

Epidemiología: cadena epidemiológica.
 Enfermedades transmisibles.
 Medidas de prevención y control
 de las enfermedades transmisibles.
 Enfermedades de declaración
 obligatoria. Medidas preventivas
 en salud: conceptos generales.
 Antisépticos. Desinfectantes.
 Desinfección, esterilización (métodos
 de esterilización, manipulación
 y conservación del material estéril).
 Gestión de residuos sanitarios

26.1. CONCEPTO DE EPIDEMIOLOGÍA

La OMS, en 1968, define la **epidemiología** como el estudio de la distribución y de los factores determinantes de las condiciones y acontecimientos relacionados con la salud en las poblaciones y la aplicación de dicho estudio al control de los problemas de salud; definición que es actualizada por **John M. Last** en 1988 que recoge en su conocido *Diccionario de epidemiología*: **epidemiología** es el estudio de la distribución y los determinantes del estado de salud-enfermedad o eventos en poblaciones específicas, y su aplicación al control de problemas de salud (Tabla 26.1).

En **1996**, la **OMS** redefine la **epidemiología** como ciencia que trata del estudio de la distribución de las enfermedades, de sus causas y de los determinantes de su frecuencia en el hombre, así como del conocimiento de la historia natural de la enfermedad y del conocimiento de datos para una intervención orientada al control o erradicación de ellas.

Clásicamente, la epidemiología se ocupa del estudio de los factores que causan o están asociados con la enfermedad, así como también del estudio de la prevalencia, incidencia y distribución de las enfermedades que afectan a poblaciones humanas con el objetivo de determinar las formas de prevención y control de estas enfermedades.

Una vez identificados los factores determinantes de la generación y desarrollo de la enfermedad o de la conservación del estado de salud, la epidemiología puede evaluar las necesidades de atención y recursos para satisfacer dichas necesidades y medir la eficacia de las medidas implementadas.

- 26.1. Concepto de epidemiología
- 26.2. La cadena epidemiológica
- 26.3. Medidas de prevención y control de las enfermedades transmisibles
- 26.4. El Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica
- 26.5. Medidas preventivas en salud. Conceptos generales
- 26.6. Antisépticos. Desinfectantes
- 26.7. Esterilización
- 26.8. Gestión de residuos sanitarios

AUTOR	DEFINICIÓN
W. H. Frost(1927)	"...ciencia de las enfermedades infecciosas entendidas como fenómeno de masas (o de grupo), consagrada al estudio de su historia natural y de su propagación, con arreglo a una determinada filosofía..."
M. Greenwood (1934)	"...estudio de la enfermedad como fenómeno de masas..."
K. F. Maxcy(1941)	"...el campo de la ciencia médica interesado en las relaciones de los varios factores y condiciones que determinan las frecuencias y distribuciones de un proceso infeccioso, una sola enfermedad o un estado fisiológico en una comunidad humana..."
Payne(1965)	"...la epidemiología es el estudio de la salud del hombre en relación con su medio..."
B. MacMahony, T. F. Pugh (1970)	"...estudio de la distribución de las enfermedades en el hombre y de los factores que determinan su frecuencia..."
J. N. Morris (1975)	"...ciencia fundamental de la medicina preventiva y de la salud comunitaria..."
M. Terris (1980)	"...una ciencia extremadamente rica y compleja ya que debe estudiar y sintetizar los conocimientos de las ciencias biológicas, del hombre y de sus parásitos, de las numerosas ciencias del medio ambiente y de las que se refieren a la sociedad humana..."
Jenicek (1996)	"...un razonamiento y un método, propios de un trabajo objetivo en medicina y en otras ciencias de la salud, aplicados a la descripción de los fenómenos de salud, a la explicación de su etiología y a la búsqueda de los métodos de intervención más eficaces..."

Tabla 26.1. Evolución del concepto de epidemiología

Si se concibe a la salud, tal como lo expresa la OMS, "como un estado de completo bienestar físico, psíquico y social (y no sólo como la ausencia de enfermedad o de deterioro) que permite al organismo adaptarse y funcionar adecuadamente, habida cuenta de las condiciones endógenas y de los factores ambientales a los que está sometido" resulta evidente que la elaboración de un conocimiento sistemático de los procesos de salud y enfermedad que afectan a la población requerirá del aporte de diversas disciplinas (ecología, sociología, medicina, biología, antropología, etc.).

El carácter interdisciplinario de la epidemiología está ligado a su intención de construir un conocimiento de todo el entorno o contexto en el que se desenvuelven los problemas de salud (no sólo de enfermedad) para poder comprenderlos y proporcionar servicios de salud más eficaces, eficientes y equitativos a la población de un determinado lugar.

Como ocurre con otras disciplinas, en distintos momentos históricos, se construyeron diferentes visiones y prácticas en epidemiología. En otras palabras, cada época refleja el interés o la preocupación principal de la epidemiología. Así, por ejemplo, se advierte cómo en un momento domina el interés y la preocupación especial por el estudio de las epidemias en las enfermedades infecciosas; pero el envejecimiento de la población y la prevalencia de alteraciones orgánicas que provocan **procesos crónico-degenerativos**, lleva a una investigación acerca de las causas que conducen a estos problemas, siendo sorprendente que fueran **principalmente las conductas erróneas en la vida diaria** el factor principal del deterioro funcional y del origen de estos procesos, siendo en la actualidad centro de estudio de la epidemiología en general (Informe Lalonde, 1974, Figura 26.1).

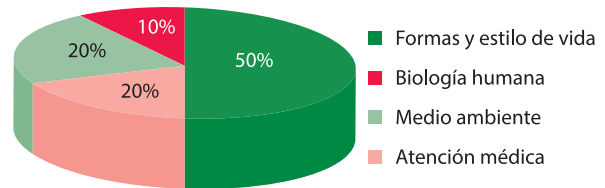


Figura 26.1. Determinantes de salud

En 1978 en la Conferencia de Alma-Ata, la OMS destaca la importancia de la medicina preventiva y la atención comunitaria como ejes de las políticas sanitarias y, por tanto, de la asistencia sanitaria, con el fin de reducir lo que en el futuro parecía ser el problema epidemiológico que más amenazaba la salud de las poblaciones (Figura 26.2).

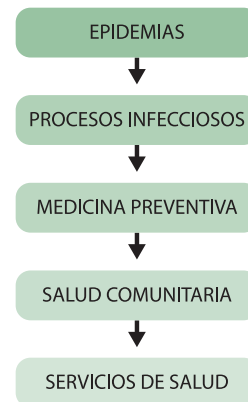


Figura 26.2. Evolución del interés dominante de la epidemiología a lo largo del tiempo

26.1.1. Evolución del concepto de epidemiología

El énfasis inicial de la epidemiología estuvo en el estudio de las enfermedades infecciosas consideradas *epidemias* tales como el cólera o la viruela, las cuales constituían un serio problema de salud de las poblaciones. A medida que se ha ido logrando mayor control sobre las epidemias y se ha aumentado la expectativa de vida de las poblaciones, el interés se fue desplazando de las enfermedades infecciosas a las enfermedades crónicas y se tiende a pasar de los estudios basados en la observación, con escaso tratamiento estadístico de los datos, a estudios, en su mayoría experimentales, con sofisticados modelos de análisis estadísticos, como *por ejemplo*, los ensayos clínicos (Figura 26.3).

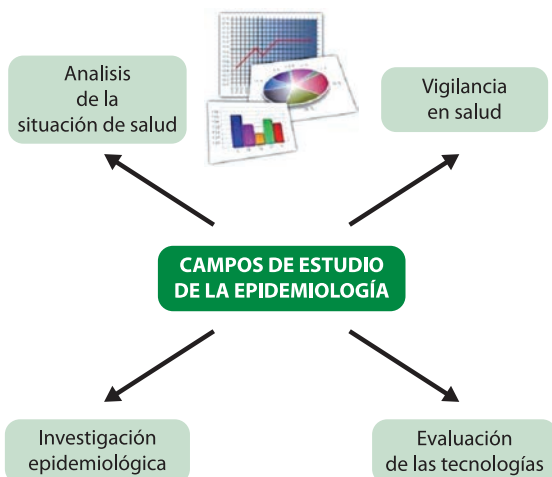


Figura 26.3. Utilidad de la epidemiología

Desde el punto de vista de las políticas sanitarias, la epidemiología se muestra como un soporte de la justificación de las mismas, para la oferta de servicios sanitarios más oportunos y eficaces.

Pero más allá de estos múltiples intereses, la tendencia siempre fue y será descubrir las causas de salud y de enfermedad para profundizar en su comprensión con la esperanza de contribuir a mejorar las condiciones sanitarias de la población (Figura 26.4), por ello se centra en dos aspectos de estudio:

- **Determinantes de la salud:**
 - Educación para la salud y promoción de conductas saludables.
 - Control y actuación sobre los marcadores biológicos (biotecnología).
 - Control y actuación sobre el medio ambiente.
 - Optimización de los sistemas sanitarios para la detección precoz, tratamiento precoz y rehabilitación de personas con problemas de salud.

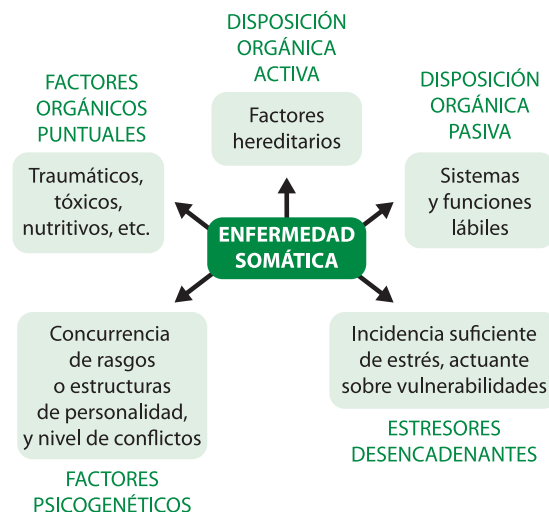


Figura 26.4. Determinación plural de la enfermedad

- **Determinantes de la enfermedad:**
 - **Infecciones:** vigilancia epidemiológica y estudio de las enfermedades infectocontagiosas.
 - **Infestaciones:** control de la higiene urbanística, industrial y medioambiental sobre parásitos y plagas.
 - **Intoxicaciones:** uso racional de medicamentos, control sobre toxicomanías y drogodependencias; vigilancia agroalimentaria.
 - **Traumatismos físicos:** prevención y actuación precoz, en accidentes laborales, domésticos, infantiles, deportivos, de tráfico. Optimización de los servicios de emergencia extrahospitalarios para reducir invalideces y complicaciones tras traumatismos físicos.
 - **Traumatismos psicológicos:** prevención y tratamiento precoz en los abusos relacionados con el entorno escolar-laboral-social (abusos y violencia doméstica y/o de género, *burn-out*, *moobing*, *bullying*...).
 - **Traumatismos sociales:** prevención y actuación precoz en los accidentes con múltiples víctimas y catástrofes independientemente del origen (naturales, guerras, hambruna...).

26.1.2. Funciones de la epidemiología

La epidemiología, más allá de sus aportes de investigación, es una disciplina que tiene aplicaciones muy significativas para la prevención de los daños a la salud de la población y para la planificación, ejecución y evaluación de los servicios de salud.

- Entre sus utilidades destacan las siguientes:
- Identificar grupos humanos que requieran ser atendidos prioritariamente y revelar sus necesidades y tendencias en

la utilización de los servicios de salud para tomar medidas correctivas.

- Estimar la situación de salud de la población y sus tendencias mediante tasas de morbimortalidad según sexo, edad, área geográfica y características socioeconómicas (persona, lugar y tiempo).
- Analizar los niveles y las tendencias de exposición de la población a los factores biológicos, sociales, económicos, culturales, políticos y ambientales.
- Facilitar la planificación y programación de acciones de salud.
- Medir el impacto de los servicios de salud y de las intervenciones, así como la eficiencia y eficacia de las decisiones adoptadas.
- Identificar opciones tecnológicas efectivas y seguras que se adapten a la realidad de nuestro país.

La epidemiología es una disciplina básica de la salud pública y de la medicina clínica, porque sus conocimientos pueden y deben ser aplicados al control de problemas de salud en ambos campos. Estas aplicaciones de la epidemiología permiten su clasificación en dos ramas:

- **Epidemiología general o de salud pública.**
- **Epidemiología clínica.**

La distinción entre ambas no estriba tanto en las técnicas utilizadas como en la porción de la historia natural de la enfermedad que es estudiada por cada una de ellas.

La historia natural de una enfermedad es el conjunto de sucesos que van desde que un sujeto o grupo de sujetos resulta expuesto a las primeras causas de una enfermedad hasta que ésta se desarrolla y finalmente se resuelve con la curación total, la curación con secuelas o la muerte (Figura 26.5).

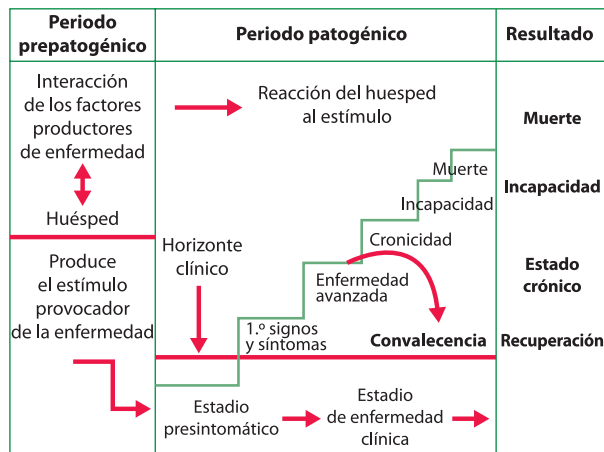


Figura 26.5. Historia natural de la enfermedad

La **epidemiología de salud pública** estudia la primera parte de esta cadena de sucesos, es decir, la frecuencia y distribución de la enfermedad y sus determinantes, factores de riesgo o protección. Para ello se centra en sujetos sanos, generalmente viviendo en la comunidad, a los que sigue para observar cómo enferman.

La **epidemiología clínica** estudia la frecuencia y distribución de las consecuencias de la enfermedad y sus determinantes, los factores pronósticos. Para ello, suele fijarse en sujetos enfermos en los que mide posibles factores pronósticos y los sigue para observar la evolución de la enfermedad.

Sin embargo, el rasgo que más diferencia a la epidemiología de otras disciplinas biológicas es el estudio de la **frecuencia de fenómenos en grupos de sujetos, en poblaciones**. Mientras que las ciencias experimentales en el laboratorio analizan, fundamentalmente, relaciones *deterministas* o no estocásticas, la epidemiología se centra en relaciones *probabilísticas* o estocásticas. En epidemiología, los potenciales factores etiológicos pueden, en un caso concreto, producir o no una enfermedad. Así, una persona que fuma es posible o no que desarrolle un infarto agudo de miocardio, siendo la segunda posibilidad algo más frecuente que la primera.

Los factores causales aumentan la frecuencia o probabilidad de desarrollar una enfermedad, *son factores de riesgo*; pero no aseguran su desarrollo. Para poner de manifiesto su efecto se necesitan grupos de personas en los que medir la frecuencia de la enfermedad y compararla entre los expuestos y no expuestos al factor etiológico.

En los estudios experimentales de laboratorio se suelen abordar relaciones deterministas. En ellas el factor causal es suficiente para producir su efecto. Siempre que alguien se exponga a él, sufrirá su efecto. Para ponerlo de manifiesto bastará con estudiar un solo sujeto y someterle al fenómeno y ver qué pasa, pero este estudio es parcial y no representa la realidad contextual del fenómeno.

La distinción entre relaciones probabilistas y deterministas es conocida desde antiguo.

La epidemiología experimental permite establecer asociaciones, sometiéndolo a individuos a una realidad artificial, y por ello permite que un experimento para medirlo requiera sólo minutos, horas o algunos días, a diferencia de lo que ocurre en epidemiología analítica u observacional, donde los estudios pueden durar años.

De forma pragmática, es interesante conceptualizar la epidemiología según el método de estudio y los resultados que aporta.

A. Epidemiología descriptiva

Su función es describir cómo se distribuye una enfermedad o evento en cierta población, en un lugar y durante un periodo de tiempo determinado; qué frecuencia tiene y cuáles son los determinantes o factores con ella asociados.

Se basa en fenómenos que existe en la realidad, que ya han ocurrido o están sucediendo y no resulta de la modificación o actuación sobre la población. Representa una fotografía de la realidad en términos científicos que permite calificar y tomar decisiones tomando como base la magnitud, la intensidad, la gravedad o el impacto del problema que se ha identificado en la población (Figura 26.6).

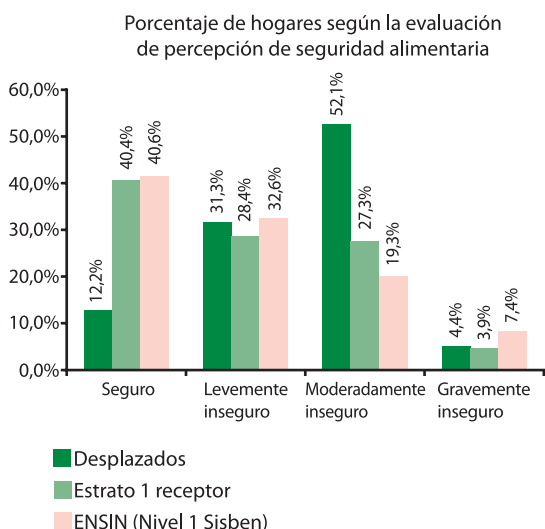


Figura 26.6. Estudio epidemiológico descriptivo

La epidemiología descriptiva permite conocer:

- Qué población o subgrupos desarrollan la enfermedad o lo hacen con mayor frecuencia.
- Cómo la frecuencia de ésta varía a lo largo del tiempo y/o en poblaciones con diferentes características.
- En qué localización geográfica es más o menos frecuente dicha enfermedad.
- Precede a los estudios de investigación epidemiológica analítica o experimental ya que a partir de la descripción de la distribución de estos eventos se podrá arriesgar una explicación o "hipótesis" que dé cuenta de las causas que los producen. Es fundamental para la toma de decisiones

en política sanitaria para la distribución y asignación de recursos y programas de salud.

B. Epidemiología analítica observacional

La epidemiología analítica permite el estudio de las relaciones de causa-efecto. Una vez formuladas las hipótesis, es posible analizarlas para confirmarlas o rechazarlas con el uso de diferentes técnicas estadísticas, que facilitan hacer "inferencias" acerca de una asociación o relación causal entre variables (Figura 26.7).

La epidemiología analítica pretende establecer a partir de los estudios poblacionales los factores de riesgo o las consecuencias de un fenómeno que se da en la realidad.

Los estudios analíticos observacionales analizan la relación existente entre la ocurrencia de una enfermedad y la exposición a determinados factores de protección o de riesgo en diferentes grupos, *por ejemplo*, un grupo que no está expuesto al factor en cuestión y otro que sí lo está.

La epidemiología analítica observacional va a posibilitar la introducción de programas de salud específicos, con actuaciones preventivas entre las que se encuentran los cribajes, los exámenes de salud, los programas de actividades preventivas en cada grupo de edad o por grupos de riesgo; es decir, permite decisiones sobre actuaciones legislativas, asistenciales o institucionales específicamente acerca de aquellos aspectos en los que es posible verificar con un grado de acierto y contraste alto que puede conducir a reducir o eliminar el riesgo de una alteración o problema potencial o real (por ejemplo, la realización del test de O'Sullivan a gestantes en la 24.ª semana de gestación para detectar precozmente la diabetes gestacional ya que se ha analizado que la diabetes gestacional puede ocasionar problemas en la gestación si no se trata precozmente).

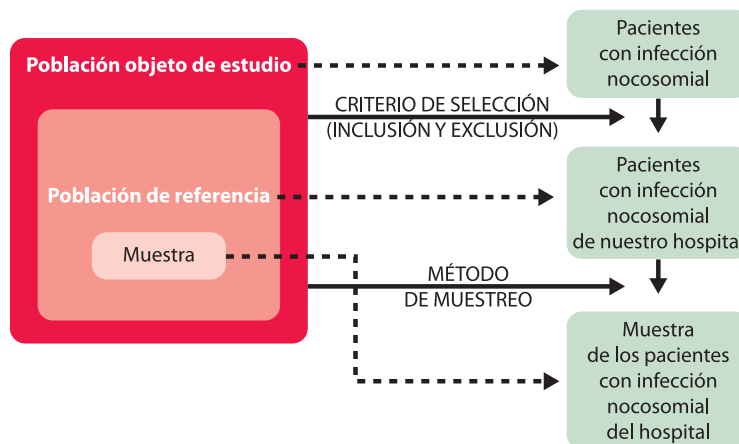


Figura 26.7. Esquema de un estudio observacional

C. Epidemiología analítica experimental

La epidemiología experimental es considerada también analítica porque utiliza grupos de comparación y se basa en las hipótesis realizadas a partir de los estudios analíticos observacionales, que han permitido estimar una actuación concreta sobre la población, con el fin de obtener resultados positivos para reducir o eliminar el factor de riesgo o el problema al cual nos enfrentamos.

En estos estudios, hay una intervención directa sobre individuos o sobre la población, introduciendo el elemento a estudio, una modificación, controlada, con la pretensión de obtener resultados objetivos de causa–efecto; por otra parte se pueden estudiar los resultados de una intervención de salud pública y conocer si son los que se han establecido según el criterio científico–técnico prefijado (por ejemplo, cloración de aguas potables, para reducir las caries dentales, tras estudio empírico que demuestra su eficacia y eficiencia...).

Los estudios epidemiológicos experimentales intervienen activamente en el manejo y control de la exposición, especificando las condiciones del estudio, seleccionando los grupos de tratamiento, la naturaleza de las intervenciones, el manejo de los pacientes durante el seguimiento, etc. En cierto sentido “controla” el proceso de la investigación e introduce modificaciones necesarias para su realización.

Los estudios experimentales han permitido la implantación de calendarios vacunales, de intervenciones medioambientales y de medidas precoces farmacológicas, como la aconsejada tras una exposición a un paciente infectocontagioso de meningitis por ejemplo.

Así, los métodos epidemiológicos correlacionados son:

- En un primer momento la epidemiología observa rigurosamente la realidad sin intentar modificarla (nivel descriptivo).
- En una segunda etapa, se elaboran hipótesis explicativas sobre la base de los paradigmas imperantes (nivel analítico).
- En un siguiente paso, la epidemiología intenta verificar la validez de su(s) hipótesis(s) someténdola a la verificación de acuerdo con la estrategia escogida para el caso particular (utilizando diferentes diseños de investigación).
- Luego prosigue la etapa de conclusión, de acuerdo a los resultados obtenidos, aceptándose o rechazándose la(s) hipótesis original.
- Con la nueva evidencia la epidemiología elabora nuevas hipótesis que seguirán el mismo análisis descrito, alimentando el conocimiento y abriendo un nuevo ciclo de investigación.

La secuencia descrita es indistinguible de aquella utilizada por el método científico y en este sentido se puede afirmar

que **el método epidemiológico es una aplicación particular del método científico.**

26.2. LA CADENA EPIDEMIOLÓGICA

La epidemiología de las enfermedades transmisibles se centra en el estudio de los factores que van a relacionar el agente causal con el sujeto o huésped susceptible.

26.2.1. Agente causal

El agente causal es *un organismo vivo que precisa de unos mecanismos de transmisión y un individuo o huésped susceptible*. Cada agente es responsable de una o varias enfermedades.

Para tratarse de un agente causal se deben cumplir los postulados de Koch:

- Siempre se debe encontrar el microorganismo en la enfermedad.
- Se debe aislar y cultivar desde las lesiones.
- Se reproduce la enfermedad al inocular un cultivo puro a un animal susceptible.
- Debe aislarse el mismo microorganismo de las lesiones producidas en los animales inoculados.
- El microorganismo ha de dar lugar a una respuesta inmunitaria detectable en laboratorio.

No todos los agentes causales reúnen estos requisitos, por no causar la enfermedad en animales (meningococo, viruela) o no poder cultivarse (lepra). Los agentes causales pueden ser artrópodos (*pediculus*), metazoos, protozoos, algas, hongos, bacterias, micoplasmas, *rikettsias*, bedsonias, virus o priones. En muchas ocasiones pueden existir varios agentes causales a la vez o secuencialmente y, además, es posible que actúen potenciándose.

A. Tipos de interacción agente/huésped

Los tipos de interacción entre el agente y el huésped son los siguientes:

- **Simbiosis:** es la asociación con beneficios para agente y huésped.
- **Comensalismo:** aquí existe beneficio para el agente o el huésped, pero sin perjuicio para el otro.
- **Parasitismo:** en él el agente infeccioso (parásito) obtiene beneficios a partir del huésped, perjudicándolo.

Las situaciones descritas se pueden intercambiar entre sí.

B. Características de los agentes etiológicos

El agente etiológico depende de varios factores para tener capacidad de producir enfermedad en el ser humano, entre los que se encuentran:

- **Contagiosidad:** se refiere a la capacidad del agente para extenderse.
- **Infectividad:** es la capacidad del agente causal para multiplicarse en los tejidos, dando o no lugar a enfermedad.
- **Patogenicidad:** una vez que se ha infectado un huésped, la patogenicidad es la capacidad para dar lugar a enfermedad. Esto depende de la virulencia del agente y de las defensas del huésped, y está en función de la variable especie, tipo de huésped y tejido. Se mide por la tasa de patogenicidad.
- **Virulencia:** es el grado o cantidad de enfermedad que puede producir el agente causal. Hay que diferenciar infectividad de virulencia (algunos agentes son muy virulentos, pero apenas penetran como puede ser el caso del tétanos y otros son más infectivos, pero menos virulentos como, por ejemplo, la *Brucella*).
- **Antigenicidad o inmunogenicidad:** se define como la habilidad de un agente causal para producir una reacción inmunológica local o general. Esto afecta a la patogenicidad y a la virulencia.

Es necesario un número mínimo de organismos para su transmisión. Los agentes que se transmiten de persona a persona no necesitan resistencia al medio ambiente o será mínima, en contraste con los agentes que pueden multiplicarse en el medio ambiente (alimentos, agua, suelo, plantas), aunque no todos los agentes necesitan multiplicarse en el medio ambiente, sí les hace falta éste para sobrevivir (*Legionella*, *Bacillus anthracis*).

Algunos agentes tienen capacidad para infectar huéspedes no humanos (pájaros, insectos, vectores), que juegan un importante papel en el mantenimiento del agente en el medio ambiente.

26.2.2. Cadena epidemiológica

La **cadena epidemiológica** es el conjunto de elementos (eslabones) que se precisan para que ocurra una enfermedad transmisible. Los eslabones principales que integran la cadena epidemiológica son los siguientes:

- Reservorio.
- Fuente de infección (suele ser la misma que el reservorio).
- Mecanismo de transmisión.
- Huésped susceptible.

Un elemento que actúa en la cadena epidemiológica como fuente puede ser en otro caso reservorio o mecanismo de trans-

misión (el suelo, por ejemplo, puede ser reservorio o mecanismo de transmisión).

Existen una serie de variables epidemiológicas secundarias que modifican los elementos de la cadena epidemiológica (sexo, edad, clima, hábitos de la población, condiciones socioeconómicas).

A. Reservorio

El **reservorio** es *todo ser, animado o inanimado, en el que el agente etiológico se reproduce y se perpetúa en un ambiente natural* (hábitat del agente infeccioso), *del que depende para su supervivencia*.

Si se refiere al suelo, se habla de reservorio adicional o de depósito. Cuando el agente pasa desde el reservorio al hombre susceptible, éste (reservorio) actúa como fuente, por lo que pueden ser o no coincidentes; otras veces es necesario un ciclo intermedio en animales domésticos, roedores o parásitos (garrapatas, etc.). Los agentes pueden transmitirse desde otro ser humano, animal o desde el medio ambiente.

Las características de los tipos de reservorio más frecuentes son:

- **Reservorio humano enfermo:**
 - El foco enfermo debe poder eliminar microorganismos; como ejemplo contrario está el caso de la osteomielitis, en la que la infección es cerrada.
 - Cada enfermedad tiene sus periodos patocrónicos y su contagiosidad: fase prodrómica, periodo clínico, convalecencia y fase crónica.
 - Las características clínicas de la enfermedad afectan a la contagiosidad:
 - › Por la forma clínica de una misma enfermedad, ésta será más o menos contagiosa (lepra lepromatosa o tuberculosa).
 - › Por la gravedad de la enfermedad: cuanto más graves, más contagiosas suelen ser.
 - › Por las formas atípicas: puede pasar desapercibida.
 - › Por las formas abortivas: no expresan toda su clínica, pero son contagiosas.
 - › Por las formas subclínicas: clínica poco aparente. Suele requerirse su confirmación microbiológica.
 - › Formas inaparentes: sin síntomas, habitualmente tienen un número escaso de agentes y suelen ser menos contagiosas. No hay que confundir con el estado de portador. Las formas de larga duración se denominan infección latente. La tasa de evidencia es la relación entre las formas típicas de la enfermedad y las formas no evidentes.
 - La duración de la contagiosidad variará en función de los tratamientos recibidos. El tratamiento puede redu-

cir el periodo de contagiosidad, aunque en ocasiones lo puede alargar.

- La vía de salida puede ser la misma puerta de entrada u otra y, además, puede ser única o múltiple. Es posible diferenciar varias vías de eliminación:
 - › Vía respiratoria: a través de gotas de Pflügge y núcleos goticulares de Wells, esputo, secreción nasal, secreciones faríngeas (catarros, TBC, estreptococias).
 - › Vía digestiva: a través de heces y vómitos (disentería).
 - › Vía conjuntival (tracoma).
 - › Vía genitourinaria (gonococo).
 - › Vía sanguínea (hepatitis).
 - › Vía cutánea (pitiriasis)

En referencia a la eliminación, existe una serie de consideraciones a realizar: la eliminación del agente puede preceder a la aparición de los síntomas y es posible que se prolongue hasta después de la curación, por lo que se puede aislar el germen en las secreciones y no ser contagioso.

- **Reservorio humano portador:** es el sujeto que sin presentar signos o síntomas de infección tiene un agente que puede eliminarse, por ejemplo, por sus secreciones y transmitirse a otros individuos. Es un problema sanitario en aquellas personas que están en contacto con alimentos, niños en el colegio, sanitarios, etc.

Se pueden distinguir los siguientes tipos de portador:

- **Portador paradójico o pseudoportador:** es aquél que elimina gérmenes no patógenos.
- **Portador precoz:** es un portador que elimina el microorganismo antes de que aparezca la enfermedad que suele estar incubando (hepatitis, sarampión).
- **Portador convaleciente:** se trata de un individuo que ha padecido una enfermedad contagiosa de la que se ha curado completamente (fiebre tifoidea), pero elimina gérmenes durante los 3 meses siguientes. En el caso de que esta eliminación de gérmenes durase entre 3 meses y 2 años, se denomina portador crónico (salmonelosis, hepatitis).
- **Portador sano:** son personas que están colonizadas por gérmenes, pero no infectadas (poliovirus, *Neisseria meningitidis*). Existe cierta semejanza con el portador convaleciente o crónico con enfermedad subclínica.
- **Portador pasivo o contacto:** se trata de una persona o animal susceptible que ha estado en contacto con un caso o portador y que al final del periodo de incubación puede enfermar. Las personas o animales que se contagian con un contacto primario se denominan contactos secundarios. Esto se elimina con el aislamiento de los casos. La duración en cada enfermedad del estado de

portador se suele estimar por las tasas de supervivencia. Siempre que se produce una epidemia, hay que vigilar a los portadores, con controles frecuentes, que suelen ser cada mes, hallándose la duración del estado de portador dividiendo la tasa de prevalencia por la incidencia.

- **Reservorio animal:** son enfermedades transmisibles que en el hombre se adquieren desde un animal (zoonosis), excluyéndose las agresiones y las toxinas. Se incluyen las infecciones y las infestaciones. En la transmisión se puede implicar uno o más huéspedes intermediarios.

Sus características son:

- En la mayoría de los casos la transmisión se termina en el hombre; no se transmite a otros hombres.
- Los casos son esporádicos o agrupados en pequeños brotes, pero algunas zoonosis producen epidemias (fiebre Q).
- La enfermedad se suele presentar en personas que están en contacto con animales y sus productos; suele tener un carácter profesional:
 - › Relacionado con el trabajo agrario: fiebre Q, brucelosis, leptospirosis, etc.
 - › Relacionado de forma ocasional con el trabajo agrario: rabia, tuberculosis aviar, dermatofitosis, etc.
 - › Raramente relacionado con el trabajo agrario: coccidiomycosis, dermatofitosis.
 - › Relacionado con los trabajos de investigación con animales.
- La incidencia con que aparece en los hombres es similar a la que se encuentra en los animales.
- Las lesiones y síntomas son similares en hombres que en animales. La transmisión de la zoonosis puede ser directa o indirecta.
- **Reservorio telúrico (suelo, agua y fómites):** tiene su importancia por una serie de razones:
 - Los microorganismos deben poder presentar formas especiales de resistencia para ser viables (tétanos).
 - Precisa condiciones ambientales de humedad, temperatura, etc., adecuadas para desarrollarse (leptospirosis).
 - Una parte de su ciclo evolutivo se produce en este medio.
 - Suelen ser gérmenes oportunistas, con facilidad de producir infección cuando disminuyen las defensas.

B. Fuente de infección

La fuente de infección es el ser animado, hombre (fuente homóloga), animales (fuente heteróloga), o inanimado, suelo (fuente heteróloga), desde donde puede pasar la infección directa o indirectamente al huésped susceptible. En la fuente el microorganismo debe poder reproducirse.

Para el hombre la fuente de infección más importante es él mismo, existiendo enfermedades que sólo causan enfermedad en él mismo (meningococemias).

Las infecciones autógenas son aquéllas que ocurren por un microorganismo que está de forma habitual en el hombre y que o son saprofitos o no son patógenos en buenas condiciones de inmunidad (de interés en hospitales).

C. Mecanismo de transmisión

Es el conjunto de mecanismos que utiliza el germen para acceder (transmisión) al huésped. Los mecanismos de transmisión pueden ser únicos o variados, y éstos a su vez pueden ser sucesivos (es más fácil que un mecanismo variado tenga éxito que uno único o uno sucesivo).

Los mecanismos de transmisión variarán en función de una serie de factores:

- **Por la vía de eliminación:** depende de la facilidad para su eliminación espontánea o no.
- **La resistencia en el medio exógeno:** algunos perviven en el suelo y otros precisan un medio adecuado.
- **Según la puerta de entrada:** existen puertas de entrada que son fácilmente accesibles.
- **Según la cantidad de agente infectante:** si se transmite con poca cantidad de microorganismos, puede serlo a través de las manos, pero si precisa una gran cantidad, suele precisar vías de diseminación, como el agua o los alimentos.

En los tipos de transmisión se distingue entre transmisión **directa** e **indirecta**.

1. Transmisión directa

Con la transmisión directa se causa el paso de la enfermedad desde la fuente de infección al sano susceptible, sin intermediarios. Suele producirse por microorganismo con poca resistencia al medio externo (ETS, gérmenes piógenos, etc.), por lo que ocurre en un periodo muy corto de tiempo en el que los gérmenes apenas experimentan modificaciones.

Es un tipo de contagio en el que hay un paso directo, en poco tiempo y con gran cantidad de gérmenes.

Los tipos de transmisión directa son:

- **Por contacto directo:**
 - **Transmisión sexual:** enfermedades de transmisión sexual, candidiasis, etc.
 - **Transmisión por mucosas:** mononucleosis infecciosa, difteria.

- **Transmisión por las manos:** impétigo, erisipela.
- **Contaminación por heces, orina, mucosas nasales:** *Salmonella*, *E. Coli*, *Shigella*, *Pseudomona*, *Acinetobacter*, toxoinfecciones alimentarias.
- **Contaminación en uñas:** huevos y quistes de protozoos (oxiuros).
- **Transmisión intraparto:** por ejemplo, la oftalmía del neonato.

- **Por mordeduras:** rabia.
- **Transmisión transplacentaria.**
- **Por arañazo.**
- **Transmisión aérea:** se caracteriza por no existir contacto directo, pero sí requiere una distancia mínima, que clásicamente se define como 1 cm (sobre todo, si son agentes de escasa resistencia), salvo en los agentes que se transmiten por el polvo que no requieren esta cercanía.

Se transmite por gotitas de Pflügge (> 150 micras), que caen al suelo rápidamente, y gotas de Wells (1-20 micras), de menor tamaño, que se mantienen en suspensión en el aire durante más tiempo; ambas se transmiten al hablar, toser, estornudar. Es la vía de transmisión más frecuente.

2. Transmisión indirecta

El contagio por transmisión indirecta se produce con separación en el tiempo y el espacio entre la fuente y el huésped y actúa a través de seres animados (animales o artrópodos) o inanimados (alimentos, agua, fómites). Se relaciona con condiciones higiénicas deficientes.

Hay que diferenciar un mecanismo de transmisión homólogo (cólera) y otro heterólogo con dos eslabones (brucelosis) o tres eslabones (peste).

Los mecanismos de transmisión indirecta son:

- **Por el aire:** entre los agentes que se transmiten por vía aérea se incluye la diseminación de aerosoles. La puerta de entrada suele ser el aparato respiratorio, los agentes suelen ser bacterias (bacilo de Koch), virus (gripe) y, en algunos casos, protozoos (*P. carinii*) y la fuente suele ser el hombre, es raro encontrarla como zoonosis. Se difunde fácilmente por las diferencias de temperatura y presión entre distintas habitaciones. Está influenciada por factores ambientales (temperatura, humedad, etc.), por la susceptibilidad del huésped, por la cantidad de agentes que existen en el aire y el hacinamiento (se evalúa por el índice de hacinamiento), por el polvo (es un tipo de transmisión aérea de agentes de mayor resistencia [esporas y bacilo de Koch, estreptococo, psitacosis, etc.], que persisten más tiempo en el ambiente y se vehiculan a mayor distancia).

- **Por vehículos de transmisión:**
 - **Agua:** al beber, en el riego de verduras de consumo crudo, en la preparación de alimentos, con los utensilios lavados en agua... Generan epidemias de transmisión holomíantica, fundamentalmente en la contaminación de la red de abastecimiento pública. Suele tener una distribución geográfica y ser estacional. Además sirve de soporte de transmisión a larvas de mosquitos y vegetales que transportan protozoos. El agua contiene diversos gérmenes saprofitos (*E. Coli*), pero existen también verdaderos patógenos (*Vibrio cholerae*, hepatitis A, *Salmonella typhi*).
 - **Alimentos:** suele producirse por contaminación o enfermedad del animal en su origen (triquinosis), durante el sacrificio o en la preparación del alimento (botulismo):
 - › Carnes y pescados.
 - › Leche: transmite enfermedades como tuberculosis, brucelosis, salmonelosis, infecciones por estreptococos y estafilococos... Su contaminación puede ser por enfermedad del propio animal (zoonosis) o por contaminación al ordeñar o al añadirle agua. Las epidemias producidas por la leche suelen dar lugar a brotes pequeños de pocos casos.
 - › Queso, mantequilla, cremas y nata.
 - › Ostras y moluscos: al concentrar el agua de mar, habría que depurarlos al menos un mes en aguas limpias.
 - › Verduras: por regado de aguas contaminadas y por falta de lavado en las casas con agua potable al consumirse crudos. *Salmonella*, huevos de áscaris, fasciola hepática.
 - **Fómites:** son seres inanimados que transmiten las infecciones de agentes resistentes o no resistentes (si transcurre poco tiempo) al medio externo y se contaminan de vegetales o animales contaminados (lanas, pieles de animales muertos...) o por secreciones, que son la mayoría de las veces la fuente de infección. Casi siempre son objetos de uso habitual y tienen gran importancia en los hospitales (vajillas, ropas, útiles de afeitar, equipajes, etc.). Los agentes transmitidos pueden ser virus (herpesvirus, rinovirus, adenovirus) y bacterias (meningococo, neumococo, estafilococo y enterobacterias). La inoculación se considera una transmisión por fómites (hepatitis B y C, etc.).
- **Desde el suelo:** en este caso necesita agentes resistentes como son los esporulados (tétanos, gangrena gaseosa, botulismo), existiendo ciertos parásitos que precisan pasar por el suelo para completar su ciclo (áscaris, anquilostomas, etc.). Ciertos gérmenes como *Coccidioides immitis* e *Histoplasma capsulatum* viven en el suelo y éste se puede considerar reservorio, *Leptospira* en agua y cieno y *Legionella* y micobacterias atípicas en suelo y agua.

- **Baños** (leptospirosis), **aparatos de aire acondicionado**.
- **Artrópodos:** actúan como vectores, transportando gérmenes desde la fuente de infección al huésped, tanto de forma pasiva o mecánica (insectos, animales) como de forma activa o biológica, cuando el artrópodo hematófago ingiere el microorganismo infectante por picadura, que es capaz de sufrir en el organismo del artrópodo cierta multiplicación, cumplir una fase de su ciclo evolutivo o ambas cosas a la vez.

D. Huésped susceptible

El huésped susceptible es todo sujeto capaz de enfermar. Es el último eslabón de la cadena epidemiológica. La susceptibilidad del mismo está influida por una serie de variables como son edad, sexo, raza, profesión, nutrición, lugar de residencia, etc.

La edad tiene gran importancia debido al nivel de inmunidad que se tenga, la distinta posibilidad de exposición o aislamiento, las distintas formas de las enfermedades y ciertos factores relacionados con las prácticas sociales según la edad (escolaridad).

En el sujeto susceptible existen distintos elementos que juegan un papel importante en el contagio:

- **La puerta de entrada:** es el punto por donde penetra el agente causal. Esta puerta de entrada puede servir para la multiplicación del germen o su llegada a otros órganos y puede ser específica para algunos agentes y no para otros.

Las distintas puertas de entradas pueden ser: piel, genitales, vías urinarias, conjuntiva, aparato digestivo, faringe, inoculación por instrumentos.

- **La inmunidad:** puede ser humoral y celular. Existen muchas enfermedades que disminuyen esta inmunidad (sida, neoplasias, etc.), así como ciertas condiciones socioeconómicas y nutricionales.

26.3. ENFERMEDADES TRANSMISIBLES. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL

En la Tabla 26.2 aparecen los datos definitivos de las Enfermedades de Declaración Obligatoria correspondientes al año 2015.

Para cada una de las enfermedades principales, se presentan los datos globales del año 2015 (casos y tasas de incidencia), en comparación con los del año anterior.

ENFERMEDADES	2015		2014	
	Casos	Tasas	Casos	Tasas
Enfermedades de transmisión alimentaria:				
· Botulismo	4	0,01	11	0,02
· Cólera	2	0,01	0	0,00
· F. tifoidea y paratifoidea	63	0,14	47	0,18
· Triquinosis	4	0,01	1	0,01
Enfermedades de transmisión aérea:				
· Enfermedad meningocócica	307	0,66	231	0,50
· Gripe	731.513	1.575,75	542.909	1.168,73
· Legionelosis	1.333	2,88	1.041	2,25
· Meningitis tuberculosa	52	0,11	56	0,12
· Tuberculosis respiratoria	3.510	7,56	3.781	8,11
· Varicela	179.255	86,13	161.598	347,88
Enfermedades de transmisión sexual:				
· Infección gonocócica	4.802	10,38	4.562	9,84
· Sífilis	3.693	7,96	3.568	7,69
Enfermedades de prevenibles por inmunización:				
· Difteria	1	0,00	1	0,00
· Parotiditis	3.763	8,11	3.310	7,13
· Poliomielitis	0	0,00	0	0,00
· Rubéola	10	0,02	63	0,14
· Sarampión	37	0,09	117	0,26
· Tétanos	7	0,02	6	0,01
· Tos ferina	8.471	18,25	3.333	7,18
Hepatitis víricas:				
· Hepatitis A	591	1,27	631	1,36
· Hepatitis B	670	1,44	780	1,68
· Otras hepatitis víricas	500	1,15	685	1,48
Zoonosis:				
· Brucelosis	49	0,11	82	0,38
· Rabia	0	0,00	0	0,00
Enfermedades importadas:				
· Fiebre amarilla	0	0,00	0	0,00
· Paludismo	586	1,27	576	1,24
· Peste	0	0,00	0	0,00
Enfermedades declaradas sistemas especiales:				
· Lepra	6	0,01	7	0,02
· Rubéola congénita	2	0,00	1	0,00
· Sífilis congénita	4	0,01	8	0,02
· Tétanos neonatal	0	0,00	0	0,00

Tabla 26.2. Número de casos declarados y las tasas de incidencia por 100.000 habitantes para las enfermedades de declaración obligatoria en el año 2015 y, comparativamente, en 2014. Datos actualizados a 28 de octubre de 2016

- Las enfermedades se presentan agrupadas** de la siguiente forma:
- Enfermedades transmitidas por alimentos y agua.
 - Enfermedades de transmisión aérea.
 - Enfermedades prevenibles por vacunación.
 - Zoonosis.
 - Infecciones de transmisión sexual.
 - Hepatitis víricas.
 - Enfermedades de baja incidencia.

26.3.1. Enfermedades transmitidas por alimentos y agua

MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN ALIMENTARIA Y POR AGUA	NÚMERO DE CASOS
<i>Campylobacter coli</i>	486
<i>Campylobacter fetus</i>	4
<i>Campylobacter jejuni</i>	8.602
<i>Campylobacter lari</i>	1
<i>Campylobacter spp.</i>	2.315
<i>Cryptosporidium</i>	227
<i>Escherichia coli</i> 0157	11
<i>E. coli</i> verotoxigénica	29
<i>Entamoeba histolytica</i>	0
<i>Giardia lamblia</i>	1.483
<i>Lepstopira spp.</i>	0
<i>Listeria monocytogenes</i>	132
<i>Salmonella enteritidis</i>	1.220
<i>Salmonella typhimurium</i>	1.640
<i>Salmonella</i> Grupo B	83
<i>Salmonella</i> Grupo D	17
<i>Salmonella</i> no tifoidea otros	69
<i>Salmonella spp.</i>	4
<i>Salmonella typhi</i> y <i>paratyphi</i>	1
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	0
<i>Yersinia enterocolítica</i>	305
<i>Yersinia enterocolítica</i> 0:3	40

Tabla 26.3. Microorganismos causantes de enfermedades de transmisión alimentaria y por agua, 2014

Tendencia de los casos de gastroenteritis causados por los cinco microorganismos notificados con más frecuencia al SIM:

- *Campylobacter*, con 11.415 casos declarados, sigue siendo la primera causa de gastroenteritis bacteriana, al igual que en 2013. La especie mayoritaria fue *C. jejuni* con 8.602 casos.
- De *Salmonella*, se declararon 7.295 casos: *Salmonella typhimurium* fue el serotipo más frecuente con 1.640 casos, le sigue *S. enteritidis* con 1.220 casos. El número de casos notificados causados por *Yersinia enterocolítica* fue de 305.

En el grupo de infecciones gastrointestinales causadas por virus destacaron los cuadros producidos por rotavirus, que ocuparon el tercer lugar entre las infecciones gastrointestinales. Se notificaron 3.440 casos. Los adenovirus constituyeron la segunda causa viral de gastroenteritis con 1.246 casos.

En el grupo de parásitos, se declararon 1.483 casos de giardiasis y 227 casos debidos a *Cryptosporidium*.

En cuanto al botulismo y a la triquinosis, dos enfermedades de baja incidencia incluidas en este grupo, se declararon 4 casos de la primera. El número de casos de triquinosis fue 1, que corresponde a un brote en el que el vehículo fue carne de jabalí mezclada con carne de cerdo procedente de una matanza casera.

26.3.2. Enfermedades de transmisión aérea

- **Gripe:** la actividad gripal en España, en la temporada 2013-2014, fue moderada y se asoció a una circulación mayoritaria de virus de la gripe A. Desde el comienzo de la temporada, y durante el periodo epidémico, predominó la circulación del virus de la gripe AH1N1, mantenida con una importante contribución del virus AH3N2. Los menores de 4 años supuso el grupo de edad más afectado, aunque los adultos jóvenes también registraron tasas altas de incidencia de la enfermedad. La tasa de incidencia global comenzó a aumentar progresivamente a finales del mes de octubre, alcanzándose el pico máximo de incidencia de gripe en la cuarta semana de 2014. A partir de la sexta semana, se inició la fase de descenso de la onda epidémica.
- **Tuberculosis respiratoria:** en el año 2014, la tasa fue ligeramente inferior a la del año 2013 (tasa de 8,4 casos por 100.000 habitantes, frente a una tasa de 9,2 en 2013): las tasas de incidencia oscilan entre los 30 casos/100.000 habitantes de Melilla y los 5,2 de Extremadura, si bien por número de casos destacan Cataluña, Andalucía y Madrid.
- **Meningitis tuberculosa:** en el Sistema de Información Microbiológica, el número de infecciones notificadas por el complejo *M. tuberculosis* en el año 2014 fue ligeramente inferior al del año 2013 (tasas de 0,20 y 0,23 casos por 100.000 habitantes, respectivamente). En meningitis tuberculosa las mayores tasas se observaron en Castilla La Mancha y Baleares (0,39 y 0,36 respectivamente), aunque por número de casos destacan Cataluña y Madrid, con 11 y 10 casos respectivamente.
- **Enfermedad invasora por neumococo:** en 2014, se notificaron al Sistema de Información Microbiológica 1.253 casos. Los casos se distribuyen con estacionalidad invernal, con incidencia mayor en las primeras semanas del año.

- **Enfermedad meningocócica:** en la temporada 2013-2014, los casos declarados fueron 250, de los que 6 fueron importados. Se confirmaron un total de 191 casos (76%) con una tasa de incidencia de 0,41 por 100.000 habitantes. Se observa que el número de casos desciende de forma constante.

La incidencia de enfermedad meningocócica muestra una tendencia descendente en los últimos años, el descenso se dio tanto en los casos por serogrupo B como por serogrupo C. El mayor descenso se observa en el serogrupo C en las cohortes que han sido objeto de vacunación (menores de 25 años) con vacuna conjugada para el serogrupo C. Sin embargo, también descendieron los casos en las personas de 25 y más años, edades que no fueron objeto de vacunación. En el momento actual el serogrupo B es la principal causa de enfermedad meningocócica en todas las Comunidades Autónomas.

MICROORGANISMOS CAUSANTES DE INFECCIONES DEL TRACTO RESPIRATORIO	NÚMERO DE CASOS
<i>Chlamydia pneumoniae</i>	35
Complejo <i>M. tuberculosis</i>	0
<i>Mycobacterium africanum</i>	0
<i>Mycobacterium bovis</i>	0
<i>Mycobacterium microti</i>	0
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	1.218
<i>Mycobacterium pneumoniae</i>	63
Virus de la influenza	0
Virus de la influenza A (H3N2)	1.404
Virus de la influenza A (H1N1)	2.808
Virus de la influenza B	27
Virus de la influenza C	7
Virus parainfluenza	279
Virus respiratorio sincital	2.991

Tabla 26.4. Microorganismos causantes de las infecciones del tracto respiratorio y número de casos

- **Legionelosis:** tasa de 1,98 por 100.000 habitantes, esta cifra supone un incremento del 10% al comparar las tasas con las del año previo. La letalidad en mujeres fue del 8,4% y en hombres del 7,9%.

Entre los microorganismos productores de infecciones bacterianas transmitidas por vía aérea notificados al SIM, *Streptococcus pneumoniae* ocupa el primer lugar en cuanto a su frecuencia con un total de 1.253 casos de enfermedad invasora, notificados en 2014.

26.3.3. Enfermedades vacunables

- **Sarampión:** durante el año 2014, se produjo una incidencia anual de 0,34 casos por 100.000 habitantes, inferior a la observada el año anterior, donde se produjo un pico, volviendo así a niveles de eliminación. A lo largo de ese año, se notificaron cinco brotes de sarampión, tres en Cataluña, con un total de 131 casos en uno de los brotes, y otro en Castilla La Mancha que comenzó con dos hermanos no vacunados adultos jóvenes; el último brote está asociado al brote del Crucero Costa Pacífico en Italia.
- **Rubéola:** la incidencia nacional media de rubéola en 2014 fue 0,02 casos confirmados por 100.000 habitantes, inferior a la incidencia del año 2013. No se registraron brotes de rubéola durante el año 2014.

Se considera que el sistema de vigilancia está funcionando correctamente cuando la notificación de casos sospechosos es igual o superior a 1 por 100.000 habitantes, y los indicadores de calidad referidos a la investigación individual de caso alcanzan o superan el 80%. Así, tanto las cifras del sarampión como de la rubéola, con una incidencia de casos sospechosos durante el 2014 de 0,20 y 0,10 respectivamente por 100.000 habitantes, se encuentran muy por debajo de los estándares de calidad de la OMS, siendo los indicadores más desfavorables los que se refieren a la oportunidad en la notificación y a la investigación de la fuente de infección.

- **Síndrome de rubéola congénita:** durante el año 2014, se notificó un caso, que supone una incidencia de 0,40 casos por 100.000 recién nacidos vivos, inferior al indicador de eliminación que propone la OMS (menos de un caso de SRC por 100.000 nacidos vivos).
- **Parotiditis:** la parotiditis es una enfermedad epidémica que se presenta en ondas cíclicas cada 4-5 años. La última epidemia alcanzó el máximo en el año 2013 (13.880 casos; 29,5 casos por 100.000 habitantes); en 2014 se describe la fase descendente de la onda (3.310 casos), incidencia 6,84. Por Comunidades Autónomas la incidencia de parotiditis en 2014 presentó un rango amplio. Las tasas más altas se notificaron en Galicia (21,3), Cantabria (19,2), Castilla y León (12,5) y Canarias (11,3).
- **Difteria:** se ha notificado un caso de difteria en 2014 de un niño residente en España desde 2011 y correctamente vacunado frente a difteria, que había viajado recientemente a Afganistán, donde estuvo un periodo de 3 meses.
- **Tétanos:** la incidencia de tétanos se mantiene estable en los últimos años. En el año 2009, se notificaron 4 casos de tétanos (con una tasa de incidencia de 0,01 casos por

100.000 habitantes, procedentes de tres Comunidades Autónomas (Andalucía, Galicia y Comunidad Valenciana); todos los casos se dieron en mayores de 64 años. Desde 1997, año en que se incorporó la rúbrica tétanos neonatal, no se ha notificado ningún caso de esta enfermedad.

- **Tos ferina:** en España entre 1998 y 2013 se han producido 4 ondas epidémicas. Desde 2010, coincidiendo con el inicio de la cuarta onda, se observa un aumento en la notificación de casos; se encuentra en una situación de aumento sostenido aunque respetando el carácter epidémico de la enfermedad. En 2014, la incidencia ha sido de 7,18 casos por 100.000 habitantes.
- **Varicela:** incidencia nacional de 572,5 casos por 100.000 habitantes.
- **Enfermedad invasiva por *Haemophilus influenzae*:** el número de casos de enfermedad invasiva por *H. influenzae* para todas las edades muestra una disminución desde 1995 hasta 1999 y luego se estabiliza la tendencia hasta 2009, año a partir del cual se observa una tendencia creciente.

MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES INMUNOPREVENIBLES	NÚMERO DE CASOS
<i>Haemophilus influenzae</i> no tipable	127
<i>Haemophilus influenzae</i> B	1
<i>Neisseria meningitidis</i>	68
<i>Neisseria meningitidis</i> B	0
<i>Neisseria meningitidis</i> C	0
<i>Neisseria meningitidis</i> otros	0
Rotavirus	3.440
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	1.237

Tabla 26.5. Microorganismos causantes de enfermedades inmunoprevenibles y número de casos

26.3.4. Zoonosis

- **Brucelosis:** tasas en constante declive como consecuencia de la aplicación de los programas y campañas de control y erradicación de la brucelosis en el ganado ovino/caprino y bovino, llevados a cabo por el Ministerio de Medio Agricultura y Pesca, Alimentación u Medio Ambiente, excepto en 2012. No obstante la brucelosis se mantiene como un importante riesgo para la salud pública. En el año 2014, la tasa es de 0,18 por 100.000 habitantes. La Comunidad de Extremadura y la Comunidad Autónoma

de Castilla La Mancha son las regiones con más altas tasas (0,77 y 0,64 por 100.000 habitantes, respectivamente) aunque se ha reducido de forma apreciable respecto a los años anteriores.

- **Rabia:** en 2014 se declaró un caso de rabia importado de Marruecos.
- **Carbunco:** se han notificado, en 2014, seis casos.
- **Hidatidosis:** en 2014 se declararon 150 casos, lo que supuso un ligero descenso respecto al año anterior. El número de casos fue superior en hombres respecto a mujeres.
- **Leishmaniasis:** en el año 2014 se notificaron 191 casos, el 91% de ellos confirmados lo que supone un repunte respecto al año 2013. En la Comunidad de Madrid es donde se han producido el 60% del total de casos.
- **Fiebre recurrente por garrapatas:** se han comunicado un total de 16 casos.
- **Leptospirosis:** se ha comunicado un caso.
- **Fiebre Q:** experimenta el año 2014 un importante aumento en el número de casos comunicados, notificándose en este año 78 casos. La fiebre Q es una zoonosis producida por la bacteria *Coxiella burnetti*. Los animales domésticos reservorios en España son el ganado bovino, ovino y caprino, de ahí el carácter ocupacional de la enfermedad y que periódicamente se puedan presentar brotes.
- **Listeriosis:** 160 casos.
- **Enfermedad por virus del ébola:** coincidiendo con el brote de la enfermedad en África Occidental se produjo la repatriación de dos enfermos, que finalmente fallecieron. Durante la actividad asistencial se produjo un caso secundario en una mujer que se restableció de la enfermedad. En el curso de la epidemia africana, durante el año 2014, se investigaron 38 casos sospechosos que finalmente fueron descartados, siendo el diagnóstico en 21 de ellos, paludismo.

26.3.5. Infecciones de transmisión sexual

- **Sífilis:** el número ha sido de 3.568, tasa de 7,68 casos por 100.000 habitantes. Las Comunidades Autónomas que presentan tasas más altas son Cataluña (12), Baleares (11,42), Madrid (9,45) y Comunidad Valenciana (7,78).
- **Sífilis congénita:** se han declarado 6 casos confirmados.
- **Infección gonocócica:** ligero incremento en el número de casos notificados, tasa de 9,82 por 100.000 habitantes. Las Comunidades Autónomas que presentan tasas más altas son Cataluña (21,21), Baleares (17,67), Madrid (15,30) y Comunidad Valenciana (9,42).
- **De las infecciones de transmisión sexual vigiladas por el SIM:** en el año 2014 se han notificado 2.342 diagnósticos de *Chlamydia trachomatis*.

MICROORGANISMOS CAUSANTES DE INFECCIONES DE TRANSMISIÓN SEXUAL	NÚMERO DE CASOS
<i>Chlamydia trachomatis</i>	2.341
Herpes simple	694
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	1.656

Tabla 26.6. Microorganismos causantes de infecciones por transmisión sexual

Según estos datos, el aumento en el número de casos notificados de sífilis y gonococia que se había venido observando en años anteriores parece haberse estabilizado en niveles elevados. Habrá que confirmar en el futuro si esta consolidación es una situación puntual o bien responde a un cambio de tendencia.

26.3.6. Hepatitis víricas

- **Hepatitis B:** la incidencia ha disminuido respecto al año anterior. En 2014, la tasa es de 1,43 por 100.000. La vacuna de la hepatitis B se incluyó en el año 1982 de forma selectiva en grupos de riesgo. En 1992 se inicia la recomendación de vacunación en adolescentes, y en 1996 todas las Comunidades Autónomas la habían incorporado en sus calendarios. En 1992 se incluyó en el calendario al nacimiento, a los dos y seis meses de vida, pero no estuvo incorporada en todas ellas hasta el año 2002. La cobertura de vacunación en el 2009 fue del 96% para la serie básica y para la vacunación en adolescentes (tres dosis) fue del 83%.
- **Hepatitis A:** la incidencia, en el año 2014, alcanzó los 1,93 casos por 100.000 habitantes, algo superior al año anterior. Las tasas de incidencia más altas las mostraron Ceuta y Melilla con 13,0 y 4,8 casos por 100.000 respectivamente, seguidas de la Región de Murcia con 3,8.
- **Hepatitis C:** en 2014 se notificaron 440 casos. La notificación de hepatitis C como enfermedad de declaración individualizada ha comenzado este año. El grupo de edad más afectado, tanto en hombres como en mujeres estuvo entre 45 y 54 años.

26.3.7. Enfermedades de baja incidencia

- **Paludismo:** en el año 2014 se han comunicado en España de forma individualizada 691 casos de paludismo importado. Existe un claro predominio de hombres frente a mujeres (razón hombre/mujer de 1,76). Los casos se encuentran fundamentalmente en la franja etaria de 25 a 45 años.

P. falciparum se aisló como agente único en el 81,7% de los casos y junto a otro tipo de *Plasmodium* en un 1,31%

de los pacientes. Este parásito ha sido también el responsable de dos fallecimientos. Un 60,7% de los casos habían viajado a zonas endémicas para visitar a sus familias y un 18,7% de los pacientes eran inmigrantes.

Con respecto a los casos importados, el continente africano fue el origen de 639 de ellos (93,7%), manteniéndose Guinea Ecuatorial (39%), Nigeria (11,9%) y Mali (11%) como los tres países que aportan el mayor número. Los casos se han distribuido a lo largo de todo el año pero entre julio y septiembre se han concentrado el 43% de ellos.

MICROORGANISMOS CAUSANTES DE ENFERMEDADES DE ORIGEN MEDIOAMBIENTAL, IMPORTADAS Y EMERGENTES	NÚMERO DE CASOS
<i>Borrelia burgdoferi</i>	8
<i>Coxiella burnetii</i>	78
Dengue	41
<i>Rickettsia conorii</i>	15
Virus de la fiebre del Nilo	0
OTROS MICROORGANISMOS DECLARADOS AL SISTEMA DE INFORMACIÓN MICROBIOLÓGICA	NÚMERO DE CASOS
Adenovirus	1.246
Adenovirus 40/41	6
Aspergillus	64
Enterovirus	159
<i>Streptococcus agalactiae</i>	141
<i>Streptococcus pyogenes</i>	0
<i>Toxoplasma gondii</i>	0

Tabla 26.7. Microorganismos causantes de enfermedades de origen medioambiental y otros organismos declarados al sistema de información microbiológica

26.4. EL SISTEMA NACIONAL DE VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

Los estudios epidemiológicos han puesto de manifiesto la multiplicidad y complejidad de los factores involucrados en la incidencia y prevalencia de las enfermedades infecciosas, y un alto grado de conocimiento de la historia natural de las principales

enfermedades transmisibles endémicas y epidémicas, así como el control de los reservorios naturales en diferentes entornos poblacionales, lo que ha facultado crear distintos métodos preventivos sobre los primeros eslabones de la cadena de transmisión, mediante una sistemática recogida de datos ordinaria que permite mantener un sistema de información de incidencia y prevalencia de casos infecciosos.

El **Sistema de Vigilancia Epidemiológica** es un protocolo lógico, completo, articulado y exacto de los distintos elementos que permiten conocer los factores que condicionan y determinan el fenómeno y su dinámica. En España se regula por Real Decreto 2210/1995, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Este sistema se estructura para mantener bajo observación todos los factores o causas y las interrelaciones y los cambios que puedan surgir, siempre desde diferentes aspectos:

- Control sobre agentes etiológicos.
- Control del huésped susceptible.
- Control de reservorios (medio ambiente).

Esta red de información nacional se vehiculiza con diferentes tipos de objetivos entre los que se encuentran establecer unas guías de acción y recomendaciones clínicas para adoptar medidas de control eficientes y ajustadas a la situación de alarma infecciosa; además permite realizar las series y los análisis epidemiológicos necesarios para impedir lo antes posible la propagación de una infección, toda vez que se identifica, por niveles de relevancia epidemiológica (Figura 26.8).

CONCEPTO: VIGILANCIA DE LA SALUD PÚBLICA

- Vigilancia del ambiente, población, riesgos, enfermedades
- Vigilancia sindrómica (comunitaria)
- Determinar necesidades de investigación
- Necesidades de los servicios de salud
- Determinar necesidades de capacitación
- Difusión (regional, nacional, internacional)
- Canalización de recursos
- Intervención, evaluación

Esta información se obtiene a través de

- Vigilancia activa
- Vigilancia de rumores
- Diversas fuentes de información

Crisis sanitarias:
Enfermedades transmisibles, no transmisibles:
salud mental, malnutrición, exceso de mortalidad, falta de suministros

Permite el control de

A través de

TRABAJO DE EQUIPO

26.4.1. Concepto de vigilancia epidemiológica

Existen diferentes definiciones de vigilancia epidemiológica:

- **Alexander Langmuiren** (1962): *“La observación activa y permanente de la distribución y tendencias de la incidencia mediante la recolección sistemática, la consolidación y la evaluación de informes de morbilidad y mortalidad, así como de otros datos relevantes. Intrínseca al concepto es la distribución de los datos básicos y su interpretación, a todos los que han contribuido y a todos aquéllos que necesitan conocerlos”.*
- **Karel Raska** (1966): *“El estudio epidemiológico de una enfermedad considerada como un proceso dinámico que abarca la ecología del agente infeccioso, el hospedero, los reservorios y vectores, así como los complejos mecanismos que intervienen en la propagación de la infección y en el grado de dicha propagación”.*
- **OMS** (1968): *“La vigilancia epidemiológica es el escrutinio permanente y la observación activa de la distribución y propagación de las infecciones y factores relacionados, con suficiente exactitud en calidad y cantidad para ser pertinentes para un control eficaz”.*

Así pues, un Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica debe entenderse como el conjunto de actividades que permite reunir la información indispensable para:

- Conocer en todo momento la conducta o historia natural de la enfermedad.
- Detectar o prever cualquier cambio que pueda ocurrir por alteraciones en los factores condicionantes con el fin de recomendar oportunamente, sobre las bases firmes, las medidas indicadas, eficientes, que lleven a la prevención y control de la enfermedad.

El propósito de la vigilancia epidemiológica es estar en condiciones de recomendar sobre bases objetivas y científicas las medidas de acción, a corto, medio y largo plazo, susceptibles de controlar el problema o de prevenirlo.

La vigilancia epidemiológica sólo es útil si puede proporcionar la información **recurrída en el momento y lugar en que se necesite**, y dependerá de la capacidad de los servicios de salud para tomar las medidas recomendadas. La vigilancia epidemiológica constituye el subsistema de información del sistema de información-decisión-control de las enfermedades específicas, que sirve de base para hacer recomendaciones, para evaluar las

Figura 26.8. Misión del Sistema de Vigilancia Epidemiológica

medidas de control y para realizar la planificación, especialmente provechoso en las enfermedades transmisibles, sobre todo en las epidémicas o en la detección de aquellas raras o exportadas.

26.4.2. Actividades de la vigilancia epidemiológica

Independientemente de las especificaciones (local, provincial, autonómica o nacional), los sistemas de vigilancia epidemiológica deben tener una gestión y un control gubernamental, con la intención de crear una red internacional y coordinada por la OMS que permita un aseguramiento de la salud a nivel mundial que de forma sistemática parte de lo local hacia lo global.

En la actualidad, y debido al importante desarrollo de los transportes y movimiento de personas desde unos lugares a otros, por diferentes causas, como por ejemplo la vulnerabilidad de las poblaciones a la emigración de patógenos desde zonas endémicas a las que no lo son, se abre una brecha a los programas de prevención internos de cada país y por ello esta red integrada de información y recogida de datos comporta un elemento de garantía para todos a nivel global (Figura 26.9).

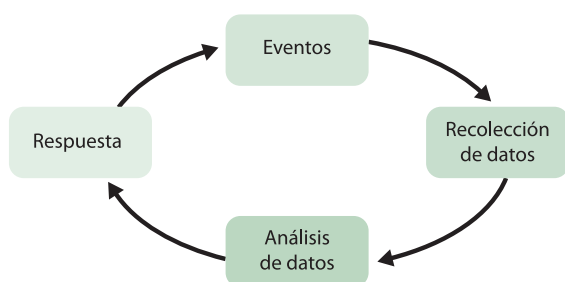


Figura 26.9. Ciclo de vigilancia de la salud pública

Existe una gran variedad de actividades que realizan los sistemas de vigilancia epidemiológica y cada país las especificará y adecuará a sus preocupaciones y riesgos; sin embargo, de forma sistemática y con base en una norma común para todo el territorio nacional y todos los organismos sanitarios, el Sistema de Vigilancia Epidemiológica cumple una serie de funciones que se clasifican en cuatro áreas:

- Reunir toda la información necesaria y actualizada.
- Procesar, analizar e interpretar los datos.
- Hacer las recomendaciones pertinentes que deriven de las funciones anteriores para realizar las acciones de control inmediato o a más largo plazo.
- En determinadas circunstancias y en función de las estructuras existentes y del grado de su desarrollo, la vigilancia podrá incluir funciones ejecutivas de decisión y de control.

1. **Recolección de la información actualizada.** Esta información deberá ser precisa, completa oportuna y recibirse con la regularidad y continuidad deseable, por tanto, la vigilancia epidemiológica deberá:
 - Seleccionar los datos necesarios para cada una de las enfermedades consideradas.
 - Establecer las normas de periodicidad con la cual debe informarse y los canales a utilizarse.
 - Identificar las fuentes de información: servicios de atención médica y de salud pública, laboratorios y otros organismos que por sus funciones constituyen fuentes valiosas de datos sobre el saneamiento ambiental, las características demográficas, las condiciones socioeconómicas, etc.
 - Recibir las notificaciones e informes que llenen las condiciones señaladas en los tres primeros puntos.
 - Realizar investigaciones especiales, complementarias que contribuyan a configurar y precisar el cuadro en estudio.
 - Reunir y compaginar toda la información que permita el análisis del problema y su interpretación.
 - Reunir los datos necesarios para coordinar y controlar el funcionamiento del sistema de información.
2. **Procesamiento, análisis e interpretación,** donde se incluyen las actividades siguientes:
 - Elaborar tablas y gráficos.
 - Calcular tasas específicas y establecer razones y proporciones.
 - Fijar patrones de comparación.
 - Analizar la información y compararla con los patrones establecidos para su debida interpretación.
 - Redactar y presentar a los organismos competentes interesados, informes que reúnan todos los elementos de juicio de la situación en estudio, los problemas identificados y la interpretación que se le dé.
3. **Recomendaciones e informes de la vigilancia epidemiológica:**
 - La unidad de vigilancia epidemiológica informará al organismo o entidad de decisión superior oportunamente, haciendo una descripción detallada de la situación confrontada e indicando las medidas de control que propone y recomienda. Una vez tomada la decisión y ejecutadas las medidas de control, o en vías de ejecución, la unidad de vigilancia seguirá informando al nivel superior, acerca de los resultados obtenidos y de la evolución del problema.
 - La unidad de vigilancia se encargará de publicar un boletín semanal, con el fin de informar a todos los servicios de salud y otros interesados, incluyendo organismos internacionales, sobre la situación epidemiológica del país, Estado o área sometido a vigilancia. Ese boletín, además de incluir descripciones del problema con cuadros, tasas, gráficos, etc., comentará la información presentada, analizándola e interpretándola; también señalará las medidas de

control aplicadas y los resultados obtenidos. El contenido del boletín podrá ampliarse con datos e información de situaciones que afecten a otros países o regiones por ser de interés y porque aportan conocimientos y experiencia.

- La unidad de vigilancia tiene la responsabilidad de establecer y actualizar normas, pautas y procedimientos referentes al sistema de vigilancia, a las medidas de control y a la evaluación de esas medidas.

4. **Acciones de control:** dependiendo de las condiciones de estructuración y desarrollo de los servicios de salud, el organismo de vigilancia podrá tener la responsabilidad de participar en, o de realizar, las actividades de control siguientes:

- Proteger los susceptibles (quimioprofilaxis, prevención inmunológica y otras medidas apropiadas).
- Interferir un brote (vacunación en masa en tiempo corto, tratamientos preventivos y otras medidas de control).
- Orientar o bien realizar el tratamiento y aislamiento de los casos.
- Vigilar el cumplimiento de las normas, sobre todo de aquellas acciones (como de saneamiento ambiental, por ejemplo) que no dependen directamente del organismo de vigilancia.

de donde emanan o se obtienen y los tipos de datos que se requieren para la aplicación de las medidas de control se detallan a continuación.

- Vigilancia y análisis epidemiológico de las enfermedades de declaración obligatoria a través de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica y de sus subsistemas:
 - Enfermedades de declaración obligatoria (EDO). Se publican las series temporales desde 1999 y los informes anuales.
 - Agentes etiológicos (SIM).
 - Brotes epidémicos de cualquier etiología (Figura 26.10).
 - Difusión de los resultados de la vigilancia de la salud pública:
 - › *Boletín Epidemiológico Semanal.*
 - › *Boletín Epidemiológico en red.*
- Detección, coordinación de la información y comunicación de alertas epidemiológicas y otras emergencias de salud pública que conlleven riesgo de difusión y causadas por agentes transmisibles, físicos, químicos o biológicos (Figura 26.11).
- Monitorización y vigilancia de las encefalopatías espongiformes transmisibles humanas. Gestión del Registro Nacional. Elaboración de informes específicos.
- Monitorización y vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos y agua. Descripción de la situación epidemiológica y microbiológica. Elaboración de informes específicos.

En la Tabla 26.8 se resumen las actividades.

ACTIVIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Recolección sistemática de datos pertinentes • Consolidación, evaluación e interpretación de los datos • Recomendaciones de las medidas adecuadas que hay que tomar • Pronta distribución de la información y de las recomendaciones a los órganos competentes, en especial a los que deben decidir y actuar

Tabla 26.8. Actividades básicas de los sistemas de vigilancia epidemiológica

26.4.3. Elementos, fuentes y tipos de datos del proceso de vigilancia

Los elementos a considerar para la vigilancia epidemiológica, las distintas fuentes

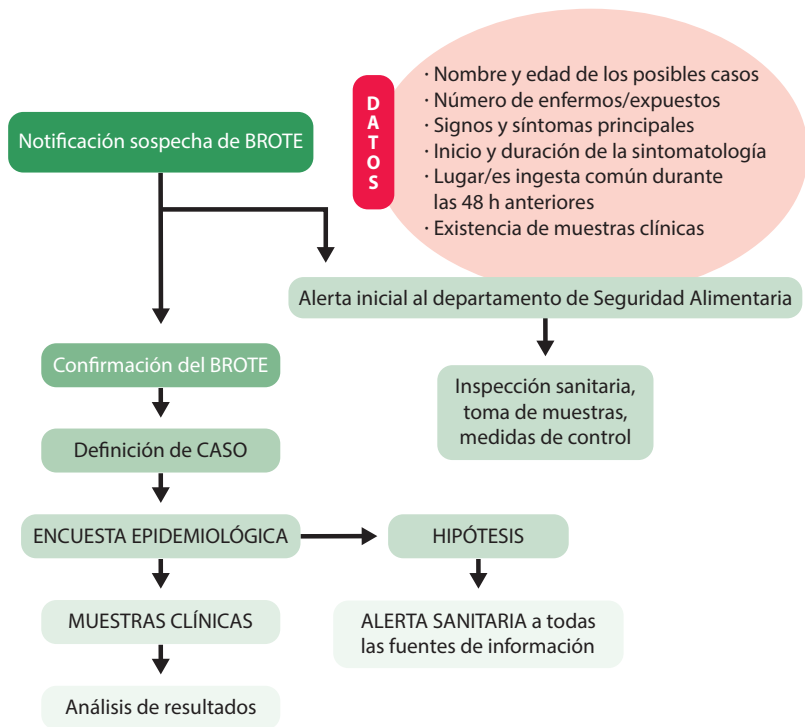


Figura 26.10. Investigación de un brote

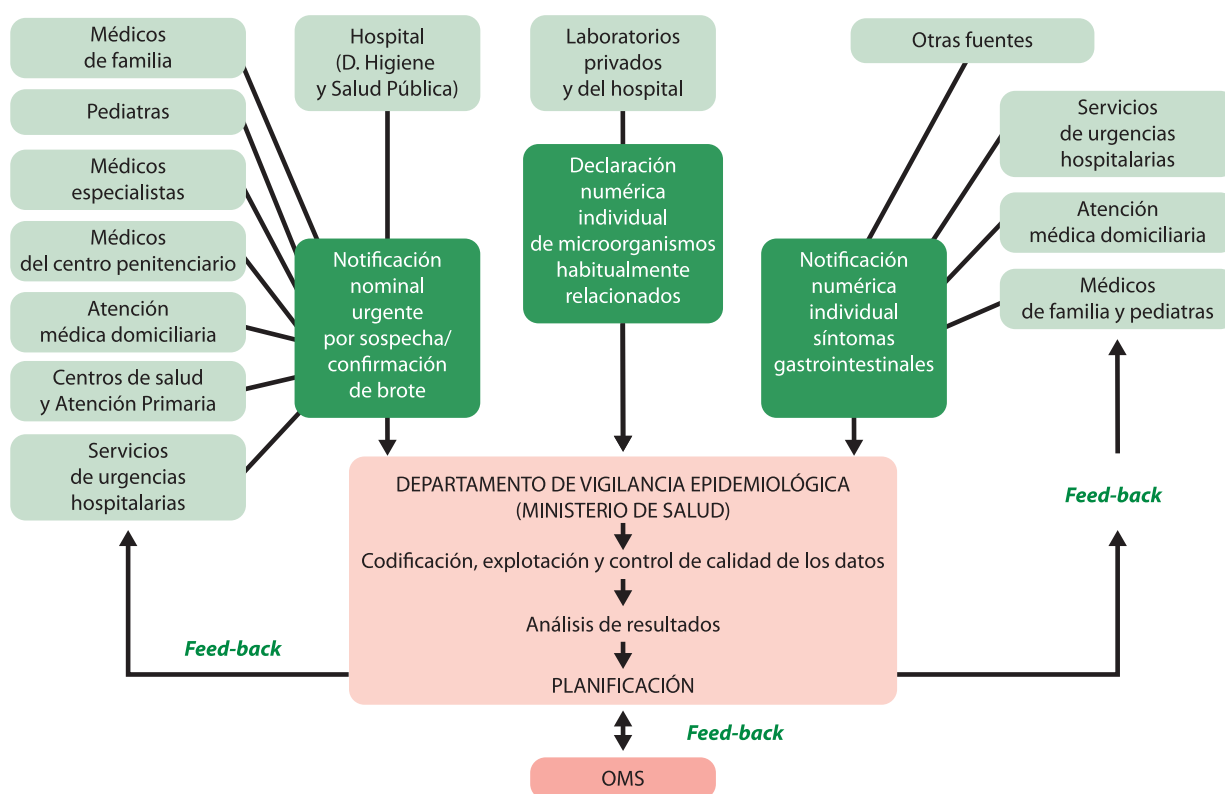


Figura 26.11 Sistema de notificaciones en vigilancia epidemiológica

- Monitorización y vigilancia de las enfermedades prevenibles por vacunación (10). Descripción de la situación epidemiológica y microbiológica. Elaboración de informes específicos.
- Monitorización y vigilancia de la gripe. Descripción de la situación epidemiológica y microbiológica. Elaboración de informes específicos.
- Monitorización y vigilancia de la legionelosis. Descripción de la situación epidemiológica y microbiológica. Elaboración de informes específicos.
- Monitorización de la morbimortalidad de la infección por el VIH/SIDA y de las conductas de riesgo a ella asociadas en la población española. Gestión del Sistema Estatal de Información sobre el VIH/SIDA y análisis de la mortalidad por VIH/SIDA.
- Monitorización de la situación del cáncer en España. Caracterización de las tendencias temporales y de la distribución geográfica del cáncer en España. Elaboración del atlas municipal de mortalidad por cáncer en España. Elaboración de informes específicos.
- Monitorización de la situación epidemiológica de las enfermedades cardiovasculares en España. Caracterización del riesgo vascular en España. Elaboración de informes específicos.
- Facilitación del acceso a fuentes secundarias de información para evaluación de la situación de salud y en especial estudios de mortalidad por causas y morbilidad hospitalaria.
- Información sobre neurología y discapacidad. Registro de encefalopatías espongiiformes transmisibles humanas. Gestión del Registro Nacional.
- Acceso a los Servidores interactivos de información epidemiológica: Ariadna y Raziél. Esta aplicación genera mapas, gráficas y tablas de datos que muestran la mortalidad por cáncer y otras causas de acuerdo con los criterios que defina el usuario.
- Programa de epidemiología aplicada de campo. Capacitación y formación especializada en la investigación de brotes epidémicos y en la evaluación de sistemas de vigilancia epidemiológica mediante el entrenamiento a través del servicio.
- Asesoría técnica mediante la participación en comités de expertos o en la realización de estudios comisionados.

26.4.4. Enfermedades de Declaración Obligatoria

En España, la vigilancia de enfermedades transmisibles es una de las actividades más consolidadas y tradicionales relacionadas con la salud pública. Los antecedentes de la vigilancia de enfermedades de declaración obligatoria se

remontan a 1901 cuando se estableció la primera lista de enfermedades a declarar. Estaba compuesta por 11 enfermedades "infectocontagiosas" y regulaba la obligatoriedad para todos los médicos de notificar los casos a la autoridad sanitaria. Desde entonces el sistema se ha mantenido sin interrupción, adecuándose a distintas necesidades y cambios administrativos en nuestro país.

La vigilancia de las enfermedades de declaración obligatoria tiene como objetivo último mejorar el nivel de salud de la población. Los objetivos específicos son la medición de la incidencia de las enfermedades objeto de vigilancia en la comunidad, el estudio de su patrón epidemiológico, así como conocer la descripción de los posibles factores de riesgo que las causan.

La vigilancia se realiza a través de la Red de Vigilancia Epidemiológica que es un sistema de Vigilancia de la Salud Pública que integra las redes de vigilancia de las distintas Comunidades Autónomas. Esta red es responsable de recoger y analizar la información de la actividad de vigilancia epidemiológica que se usará para la toma de decisiones en la prevención y el control de las enfermedades y aportará información operativa para la planificación y la evaluación las políticas de salud.

A. Metodología

La fuente administrativa de los datos es la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. El Real Decreto 2210/1995 establece las normas para la notificación de las Enfermedades de Declaración Obligatoria en España.

El sistema de vigilancia se basa en la declaración de casos de la lista de enfermedades de declaración obligatoria, de los brotes y problemas de salud de acuerdo con la legislación mencionada.

Los médicos, tanto de Atención Primaria como Especializada, del sector público o privado, notifican los casos nuevos, sospechosos o confirmados, a la autoridad sanitaria de su Comunidad Autónoma. El circuito de vigilancia se establece en cada Comunidad Autónoma donde se identifican las fuentes de notificación (médicos, hospitales y laboratorios de microbiología clínica) y los procedimientos de obtención de información para cumplimentar la encuesta de caso que recoge las variables para la vigilancia

Las Comunidades Autónomas notifican los casos al Centro Nacional de Epidemiología (CNE) con la periodicidad establecida en los protocolos de acuerdo con la forma de declaración (agregada o individual), la enfermedad y la información a recoger de cada caso. La notificación de casos y brotes se recibe en el

CNE en distintos formatos y se introduce en la base de datos correspondiente. Esta base de datos permite el almacenamiento, depuración y análisis de la información recibida. La notificación de casos agregados permite conocer la distribución temporal (semana y año de inicio de síntomas) y geográfica de los casos (provincia y comunidad autónoma de declaración).

La notificación individual de casos permite disponer, además de la información anterior (semana y comunidad que notifica el caso), de la distribución por edad y sexo. Para algunas enfermedades existe, además, información sobre el estado de vacunación del caso, la evolución clínica y de factores de riesgo relacionados con la enfermedad.

El ámbito poblacional es toda la población residente en España o transeúnte, y la unidad de análisis es toda persona diagnosticada o sospechosa de padecer alguna de las enfermedades sujetas a declaración. El ámbito geográfico es todo el territorio español.

Los datos que se recogen de cada enfermedad son los establecidos en el correspondiente protocolo.

A partir de la creación de la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica (Real Decreto 2210/1995) el sistema de vigilancia se dotó de los Protocolos de la RENAVE (<http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-procedimientos/protocolos.shtml>). Su objetivo es estandarizar la declaración de casos en la red mediante el uso de las mismas definiciones de caso, de la información epidemiológica del caso en la encuesta de notificación y de establecer las actuaciones básicas de salud pública para la prevención y control de las enfermedades vigiladas en las distintas Comunidades Autónomas.

La difusión consiste en resúmenes de la totalidad de los casos recogidos y se hace en distintos formatos:

- Dos publicaciones periódicas, una bimensual, el Boletín Epidemiológico Semanal (<http://revistas.isciii.es/bes/index.php/bes>) y otra semanal, el Boletín Epidemiológico en red (<http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-boletines/boletin-epidemiologico-semanal-red.shtml>). En estos boletines se hace la actualización semanal de casos.
- Un informe anual con los resultados de la vigilancia (<http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-enfermedades/enfermedades-declaracion-obligatoria-informes-anales.shtml>).
- Informes específicos con el análisis de las enfermedades objeto de vigilancia. <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/enfermedades.shtml>.

El listado de enfermedades de declaración obligatoria debe ser actualizado a nivel de todo el Estado, máxime cuando todas las Comunidades Autónomas tienen el suyo específico y generalmente actualizado de manera periódica. En este sentido se publica la **Orden SSI/445/2015, de 9 de marzo, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica, referentes a la lista de enfermedades de declaración obligatoria, sus modalidades de declaración y las enfermedades endémicas de ámbito regional.**

En su virtud, de acuerdo con el Consejo de Estado, se dispone:

Artículo único. Modificación del Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, por el que se crea la red nacional de vigilancia epidemiológica.

El Real Decreto 2210/1995, de 28 de diciembre, queda modificado como sigue:

- **Uno.** El anexo I que contiene la lista de enfermedades de declaración obligatoria se sustituye por el anexo I de esta orden.
- **Dos.** El anexo II que contiene las modalidades de declaración de las enfermedades de declaración obligatoria se sustituye por el anexo II de esta orden.
- **Tres.** El anexo III que contiene las enfermedades endémicas de ámbito regional se sustituye por el anexo III de esta orden.

B. Lista de enfermedades objeto de Declaración Obligatoria

1. Botulismo.
2. Brucelosis.
3. Campilobacteriosis.
4. Carbunco.
5. Cólera.
6. Criptosporidiosis.
7. Dengue.
8. Difteria.
9. Encefalitis transmitida por garrapatas.
10. Encefalopatías espongiiformes transmisibles humanas (incluye vEJC).
11. Enfermedad invasora por *Haemophilus influenzae*.
12. Enfermedad meningocócica.
13. Enfermedad neumocócica invasora.
14. Enfermedad por virus *Chikungunya*.
15. Fiebre amarilla.
16. Fiebre del Nilo occidental.
17. Fiebre exantemática mediterránea.
18. Fiebre Q.
19. Fiebre recurrente transmitida por garrapatas.

20. Fiebre tifoidea/fiebre paratifoidea.
21. Fiebres hemorrágicas víricas.
22. Giardiasis.
23. Gripe/gripe humana por un nuevo subtipo de virus.
24. Hepatitis A.
25. Hepatitis B.
26. Hepatitis C.
27. Herpes zóster.
28. Hidatidosis.
29. Infección por *Chlamydia trachomatis* (excluye el linfogranuloma venéreo).
30. Infección por cepas de *Escherichia Coli* productoras de toxina shiga o vero.
31. Infección gonocócica.
32. Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana/síndrome de inmunodeficiencia adquirida (VIH/sida).
33. Legionelosis.
34. Leishmaniasis.
35. Lepra.
36. Leptospirosis.
37. Linfogranuloma venéreo.
38. Listeriosis.
39. Paludismo.
40. Parotiditis.
41. Peste.
42. Poliomiелitis/parálisis flácida aguda en menores de 15 años.
43. Rabia.
44. Rubéola.
45. Rubéola congénita.
46. Salmonelosis.
47. Sarampión.
48. SARS (en español: Síndrome Respiratorio Agudo Grave).
49. Shigellosis.
50. Sífilis.
51. Sífilis congénita.
52. Tétanos/tétanos neonatal.
53. Tos ferina.
54. Toxoplasmosis congénita.
55. Triquinosis.
56. Tuberculosis.
57. Tularemia.
58. Varicela.
59. Viruela.
60. Yersiniosis.

C. Modalidades de la declaración de enfermedades

1. Declaración numérica semanal:

- **Con envío de los datos epidemiológicos básicos agrupados en periodos de cuatro semanas:** campilobacteriosis; criptosporidiosis; giardiasis; salmonelosis;

yersiniosis; hepatitis C; infección por *Chlamydia trachomatis* (excluye el linfogranuloma venéreo); enfermedad invasora por *Haemophilus influenzae*; enfermedad neumocócica invasora; encefalopatías espongiiformes transmisibles humanas (incluye vECJ).

- **Con declaración urgente y envío de datos epidemiológicos básicos:** cólera; gripe causada por un nuevo subtipo de virus; síndrome respiratorio agudo grave; fiebre amarilla; fiebre del Nilo occidental; fiebres hemorrágicas víricas; peste; rabia; difteria; poliomielitis/parálisis flácida aguda en menores de 15 años; viruela.
- **Con declaración semanal y envío de datos epidemiológicos básicos:** botulismo; fiebre tifoidea y paratifoidea; hepatitis A; hepatitis B; infección por *Escherichia coli* productora de toxina Shiga o Vero; listeriosis; shigelosis; triquinosis; gripe; legionelosis; lepra; tuberculosis; infección gonocócica; linfogranuloma venéreo; sífilis; encefalitis transmitida por garrapatas; enfermedad por virus *Chikungunya*; dengue; fiebre Q; fiebre recurrente transmitida por garrapatas; leishmaniasis; paludismo; brucelosis; carbunco; hidatidosis; leptospirosis; toxoplasmosis congénita; tularemia; enfermedad meningocócica; parotiditis; rubéola; sarampión; tétanos/tétanos neonatal; tos ferina; varicela; sífilis congénita; rubéola congénita; fiebre exantemática mediterránea.
- **Con datos epidemiológicos básicos en un informe anual:** herpes zóster.

2. **Declaración de enfermedades por sistemas especiales:** infección por el virus de la inmunodeficiencia humana/síndrome de inmunodeficiencia adquirida (VIH/sida).

Enfermedades endémicas de ámbito regional. Enfermedad de Lyme.

26.5. MEDIDAS PREVENTIVAS EN SALUD. CONCEPTOS GENERALES

La salud entendida como ausencia de enfermedad es un concepto que todavía predomina en gran parte de la población. Sin embargo, como estableció la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1947, la salud es algo más que eso: *“el estado completo de bienestar físico, mental y social y no sólo la ausencia de enfermedades o invalideces”*. En esta definición se incluyen tanto los aspectos físicos como los psíquicos y los

sociales e interpreta la salud desde un punto de vista positivo. Los principales problemas que plantea esta definición clásica de salud son que equipara bienestar a salud y que además es una definición subjetiva que no puede ser medida objetivamente. Definiciones posteriores eliminaron el término “completo” por considerarlo ambiguo y utópico y situaron la salud en un continuo, de tal manera que pueda haber distintos grados de salud entendiendo como tal la “capacidad de funcionamiento”.

Con todo, la salud y la enfermedad forman un continuo configurado por la muerte, en un extremo, y el óptimo estado de salud en el otro (Figura 26.12).

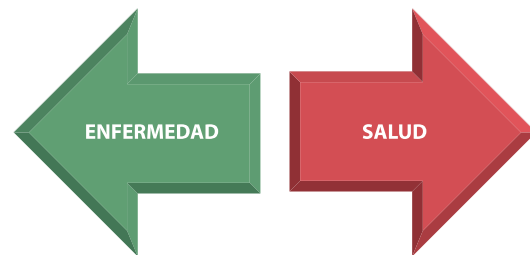


Figura 26.12. Continuo salud–enfermedad. Fuente: adaptado de Terris, 1980

En el centro de ese continuo se coloca la zona neutra en la que resulta imposible separar lo normal de lo patológico, pues ambas circunstancias coexisten.

Los determinantes de la salud son aquellos factores o circunstancias que pueden modificar el estado de salud (actualmente se considera que la mayoría son modificables). Para Lalonde, Ministro de Salud canadiense en 1974, existen cuatro grupos fundamentales de determinantes de la salud (Tabla 26.9).

DETERMINANTES DE LA SALUD SEGÚN LALONDE
<ul style="list-style-type: none"> · Biología humana · Medio ambiente · Estilos de vida y conductas de salud · Sistema de asistencia sanitaria

Tabla 26.9. Determinantes de la salud según Lalonde

De todos ellos, el grupo que tiene más influencia y sobre el que se puede actuar preventivamente es el de estilos de vida y conductas de salud, entendidas como actitudes negativas a los que las personas se exponen, en ocasiones, voluntariamente y merman la salud. En este grupo se incluyen los siguientes malos hábitos:

- Sedentarismo.
- Consumo de drogas legales e ilegales.
- Mala alimentación.
- Estrés, violencia.
- Conductas sexuales inadecuadas.
- Utilización incorrecta de los recursos sanitarios.

Entre los sistemas de asistencia sanitaria, los cuidados de enfermería ocupan una posición clave como determinantes de la salud de la población.

La Salud Pública es responsabilidad de los gobiernos, encargados de organizar las actividades necesarias para preservar la salud de la población. Se trata de una disciplina antigua ya que todas las civilizaciones, de una manera u otra, han instaurado medidas encaminadas a proteger la salud de sus individuos. Desde la higiene personal, pasando por la construcción de desagües, el aislamiento de enfermos y, más recientemente, las campañas de vacunación o de concienciación frente a determinados riesgos.

Entre las acciones de Salud Pública se incluyen las llamadas acciones de **promoción de la salud y prevención de la enfermedad**, que son aquéllas que lleva a cabo el sistema sanitario con el fin de fomentar la salud y prevenir enfermedades, incrementando el nivel de salud mediante prevención primaria o secundaria. Las medidas de promoción de la salud se encaminan a favorecer estilos de vida saludables. Las medidas de prevención de la enfermedad tratan de disminuir la incidencia de enfermedades específicas mediante campañas concretas y puntuales como las vacunaciones o los cribados. En definitiva, las dos medidas son complementarias.

26.6. ANTISÉPTICOS. DESINFECTANTES

Los fármacos antisépticos y desinfectantes desempeñan un papel fundamental en la prevención de la instauración y propagación de las infecciones. Un adecuado protocolo de desinfección es determinante para aquellas situaciones en las que existe mayor facilidad de transporte de gérmenes como son las técnicas agresivas, la cirugía, las estancias prolongadas o la alteración del sistema inmune.

En la piel y anejos se localizan gran cantidad de microorganismos que pueden generar infecciones, por lo que cualquier procedimiento en el que se altere la barrera natural de la piel debe ir precedido de la aplicación de un antiséptico.

Tampoco debe olvidarse que muchos productos de limpieza o de uso cotidiano contienen en su composición agentes desinfectantes para lograr un mayor efecto.

Los **antisépticos** son *fármacos antimicrobianos que se aplican de forma tópica con el fin de destruir los gérmenes nocivos o impedir su crecimiento y multiplicación.*

Los **desinfectantes** son *agentes químicos que impiden la propagación de la infección destruyendo todos los microorganismos patógenos, pero que, por su elevada toxicidad, sólo pueden ser aplicados sobre objetos inanimados.*

Un **esterilizante** (como se verá más adelante) destruye toda forma de vida conocida, ya sea patógena o no.

Con la desinfección y la esterilización se logra la **asepsia**, que es el *conjunto de maniobras realizadas con el fin de impedir que el microorganismo se ponga en contacto con el huésped.*

Mediante los antisépticos, se consigue la **antisepsia**, esto es el *conjunto de maniobras encaminadas a destruir o inhibir el crecimiento del microorganismo localizado en la superficie del cuerpo humano.*

El antiséptico ideal debe reunir las condiciones que se especifican en la Tabla 26.10.

- Amplio espectro: capacidad de actuación sobre múltiples microorganismos
- Gran potencia: activo frente a virus, bacterias, hongos y esporas
- No tóxico
- Activo en presencia de tejido necrótico y líquidos corporales
- Rápido efecto
- Buen poder de penetración
- Eficacia prolongada

Tabla 26.10. Características del antiséptico ideal

26.6.1. Clasificación de los antisépticos y desinfectantes

Existen multitud de sustancias antisépticas y desinfectantes que pueden ser clasificadas atendiendo a varios criterios. Habitualmente se organizan según su estructura química (Tabla 26.11), pero también pueden hacerlo en función de su espectro, su actividad antimicrobiana (Tabla 26.12) o sus efectos indeseables.

ESTRUCTURA QUÍMICA	FÁRMACO
Ácidos	<ul style="list-style-type: none"> Acético Bórico Benzoico Láctico
Alcoholes	<ul style="list-style-type: none"> Etílico Isopropílico
Aldehídos	<ul style="list-style-type: none"> Formaldehído Glutaraldehído
Biguanidas	Clorhexidina
Halogenados	<ul style="list-style-type: none"> Cloro Cloróforos Yodo Yodóforos
Metales	<ul style="list-style-type: none"> Mercurio Plata Zinc
Nitrofuranos	Nitrofurazona
Oxidantes	Peróxido de hidrógeno
Fenoles	<ul style="list-style-type: none"> Fenol Hexaclorofeno Cresoles Resorcinol
Detergentes (compuestos de amonio cuaternario)	<ul style="list-style-type: none"> Catiónicos Aniónicos

Tabla 26.11. Antisépticos y desinfectantes según su estructura química

A. Ácidos

- El **ácido acético**, en concentraciones inferiores al 5%, es bacteriostático, y en concentraciones mayores es bactericida. En quemaduras extensas se utiliza al 5% para impedir el desarrollo de *Pseudomona aeruginosa*. Al 1% se emplea en apósitos quirúrgicos y en duchas vaginales para tratar infecciones por hongos y al 0,25%; para irrigaciones de la vejiga.

- El **ácido láctico** se utiliza como antiséptico leve y se puede emplear con los mismos fines que el acético. A concentraciones del 1-2% se usa como espermicida.
- El **ácido benzoico** es utilizado fundamentalmente en la industria alimentaria como conservante.
- El **ácido bórico** tiene propiedades bacteriostáticas débiles y acción lenta. Si se aplica en la piel lesionada y se absorbe, puede dar lugar a reacciones sistémicas graves, por lo que no se utiliza. En cosmética se usa en concentraciones del 5% y no debe ser utilizado en niños.

B. Alcoholes

- El **etanol o alcohol etílico** tiene la propiedad de destruir las bacterias pero su acción frente a hongos y virus es escasa y ninguna frente a esporas. Al 70% elimina el 90% de las bacterias cutáneas en 2 min si se mantiene húmeda la piel. Su acción bactericida es mayor si previamente se limpia la piel con agua y jabón. Se utiliza para la desinfección de la piel previa a la administración de fármacos por vía parenteral y con fármacos rubefacientes para evitar la aparición de úlceras por decúbito. No debe usarse en heridas abiertas por ser irritante y además puede formar coágulos que favorezcan el crecimiento bacteriano. Es muy inflamable y ha de mantenerse en recipiente cerrado. Su ingestión en cantidad suficiente puede causar intoxicación etílica.
- El **alcohol isopropílico** es más efectivo pero más irritante y con olor desagradable, por lo que se usa como vehículo de otros agentes para aumentar su potencia.

C. Aldehídos

Se utilizan fundamentalmente como desinfectantes de instrumental quirúrgico que no soporte altas temperaturas.

ESTRUCTURA QUÍMICA	BACTERIAS	ESPORAS	HONGOS	VIRUS
Ácidos	Bactericidas o bacteriostáticos	Sin actividad	Sin actividad	Sin actividad
Alcoholes	Bactericidas	Sin actividad	Fungicidas	Virucidas
Aldehídos	Bactericidas	Esporicidas	Fungicidas	Virucidas
Biguanidas	Bactericidas	Esporicidas	Fungistáticos	Virucidas
Halogenados	Bactericidas o bacteriostáticos	Esporicidas	Fungicidas	Virucidas
Metales	Bacteriostáticos	Sin actividad	Fungistáticos	Sin actividad
Nitrofuranos				
Oxidantes	Bactericidas	Esporicidas	Fungicidas	Virucidas
Fenoles	Bactericidas o bacteriostáticos	Sin actividad	Fungicidas	Virucidas
Detergentes (compuestos de amonio cuaternario)	Bactericidas	Sin actividad	Fungistáticos	Virucidas

Tabla 26.12. Antisépticos y desinfectantes según su actividad antimicrobiana

- El **formaldehído** en solución acuosa al 37% se conoce como *formol* y es un potente germicida que destruye incluso hasta las esporas; sólo se usa como desinfectante y para la conservación de muestras histológicas. A concentraciones del 2 al 8% se emplea para desinfectar material quirúrgico. Es irritante para mucosas y piel, por lo que su utilidad como antiséptico es limitada. Su exposición repetida causa toxicidad y puede provocar reacciones alérgicas. Es posible utilizarlo en el tratamiento de la hiperhidrosis de manos y pies.
- El **glutaraldehído** es un bactericida con mayor poder que el formaldehído y menos irritante, pero se emplea exclusivamente como desinfectante.

D. Biguanidas

- La **clorhexidina** tiene actividad antiséptica frente a bacterias grampositivas y gramnegativas pero no es eficaz frente a virus. Su acción es rápida y prolongada, pudiendo llegar a las 30 h. Si se mezcla con alcohol, aumenta su eficacia. Su toxicidad es reducida ya que apenas se absorbe y además es activa en presencia de sangre y de materia orgánica. Todo ello hace de la clorhexidina uno de los mejores antisépticos disponibles y el antiséptico bucal más utilizado. Además se emplea en el lavado de manos del personal sanitario y en la limpieza perioperatoria de la piel así como en la desinfección de material y en el tratamiento de heridas y quemaduras.

E. Compuestos halogenados

- El **cloro** es un germicida potente utilizado en la desinfección de objetos y de agua; debido a que es muy corrosivo no se utiliza en la desinfección de material médico. Los antisépticos clorados han sido muy empleados pero actualmente se encuentran desplazados por otros compuestos menos tóxicos. Se sigue utilizando el hipoclorito sódico cuya acción bactericida depende del pH. Ya que es inestable, las soluciones deben ser de preparación reciente. Causa irritación de la piel y dermatitis y se inactiva con materia orgánica. El cloruro sódico al 0,9% es adecuado para la limpieza de la piel y de heridas pero, una vez abierto, el envase debe desecharse en 24 h.
- Los **cloróforos** y las **cloramidas** liberan ácido cloroso y cloro respectivamente y pueden utilizarse como desinfectantes los primeros y para limpieza de emergencia del agua potable los segundos.
- El **yodo** es muy eficaz frente a todo tipo de microorganismos y esporas; el yodo elemental es uno de los germicidas más potentes que existen y su acción es muy rápida. La tintura de yodo está formada por un 2% de yodo, un 2,5% de yoduro potásico y alcohol al 50% y se considera uno de los mejores antisépticos. Está indicada para su aplicación sobre la piel sana por su escasa toxicidad, aunque algunas personas muestran reacciones de hipersensibilidad. Las solucio-

nes acuosas al 2% de yodo y 2,5% de yoduro potásico son indicadas para heridas y abrasiones. Las soluciones al 0,1%, pueden usarse para irrigaciones. Una solución al 2% en glicerina se utiliza en aplicaciones mucosas.

- Los **yodóforos** son complejos inestables de yodo elemental que disponen de una molécula transportadora que actúa como reservorio, produciendo una liberación sostenida. Este hecho hace que sea menos eficaz que la tintura de yodo pero también menos irritante, además de manchar menos. El más utilizado es la *povidona yodada* que se emplea en antisepsia de piel sana, heridas o preparación del campo operatorio. También es útil en quemaduras, antes de la formación de costras.

F. Metales

- Las **sales inorgánicas de plata** son potentes germicidas. El nitrato de plata, aplicado de forma local en solución al 0,1%, presenta alta actividad bactericida siendo notable su actividad frente a *Pseudomonas*. En concentraciones al 0,5% puede aplicarse en quemaduras pero con precaución ya que es posible que precipite y produzca hiponatremia. En solución oftálmica al 1% se ha utilizado en la profilaxis de la oftalmía gonocócica del recién nacido, aunque está siendo sustituido por antibióticos más eficaces y menos tóxicos. La forma sólida endurecida puede usarse para cauterizar heridas y eliminar verrugas.
- Los **derivados de mercurio** no se utilizan debido a su gran toxicidad y escasa eficacia, pero tienen importancia histórica por haber sido durante años altamente empleados.
- De los **derivados de zinc**, se usa el sulfato de zinc en solución oftálmica al 0,25% para la conjuntivitis angular y al 4% de forma tópica para tratar el acné, el impétigo y algunas formas de lupus. Algunas pomadas y polvos para el tratamiento del eccema, el impétigo y la psoriasis contienen óxido de zinc; y para el tratamiento de la caspa y la seborrea se puede usar piritionato de zinc en concentraciones del 1-2%.

G. Nitrofuranos

- La **nitrofurazona** es utilizada como antiséptico en quemaduras y como profiláctico de infecciones hospitalarias; normalmente se aplica de forma tópica en crema al 2% y no produce dolor pero puede causar dermatitis de contacto.

H. Oxidantes

- El **peróxido de hidrógeno** ha sido durante años el antiséptico doméstico más utilizado, es poco potente y de efecto breve y se inactiva en presencia de materia orgánica. Es más útil frente a anaerobios que a aerobios, además de ayudar en el desbridamiento y para reblandecer el cerumen o retirar apósitos. No se debe usar en cavidades cerradas por la imposibilidad de salida del gas formado.

- El **permangano potásico** es un potente germicida pero se inactiva en presencia de materia orgánica y además tiene escaso poder de penetración. Es irritante y cáustico a elevadas concentraciones. Tiñe la piel de color marrón.

I. Fenoles

- El más usado es el **hexaclorofeno**, que presenta mayor actividad frente a grampositivos que a gramnegativos. En función de su concentración es bacteriostático, si ésta es baja, o bactericida, cuando ésta es alta, aunque necesita un periodo de tiempo prolongado. Es inefectivo frente a esporas y se acumula en la piel, lo que se utiliza cuando se quiere conseguir una liberación lenta y un efecto bacteriostático mantenido. En presencia de materia orgánica pierde eficacia. Se emplea en el lavado de manos en forma de jabón y su concentración se encuentra limitada al 0,75%. Por vía oral es tóxico y teratogénico.
- El **fenol** se utiliza exclusivamente como desinfectante para bolsas y otros recipientes. No se emplea como antiséptico por ser muy irritante. Es bacteriostático a concentraciones del 0,02% y bactericida si éstas son del 1,6%, pero no es efectivo frente a esporas.
- Los **cresoles** son bactericidas entre 3 y 10 veces más potentes que el fenol pero igual que éste sólo se usan como desinfectantes.
- El **resorcinol** se emplea en el tratamiento del acné, la tiña, el eccema, la psoriasis y otras afecciones cutáneas.

J. Detergentes o agentes tensioactivos

Son denominados jabones o detergentes catiónicos, los más usados son el **cloruro de benzalconio**, la **cetrimida** o el **benzetonio**. Son bactericidas frente a grampositivos y gramnegativos. Aunque hay algunas cepas resistentes, también son activos frente a virus, hongos y protozoos. La materia orgánica, el jabón y los compuestos aniónicos inactivan estos compuestos y son absorbidos por el algodón, las esponjas y ciertos plásticos.

No irritan la piel pero la desecan y forman una película que favorece el crecimiento de microorganismos por debajo de ella. Las soluciones concentradas pueden producir necrosis y cicatrices. Se usan como desinfectantes de material quirúrgico y como espermicidas.

26.7. ESTERILIZACIÓN

La **esterilización** es la *destrucción de toda forma de vida microbiana, incluidas las esporas, lo cual no implica necesariamente*

la destrucción de todos los productos microbianos. Por ejemplo, los pirógenos pueden resistir una esterilización, por lo que, en ocasiones, hay que usar filtros de nitrocelulosa después de la esterilización para retener esas partículas.

El método de esterilización ideal debería reunir las siguientes características:

- Máximo poder de destrucción.
- Seguro, sencillo y fácil de manejar.
- Inofensivo para la salud de los profesionales.
- Compatible con las características del material.
- Capacidad de monitorizar o de controlar.
- Gran poder de penetración en el interior de los paquetes y en los instrumentos.
- Rápida actividad en poco tiempo.
- Bajo coste y alto rendimiento.
- Válido para esterilizar cualquier tipo de material.

Evidentemente, no existe un método ideal, cada uno cuenta con sus ventajas y sus inconvenientes.

Los procesos de esterilización son procedimientos que han demostrado eficacia a la hora de evitar y de controlar las infecciones exógenas. La esterilización se alcanza cuando la probabilidad que tiene un microorganismo de sobrevivir después de ser sometido a la misma es menor o igual de 10⁶.

Hay dos métodos fundamentales de esterilización:

- **Métodos físicos:** calor (seco u horno Pasteur o Poupinel, húmedo o autoclave), radiación ionizante gamma y filtrado de líquidos.
- **Métodos químicos:** óxido de etileno, glutaraldehído, formaldehído, peróxido de hidrógeno y plasma-gas.

Los métodos más utilizados en instituciones sanitarias son: el calor, el óxido de etileno y el plasma-gas. Se emplea el autoclave de vapor para esterilizar material termoestable y el óxido de etileno o plasma-gas para el material termosensible. Debe esterilizarse todo material que vaya a entrar en contacto con territorio estéril o con tejidos orgánicos estériles.

26.7.1. Autoclave

El autoclave logra la esterilización mediante el uso de calor en forma de vapor de agua, lo que produce la desnaturalización de las proteínas y la destrucción de la bicapa lipídica al romperse los enlaces de baja energía. La esterilización por vapor necesita menor temperatura que el calor seco. El autoclave es el medio de esterilización más utilizado para materiales termorresistentes ya que presenta numerosas ventajas y pocos inconvenientes (Tabla 26.13).

VENTAJAS	INCONVENIENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Es más activo y rápido • Es el método que presenta menos fallos y menor toxicidad • Tiene mejor relación coste-beneficio 	<ul style="list-style-type: none"> • Degrada los materiales plásticos • Produce corrosión de metales • Deteriora los filos cortantes • No es posible esterilizar aceites, grasas y polvos

Tabla 26.13. Ventajas e inconvenientes del uso del autoclave

Hay dos posibilidades de trabajo del autoclave:

- **Ciclo normal:** 121 °C durante 15-20 min y 1 atm de presión (103 kPa).
- **Ciclo rápido o flash:** 135 °C durante 3-5 min y 2 atm (203 kPa). Este ciclo sólo se recomienda para situaciones de urgencia de material quirúrgico sin empaquetar.

Con el fin de verificar la correcta esterilización, pueden utilizarse marcadores biológicos, químicos o físicos:

- Los **biológicos** consisten en el empleo de esporas de *Bacillus stearothermophilus*; se recomienda realizar un control biológico una vez por semana.
- Los **químicos** se aplican antes de realizar el ciclo mediante la prueba de Bowie-Dick, que consiste en un papel que vira de color.
- Los **físicos** consisten en la representación gráfica de las presiones de esterilización.

26.7.2. Calor seco

El calor seco o Poupinel tiene la misma acción que el calor húmedo pero necesita mayores tiempos, por no participar el agua en la desnaturalización de las proteínas. Consiste en calentar en el interior de un aparato de acero inoxidable (en el que se eleva la temperatura por energía eléctrica controlada por un termostato), el material limpio y seco en unas bandejas a distintas alturas. Así se logra que el aire caliente destruya por oxidación las proteínas microbianas.

La Tabla 26.14 recoge las distintas temperaturas de uso.

En la actualidad es un medio en desuso dentro de los hospitales, dada la necesidad de altas temperaturas, el largo tiempo de exposición y, sobre todo, la dificultad para conseguir una perfecta conductibilidad del aire caliente por toda la cámara evitando la existencia de zonas frías.

Son esterilizables por este método objetos de vidrio termorresistente, porcelana, instrumental de acero inoxidable, aceites, vaselinas, petrolatos y polvos.

Sus principales ventajas son: la sencillez de su instalación, su nula toxicidad residual y la posibilidad de esterilizar objetos en cajas metálicas herméticas.

El inconveniente principal (aparte de lo ya comentado sobre la existencia de zonas frías) es la dificultad de su certificación.

TEMPERATURA (°C)	TIEMPO DESDE QUE SE ALCANZA LA TEMPERATURA (MIN)
180	30
170	90
160	120
150	150
140	180
121	360

Tabla 26.14. Ciclos de trabajo del calor seco

26.7.3. Radiaciones ionizantes

Se aplican mediante emisiones de rayos gamma (Co-60) o mediante un acelerador de electrones. Se utiliza en la industria farmacéutica o para esterilizar material plástico. Actúan rompiendo los enlaces de ADN. Requieren instalaciones especiales, con una fuente de radiación (Co-60) y con envoltorios específicos.

Prácticamente cualquier material es esterilizable por este método: soluciones intravenosas, suturas, prótesis, instrumental quirúrgico, jeringas, agujas, catéteres o sondas. Su principal ventaja es que actúa a bajas temperaturas y, dado su gran poder de penetración, es un medio ideal para esterilizar elementos de pequeño calibre y gran longitud. Como principales inconvenientes, destacan el alto de coste de sus instalaciones y el prolongado tiempo de exposición.

26.7.4. Métodos químicos

La esterilización abarca distintos métodos químicos. El más utilizado de todos ellos es el óxido de etileno, si bien debido a su peligrosidad está siendo sustituido por otras técnicas como el plasma-gas.

A. Óxido de etileno

Es un agente alquilante que sustituye los átomos de H de los ácidos nucleicos y las proteínas por un grupo hidroxietil. Puede aplicarse en ciclo caliente o frío:

- **Ciclo caliente:** 63 °C durante 2 h o 2,5 h con 60% de humedad relativa y una concentración de 450 mg/l.

- **Ciclo frío:** 50 °C durante 4 h con más del 30% de humedad relativa y concentración de 450 mg/l.

Tras la esterilización hay que airear el material, especialmente plásticos y caucho para retirar el óxido de etileno y evitar que se intoxiquen las personas que manipulan el material. Con la aireación incluida, el proceso de esterilización se prolonga hasta 16 h.

El principal inconveniente del óxido de etileno es su elevada toxicidad y peligrosidad ya que es explosivo, vesicante y oncogénico, por lo que la exposición de óxido de etileno debe ser menor de 1 mg/l en aire para una jornada de 8 h.

B. Plasma-gas

El plasma-gas es un procedimiento de esterilización de material termosensible que constituye una alternativa eficaz al óxido de etileno. No obstante, el material ha de ser limpiado y secado previa y adecuadamente.

26.7.5. Manipulación y conservación del material estéril

Por la trascendencia que tiene la utilización de los materiales esterilizados y el riesgo que supondría para la salud un empleo inadecuado de los mismos, debe controlarse y certificarse adecuadamente la calidad del proceso y del resultado y hacer un uso apropiado de estos materiales. Entre las recomendaciones que hay que tener en cuenta figuran las siguientes:

- No abrir el material estéril hasta que no vaya a ser utilizado. Una vez usado debe desecharse o volverse a esterilizar si es preciso.
- Embalar el material estéril en equipos o con materiales que constituyan una barrera eficaz frente a los microorganismos.
- Utilizar estrictas medidas higiénicas en la manipulación del material estéril, siempre con las manos limpias y secas, evitando toda contaminación. En caso de que ésta se produjera habría que reemplazar el material.
- Prestar atención a la caducidad del material estéril y no usarse si se observan cambios de aspecto en el paquete, grietas, manipulación previa o alteración de su integridad.
- Cuando se utilicen métodos químicos irritantes, deben tenerse en cuenta los tiempos de aireación y, si se emplea esterilización por calor, no deben tocarse los materiales hasta que estén fríos.
- Almacenar los envases y las superficies limpias y secas; no han de amontonarse y deben protegerse de la humedad y de temperaturas extremas. Se recomienda usar estantes cerrados o cubiertos; si se emplean estantes abiertos, no deben situarse en zonas de paso ni ventiladas para evitar la acumulación de polvo.

- Transportar los artículos esterilizados en carros cerrados o cubiertos, que deben lavarse antes y después de cada uso.
- Por último, el personal que maneja material estéril debe estar formado y capacitado para ello.

26.7.6. La central de esterilización

La **central de esterilización** es la unidad que recibe, acondiciona, procesa, controla y distribuye textiles, equipamiento biomédico e instrumental a otras unidades y servicios sanitarios, tanto hospitalarios como extrahospitalarios, con el fin de garantizar la seguridad biológica de estos productos para ser utilizados con el paciente. También se define como una *unidad de procesamiento de productos estériles, que comprende áreas definidas para recepción, descontaminar, lavar, desinfectar, esterilizar y almacenar productos estériles.*

Las centrales de esterilización han experimentado cambios importantes a lo largo de los años debidos a las innovaciones tecnológicas y a las modificaciones normativas; en un principio las unidades de esterilización atendían exclusivamente las demandas del bloque quirúrgico por lo que se solía situar de manera contigua a éste; el mayor requerimiento de productos estériles por otras unidades asistenciales ha hecho que la central de esterilización sea cada vez más independiente y se organice como una unidad propia dentro del hospital.

La central de esterilización se relaciona con todas las unidades del hospital que utilicen productos o materiales que requieran ser esterilizados, siempre que no hayan sido suministrados en condiciones estériles por el fabricante (prótesis, otro material de un solo uso). Concretamente, mantiene una relación especial con el bloque quirúrgico, el bloque obstétrico, los gabinetes de endoscopias e intervencionismo (hemodinámica, radiología intervencionista), urgencias, la unidad de enfermería de hospitalización, las unidades de cuidados críticos y las consultas externas.

La central de esterilización debe establecer, en coordinación con el servicio de medicina preventiva, las normas y procedimientos de limpieza del material en el punto de uso, antes de su remisión a la central de esterilización.

El sistema de esterilización centralizada presenta las siguientes ventajas:

- **Eficiencia:** debidamente organizado, proporciona eficiencia mediante una supervisión en las tareas de limpieza, mantenimiento y esterilización propiamente dichas. También la normalización, uniformidad y coordinación de los

procedimientos se ven facilitados, pues exige la supervisión constante de una persona dedicada a esa actividad.

- **Economía:** el servicio centralizado resulta económico, pues evita la existencia multiplicada de equipamiento costoso. La vida de los instrumentos se prolonga gracias a una eficiente manipulación (limpieza, acondicionamiento, esterilización) a cargo de personal especializado.
- **Seguridad:** en los antiguos sistemas descentralizados de esterilización (con personal no supervisado) se incrementaban las posibilidades de fallos en los procesos. Por ejemplo: materiales expuestos a métodos incorrectos de esterilización (elementos no resistentes expuestos a elevadas temperaturas o destruidos por haber sido procesados mediante calor seco).

Las unidades de esterilización deben estar acreditadas por la correspondiente Comunidad Autónoma para poder llevar a cabo su actividad. El documento *Unidad central de esterilización. Estándares y recomendaciones* forma parte de los informes y estudios de investigación 2011 elaborado por el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. En él se recogen todos los aspectos relativos a esta unidad en cuanto a infraestructuras y normativa. Está disponible en la dirección web: http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/EERR/Central_de_Esterilizacion.pdf

26.8. GESTIÓN DE RESIDUOS SANITARIOS

Se entiende que un residuo es cualquier sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación de desprenderse.

Se definen como **residuos sanitarios** *todos aquellos residuos, cualquiera que sea su estado, generados en centros sanitarios, incluidos los envases, y los residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido.*

La adecuada gestión de los residuos sanitarios permite disminuir el posible riesgo hacia la salud y el medio ambiente. La gestión de los residuos sanitarios se basa en el cumplimiento de la normativa sobre la manipulación, el tratamiento, el transporte y la eliminación de los diferentes **residuos biosanitarios**, siendo éstos los residuos específicos de la actividad sanitaria propiamente dicha, potencialmente contaminados con sustancias biológicas al haber entrado en contacto con pacientes o líquidos biológicos.

Los **residuos citotóxicos** son residuos compuestos por restos de medicamentos citotóxicos y por todo material que haya estado en contacto con ellos, que presentan riesgos carcinógenos, mutagénicos o teratogénicos.

Los residuos deben recogerse en envases y éstos tienen que depositarse en contenedores que no pueden tener contacto directo con los residuos salvo en caso de rotura o impermeabilidad del envase.

Existe una amplia legislación relacionada con los residuos y su gestión, tanto en el nivel estatal como en cada Comunidad Autónoma.

La legislación sobre residuos, en general, considera que los residuos siempre tienen dueño, que su gestión debe ser integral y prohíbe el abandono, el vertido o la eliminación incontrolada de residuos en todo el territorio nacional y toda mezcla o dilución que dificulte su gestión, considerando el incumplimiento como infracción administrativa con posibles repercusiones civiles y penales.

La Tabla 26.15 recoge la reglamentación sobre residuos en el nivel estatal y en la Comunidad Autónoma del País Vasco.

LEGISLACIÓN ESTATAL	LEGISLACIÓN CAPV
<ul style="list-style-type: none"> • Ley 11/1997, de 24 abril, de envases y residuos de envases. • Ley 10/1998, de 21 abril, de residuos (deroga la Ley 20/1986) • Real Decreto 782/1998, de 30 abril, por el cual se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 abril, de envases y residuos de envases • Real Decreto 1481/2001, sobre la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero • Orden MAM/304/2002, de 8 febrero, sobre operaciones de valorización y eliminación de residuos. Lista CER • Real Decreto 653/2003, de 30 mayo, sobre incineración de residuos • Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (deroga la Ley 10/1998) 	<ul style="list-style-type: none"> • Decreto 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco • Decreto 21/2015, de 3 de marzo, sobre la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Euskadi

Tabla 26.15. Legislación más representativa sobre residuos nacional y de la Comunidad Autónoma del País Vasco

26.8.1. Clasificación de los residuos sanitarios

Los residuos sanitarios pueden clasificarse de distintas maneras. Una de las más comunes es en función de los riesgos que conllevan, según lo que se distinguen dos grupos importantes:

- **Residuos sanitarios que no tienen riesgo o inespecíficos:** aquéllos que por sus características y grado de contaminación no requieren un tratamiento específico ni diferente del aplicado con los residuos sólidos urbanos (RSU).
- **Residuos con riesgo o específicos:** los que, por sus características y grado de contaminación biológico o químico precisan un tratamiento específico y diferenciado de los residuos municipales.

Los residuos incluidos dentro de cada grupo se reflejan en la Tabla 26.16.

En la Comunidad Autónoma del País Vasco, los residuos del Grupo II se clasifican en los tipos que figuran en la Tabla 26.17.

TIPO	TIPO DE RESIDUO
A	Residuos infecciosos procedentes de pacientes con enfermedades infecciosas
B	Cultivos y reservas de agentes biológicos
C	Vacunas con agentes vivos atenuados y sus viales
D	Resto anatómicos
E	Residuos cortantes y punzantes
F	Sangre y hemoderivados
G	Residuos procedentes de animales infecciosos

Tabla 26.17. Clasificación de los residuos biosanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco

26.8.2. Gestión intracentro de los residuos sanitarios

El gerente o director del centro sanitario que genera los residuos es el responsable del cumplimiento de la normativa referente a los mismos. La gestión intracentro de los residuos sanitarios incluye la identificación y la aplicación de las medidas

GRUPO	CLASE	EJEMPLOS
Residuos inespecíficos	Asimilables a urbanos o de tipo I	Papel, metal, cartón, vidrio, materia orgánica, etc.
	No específicos o de tipo II	Materiales de curas, filtros de diálisis, recipientes vacíos de drenaje, yesos, algodones, gasas, mascarillas, guantes, etc.
Residuos con riesgo o específicos	Residuos sanitarios específicos de riesgo o de clase III	<ul style="list-style-type: none"> • Recipientes que contengan sangre, hemoderivados u otros líquidos biológicos que no se puedan vaciar por el desagüe • Residuos punzantes o cortantes utilizados en la actividad sanitaria • Vacunas vivas atenuadas • Residuos anatómicos humanos • Cultivos y reservas de agentes infecciosos • Animales inoculados biológicamente • Residuos sanitarios infecciosos procedentes de pacientes con enfermedades altamente virulentas, erradicadas o de baja incidencia o que se transmiten por vía fecal-oral o por aerosoles
	Residuos tipificados en normativa singulares o de tipo IV	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos citotóxicos: restos de medicamentos citotóxicos, material usado en la preparación o administración, material que contiene restos de citotóxicos • Residuos radiactivos con periodo de semidesintegración largo • Residuos de sustancias químicas: tienen carácter de residuos industriales. Se incluyen compuestos halogenados y no halogenados y sus mezclas, soluciones acuosas que contienen metales pesados, líquidos contaminados con compuestos tóxicos, ácidos fuertes, bases fuertes, baños de revelador y fijador • Residuos de medicamentos • Otros residuos: marcapasos, placas radiográficas, aceites lubricantes, mercurio, pilas, baterías, etc.

Tabla 26.16. Clasificación de los residuos según su peligrosidad

adecuadas para minimizar, segregar, envasar, almacenar, transportar, tratar o disponer todos los residuos que se generen en un centro sanitario.

La gestión de los residuos se lleva a cabo en una serie de fases, tal como muestra la Figura 26.13.

Una vez trasladados al depósito final, son almacenados y pueden seguir dos caminos:

- Que se traten y se eliminen en las instalaciones del propio centro sanitario: sólo es posible para determinadas clases de residuos y siempre que el hospital disponga de los medios y de los permisos adecuados.

- Que sean trasladados a instalaciones específicas para su tratamiento y eliminación.

Cada tipo de residuo requiere una pauta de tratamiento y eliminación específica (Tabla 26.18).

La retirada de los residuos del depósito final para residuos de las clases III y IV se hará según se indica en la Tabla 26.19.

Los envases para **residuos biosanitarios asimilables a urbanos** deben ser opacos, impermeables y resistentes a la humedad, no han de generar emisiones tóxicas por combustión, su volumen no debe ser superior a 70-90 l y su color es el verde.



Figura 26.13. Fases de la gestión de residuos

TIPO DE RESIDUO	TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN
Residuos de grupo I o generales	Pueden destinarse a la valorización y ser reciclados en las correspondientes plantas de reciclaje
Residuos de grupo II o asimilables a urbanos	Se pueden eliminar por separado o de forma conjunta con los residuos generales. Sus métodos de eliminación pueden ser mediante incineración o en vertederos controlados. No podrán ser destinados a la valorización (salvo autorización) y deben cumplir la misma normativa de los residuos generales
Residuos de grupo III o biosanitarios especiales que no sean de los grupos 7, 8 y 9	Deben ser sometidos a procesos de esterilización o desinfección en autoclave. Una vez desinfectados o esterilizados, tienen la consideración de residuos biosanitarios asimilables a urbanos, por lo que se pueden eliminar mediante incineración o vertedero controlado
Residuos citotóxicos y químicos	<ul style="list-style-type: none"> • Deben ser incinerados a una temperatura que pueda garantizar su destrucción (cuando no sea posible la incineración deben eliminarse por desactivación química) • La eliminación de estos residuos debe ser llevada a cabo por una persona autorizada, pudiéndose llevar a cabo en el propio centro sanitario o en instalaciones externas • Este tipo de residuos no están destinados a la valorización, por lo que está prohibido el reciclado y la reutilización de los mismos
Restos anatómicos y de cadáveres	Se eliminarán según lo establecido en los reglamentos de la policía sanitaria mortuoria
Residuos radiactivos	Al cargo de su eliminación está la Empresa Nacional de Residuos Radiactivos (ENRESA)
Residuos biosanitarios líquidos	Pueden eliminarse mediante el vertido por desagüe conectado a la red de saneamiento del centro hospitalario, sin una desinfección previa (excepto los residuos de liposucción, por su alto contenido en grasa). Cuando no se aplique la eliminación de este tipo de residuos por el desagüe, deben ser eliminados como residuos biosanitarios especiales

Tabla 26.18. Tratamiento y eliminación de cada tipo de residuo

PRODUCCIÓN MEDIA MENSUAL DE RESIDUOS	FRECUENCIA DE RETIRADA DEL DEPÓSITO FINAL
Mayor de 1.000 kg	72 h
Entre 251 y 1.000 kg	7 días
Entre 50 y 250 kg	15 días
Menor de 50 kg	30 días

Tabla 26.19. Frecuencia de retirada de los residuos de clases III y IV del depósito final

Si se utilizan bolsas de plástico, éstas han de ser de galga mínima 200. No necesitan identificación, pero, mediante iconos, se indica si se pueden reciclar los residuos.

Los envases para la recogida de residuos biosanitarios y citotóxicos tienen que reunir las siguientes características:

- Deben ser de un solo uso.
- Una vez que estén cerrados, no pueden volverse a abrir.
- Tienen que permanecer intactos hasta su eliminación (sin ser sometidos a presiones mecánicas, ya que puede verse afectada la integridad del envase).
- Los envases rotos o con fugas deben ser reenvasados.
- No deben ser llenados por encima del 75% de su capacidad.

Los residuos citotóxicos se recogerán en contenedores de un único uso, de polietileno o poliestireno, de manera que permitan la incineración completa. Tienen que ser rígidos, opacos, impermeables, resistentes a los agentes químicos y materiales perforantes, provistos de cierre hermético, estar señalizados con el pictograma de residuo citotóxico y el texto asociado y ser de color azul.

Los envases para **residuos biosanitarios especiales** pueden ser de varios tipos:

- **Envases rígidos o semirrígidos:** deben ser de libre sustentación, opacos, impermeables, resistentes a la humedad, resistentes a perforaciones internas o externas, estar provistos de cierre hermético, no pueden generar emisiones tóxicas por combustión, tienen que estar señalizados con el pictograma de biopeligroso y el texto asociado y de volumen no superior a 60 l (en envases semirrígidos).
- **Bolsas de plástico:** cuyas características son: estar fabricadas con polietileno o polipropileno, tener una galga mínima 300, opacas, impermeables, resistentes a la humedad, no deben generar emisiones tóxicas por combustión, de volumen no superior a 80 l y de color rojo.
- Los **residuos especiales** que sean **punzantes o cortantes** tienen un envase específico que debe presentar las siguientes características: deben ser de libre sustentación, impermeables (a prueba de pinchazos), opacos, impermeables, resistentes a la humedad, señalizados con el pictograma de biopeligroso y el texto asociado y no deben generar emisiones tóxicas por combustión.

- Los **residuos sanitarios específicos líquidos** procedentes de pacientes con infecciones no endémicas en España y los cultivos líquidos de microbiología han de tratarse como los residuos sanitarios específicos sólidos.

El almacenamiento de los residuos biosanitarios recogidos en las diferentes zonas del centro ha de realizarse en los lugares específicos destinados para este fin. Debe tratarse de locales limpios, bien ventilados, con suelos sin ángulos u otros impedimentos para la limpieza, cerrados (o bajo supervisión constante de una persona autorizada del centro sanitario), señalizados con el texto: "Área de depósito de residuos. Prohibida la entrada a toda persona no autorizada", y disponer de equipos y productos sanitarios adecuados para las labores de limpieza y desinfección de la zona en el caso de que haya un derrame o vertido accidental de los residuos.

Además, en los depósitos intermedios se debe evitar el amontonamiento de los envases en el suelo. La evacuación de los envases tiene que ser, como mínimo, diaria.

Durante el traslado de los residuos desde un depósito intermedio hasta un depósito final debe evitarse cualquier tipo de riesgo y se ha de realizar por lugares o circuitos distintos a los del tránsito de pacientes.

Para el traslado intrahospitalario de residuos se emplean carros o contenedores móviles que han de ser de uso exclusivo para el traslado de residuos; deben tener paredes lisas sin ningún elemento cortante o perforante y ser resistentes a la corrosión y a los desinfectantes químicos. Los carros tienen que limpiarse periódicamente con agua a presión y detergentes en lugares adecuados, así como siempre que se produzca alguna rotura o fuga de algún envase.

Durante el traslado de los residuos está prohibido el empleo de trampillas y bajantes, los trasvases de residuos de un envase a otro y el arrastre de los envases por el suelo.

Los envases de residuos biosanitarios especiales y de residuos citotóxicos se pueden trasladar juntos, pero separados del resto de residuos sanitarios.

Los envases de residuos biosanitarios asimilables a urbanos se pueden trasladar junto con los envases de residuos generales, pero separados del resto de residuos sanitarios.

El hospital ha de disponer de protocolos de actuación en caso de pérdida o derrame de los residuos. Para evitar la rotura de las bolsas durante el transporte de los residuos dentro de un centro hospitalario, se aconseja:

- No almacenar las bolsas unas encima de otras; las bolsas deben colocarse una al lado de la otra sobre una superficie horizontal.

- Dentro de la estructura o carro de transporte no se han de comprimir para poder transportar mayor cantidad en un solo trayecto, ni se puede sobrepasar el nivel que permita el cierre de la tapa del carro.
- Nunca deberán arrastrarse las bolsas por el suelo, sino que se han de utilizar los sistemas de transporte.

El personal que transporta los residuos ha de llevar guantes resistentes a los pinchazos por agujas, vidrios y otros materiales punzantes, que no se puedan agujerear pero que a la vez se adapten y sean cómodos. Este personal ha de disponer de una ropa exclusiva para este trabajo y en el momento de acabarlo ha de tener a su disposición un baño con ducha y ropa limpia. Si se sospecha que pueden producirse aerosoles o salpicaduras, se ha de utilizar gafas y mascarilla.

El área de depósito final de los residuos debe estar señalizada con el texto: "Área de depósitos de residuos. Prohibida la entrada a toda persona no autorizada". Tiene que estar cubierta y con superficies fáciles de limpiar y desinfectar, habrá de estar ventilada, bien iluminada y situada de manera que no pueda afectar a espacios vecinos, alejada de ventanas y rejillas de aspiración de sistemas de ventilación y dotada de medios de extinción de incendios. Se ha de poder cerrar, tener fácil acceso y no debe tener escalones ni pendientes superiores al 5%, para facilitar la entrada a los carros o contenedores de transporte. Por último, ha de tener dispositivos que eviten el acceso de insectos, roedores, aves, etc., y disponer de equipos y productos adecuados para la limpieza y desinfección del área en caso de vertido o derrame accidental de los residuos.

Los envases de los residuos biosanitarios especiales y de los residuos citotóxicos deben depositarse separadamente de los envases que contengan otros residuos. No podrán compactarse ni triturarse.

Los envases de los residuos biosanitarios asimilables a urbanos se tienen que depositar en contenedores, con o sin compactación (nunca en el suelo).

Si se utiliza un depósito refrigerado, debe destinarse solamente al depósito de residuos y estar cerrado.

El transporte de los residuos desde el depósito final hasta las instalaciones de tratamiento o de eliminación de los residuos debe ser realizado por un transportista autorizado. El transportista no puede aceptar los residuos biosanitarios mal envasados o etiquetados, ha de informar de los incidentes o accidentes durante el traslado de los residuos y tiene que disponer de una copia de los documentos de seguimiento y control. Éstos son imprescindibles siempre que se haga un traslado extrahospitalario de los residuos generados por un centro sanitario para su posterior tratamiento o eliminación.

Entre la retirada de los residuos y la entrega para la eliminación o el tratamiento no deben transcurrir más de 24 h.

Los contenedores deben llevar de forma visible la etiqueta de identificación del productor.

El transporte de residuos biosanitarios especiales y citotóxicos junto con otros residuos está prohibido, salvo que estén separados mediante barreras físicas, así como las operaciones de descarga/carga o la transferencia a otro vehículo de estos residuos durante su transporte (excepto en las averías mecánicas).

Los vehículos para el transporte de residuos biosanitarios y citotóxicos tienen que cumplir las siguientes condiciones:

- Llevar la correspondiente autorización.
- Estar dotados de una caja de carga cerrada con superficies internas lisas y de fácil limpieza, provista de una cerradura de seguridad, de un sistema para contener posibles derrames de residuos y de recipientes o utensilios para la recogida de una pérdida accidental de carga.
- Cumplir con la normativa vigente sobre transporte de mercancías peligrosas por carretera.

BIBLIOGRAFÍA

- "Asepsia". En: Berman A, Snyder SJ, Koizer B y Erb G. *Fundamentos de Enfermería. Conceptos, proceso y práctica*. Madrid. Pearson, 2008; 669-709.
- "Antisépticos locales". En: Ahumada JI, Santana ML, Serrano JS. *Farmacología Práctica para las Diplomaturas en Ciencias de la Salud*. Madrid. Díaz de Santos, 2002; 297-301.
- Bailey DM. *Research for the health professional. A practical guide*. Philadelphia: F.A. Davis Company. 1991.
- Cabreas JM, Moge V, González D (Ed). *Libro blanco sobre la ordenación de la gestión de los residuos sanitarios*. Madrid. FUNGESMA, 1997.
- DeAngelis C. *An Introduction to Clinical Research*. New York: Oxford University Press. 1990.
- *Decreto 76/2002, de 26 de marzo, por el que se regulan las condiciones para la gestión de residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma del País Vasco*.
- *Decreto 21/2015, de 3 de marzo, sobre la gestión de los residuos sanitarios en la Comunidad Autónoma de Euskadi*.
- *Directiva 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos*.

- *Enfermedades de Declaración Obligatoria y Sistema de Información Microbiológica*. España. Año 2012. Servicio de Vigilancia Epidemiológica. Centro Nacional de Epidemiología. Instituto de Salud Carlos III. www.isciii.es/htdocs/centros/epidemiologia/boletin_semanal/bes1037.pdf
- Espinosa P, Cárdenas C. "Gestión de residuos industriales". En: Gil F. *Tratado de Medicina del Trabajo*. Barcelona. Elsevier Masson, 2012; 443-454.
- "Esterilización y Desinfección". En: *Técnicas de Quirófano*. Berry y Kohn's. Madrid. Harcourt, 1998; 207-241.
- Feinstein AR. *Clinical epidemiology*. WB Saunders. Philadelphia. 1985.
- Fletcher Rh, Fletcher SW, Wagner EH. *Clinical Epidemiology: the essentials*. 3rd ed. Williams and Wilkins. Baltimore. 1996.
- Gómez de la Cámara A. Tipos de estudios de investigación clínica: errores más importantes en su diseño e interpretación. *Arch Bronconeumol* 1999. 35 (Supl 1): 9-13.
- Herruzo R, García J, Del Rey J, López FJ. "Infección hospitalaria: epidemiología y prevención". En: Piédrola G. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona. Elsevier Masson, 2008; 727-737.
- Herruzo R, García J, Domínguez V. "Esterilización y Desinfección". En: Piédrola G. *Medicina Preventiva y Salud Pública*, Barcelona. Elsevier Masson, 2008; 489-501.
- Hulley SB, Cummings SR. *Diseño de la investigación clínica: un enfoque epidemiológico*. Doyma. Barcelona. 1993.
- Kleinbaum DG, Kupper LL, Morgenstern H. *Epidemiologic research. Principles and Quantitative Methods*. Lifetime Learning Publications. Belmont, CA. 1982 1982.
- Kochen M, McCurdy S. Circumcision and the risk of cancer of the penis: a life-table analysis. *Am J Dis Child* 1980; 134: 484-486.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Mandell, Douglas y Bennett. *Enfermedades infecciosas. Principios y práctica*. 6.^a ed. Elsevier S.A. Madrid, 2006.
- NTP 372: Tratamiento de residuos sanitarios. Documento web. Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_372.pdf
- Ortega P. "Fármacos antisépticos y desinfectantes". En: Pradillo P. *Farmacología en Enfermería*. DAE, 2009; 454-459.
- Piantadosi S, Byar DP, Green SB. The ecological fallacy. *Am J Epidemiol* 1988; 127: 893-904.
- Piédrola G. "La salud y sus determinantes. Concepto de Medicina Preventiva y Salud Pública". En: *Medicina Preventiva y Salud Pública*. Barcelona. Elsevier Masson, 2008; 3-14.
- Piédrola Gil. *Salud Pública y Medicina Preventiva*. Masson. 2008.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- Rebagliato M, Ruiz I, Arranz M. *Metodología de investigación en epidemiología*. Díaz de Santos. Madrid. 1996.
- Rothman KJ, Greenland S. *Modern epidemiology*. 2^a ed. Lippincott-Raven. Philadelphia. 1998.
- Schlesselman JJ. *Case control studies*. Oxford University Press. New York. 1982.