

Epidemiología y estadística en salud pública >

Capítulo 14: Vigilancia epidemiológica

Guadalupe García de la Torre; Nivaldo Linares; Miguel Ángel Lutzow Steiner; Javier Valdés Hernández

Introducción



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com

Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

La vigilancia epidemiológica es uno de los instrumentos de la Salud Pública con mayor aplicación en el mundo para registrar sistemáticamente la ocurrencia de enfermedades y sus determinantes en un área geográfica determinada, con la finalidad de conocer su frecuencia y sus tendencias, así como para llevar acciones sanitarias para su control o eliminación.¹ Se define la vigilancia como la recopilación, análisis e interpretación sistemática y constante de datos para utilizarlos en la planificación, ejecución y evaluación de intervenciones en Salud Pública dirigidas a prevenir y/o controlar los riesgos y daños a la salud. En este capítulo se revisan las definiciones básicas sobre la vigilancia epidemiológica y los sistemas creados para llevarla a cabo; las características del sistema de vigilancia en México; los conocimientos teóricos y prácticos básicos con que debe contar un médico general para participar en la vigilancia epidemiológica, como la construcción e interpretación de canales endémicos y la realización de estudios de brote.

Conceptos generales en vigilancia epidemiológica

La vigilancia epidemiológica se ha desarrollado y evolucionado conforme lo ha hecho el conocimiento de las enfermedades, la Epidemiología y la Salud Pública. En este sentido, el ser humano ha dejado evidencia escrita sobre la percepción de enfermedades que afectan a toda la población, tal es el caso de las pestes, plagas y epidemias descritas en el papiro de Ebers, la Biblia, el Talmud, el Corán, el Códice Florentino y muchos otros

documentos.² Se trata de descripciones más o menos detalladas que incluían medidas de prevención y de control que sin duda fueron útiles para enfrentar emergencias. Sin embargo, fue hasta el siglo XVII cuando gracias al desarrollo de la Estadística sanitaria se inició el análisis sistemático de variables relacionadas con el estado de salud de las poblaciones como los nacimientos y las causas de muerte, trabajos que fueron fundamentales para establecer los primeros sistemas de recolección y organización de la información que permitieron tomar decisiones en Salud Pública, es decir, fueron las bases de los primeros sistemas de vigilancia, como se conoce actualmente.²

A finales del siglo XIX, gracias a la aceptación de la teoría del contagio, se consolidó la necesidad de establecer los primeros sistemas de notificación de enfermedades con el principal objetivo de cuantificar el número de personas afectadas por una epidemia. Esta actividad dio inicio en el Reino Unido y Estados Unidos, para después extenderse al resto de países de Europa y América.¹ Este modelo perduró durante algunos años; sin embargo, a partir de la tercera década del siglo XX, la vigilancia epidemiológica pasó de ser una actividad eventual y pasiva a una actividad permanente, rigurosa y dinámica, al desarrollar programas y campañas específicas de salud e incorporar a la Estadística en la descripción del estado de salud, predicción, evaluación de las medidas de control adoptadas en los programas de salud y la difusión de los datos recabados.¹

En la actualidad, la forma de hacer vigilancia en la mayoría de los países transita hacia un modelo enmarcado en una corriente de la Salud Pública en la que la promoción de la salud se ha consolidado como área prioritaria. Apoyada en el desarrollo de los sistemas de computación, comunicación y georreferencia, la vigilancia epidemiológica expande su quehacer incorporando en los sistemas de información alertas tempranas para enfermedades emergentes y reemergentes, así como factores de riesgo y de protección, entendidos como variables biológicas, ambientales, sociales y económicas de enfermedades transmisibles y no transmisibles.^{1,3,4}

La vigilancia es una de las tareas fundamentales de la Epidemiología y cumple una función básica de la Salud Pública, misma que debe estar organizada y conducida por funcionarios capacitados y reconocidos por su quehacer ético. El producto de la vigilancia se convierte en información estratégica para la consolidación y renovación de las políticas de salud de un país y los estados y municipios que lo conforman a corto, mediano y largo plazos. Para entenderla mejor es necesario revisar algunos conceptos básicos.

Sistema de vigilancia epidemiológica

Es el conjunto de procesos y actividades definidos, regulados y organizados por un país con el objeto de obtener información oportuna y de calidad acerca del estado de salud de la población para la toma de decisiones en Salud Pública. Cada nación cuenta con un sistema de vigilancia que es único, definido idealmente por sus expertos, enfocado a los perfiles epidemiológicos y riesgos a la salud prioritarios para su población y operado de acuerdo con la capacidad financiera y logística disponible. Cabe afirmar que no hay dos sistemas de vigilancia epidemiológica iguales en el mundo, ya que cada uno está matizado por el contexto de cada nación. En este sentido, es importante aclarar que existen lineamientos internacionales, oficiales y académicos que norman el funcionamiento de estos sistemas. Algunos lineamientos han sido emitidos por organismos como la Organización Mundial de la Salud (OMS), Organización Panamericana de la Salud (OPS), Centro para el Control de Enfermedades (CDC) de Estados Unidos y CDC de la Comunidad Europea; asimismo, hay otros emitidos por expertos en vigilancia epidemiológica y Salud Pública de cada país o que trabajan en forma independiente. En el [cuadro 14-1](#) se resumen los principales elementos de un sistema de vigilancia epidemiológica.

Cuadro 14-1

Principales elementos de un sistema de vigilancia epidemiológica.^{1,4,5}

Elemento	Características generales
Marco legal y regulatorio	Conjunto de leyes, normas y reglamentos que dan soporte político y económico al sistema de vigilancia epidemiológica, incluye a los cuerpos colegiados en los diferentes niveles de organización del sistema de salud que revisan y actualizan el marco legal y la operación de la vigilancia
Sistema de información	Se refiere a los procesos de recolección y procesamiento de la información. Consiste en recoger la información de manera sistemática y convertir los datos en indicadores de salud, apoyados en mecanismos de comunicación y automatización de la información para que esté disponible en tiempo y forma para la toma de decisiones. En este elemento es crítico tener definiciones operacionales estandarizadas y comparables al menos a nivel nacional. El sistema de vigilancia epidemiológica debe contar con un sistema de información general y tener los sistemas de información necesarios y especiales en correspondencia con la vigilancia de enfermedades de las cuales se requiera información a profundidad (véase ejemplo 1, en texto)
Análisis de datos y toma de decisiones	Estrechamente ligado y dependiente al anterior, este elemento debe estar presente en todos los niveles de organización del sistema de salud, y en éste se deben identificar grupos vulnerables, tendencias, diferencias geográficas, económicas o sociales, así como áreas de intervención que permitan tomar acciones oportunas para la prevención o el control de los riesgos y daños a la salud. Incluye el establecimiento de hipótesis sobre los problemas de salud que requieran una investigación epidemiológica (véase ejemplo 2, en texto)
Supervisión y evaluación	Los procesos deben ser supervisados y evaluados de manera aleatoria en sus diferentes niveles para asegurar el cumplimiento de los objetivos del sistema
Capacitación e incentivos	Es fundamental que todo el personal que interviene en la notificación de casos, recolección de información, tabulación, análisis y toma de decisiones se encuentre capacitado en cada uno de los procesos, la forma de operar, manejo de formatos, aplicación de criterios establecidos en el sistema, etc. Todos los involucrados deben conocer el papel que juegan en el sistema
Coordinación	El sistema es operado por las autoridades sanitarias y de Epidemiología en cada uno de los niveles operativos (local, estatal y nacional); el principal reto en este elemento es la articulación entendida como la comunicación, coordinación y colaboración efectiva entre los actores de los diferentes niveles que permitan la adecuada toma de decisiones de acuerdo con el nivel de responsabilidad de cada área

Ejemplo 1. En México existe un sistema de información general para la morbilidad, otro para la mortalidad y alrededor de 40 específicos, uno por cada enfermedad o grupo de enfermedad prioritaria para el país. Por ejemplo, se cuenta con un sistema de vigilancia epidemiológica especial para grupos de enfermedades como los defectos del tubo neural al nacimiento o las infecciones nosocomiales, así como para problemas de salud específicos como VIH-SIDA, tuberculosis, diabetes, cáncer cérvico-uterino y cáncer mamario. Se pueden consultar en la página de la Dirección General de Epidemiología: <http://www.dgepi.salud.gob.mx>.

Ejemplo 2. La información recabada a partir de la vigilancia de los niveles de cloro en el agua de una población determinada, implica que al identificar concentraciones fuera de lo normal, el personal local a cargo de la vigilancia deberá comunicar a los responsables del sistema de aguas que realice la cloración correspondiente para normalizar las concentraciones (tomar acción en el nivel local) y no esperar una reacción del nivel estatal o nacional.

Los objetivos de un sistema de vigilancia epidemiológica son:

- Identificar de manera oportuna situaciones de riesgo que afecten la salud de la población.
- Mantener actualizado el conocimiento del comportamiento y tendencias de las enfermedades en un área geográfica determinada.
- Identificar grupos vulnerables, grupos de riesgo, así como los factores de riesgo en esa población.

- Participar activamente en el proceso de selección y evaluación de las intervenciones a realizar para la prevención o control de riesgos o daños a la salud.^{4,5}

Los usos de la vigilancia epidemiológica incluyen la actualización permanente del panorama de salud de una población a través de la caracterización epidemiológica de la morbilidad, incapacidad, mortalidad, esperanza de vida y años de vida saludable de dicha población, y en algunos países se incluye ya información relativa a los determinantes sociales de la enfermedad y sobre desigualdades e inequidad en salud. La identificación de las necesidades de investigación epidemiológicas de tipo operativo como metodológico a través de la generación de hipótesis y la participación activa en el diseño, ejecución y evaluación de los programas de salud prioritarios.^{1,3,4,5} En el **cuadro 14-2** se listan las actividades de los sistemas de vigilancia epidemiológica y en el **cuadro 14-3** se indican los atributos que debe tener dicho sistema.

Cuadro 14-2

Actividades de los sistemas de vigilancia epidemiológica.^{1,4,6,7}

- Detección de casos, brotes y epidemias de interés
- Registro sistemático de datos
- Confirmación de casos y riesgos apoyada por estudios de laboratorio e investigación epidemiológica
- Comunicación oportuna de casos (sospechosos o confirmados) o riesgos identificados hacia los diferentes niveles de operación del sistema
- Análisis e interpretación periódica de datos, por ejemplo, actualización e interpretación cotidiana de canales endémicos, mapeo de casos, comparación de tasas de incidencia y prevalencia con enfoque de riesgo
- Mecanismos de respuesta establecidos ante la presencia de casos. Aplicación de manuales o guías de operación que incluya las intervenciones de prevención y control plausibles y conocidos para la enfermedad o riesgo a la salud identificado, por ejemplo: vacunación, educación para la salud, tratamientos profilácticos, cloración, etcétera
- Difusión de la información y retroalimentación hacia las instituciones y actores involucrados, cumpliendo las normas de transparencia y confidencialidad aplicables al país en cuestión. Ahora los boletines difundidos por vía digital e internet son un método muy común

Cuadro 14-3

Atributos de un sistema de vigilancia epidemiológica.^{1,4,6,7}

- Simplicidad en estructura y funcionamiento
- Flexibilidad, esto es, que el sistema tenga capacidad de adaptarse a las demandas cambiantes de información en calidad y cantidad, en especial ante brotes y epidemias
- Congruencia con las necesidades reales de información y las prioridades establecidas en las políticas de salud
- Calidad de los datos y, por tanto, de la información
- Aceptabilidad, participación activa de las personas e instituciones involucradas
- Sensibilidad, capacidad de detectar casos, brotes y epidemias
- Representatividad acerca de la población de la que proviene, tomando en cuenta que operativamente se trabaja con fracciones de la población
- Oportunidad, desde el registro, recolección, análisis y difusión de la información para la toma de decisiones
- Consistencia, en función del tiempo y de los participantes
- Comparabilidad a través del tiempo y a nivel nacional, si es posible internacional

Con base en lo comentado, es importante considerar que un sistema de vigilancia epidemiológica sin personal de salud informado, capacitado y

comprometido no es un sistema. El trabajo coordinado y organizado del equipo de salud es indispensable para el óptimo funcionamiento del sistema. La retroalimentación al personal involucrado implica un mayor grado de compromiso y participación.

Tipos de vigilancia epidemiológica

Tradicionalmente se asumía que existían dos tipos de vigilancia epidemiológica:

1. **Pasiva.** Es la que se genera cuando el médico registra los padecimientos de las personas que asisten a los servicios médicos (centros de salud, clínicas y hospitales).
2. **Activa.** La que se obtiene en el lugar donde se produce la información a través de encuestas, estudios de brote, tamizaje,^{1,6} entre otros.

En la actualidad, a estos dos tipos se suman los siguientes:

3. **Sistemas especiales de vigilancia epidemiológica.** Básicamente están diseñados para el seguimiento nominal y exhaustivo de algunas enfermedades con especial interés epidemiológico por su magnitud, trascendencia, factibilidad y vulnerabilidad (p. ej., VIH/SIDA y diabetes).⁶
4. **Vigilancia centinela.** Se realiza en determinados grupos seleccionados para obtener información confiable y de mayor complejidad. Este tipo de vigilancia no es útil para calcular la incidencia y prevalencia de una enfermedad a menos que los grupos centinela sean seleccionados de manera aleatoria y sean representativos de la población fuente. Las unidades centinelas pueden ser hospitales, centros de salud, escuelas, centros de trabajo y unidades habitacionales que constituyen fuentes de información relativamente estables por largos periodos con información comparable y constante.¹
5. **Vigilancia sindromática.** Es la aplicación de un algoritmo que incluye aspectos clínicos, de laboratorio y epidemiológicos sobre enfermedades emergentes y reemergentes, agrupadas en uno o más síndromes, que permite poco a poco ir descartando los diagnósticos probables, hasta asegurar que el caso se confirma con alguna patología, por ejemplo, enfermedad febril exantemática.¹
6. **Vigilancia de trazadores y predictores de riesgo.** Con el desarrollo actual del conocimiento de las enfermedades y de sus mecanismos de transmisión, se ha logrado incorporar a la vigilancia epidemiológica el seguimiento sistemático de otras variables que funcionan como predictores del riesgo (p. ej., en México se investiga en forma sistemática agua y alimentos para determinar si están contaminados con *Vibrio cholerae* 01 enterotoxigénica, ya que el aislamiento de esta bacteria supondría la posible aparición de casos de cólera. En Estados Unidos se vigilan de manera sistemática aves, equinos y mosquitos como predictores de riesgo de transmisión de virus del oeste del Nilo al humano).¹

Como es evidente, la vigilancia epidemiológica es mucho más que el registro y notificación de casos de enfermedades transmisibles; el seguimiento sistemático de otras variables como factores de riesgo, trazadores y predictores de riesgo que se encuentran incluso en otros sectores de la sociedad, como los de economía, salud animal o agricultura, brindan un acercamiento a la Salud Pública y, en consecuencia, a la vigilancia en Salud Pública.

Sistema de vigilancia epidemiológica en México

En la Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994 para la vigilancia epidemiológica se establecen los lineamientos y procedimientos de operación del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), el cual se concibe como el conjunto de relaciones formales y funcionales, en el cual participan de manera coordinada las instituciones del Sistema Nacional de Salud (SNS) para llevar a cabo de manera oportuna y uniforme la vigilancia epidemiológica.

Además, establece los criterios para su aplicación en padecimientos, eventos y situaciones de emergencia que afectan o ponen en riesgo la salud humana. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y su ejecución involucra a los sectores público, social y privado que integran el SNS. Incluye la definición de los padecimientos y riesgos que están sujetos a notificación e investigación epidemiológica, así como la frecuencia con que éstas deben realizarse, de acuerdo con su trascendencia. En su elaboración participaron diversas instituciones y unidades administrativas de los ámbitos públicos y privados, nacionales e internacionales, del sector salud y de otros sectores, incluso instancias de procuración de justicia y universitarias, todas interesadas en el comportamiento de las enfermedades que atacan a la población.

Los elementos de la Vigilancia Epidemiológica según la Norma Oficial Mexicana (NOM) son los siguientes: casos de enfermedad, defunciones, factores

de riesgo, y factores de protección. Aunque en la práctica se enfatiza en las dos primeras, de las dos últimas se responsabilizan otros sectores diferentes a los de la salud, por ejemplo, el Consejo Nacional de Población (CONAPO) proporciona información sobre aspectos demográficos: población según características: rural o urbano, grupos de edad, natalidad, fertilidad, entre otros. La Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual entre otras funciones, promueve el saneamiento ambiental, agua, regulación ambiental del desarrollo urbano y de la actividad pesquera, con la participación de otras dependencias y entidades, lo cual impulsa también el aspecto de salud poblacional, y la COFEPRIS que investiga y recibe denuncias sobre posibles riesgos a la salud que enfrente la población.

Recuadro 14-1

Actividad 1.

Conocer la NOM-017-SSA2-1994 visitando la página de la SS (www.salud.gob.mx). Discutir sobre la trascendencia de la normatividad y sobre qué materias se ha normado dentro del sector salud.

Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica en México (SINAVE)

El SINAVE permite la producción de información epidemiológica útil para la Salud Pública, integra información proveniente de todo México y de todas las instituciones del SNS. Tiene por objeto obtener conocimientos oportunos, uniformes, completos y confiables referentes al proceso salud-enfermedad en la población, a partir de la información generada en las unidades médicas del ámbito local, jurisdiccional y estatal, o sus equivalentes institucionales denominadas “delegaciones”, para ser utilizados en la planeación, capacitación, investigación y evaluación de los programas de prevención, control, eliminación y erradicación y, en su caso, de tratamiento y rehabilitación.⁸

La Secretaría de Salud es el órgano normativo y rector del SINAVE. A través de la Dirección General de Epidemiología funge como el recopilador de toda la información generada en el sector salud. La coordinación de dichas funciones se ejerce por conducto de la Coordinación de Vigilancia Epidemiológica, de conformidad con las disposiciones aplicables y las atribuciones conferidas en el Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, en coordinación con los diferentes sectores del SNS, así como otras instituciones u organismos que no forman parte del SNS, pero cuya participación es de importancia crucial.⁸

El SINAVE, para dar cumplimiento a la normatividad, con base en la organización del SNS (nacional-central, estatal, jurisdiccional y local) y el modelo de atención médica (comunidad, primer, segundo y tercer niveles) en México se ha estructurado en dos dimensiones: técnica administrativa ([recuadro 14-2](#)) y operativa ([figura 14-1](#)).

Recuadro 14-2

Dimensión técnica administrativa de la vigilancia.

Se ha creado una instancia interinstitucional que fija las normas de vigilancia epidemiológica en México, el Comité Nacional para la Vigilancia Epidemiológica (CONAVE), como una instancia permanente con el propósito de unificar y homologar criterios, procedimientos y contenidos de la vigilancia epidemiológica en el país.

El CONAVE se integra por la Secretaría de Salud como coordinadora del comité, así como por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), Instituto Nacional Indigenista (INI), Dirección General de Sanidad Militar de la Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA), Dirección General de Sanidad Naval de la Secretaría de Marina (SEMAR) y los Servicios Médicos de Petróleos Mexicanos (PEMEX), entre otras instituciones interesadas en salud (figura 14-1).^{8,9}

Nivel nacional. Es la instancia o nivel técnico-administrativo más alto del SNS y de los organismos que lo integran, cuyo ámbito de competencia comprende a los servicios y su organización en todo el territorio nacional, es la sede del Consejo Nacional de Salud, que está constituido por las más altas autoridades de gobierno de todas las instituciones del sector.⁸

Nivel central. Es la estructura administrativa de la secretaría o de las instituciones del SNS, a nivel técnico-normativo, cuya ubicación está en la capital del país y la cual tiene competencia jerárquica sobre todos los servicios distribuidos en el territorio nacional, es la sede del CONAVE.⁸

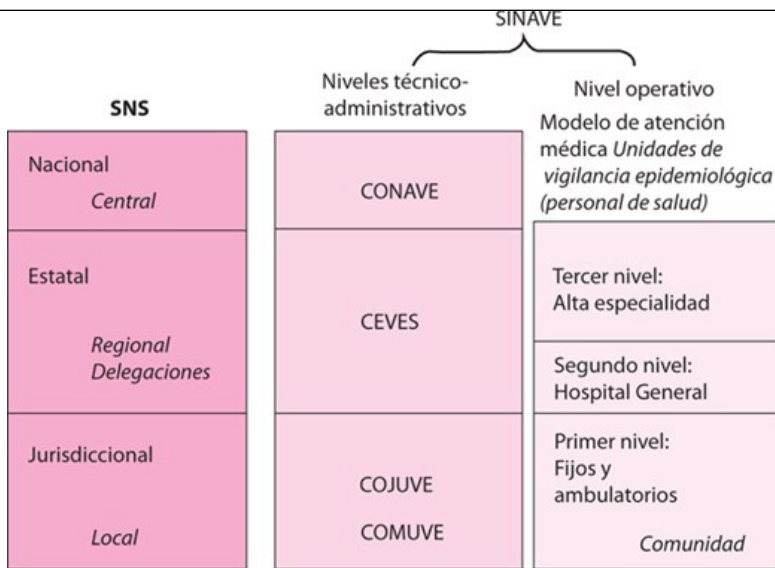
Nivel estatal. Es la estructura orgánica y funcional responsable de la operación de los servicios de salud en el ámbito geográfico y político de una entidad federativa, cuya infraestructura se organiza en jurisdicciones sanitarias, es la sede del CEVE (Comité Estatal de Vigilancia Epidemiológica).⁸

Nivel delegacional. Es la instancia o nivel técnico-administrativo que en las instituciones de seguridad social tiene competencia jerárquica sobre los servicios y la organización de una región geográfica determinada, este nivel se integra al CEVE para efectos de la vigilancia epidemiológica.⁸

Nivel jurisdiccional. Entidad técnico-administrativa dentro de las entidades federativas, constituida por uno o más municipios, que tiene como responsabilidad otorgar servicios de salud a la población abierta en su área de circunscripción y coordinar los programas institucionales, las acciones intersectoriales y la participación social dentro de su ámbito de competencia. Es la sede del COJUVE (Comité Jurisdiccional de Vigilancia Epidemiológica). Coordina a su vez el COMUVE (Comité Municipal de Vigilancia Epidemiológica) de los municipios que lo integran, que se crean en forma particular en aquellos donde exista alta concentración poblacional o son de alto riesgo epidemiológico.⁸

Figura 14-1

Relación estructural entre el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica, organización del Sistema Nacional de Salud y el Modelo de Atención Médica en México.



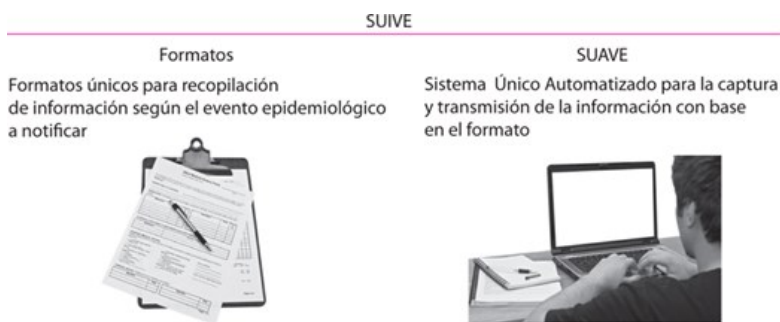
Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

La dimensión operativa del SINAVE (figura 14-1) es la instancia funcional del SNS en la cual se otorgan los servicios de atención a la salud de la población (unidades médicas de primer, segundo y tercer niveles), incluyendo el nivel comunitario. Se considera el primer eslabón de la vigilancia epidemiológica y el detonador del SINAVE, ya que la información que se genera en este nivel sirve de insumo a los demás. Todos los servicios de salud son considerados unidades de vigilancia epidemiológica.

En el marco del CONAVE se han establecido las bases para el convenio de creación de un Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE), firmado por los titulares de las principales dependencias públicas de salud (figura 14-2). En este convenio se asienta que las instituciones manejarán homogéneamente los padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica, con los mismos formatos de recolección de información; que el flujo de la información será horizontal, y que la responsabilidad de su análisis y utilización es común. Las demás instituciones del Sector Salud se han adherido al convenio. Al componente digital o computarizado del sistema se le ha llamado Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE) o Plataforma Única, el cual es empleado para efectuar la notificación epidemiológica en sus diferentes modalidades hacia los niveles correspondientes.^{8,9}

Figura 14-2

Componentes del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE).



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Recuadro 14-3

Actividad 2.

- Conocer el Acuerdo Secretarial No. 130 desde la página de la SS.
- Visitar la página de la DGE <http://www.dgepi.salud.gob.mx> y del SINAVE <http://www.sinave.gob.mx>.

Operación del SINAVE⁸

Para la correcta operación de la vigilancia epidemiológica, el SINAVE cuenta con los siguientes subsistemas:

1. **Información.** Conjunto de acciones sistemáticas de recolección, análisis, validación y difusión de la información, de manera completa, veraz y oportuna que se realiza en los servicios de salud a través de las actividades que lleva a cabo el personal que labora en ellos.
2. **Laboratorio.** Los laboratorios del SINAVE son instancias de Salud Pública que se encuentran integrados en la Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública (RNLSP). La RNLSP está estructurada en tres niveles: nacional, estatal y local. El nivel nacional está representado por el Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (INDRE) y la Comisión de Control Analítico y Ampliación de Cobertura (laboratorio nacional de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios [COFEPRIS]). El nivel estatal se conforma por los Laboratorios Estatales o Regionales de Salud Pública (LESP), uno por cada entidad federativa. El nivel local está integrado por los laboratorios ubicados en bancos de sangre, centros de salud, en hospitales y en cabeceras jurisdiccionales. Los laboratorios de nivel local son los elementos básicos de la RNLSP, apoyan el diagnóstico de enfermedades de importancia epidemiológica y se integran en redes específicas de diagnóstico, por ejemplo, VIH para donadores de sangre, paludismo, enterobacterias, tuberculosis y citología cervical.

Llevan a cabo actividades de diagnóstico y análisis sanitarios en apoyo a la vigilancia epidemiológica en muestras de humanos, animales, del ambiente, alimentos, bebidas y de medicamentos.
3. **Vigilancia de la mortalidad.** Son el conjunto de acciones sistemáticas de recolección, análisis, validación y difusión de la información, de manera completa, veraz y oportuna sobre las causas de mortalidad en la población. Los formularios básicos para la vigilancia de la mortalidad son el certificado de defunción, el certificado de muerte fetal o, en ausencia de éstos, el acta de defunción del registro civil correspondiente. En toda localidad donde exista al menos un médico, éste debe certificar la muerte, aunque no haya atendido al fallecido. Si no hay médico, el certificado lo llenará el personal autorizado por la autoridad sanitaria correspondiente. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) es la instancia normativa oficial para la publicación de cifras oficiales de la mortalidad.

El responsable de la unidad de vigilancia del órgano normativo en los distintos niveles técnico-administrativo (COMUVE, COJUVE) deberá recabar los originales de los certificados de defunción y muerte fetal en las oficinas del registro civil correspondientes, semanalmente, para su análisis y posterior envío al nivel inmediato superior, de acuerdo con los niveles técnicos-administrativos del SINAVE, y hacerlos llegar a la representación estatal del Órgano Normativo (CEVE).

El responsable de la unidad de vigilancia epidemiológica debe realizar la vigilancia correspondiente a la mortalidad, comprobando en primer término, la presencia de padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica para efectuar su notificación, estudio y seguimiento, según lo establecido en esta NOM, así como su ratificación o rectificación inmediata.

4. **Especiales de vigilancia epidemiológica.** Son el conjunto de funciones, estructuras, procedimientos y criterios para llevar a cabo el registro, concentración, procesamiento, análisis y seguimiento de casos, brotes y situaciones especiales para su difusión oportuna a los distintos niveles técnico-administrativos del Sistema Nacional de Salud. De acuerdo con la situación epidemiológica local, regional y nacional, se establecerán subsistemas especiales de vigilancia epidemiológica para padecimientos, eventos o emergencias, los cuales deben cumplir con lo especificado en los lineamientos emitidos en la norma.⁸
5. **Vigilancia de situaciones emergentes.** Ante la presencia de padecimientos o eventos y desastres de nueva aparición o reaparición en un área geográfica y desastres, se debe llevar a cabo la implantación de programas de vigilancia extraordinarios o especiales, dependiendo de su magnitud

y trascendencia, con estrategias encaminadas al control y prevención de la ocurrencia de estas situaciones.

6. **Asesoría y capacitación.** Acciones dirigidas a mantener al personal responsable en un proceso continuo de actualización y asesoría para el funcionamiento del SINAVE.
7. **Supervisión y evaluación.** Acciones y procedimientos necesarios para medir el adecuado desarrollo del SINAVE, así como su impacto y utilidad.

Clasificación de los eventos epidemiológicos

El SINAVE clasifica los padecimientos o eventos de vigilancia, según su magnitud y trascendencia, de la manera siguiente:

- a. Generales. Son todos los incluidos en el SINAVE.
- b. Especiales. Son aquellos para los cuales se cuenta con subsistemas especiales de vigilancia, por ser de alta prioridad.
- c. Emergentes.

Recuadro 14-4

Actividad 3.

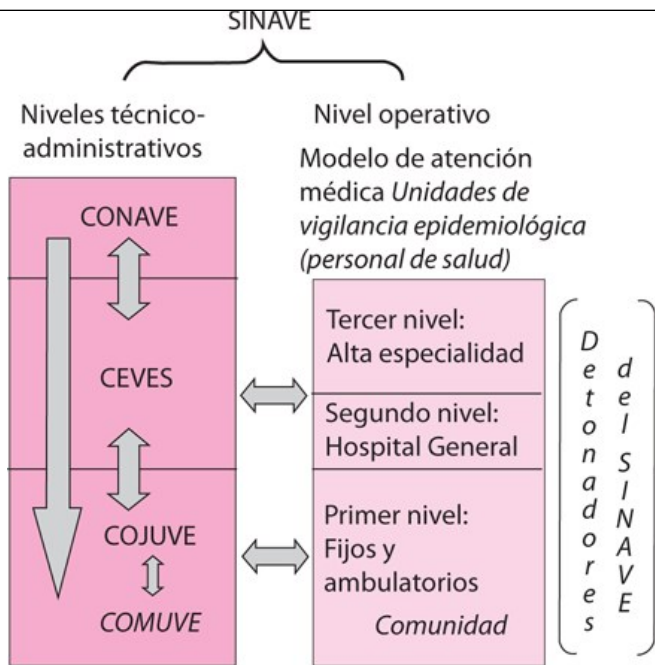
Conocer los diferentes subsistemas de vigilancia epidemiológica especial, reflexionar sobre las definiciones operacionales de caso (p. ej., influenza).

Flujograma y periodicidad de la información

El flujo de la información del SINAVE, desde el nivel local al nacional y viceversa, debe respetar los niveles técnico-administrativos del sistema (figura 14-3).

Figura 14-3

Flujograma de información-acción: operación COMUVE-COJUVE-CEVES-CONAVE.



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com

Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Según la trascendencia e importancia de los padecimientos y eventos sujetos a vigilancia, la periodicidad para su notificación entra en alguna de las categorías siguientes.

Recuadro 14-5

Los médicos clínicos y las enfermeras son un pilar de la vigilancia de casos nuevos de enfermedad y la garantía de que ya sea de manera inmediata, diaria o semanal según sea el caso, la información llegue a los servicios y niveles locales de Epidemiología que realizan la concentración de la información y la envían hacia los niveles superiores antes descritos, facilitando la pronta respuesta a los problemas.

Inmediata. Es la notificación o comunicación que debe realizarse por la vía más rápida disponible, transmitiendo los datos en los formularios específicos de acuerdo con el evento informativo, así como informes o comunicados especiales. El objetivo es que la notificación o comunicación se reciba en la representación nacional del Órgano Normativo (CONAVE) antes de que transcurran 24 h de que se tenga conocimiento por el notificante o el informante de la ocurrencia del padecimiento o evento.

Diaria. Es la notificación o comunicación que debe realizarse por la vía más rápida disponible, transmitiendo información sobre positividad o negatividad de eventos emergentes. Esta periodicidad se establece sólo en casos de emergencia epidemiológica, que al terminar ésta, la notificación diaria se suspende.

Semanal. Es la notificación o comunicación que debe realizarse, transmitiendo información concentrada de todos los padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica, cada semana. La información epidemiológica semanal debe difundirse semanalmente por los servicios estatales de salud, por los grupos institucionales de vigilancia, a través de publicaciones periódicas, como el Boletín Diario de Epidemiología o el Boletín Semanal de Epidemiología, Anuarios estadísticos, monografías, informes o publicaciones especiales.

Mensual. Es la notificación o comunicación que debe realizarse, transmitiendo información concentrada de todos los padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica, cada mes.

Anual. Es la notificación o comunicación que debe realizarse por la vía más rápida disponible, transmitiendo información concentrada de todos los padecimientos sujetos a vigilancia epidemiológica, cada año.

Diversa. Para padecimientos que no requieren de notificación periódica diaria, semanal, mensual o anual, pero sí de otra periodicidad; entre éstas se encuentran:

- a. Encuestas centinela de VIH/SIDA.
- b. Otras que indique la autoridad competente.

Recuadro 14-6

Actividad 4.

- Revisar los padecimientos sujetos a notificación inmediata y semanal, así como los formatos para su notificación.
- Tomar de ejemplo algún sistema de vigilancia especial y discutir su importancia: influenza, por señalar uno.

La información epidemiológica debe integrarse en un diagnóstico situacional, en cada uno de los niveles técnico-administrativos y ser actualizada en forma permanente, para su uso en la planeación y evaluación de los servicios de salud.

Recuadro 14-7

Actividad 5.

Conocer el Boletín de Epidemiología, los Anuarios de Morbilidad, los Anuarios de Mortalidad y otros sistemas de información de la Secretaría de Salud. www.dgepi.salud.gob.mx.

Reglamento Sanitario Internacional

En el mundo globalizado de hoy, las enfermedades pueden propagarse rápido y a gran distancia al amparo de los viajes y el comercio internacionales. Una crisis sanitaria en un país puede afectar a los medios de vida y la economía de muchas partes del mundo. Tales crisis pueden tener su origen en enfermedades infecciosas emergentes.

El Reglamento Sanitario Internacional o RSI (*International Health Regulation* [IHR]) fue adoptado originalmente por la Asamblea de Salud Mundial en 1969 con el fin de prevenir la “diseminación internacional de enfermedades”. La emergencia del síndrome severo y agudo respiratorio (SARS) en el 2003 condujo a hacer revisiones a las regulaciones existentes, debido al incremento de viajes internacionales y a la emergencia y reemergencia de enfermedades consideradas como una amenaza para la salud global. En el 2005 estas nuevas regulaciones fueron adoptadas y aprobadas por la Asamblea de Salud Mundial, y es lo que hoy se conoce como nuevo “RSI 2005”.

El RSI es un instrumento jurídico internacional de carácter vinculante para 194 países, entre ellos todos los estados miembros de la OMS. Tiene por objeto ayudar a la comunidad internacional a prevenir y afrontar riesgos agudos de Salud Pública susceptibles de atravesar fronteras y amenazar a poblaciones de todo el mundo.

Recuadro 14-8

Modificación de 2005 al Reglamento Sanitario Internacional.

La revisión del RSI 2005 introdujo importantes cambios respecto a las versiones anteriores; tres de éstos fueron los siguientes.

1. Mientras que en el pasado, enfermedades específicas (cólera, fiebre amarilla y peste) eran de notificación obligatoria por todos los países bajo el sistema de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el RSI 2005 ya no enfoca enfermedades blanco sino enfoca “enfermedades o condiciones médicas, sin importar su origen o fuente, que presentan o podrían representar daño significativo a humanos”, como SARS o la cepa pandémica de la influenza H1N1 por sólo señalar algunos.
2. Los países miembros de la OMS, tras la implementación del RSI 2005, buscan fortalecer las capacidades básicas de la Salud Pública, en todos los niveles de los sistemas de salud, ya sean públicos o privados y en los puntos de entrada y salida como aeropuertos, fronteras terrestres y puertos marítimos. Estas capacidades incluyen la vigilancia de enfermedades y la respuesta rápida a ellos debido a su potencial para ocasionar brotes, epidemias o pandemias, altas cargas de enfermedad o gravedad de la enfermedad.
3. Los países miembros deberán reportar a la OMS cualquier evento que pueda ser considerado como una emergencia de salud de interés internacional.

El RSI 2005 tiene una finalidad y un alcance muy amplios, pues abarca casi todos los riesgos graves para la Salud Pública que pueden propagarse a través de las fronteras internacionales. Con ese fin, el RSI 2005 prevé derechos y obligaciones para sus integrantes (y funciones para la OMS) en materia de vigilancia nacional e internacional; evaluación y respuesta de Salud Pública; medidas sanitarias aplicadas por los países integrantes, a los viajeros internacionales, aeronaves, embarcaciones, vehículos automotores y mercancías; Salud Pública en los puertos, aeropuertos y pasos fronterizos terrestres internacionales (designados globalmente como “puntos de entrada”).¹⁰

Con base en la amplitud de las definiciones de “enfermedad”, “evento”, “riesgo para la Salud Pública” y otros términos de interés empleados en el RSI 2005, el reglamento abarca mucho más que una lista de enfermedades infecciosas específicas. En definitiva, el RSI 2005 abarca una amplia variedad de riesgos para la Salud Pública de posible importancia internacional:

1. Riesgos biológicos, químicos o radionucleares en su origen o fuente.
2. Enfermedades potencialmente transmisibles a través de:
 - a. Personas (p. ej., SARS, gripe, poliomielitis, ébola).
 - b. Mercancías, alimentos, animales (incluido el riesgo de zoonosis).
 - c. Vectores (p. ej., peste, fiebre amarilla, fiebre del Nilo occidental).
 - d. El medio (p. ej., liberación de material radionuclear, vertidos de sustancias químicas u otras formas de contaminación).¹⁰

Según el RSI 2005, por emergencia de Salud Pública de importancia internacional se entiende un evento extraordinario de Salud Pública que, mediante procedimientos concretos, se ha determinado que: *a)* constituye un riesgo para la Salud Pública de otros estados a causa de la propagación internacional de una enfermedad, y *b)* podría exigir una respuesta internacional coordinada.¹⁰

A fin de hacer posible la comunicación temprana y adecuada con la OMS acerca de posibles emergencias de Salud Pública de alcance internacional, el RSI 2005 contiene un instrumento de decisión que establece los parámetros para notificar a la OMS todos los eventos que puedan constituir una emergencia de Salud Pública de importancia internacional, sobre la base de los criterios siguientes: *a)* gravedad del impacto del evento en la Salud Pública; *b)* carácter inusitado o imprevisto del evento; *c)* posibilidades de propagación internacional del evento, o *d)* riesgo de restricciones a los viajes o al comercio a causa del evento.¹⁰ La notificación oportuna y transparente de los eventos, acompañada de una evaluación de los riesgos por el estado afectado en colaboración con la OMS y de la comunicación eficaz de los riesgos, permitirá reducir las posibilidades de propagación internacional de

una enfermedad y la probabilidad de imposición unilateral de restricciones al comercio o los viajes por otros países.

Recuadro 14-9

Funciones básicas del Reglamento Sanitario Internacional (RSI).

Entre las funciones básicas del RSI se destacan dos tipos: las que corresponden a los países y las que son obligación de la OMS. En el primer grupo están la notificación, el desarrollo y funcionamiento de los centros nacionales de enlace y la existencia de una capacidad básica nacional establecida. En otras palabras:

- **Notificación.** El RSI 2005 prescribe que los estados notifiquen a la OMS todos los eventos que puedan constituir una emergencia de Salud Pública de importancia internacional y que respondan a las solicitudes de verificación de la información concerniente a esos eventos. Así, la OMS está en condiciones de facilitar la colaboración técnica apropiada para la prevención eficaz de tales emergencias o la contención de los brotes y, en determinadas circunstancias bien definidas, informar a los demás estados de los riesgos para la Salud Pública respecto de los cuales han de tomar medidas.
- **Centros Nacionales de Enlace para el RSI y Puntos de Contacto de la OMS para el RSI.** El RSI 2005 estipula que, a través de los centros nacionales de enlace designados para el RSI, los países notifiquen los eventos y proporcionen información adicional a los puntos de contacto regionales de la OMS para el RSI. Unos y otros estarán disponibles para establecer contacto las 24 h del día, todos los días del año. En la actualidad hay 193 centros nacionales de enlace designados para el RSI, y 6 puntos de contacto regionales de la OMS para el RSI.
- **Exigencia de una capacidad nacional básica.** En virtud del RSI 2005, cada estado parte tiene la obligación de crear, reforzar y mantener las capacidades básicas de Salud Pública necesarias para las tareas de vigilancia y respuesta, utilizando los recursos nacionales existentes, como los planes nacionales de preparación para una pandemia de gripe. También se dispondrá de las instalaciones y los servicios médicos y sanitarios indispensables en los aeropuertos, los puertos y los pasos fronterizos terrestres internacionales designados a tal efecto por los estados miembros.¹⁰

Respecto al segundo grupo de funciones que son responsabilidad de la OMS se encuentran:

- **Medidas recomendadas.** La respuesta de la OMS a una emergencia de Salud Pública de importancia internacional comprenderá recomendaciones temporales acerca de las respuestas apropiadas en el ámbito de la Salud Pública, y podrá incluir medidas recomendadas para su aplicación por el estado afectado por esa emergencia, así como por otros estados y por los operadores de medios de transporte internacionales. La OMS formula esas recomendaciones con carácter temporal y según cada riesgo concreto. Las recomendaciones permanentes indican las medidas sanitarias apropiadas, de aplicación ordinaria o periódica, que es preciso adoptar en relación con determinados riesgos continuos para la Salud Pública. Las medidas recomendadas pueden referirse a las personas, equipajes, cargas, contenedores, medios de transporte, mercancías o paquetes postales.¹⁰

Papel del médico y otros trabajadores de la salud en la vigilancia epidemiológica

Uno de los principales retos que enfrenta un sistema de vigilancia epidemiológica es que la información producida posea la mejor calidad posible para que, en consecuencia, las acciones que se tomen a partir de ésta, tengan el impacto deseado en la salud de la población. Debido a lo anterior, es necesario resaltar que una vez organizado el sistema de información, los principales “alimentadores de datos” son los médicos (generales y especialistas) así como enfermeras y enfermeras sanitarias, que a partir de su ejercicio clínico y con el apoyo del laboratorio y estudios de gabinete, clasifican a los enfermos y los reportan en los diferentes subsistemas iniciando así los procesos de registro y notificación de casos de interés epidemiológico.^{1,6}

Recuadro 14-10

Actividad 6.

Encuentre una definición a los siguientes términos:

- Caso sospechoso
- Caso probable
- Caso confirmado
- Caso compatible
- Caso descartado

En este sentido, hay dos desviaciones que se detectan con frecuencia en la operación de los sistemas de vigilancia: el registro inadecuado de los casos (información poco precisa o intencionalmente alterada) y la ausencia de la notificación de los casos; ambos conducen al subregistro de la enfermedad y de la muerte. Estos fenómenos son más comunes entre el personal que no es incentivado y capacitado con periodicidad. Es fundamental que el personal de salud tenga una clara conciencia de la importancia de la notificación para la realización de acciones que derivan en la prevención y control de las patologías en cuestión, así como que sea retroalimentado con la información por ellos generada.^{1,6}

Recuadro 14-11

Actividad 7: para reflexión y discusión.

Lea los siguientes mitos e intente una respuesta sobre las realidades de la participación de los médicos en los sistemas de vigilancia.

Mito 1. Los médicos no forman parte del sistema de vigilancia, la vigilancia es sólo responsabilidad de los epidemiólogos.

Mito 2. Es mucho trabajo notificar los padecimientos de interés epidemiológico.

Mito 3. La información no sirve y no se analiza.

Mito 4. No pasa nada si dejo de notificar.

La información que provee el médico respecto a la presentación de las distintas enfermedades, puede ser el insumo para que se lleve a cabo, como ya se mencionó, la “vigilancia de situaciones emergentes”, en donde el personal de salud podría no sólo ser “informante”, sino, con el conocimiento de algunas técnicas estadísticas y epidemiológicas, plantear de forma medible y objetiva lo que está observando y la percepción que tiene sobre el desarrollo de la enfermedad. Algunas de estas herramientas son, por ejemplo, los “canales endémicos” y la aplicación de la metodología epidemiológica en el estudio de epidemias. A continuación se abordarán ambos métodos.

Canal endémico

Es una herramienta que sirve para la vigilancia epidemiológica con el fin de detectar variaciones significativas en el patrón de comportamiento habitual de las enfermedades, en forma rápida y eficaz, con el objeto de identificar, prevenir o controlar cualquier evento que afecte la salud de una población y así tomar decisiones en forma oportuna, ya que alerta a los servicios de salud sobre el riesgo de la presencia de una epidemia.

El canal endémico (también llamado corredor endémico) distribuye los casos en el tiempo, compara la frecuencia actual del evento de interés sobre la frecuencia histórica de éste, con el propósito de detectar a tiempo si se trata de un fenómeno endémico (casos esperados o habituales) o epidémico (mayor cantidad de casos a la esperada).

Hacer referencia a lo “habitual” o lo “esperado” implica que “normalmente” se están reportando y registrando enfermedades, de modo que es posible contar con información acerca de su frecuencia en años anteriores. Por tanto, lo más común es que los canales endémicos se construyan con series de casos de 5 a 7 años anteriores. Es posible elaborarlos con base en la prevalencia, e incluso en números absolutos, como evidencia de la frecuencia de presentación del evento de interés. No suelen utilizarse series de más de siete años, debido a que si ésta es muy larga, podrían haberse presentado cambios en los factores que influyen en la frecuencia de la enfermedad, o en los criterios de diagnóstico o los mecanismos de reporte, o bien en el registro, de tal modo que la comparación a lo largo de este periodo podría no ser válida o no reflejar las similitudes o diferencias que se desea evidenciar mediante esta herramienta. Además de que un supuesto en la construcción de canales endémicos (o corredores endémicos) es que las condiciones que afectan la enfermedad se mantienen constantes, lo cual sería poco probable durante periodos largos.

Respecto a los periodos convenientes para calcular un canal endémico, por lo general se considera un mes como unidad de tiempo; sin embargo, esto depende del interés del usuario, ya que también se pueden abordar a partir de semanas, bimestres, trimestres o semestres.

Para construir los canales endémicos, se han propuesto varios métodos (p. ej., el “método del rango”, “método del inframínimo y supramáximo”, etc.), el más utilizado por su sencillez es el llamado “método de la mediana y los cuartiles”.¹¹ Lo que se requiere para construir el canal endémico a partir de este método es:

- El número de casos por mes del evento de interés, durante los últimos 3, 5 o 7 años.

En el [cuadro 14-4](#) se muestran los casos reportados de SIDA (B20-B24 según la CIE 10) en México de 2005 a 2009.

- Se organizan los datos por mes, de la cifra menor a la mayor (o viceversa), sin tomar en consideración el año al que pertenece dicho dato; así, se obtendrá para el mes de enero, en orden decreciente, el número de casos, igual para febrero, marzo, etc., hasta llegar a diciembre ([cuadro 14-5](#)).

Se identifica la ubicación de los cuartiles con base en la fórmula:

$$Qz = [(n + 1)Z] \div 4 \quad Qz = [(n+1)Z] \div 4$$

En donde:

Qz = cuartil a calcular.

n = número de años considerados (longitud de la serie); en este ejemplo se está considerando una serie de cinco años.

z = número del cuartil a calcular para dar la posición (1, 2 o mediana 3) en la tabla de valores ordenados.

4 = constante que hace referencia al total de la serie, que se divide en cuatro cuartiles.

- Se identifica el renglón que corresponde a la mediana, también llamado índice endémico, percentil 50 o cuartil 2 (Q₂), aplicando la fórmula anterior:

$$\text{Mdn o } Q_2 = [(n + 1)2] \div 4$$

$$\text{Mdn} = [(5 + 1)2] \div 4$$

$$\text{Mdn} = (6 \times 2) \div 4$$

$$\text{Mdn} = 12 \div 4 = 3$$

$$\text{Mdn o } Q_2 = [(n+1)2] \div 4 \quad \text{Mdn} = [(5+1)2] \div 4 \quad \text{Mdn} = (6 \times 2) \div 4 \quad \text{Mdn} = 12 \div 4 = 3$$

Indica que el “carril” o fila que se encuentra en la tercera posición corresponde al índice mediano ([cuadro 14-6](#)).

Se procede de la misma manera para ubicar el carril correspondiente al primer cuartil (Q₁):

$$Q_1 = [(n + 1)1] \div 4 = [(5 + 1)1] \div 4 = 6 \div 4 = 1.5 \quad Q_1 = [(n+1)1 \div 4] = [(5+1)1 \div 4] = 6 \div 4 = 1.5$$

Dado que no hay ninguna fila en la posición 1.5, se hace un promedio entre el dato de la primera y segunda fila para cada mes ([cuadro 14-7](#)).

Lo mismo ocurrirá con el cuartil 3 (Q₃):

$$Q_3 = [(n + 1)3] \div 4 = [(5 + 1)3] \div 4 = 4.5 \quad Q_3 = [(n+1)3 \div 4] = [(5+1)3 \div 4] = 4.5$$

De nuevo, dado que no hay ninguna fila en la posición 4.5, se hará un promedio entre el dato de la cuarta y la quinta filas para cada mes (cuadro 14-8).

Cuadro 14-4

Número de casos registrados por SIDA en México, 2005-2009.¹³

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
2005	428	368	354	382	378	377	376	383	390	359	318	264
2006	546	462	441	448	540	499	390	450	373	395	288	222
2007	596	481	470	460	524	478	403	409	342	383	271	214
2008	590	520	449	487	462	443	435	454	386	406	289	225
2009	102	268	335	309	352	398	481	316	423	390	341	237

Cuadro 14-5

Número de casos registrados por SIDA en México, ordenados por mes, independientemente del año

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
102	268	335	309	352	377	376	316	342	359	271	214
428	368	354	382	378	398	390	383	373	383	288	222
546	462	441	448	462	443	403	409	386	390	289	225
590	481	449	460	524	478	435	450	390	395	318	237
596	520	470	487	540	499	481	454	423	406	341	264

Cuadro 14-6

Número de casos en el cuartil mediano.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
102	268	335	309	352	377	376	316	342	359	271	214
428	368	354	382	378	398	390	383	373	383	288	222
546	462	441	448	462	443	403	409	386	390	289	225
590	481	449	460	524	478	435	450	390	395	318	237
596	520	470	487	540	499	481	454	423	406	341	264

Cuadro 14-7

Número de casos en el cuartil 1.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
265	318	344.5	345.5	365	387.5	383	349.5	357.5	371	559	218
546	462	441	448	462	443	403	409	386	390	289	225

Cuadro 14-8

Número de casos en el cuartil 3.

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
265	318	344.5	345.5	365	387.5	383	349.5	357.5	371	559	218
546	462	441	448	462	443	403	409	386	390	289	225
593	500.5	459.5	473.5	532	488.5	458	452	406.5	400.5	529.5	250.5

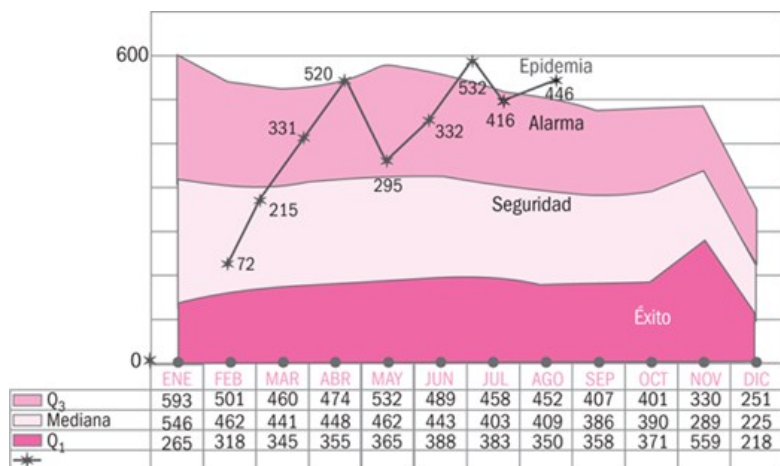
Con base en lo anterior, se observa que la variación esperada de la frecuencia de una enfermedad ocurre dentro de un límite superior, que corresponde al percentil 75 o tercer cuartil, y un límite inferior, dado por el percentil 25 o primer cuartil. Es este rango de valores lo que da lugar propiamente a la idea de canal, pues constituye una franja dentro de la que se encuentra la frecuencia habitual.

Por último, se grafican los valores determinados por Q_1 , Q_2 y Q_3 , mismos que dan origen a las cuatro zonas mencionadas (cuadro 14-8). Al área que se encuentra por debajo del primer cuartil se le llama “zona de éxito” o “zona de control”; a la distancia entre Q_1 y Q_2 se le denomina “zona de seguridad”; la que se encuentra entre Q_2 y Q_3 es la “zona de alarma”, y la zona que se encuentra por encima de Q_3 es la zona de “epidemia”.

En la figura 14-4 se muestra el comportamiento histórico (durante los últimos años) del evento de interés, se grafica la frecuencia actual, para así identificar en cuál de las cuatro zonas se sitúa dicha frecuencia, de esta manera es posible tomar decisiones.

Figura 14-4

Canal endémico para SIDA en México, 2005-2009.



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Cuando el evento se encuentra en zona de éxito muestra que se están presentando menos casos de los observados en los últimos años. La zona de seguridad indica que la enfermedad se comporta como habitualmente lo hace, podría decirse que ésta es endémica. La zona de alarma es el momento en el que la enfermedad “informa” que se están dando las condiciones para un aumento súbito de casos y es el tiempo de llevar a cabo las intervenciones pertinentes. Cuando el evento se grafica en la zona de “epidemia” quiere decir que ya se están presentando más casos de los esperados (con base en la frecuencia observada en los últimos años) y aquí más que prevenir, deben enfocarse los esfuerzos a controlar la diseminación o el aumento de casos.

Estudio de brotes

Con base en la información que se obtiene de un canal endémico, es posible identificar cuando la ocurrencia en una comunidad o región de casos de una enfermedad (transmisible o no, aguda o crónica), excede claramente lo esperado en condiciones normales, lo cual corresponde a la definición de **epidemia**. A la ocurrencia de dos o más casos de la misma enfermedad que tienen alguna relación entre sí se le denomina **brote**; esta relación puede estudiarse según el tiempo (inicio de los síntomas), el lugar (sitio de ocurrencia) y la persona (características compartidas entre los casos, p. ej., por edad, ocupación, entre otras).

Llevar a cabo el estudio sistemático de una epidemia según estos criterios es útil para identificar las causas de la enfermedad, sugerir la fuente de exposición, así como la forma de transmisión, estimar la magnitud y trascendencia del evento de interés e identificar sus factores de riesgo y, con base en todo ello, hacer recomendaciones y establecer medidas preventivas o de control para dicha enfermedad.¹²

Cuando se sospecha de la presencia de un brote, es necesario indagar sobre el cuadro clínico que presentan los casos, identificar el número de casos presentes hasta el momento, grupo de edad y sexo afectados, así como la existencia de defunciones, el periodo de ocurrencia de los casos, la extensión del área geográfica afectada, características de la población: costumbres, migración, economía, condiciones y estilo de vida, etc., pues ahí se podrán encontrar aquellos elementos que serán de utilidad para identificar lo antes posible la potencial fuente de contaminación y así planear y llevar a cabo una intervención.

Al indagar sobre el cuadro clínico que presentan los casos, se emite un diagnóstico probable y se planea qué estudios de laboratorio y gabinete podrían ser de apoyo para establecer el diagnóstico de certeza. También el cuadro clínico ayudará a identificar si se trata de una enfermedad nueva o del aumento inusual de una enfermedad ya conocida.

Es importante identificar en forma oportuna si en realidad se trata de una epidemia, ya que existen “epidemias ficticias”, mismas que ocurren, por ejemplo, cuando hubo cambios en los métodos de diagnóstico de la enfermedad en cuestión o al surgir algún avance en la tecnología que permite llegar más pronto al diagnóstico de dicha enfermedad. Otras fuentes de “epidemias ficticias” son: cambios en los criterios de diagnóstico, el

establecimiento de un programa de detección temprana, mayor facilidad para acudir a los servicios de salud (p. ej., la construcción de una carretera aumenta la accesibilidad geográfica para acudir a un centro de salud) o una mejora en la accesibilidad económica o cultural al servicio médico. Estos datos deben indagarse con rapidez, antes de acudir al sitio en el que supuestamente ocurre la epidemia (o en su caso, haya ocurrido). Es importante destacar que ninguna epidemia puede ser estudiada “a distancia”, es necesario estar en el lugar afectado para ver las condiciones y entender mejor las posibles causas que le dieron origen.

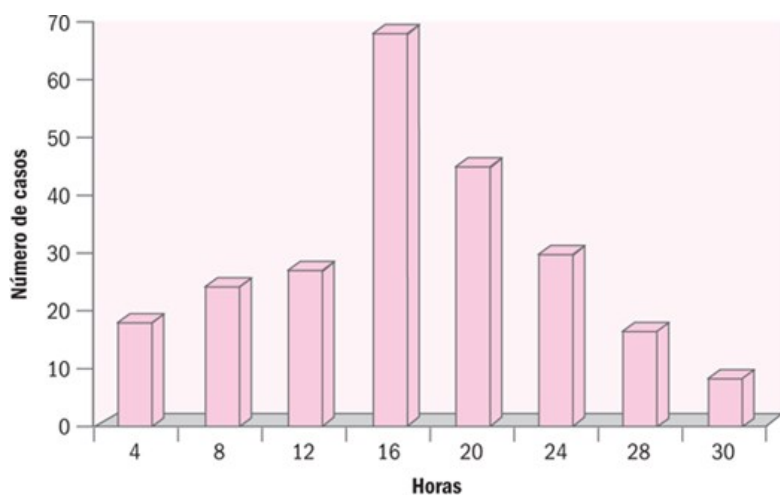
Es el momento (antes de desplazarse al “lugar de los hechos”) de hacer una búsqueda bibliográfica, revisar fuentes de información (registros semanales, historias clínicas, certificados de defunción, registros de laboratorio, hoja diaria del médico, etc.) y consultar toda aquella información que aporte elementos para abordar el estudio de dicha epidemia. Es importante (si no está hecho), construir el canal endémico, revisar la tendencia del padecimiento del que se sospecha en los últimos años. Otra actividad que debe realizarse antes de acudir al sitio, es diseñar una “definición operacional de caso”, es decir, ¿a quién se le va a denominar “caso” y a quién no? Esta definición debe ser simple, de fácil aplicación, que abarque a la mayoría de los casos (sensible), aunque incluya a algunos “falsos positivos”, ya que esto es preferible a dejar casos sin detectar y que tienen el potencial de seguir transmitiendo la enfermedad. Esta definición se lleva a cabo con el apoyo de las variables epidemiológicas tiempo, lugar y persona, además de la presencia de los síntomas y signos más característicos de la enfermedad en cuestión. Dicha definición operacional se debe aplicar a todos los sujetos investigados por igual.

Las epidemias se clasifican según varias de sus características, sin embargo, la más utilizada es aquella que utiliza el criterio de transmisión, según la cual, las epidemias pueden ser de “fuente común”, “propagadas” o “mixtas”; lo anterior se puede inferir a partir de la curva epidémica, que es la representación gráfica de los casos en el tiempo, por lo general expresa el número de casos en cada día u hora de duración del brote, esto depende del tipo de evento.

Las epidemias de “fuente común” también se denominan de “exposición común” o de “vehículo común”, y evidencian que varias personas susceptibles se expusieron en forma simultánea a la misma fuente de infección o intoxicación. Al graficar el número de casos, según el tiempo en el que se presentan, la imagen que se obtiene muestra un solo pico o momento en el tiempo en el que se acumula el mayor número de casos. Es la clásica imagen de una epidemia de fuente común, la que empieza con menos casos; sin embargo, la transmisión sigue y provoca con rapidez aumento de casos (lo que da forma al pico), para después empezar a disminuir. Así, el número de susceptibles disminuye y aumenta el de sujetos inmunes (figura 14-5). A este fenómeno se le denomina “inmunidad de grupo”, de “barrera” o de “rebaño”, ya que reduce la probabilidad de que al introducirse un agente infeccioso en un grupo o comunidad, se desarrolle una epidemia o se sigan presentando casos, pese a que haya un determinado número de personas que individualmente sean aún susceptibles al agente.

Figura 14-5

Imagen característica de una epidemia de fuente común.



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

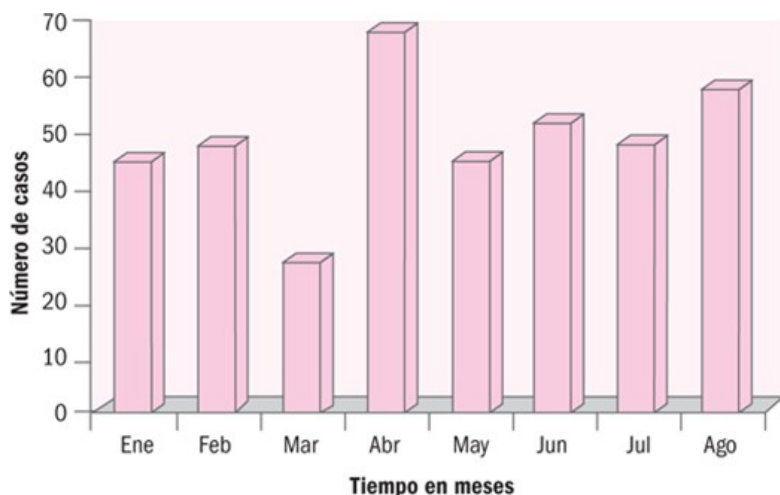
Las epidemias propagadas también se conocen como progresivas o transmitidas de persona a persona. Por lo general son de origen infeccioso y se

transmiten de persona (o animal) enferma a personas sanas a través de un contacto directo o indirecto.

Si la imagen que se observa al graficar el número de casos según el tiempo en el que se presentan muestra un patrón sinuoso, es decir, que existen varios picos, esto hace sospechar que no existe una sola fuente común, sino que la enfermedad se ha transmitido de persona a persona (figura 14-6).

Figura 14-6

Imagen clásica de una epidemia transmitida de persona a persona.



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

La epidemia mixta incluye a las epidemias de fuente común y en forma secundaria a las epidemias propagadas por transmisión de persona a persona. En éstas, la gráfica muestra un pico, a partir del cual da inicio el patrón sinuoso, característico de la epidemia propagada.

La epidemia o el brote se deben caracterizar según tiempo, lugar y persona.

El abordaje de la variable tiempo requiere identificar el periodo exacto en el que se han presentado los casos. ¿Cuándo acudió el primer caso al servicio médico? Este caso que es el que llama la atención y evidencia la posibilidad de la existencia de una epidemia o brote, se llama **caso índice**; no siempre el caso índice es el primer caso afectado, por lo general sólo es el primero que solicita el servicio. A partir del caso índice se debe hacer una búsqueda de casos previos hasta localizar al posible “primer caso”, al cual se le llamará **caso primario**. Si se trata de una epidemia de fuente común; habrá varios casos primarios. Si se trata de una epidemia mixta, también habrá varios casos primarios que se infectaron directamente de la misma fuente, pero después éstos transmitieron la enfermedad a otras personas (que no acudieron a la fuente común); a estos casos que se infectan en forma “secundaria” se les denomina **casos secundarios**.

Es necesario plantear una hipótesis sobre el periodo probable de exposición para identificar así la posible fuente de infección. Para esto se utiliza la curva epidémica y con su análisis se apoya la evaluación de la magnitud del problema, proporciona indicios sobre la posible fuente de infección, la evolución del brote y los posibles agentes etiológicos.

Análisis de la curva epidémica

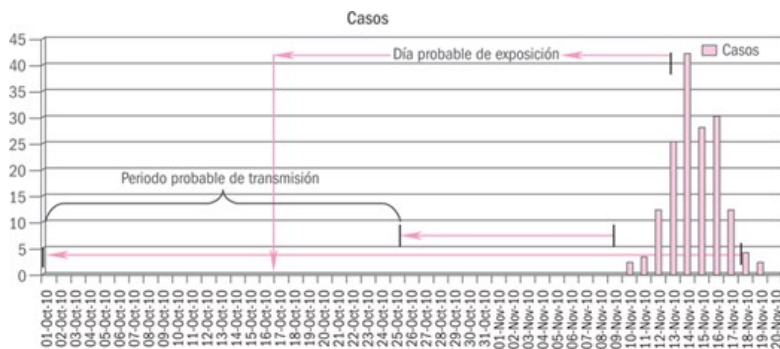
A continuación se describen los pasos para establecer un periodo probable de exposición a partir de una curva epidémica de un brote de hepatitis A. El objetivo es encontrar un periodo en el cual se pudo haber establecido la transmisión del brote; esto es muy útil en los brotes de fuente común ocasionados por el consumo de agua y alimentos contaminados. En ese momento se deberán encontrar los factores que desencadenaron el origen del brote.

Por ejemplo, si falla la cloración del agua para consumo humano en una escuela de tiempo completo, donde se proporciona desayuno y comida a los alumnos, se favorece la transmisión de hepatitis A, de modo que se procede de la siguiente manera:

1. Graficar todos los casos del brote, utilizando una gráfica de barras.
2. De acuerdo con la información clínica y epidemiológica disponible, obtener en la bibliografía los periodos máximo y mínimo de incubación del agente causal que se sospecha o que se ha confirmado como causa del brote, así como el tiempo promedio de incubación.
3. Señalar el día con el mayor número de casos, es decir, el pico máximo de la epidemia. Después se debe indicar hacia atrás la fecha en la que quizá ocurrió la transmisión (en el supuesto caso de que todos los enfermos del día denominado “pico máximo” hubiesen presentado un tiempo de incubación promedio); en este ejemplo son 28 días, con un rango entre 15 y 50 días.
4. A partir del primer caso del brote se debe buscar hacia atrás en el tiempo hasta identificar la fecha que correspondería al periodo mínimo de incubación, por ejemplo, 15 días.
5. A partir del último caso se debe ir hacia atrás en la gráfica hasta identificar el día que corresponda al periodo máximo de transmisión, por ejemplo, 50 días. El día probable de exposición de acuerdo con el tiempo promedio de incubación es el día 17 de octubre y el intervalo en el que se supone se dio la transmisión de esta enfermedad va del 1 al 26 de octubre (figura 14-7).

Figura 14-7

Establecimiento del periodo de transmisión de un brote de hepatitis A.



Fuente: Antonio R. Villa Romero, Laura Moreno Altamirano, Guadalupe S. García de la Torre: *Epidemiología y estadística en salud pública*, www.accessmedicina.com
Derechos © McGraw-Hill Education. Derechos Reservados.

Análisis de los datos en un estudio de brote

La medida de frecuencia a utilizar en un estudio de brote es la tasa de ataque; esta tasa siempre se multiplica por 100 y se expresa como porcentaje. Es de gran utilidad y expresa la proporción de enfermos entre los expuestos, por tanto, para calcularla se debe contar con el número total de casos, así como el número total de expuestos. Cabe mencionar que en algunos brotes el total de habitantes de una comunidad corresponde al total de expuestos; sin embargo, al tratarse de un estudio de brote siempre se deberá expresar en porcentaje. Por ejemplo, en un brote de enfermedad diarreica aguda que ocurrió después de una fiesta religiosa de un poblado, se registraron 125 enfermos y al evento acudieron prácticamente todos los habitantes que suman 850, por tanto, la tasa de ataque fue de $(125/850) \times 100 = 14.7\%$. La tasa de ataque se puede calcular de forma tan específica como el estudio y la información lo permitan. Es muy útil comparar tasas de ataque para establecer hipótesis acerca de las posibles fuentes, mecanismo de transmisión, agente etiológico, grupos de riesgo, etc. Los resultados del ejemplo anterior se presentan en el cuadro 14-9.

Cuadro 14-9

Tasas de ataque por enfermedad diarreica.

Factor de riesgo	Número de casos	Número de expuestos	Tasa de ataque (%)
Edad, niños de 10 años o menos	98	258	37.98
Edad, personas de 11 años y más	27	592	4.56
Consumo de pastel	65	550	11.82
Consumo de helado	120	275	43.64

Como se observa, las tasas de ataque muestran una diferencia importante entre los dos grandes grupos de edad, así como en el consumo de postre durante la festividad. Es posible señalar que la tasa de ataque de los menores de 10 años es de 37%, y entre los mayores es de 4.5%. De inmediato se supondrá que algo pasó a esos niños y a las personas que consumieron helado que presentaron una tasa tan elevada en comparación con los otros grupos.

Si usted estuviera al frente de esta investigación, ¿cuál sería su opinión al respecto?; ¿qué hipótesis podría establecer con esta información?; ¿tomaría una muestra de helado o de pastel para enviarla al laboratorio, o de ambas?

Recuadro 14-12

Ejemplo de estudio de brote.

Brote de enfermedad diarreica aguda en una comunidad rural del estado de Guerrero.

Presentación. El 2 de febrero de 2010, la prensa de Chilpancingo, Guerrero, publicó una nota que señalaba que en la comunidad de Loma Alta se habían presentado 32 casos de diarrea y vómito y seis defunciones en niños menores de cinco años. Esta información fue detectada por las áreas de Epidemiología locales, estatales y federales, por lo que al día siguiente se trasladó personal de salud a esa comunidad.

Loma Alta es una comunidad rural con 1 268 habitantes. Se localiza en la sierra a 2 150 m de altitud y aproximadamente a 40 km de Chilpancingo, trayecto que se recorre en dos horas y media por un camino de terracería. Cuenta con un centro de salud atendido dos veces por semana por un médico pasante de servicio social, un jardín de niños, una primaria y una telesecundaria.

A la comunidad se desplazaron autoridades sanitarias acompañadas de personal médico (generales, epidemiólogos y pediatras), de enfermería, de laboratorio, promotores de salud y técnicos en protección contra riesgos sanitarios. Adicionalmente, acudió personal de los sistemas de agua y saneamiento municipal y estatal.

Las autoridades locales informaron sobre la ocurrencia de un número inusual de casos de enfermedad diarreica aguda; menores de cinco años, entre quienes se han registrado seis defunciones en los últimos cinco días. Informaron, además, que en general, hay malas condiciones de higiene en la comunidad y alto índice de desnutrición infantil.

Pregunta 1. ¿Con esta información se puede corroborar la presencia de un brote o de una epidemia? De no ser así, ¿qué otra información se necesita?

Se conformaron cuatro grupos de trabajo para realizar las siguientes actividades de inmediato:

1. Atención médica de casos empezando por los niños deshidratados.
2. Estudio de brote, que incluyó toma de muestras para estudios microbiológicos.

3. Revisión de la red de agua, cloración de depósitos y dotación de **agua purificada** a todas las familias.
4. Diagnóstico sanitario y saneamiento de la comunidad.

El personal involucrado en el estudio de brote realizó lo siguiente:

1. Canal endémico de enfermedades diarreicas.
2. Definición operacional de caso: “Toda persona que en el último mes haya presentado un cuadro de enfermedad diarreica aguda acompañado de dos o más de los siguientes signos o síntomas: malestar general, vómito, fiebre y deshidratación”.
3. Censo y croquis de la comunidad para la identificación de casos, fuentes de agua y su distribución; escuela, comedores y viviendas en general.
4. Encuesta a casos y no casos para caracterizar clínica y epidemiológicamente el evento. El no caso fue definido como “el contacto más cercano posible, de su mismo grupo de edad que no desarrolló la enfermedad en dicho periodo (hermanos, vecinos o compañeros de clase)”.

Pregunta 2. ¿Qué tipo de muestras deberían enviarse al laboratorio y por qué?

Pregunta 3. ¿De qué manera es necesario ajustar la definición operacional para detectar al mayor número de casos posible? Desarrolle su propia definición operacional para este estudio.

Pregunta 4. ¿Es posible con la información proporcionada elaborar hipótesis acerca del mecanismo de transmisión y el posible agente causal? Elabore una hipótesis al respecto.

Pregunta 5. ¿Qué factores de riesgo investigaría?

Una vez construido el canal endémico, realizado el censo y aplicado la encuesta, se obtuvo la siguiente información:

- Las enfermedades diarreicas agudas pasaron de zona de éxito a zona de epidemia entre las semanas epidemiológicas tres y cinco de 2007.
- Se contabilizaron 1 280 habitantes en 249 casas, entre ellos se identificaron 380 niños de 1 a 4 años (202 de sexo femenino y 178 masculino) y a 21 personas que cumplieron con la definición de caso, todos entre 1 y 3 años de edad. Se confirmó la ocurrencia de seis defunciones.
- El 30% de la población contaba con sistema de agua entubada en su domicilio, el cual tenía un año sin cloración; 40% obtiene su agua acarreándola del arroyo principal que recorre el pueblo y el resto de pozos intradomiciliarios.
- De 21 casos, 16 acarrean agua del arroyo, 2 usan agua entubada y 3 de pozo; entre los no casos 15 usan agua entubada, 4 de pozo y 2 acarrean agua del arroyo.
- De acuerdo con el programa de salud y nutrición, 10 de los 21 casos padecen desnutrición leve, 4 desnutrición moderada, 3 severa y 4 no padecen desnutrición. Entre los no casos, 15 tienen peso y talla adecuados a la edad, 2 desnutrición leve, 3 desnutrición moderada y 1 desnutrición severa. Todos los casos que fallecieron presentaron algún tipo de desnutrición (**cuadro 14-10**).

Pregunta 6. Realice la curva epidémica y calcule los periodos máximos y mínimos de incubación. ¿Qué tipo de transmisión presenta este brote y por qué?

Pregunta 7. Calcule las tasas de ataque por grupo de edad y sexo. Calcule la prevalencia de exposición a los factores de riesgo mencionados en los casos y no casos.

Pregunta 8. ¿Las medidas implementadas son las correctas?, ¿agregaría otras medidas?, ¿cuáles?

Resultados de laboratorio. Todas las muestras ambientales (agua y alimentos) y las de preparadores de alimentos resultaron negativas. Toda el agua muestreada para uso y consumo humano estaba fuera de norma, sin cloro. De las muestras de heces tres resultaron positivas por prueba rápida a rotavirus. Los cultivos de heces resultaron negativos, 3 de los 6 pacientes con estudio coproparasitoscópico resultaron con *Giardia lamblia* (+++).

Pregunta 9. ¿Cuál es el mecanismo de transmisión del rotavirus, su periodo de contagiosidad y las medidas de control, individual y colectivo?

Pregunta 10. ¿Qué recomendaciones haría a los habitantes de Loma Alta y a las autoridades de Chilpancingo para que este tipo de evento no se repita en el futuro?

Cuadro 14-10

Casos de enfermedad diarreica aguda, febrero de 2007, Loma Alta, Chilpancingo, Guerrero.

Núm.	Fecha de inicio	Edad en años	Sexo	Estado actual
1	2/02/07	1	Femenino	Convaleciente
2	4/02/07	2	Masculino	Convaleciente
3	7/02/07	2	Femenino	Convaleciente
4	9/02/07	1	Femenino	Defunción
5	11/02/07	2	Masculino	Convaleciente
6	11/02/07	1	Masculino	Convaleciente
7	12/02/07	2	Femenino	Defunción
8	12/02/07	3	Masculino	Convaleciente
9	13/02/07	1	Masculino	Convaleciente
10	13/02/07	2	Masculino	Convaleciente
11	15/02/07	2	Femenino	Convaleciente
12	15/02/07	1	Masculino	Enviado a hospital
13	16/02/07	2	Femenino	Enviado a hospital
14	17/02/07	1	Masculino	Defunción
15	19/02/07	2	Femenino	Enviado a hospital
16	20/02/07	3	Masculino	Defunción
17	20/02/07	1	Masculino	Defunción
18	21/02/07	1	Masculino	Sin deshidratación
19	21/02/07	2	Masculino	Defunción
20	22/02/07	1	Femenino	Sin deshidratación
21	23/02/07	1	Femenino	Sin deshidratación

Referencias

1. Navarro FM et al. *Vigilancia Epidemiológica*. McGraw-Hill/Interamericana de España. Madrid, 2004.
2. López MS, Hernández AM. *Epidemiología, Diseño y Análisis de Estudios*. Ed. Médica Panamericana, Instituto Nacional de Salud Pública. México, 1-15. 2007.
3. Bernard CK. *Perspectives on Epidemiologic Surveillance in the 21st Century. Chronic Diseases in Canada*, Vol 19 No. 4. 1998.
4. Teutsch SM, Thacker SB. Planificación de un Sistema de Vigilancia en Salud Pública. *Boletín Epidemiológico, Organización Panamericana de la Salud*, Vol. 16, No. 1. 1995.
5. Teutsch SM, Churchill RE. *Principles and practice of Public Health Surveillance*. 2a ed. Oxford University Press. 2000.
6. Colimon RM. *Fundamentos de Epidemiología*. Ediciones Díaz de Santos, España. 1990.
7. Lemus JD et al. *Manual de Vigilancia Epidemiológica*. Organización Panamericana de la Salud. Washington, DC. 1996.
8. Norma Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-1994, para la vigilancia epidemiológica. *Diario Oficial de la Federación*, Secretaría de Salud de México, 1999.
9. Acuerdo Secretarial 130. *Diario Oficial de la Federación*, Secretaría de Salud de México, Tomo DIV Núm. 4. México, Distrito Federal, 1995.
10. World Health Organization. International Health Regulations. Accessed at <http://www.who.int.pbidi.unam.mx:8080/ihr/en/on> August 6, 2009.
11. Bortman M. Corredores o canales endémicos y su elaboración usando planillas de cálculo, en: <http://www.sap.org.ar/staticfiles/organizacion/subcomisiones/epi/corredor.pdf>
12. Organización Panamericana de la Salud. Oficina regional de la Organización Mundial de la Salud. *Investigación epidemiológica de campo. Aplicación al estudio de brotes*. Unidad 5 en: Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades. 2a ed. 2002.
13. SUIVE/DGAE/Secretaría de Salud/Estados Unidos Mexicanos. *Boletín semanal de epidemiología*, semanas epidemiológicas 5, 9, 13, 18, 22, 26, 31, 35, 40, 44, 48 y 52. SUIVE/DGAE 2009.