

# **BIOSEGURIDAD EN EL ÁMBITO DE SALUD INSTITUCIONAL**

Bioseguridad en el ámbito de salud institucional / Judith Celina Bernstein... [et al.]. -  
1a ed. - La Plata : Judith Celina Bernstein, 2022.  
76 p. ; 30 x 21 cm.

ISBN 978-987-88-5032-0

1. Bioseguridad. 2. Epidemiología. 3. Infección Hospitalaria. I. Bernstein, Judith Celina.  
CDD 362.11068

Fecha de catalogación: 9 de junio de 2022

Fecha de la impresión: junio de 2022

Editado e impreso en la Facultad de Ciencias Médicas. Calle 60 y 120 S/N, La Plata, Buenos  
Aires, Argentina.

+54 221 4258987



# BIOSEGURIDAD EN EL ÁMBITO DE SALUD INSTITUCIONAL

## AUTORES

### **Judith Celina Bernstein**

Doctora en Medicina, Universidad Nacional de La Plata.

Especialista Consultora en Infectología

Profesora Titular. Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

Jefa del Departamento de Articulación de Ciencias Básicas y Clínicas, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

Jefa de la Unidad de Infectología, Hospital Zonal General de Agudos “Mi Pueblo”, Florencio Varela, provincia de Buenos Aires.

### **Nora Patricia Mattarollo**

Médica, Universidad Nacional de La Plata.

Especialista Universitaria en Infectología.

Profesora Adjunta. Cátedra de Infectología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

Jefa de Trabajos Prácticos. Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

Ex Jefa de la Unidad de Infectología, Hospital “Dr. Mario V. Larrain”, Berisso, provincia de Buenos Aires.

### **Ricardo Hugo Pérez**

Médico, Universidad Nacional de La Plata.

Especialista en Infectología.

Ayudante Diplomado. Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.

Infectólogo del Hospital Interzonal de Agudos y Crónicos “Dr. Alejandro Korn”, La Plata, provincia de Buenos Aires.

### **Juan Pablo Stagnaro**

Médico, Universidad Nacional de La Plata.

Especialista en Infectología.

Magister en Efectividad Clínica

Director de Medicina Asistencial y Promoción de la Salud. Dirección provincial de Salud Penitenciaria de la provincia de Buenos Aires.

Jefe de Trabajos Prácticos. Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata.



*Los autores dedican este libro a todos los integrantes del equipo de salud  
de los hospitales públicos argentinos que trabajaron incansablemente en  
la pandemia de COVID-19.*



# ÍNDICE

	<b>Página</b>
Introducción.....	9
Bases Epidemiológicas.....	11
Cadena epidemiológica.....	11
Vigilancia epidemiológica.....	17
Investigación epidemiológica.....	22
Bioseguridad en los Servicios de Salud.....	25
Bioseguridad. Conceptos y definiciones.....	25
Riesgo.....	25
Procedimientos en la atención de pacientes.....	29
Medidas preventivas, precauciones y cuidados.....	29
Higiene de las manos.....	30
Uso de protección personal y elementos de barrera.....	40
Prevención de lesiones punzocortantes.....	45
Vacunación del equipo de salud.....	46
Control de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud.....	48
Infección Asociada al Cuidado de la Salud (IACS).....	48
Higiene del medio ambiente.....	50
Medidas de aislamiento.....	51
Técnica aséptica.....	54
Antisépticos.....	56
Desinfectantes.....	59
Tratamiento del instrumental.....	62
Pasos para el tratamiento del instrumental.....	62
Esterilización.....	65
Métodos y controles de esterilización.....	65
Residuos hospitalarios.....	72
Clasificación.....	72
Manejo de los residuos hospitalarios.....	73
Bibliografía.....	76





# INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia, los brotes de enfermedades infecciosas se han propagado periódicamente a través de distintas poblaciones y regiones, afectados en gran parte por el movimiento de personas, animales y productos comerciales en nuevas regiones. En el siglo XVI los exploradores españoles llevaron la viruela al Nuevo Mundo y regresaron con sífilis.

La longevidad promedio de los primeros humanos no superaba los 30 años de edad; desde el australopiteco que habitó África hace más de 4,4 millones de años hasta la del *Homo sapiens* europeo de hace 50.000 ó 10.000 años, no ha variado significativamente. Ni durante el imperio romano ni en la edad media se observaron incrementos significativos en la esperanza de vida; así los hombres vivían un promedio de 44 años y las mujeres 33,7 años. La esperanza de vida hasta los últimos 150 años no superaba los 35 años de edad. Recién en el siglo XX se producen incrementos continuos de la esperanza de vida al nacer; las causas de dicho incremento son variadas, pero fundamentalmente se deben a las mejoras en la salubridad e higiene, las vacunas y los antibióticos.

Es entonces a principios del siglo XX cuando los avances en la medicina y la ciencia trajeron un nuevo optimismo en la lucha contra las enfermedades infecciosas. Las mejoras en la higiene y en el conjunto de las condiciones de vida condujeron a la generación de alimentos y agua corriente más seguros y mejoraron la gestión de desechos y residuos. El desarrollo y distribución de vacunas y antimicrobianos más efectivos redujeron aún más la morbilidad por enfermedades infecciosas. Como consecuencia, hubo un aumento de la expectativa de vida durante la segunda mitad del siglo XX: de 46,5 años entre 1950 y 1955, a 65,2 años en 2002. Recientemente, el Banco Mundial ha comunicado que en el año 2020, el promedio de esperanza de vida es de 73 años, siendo Japón (85 años) y Lesotho (55 años) los países con la mayor y menor esperanza de vida del mundo respectivamente; Argentina ocupa el puesto 65 de este ranking conformado por 195 países, con una esperanza de vida de 76 años.

Lamentablemente, estos éxitos no se aplican a los países más pobres y las desigualdades entre los países pertenecientes al eje desarrollado-subdesarrollado son más notorias en los niños. El impacto de las enfermedades infecciosas se puede observar claramente, con un 26% de mortalidad en países no desarrollados. Actualmente, los retos en salud pública son: los cambios de la demografía y el cambio en el comportamiento humano, el efecto de las nuevas tecnologías e industrias, el desarrollo económico y los cambios en el uso de la tierra, el aumento de los viajes y comercio internacional, la adaptación y cambio en los patrones de resistencia a los antimicrobianos por los microorganismos y las insuficientes medidas de salud pública.

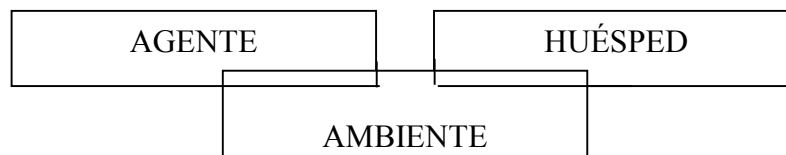
Hoy en día, en el mundo globalizado e interrelacionado, aumenta la probabilidad de que patógenos infecciosos accedan rápidamente a nuevos ambientes y poblaciones, incrementando la propagación de las resistencias a antimicrobianos. Varios ejemplos clarifican este tema, siendo el último y más reciente, la dramática pandemia por SARS CoV-2 que produjo la Enfermedad por Coronavirus en el año 2019 (CoVid-19), que produjo la muerte de millones de personas en todo el mundo y que aún no ha finalizado.

Otro problema de importancia creciente es la aparición y propagación de patógenos fármaco resistentes que han adquirido nuevos mecanismos de resistencia, lo que conduce a la resistencia a los antimicrobianos disponibles, comprometiendo la capacidad para tratar las infecciones. Es especialmente alarmante la rápida propagación mundial de bacterias multirresistentes y panresistentes (denominadas también «superbacterias») que provocan infecciones que no pueden tratarse con los medicamentos antimicrobianos de uso frecuente, como los antibióticos.

# BASES EPIDEMIOLÓGICAS

Para comprender correctamente el concepto de Bioseguridad, es necesario conocer y entender las bases epidemiológicas de las enfermedades infecciosas. Se conoce con el nombre de **Epidemiología** (epi: arriba, demos: pueblo, logos: estudio) a la ciencia que se ocupa de estudiar el momento en que aparece una enfermedad, el lugar en que ésta ocurre y la forma en que se propaga. En un sentido más amplio, se ocupa de la salud y la enfermedad en grupos poblacionales, así como de los factores que las determinan. Está claro que, en esta parte de su carrera, el concepto epidemiológico se basa en el patrón de las enfermedades infecciosas.

El proceso de una enfermedad o el estado de salud en el ser humano depende de la interacción de los elementos que integran la tríada ecológica. Esos tres elementos son el agente causal, el ambiente o vía de transmisión y el hospedador o huésped susceptible.



## LA CADENA EPIDEMIOLÓGICA

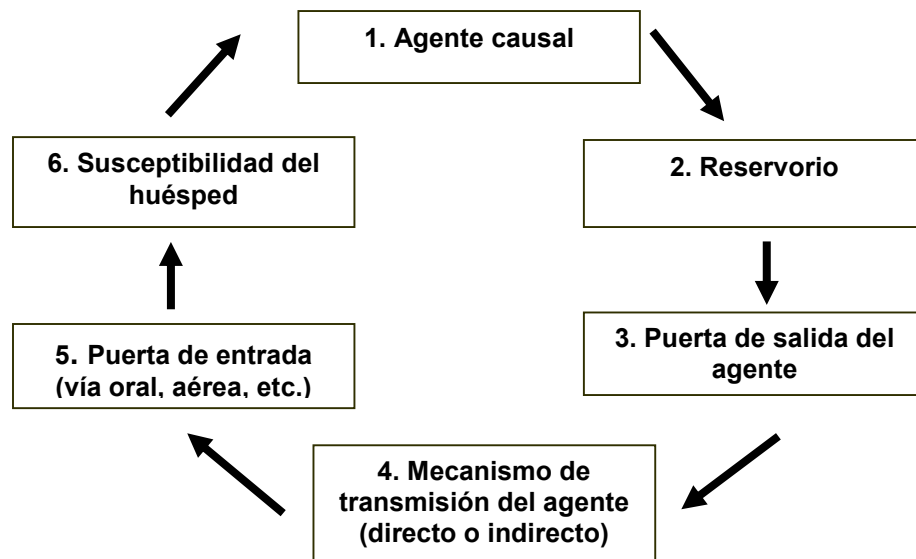
Para que una infección se produzca es necesario que estén presentes todos los componentes del proceso de la enfermedad infecciosa. Estos reciben el nombre de **cadena epidemiológica**.

La cadena epidemiológica o cadena de infección es un esquema que busca establecer los eslabones que identifican los puntos principales de la secuencia continua de interacción entre el agente, el huésped y el medio (Figura 1).

La entrada de un agente biológico específico en el hospedador puede iniciar el proceso de infección.

La **infección** es la entrada y desarrollo o multiplicación de un agente infeccioso en el organismo de una persona o animal susceptible. El origen de la mayor parte de las infecciones humanas se encuentra fuera del huésped humano individual; por lo tanto la exposición al ambiente o a otros huéspedes infectados es un factor clave.

La **enfermedad** es uno de los posibles resultados de la infección y la manifestación clínica, es decir, la presencia de signos y síntomas, se relaciona con factores de huésped y del agente. Cuando el microorganismo se encuentra habitualmente en alguna parte del cuerpo humano se llama **endógena**, cuando es transportado desde una fuente externa, se denomina **exógena**.



**Figura 1.** La cadena epidemiológica

La sola presencia de agentes infecciosos nuevos en las superficies exteriores del cuerpo, en prendas de vestir o en alimentos u otros objetos no constituye infección sino **contaminación o colonización** de tales superficies o artículos. En la superficie corporal la contaminación puede llevar posteriormente a la infección. Esta situación no desencadena una respuesta inmunitaria específica o una infección.

Mientras el médico se interesa en la enfermedad, el epidemiólogo se interesa tanto en la infección como en la enfermedad, ya que hay microorganismos que producen infección y no producen enfermedad. Un ejemplo de esta situación es la presencia de anticuerpos contra el virus de la hepatitis A en adultos sin haber tenido manifestaciones clínicas de hepatitis de forma evidente.

**1. AGENTE CAUSAL:** Es una entidad biológica capaz de producir infección/enfermedad. Deben evaluarse tres aspectos en el estudio de los agentes:

- Capacidad de diseminarse o dispersarse a través del ambiente
- Características que intervienen en la producción de la infección
- Características que intervienen en la aparición de la enfermedad.

Categorías básicas de agentes biológicos específicos:

- Metazoos: ej. *Ascaris lumbricoides* (Ascaridiosis), *Taenia saginata* (Teniosis saginata).
- Protozoos: ej. *Trypanosoma cruzi* (Enfermedad de Chagas), *Giardia lamblia* (Giardiosis).
- Hongos: ej. *Histoplasma capsulatum* (Histoplasmosis), *Candida* spp (Candidiosis).
- Bacterias: ej. *Mycobacterium tuberculosis* (tuberculosis), *Vibrio cholerae* (Cólera), *Neisseria meningitidis* (Meningitis meningocócica).

5. *Rickettsia* sp (Rickettsiosis), *Chlamydia* spp (Clamidiosis), *Mycoplasma* (Mycoplasmosis).
6. Virus: ej. Junín (Fiebre hemorrágica Argentina), Virus de la Inmunodeficiencia humana (SIDA), SARS CoV-2 (CoViD-19)
7. Priones.

Diversos aspectos de la relación agente-huésped pueden relacionarse con el agente causal:

La **infecciosidad**, definida como la característica del microorganismo que se relaciona con la relativa facilidad con la que se transmite a otros huéspedes; esta se relaciona con las puertas de entrada y salidas del mismo.

La **infectividad** se define como la característica del agente que expresa su capacidad de entrar, sobrevivir y multiplicarse en el huésped. Una medida de esta característica es la **tasa de ataque secundaria**.

La **patogenicidad** es la propiedad del microorganismo que determina hasta qué punto se produce la enfermedad manifiesta en una población infectada. Se mide por la proporción entre el número de personas en las que se desarrolla la enfermedad clínica y el número de infecciones.

La **virulencia** es la expresión cuantitativa del potencial de un agente de provocar enfermedad. Es la proporción entre el número de casos graves o que producen discapacidad y el número total de infectados. Cuando la muerte es el único criterio utilizado para determinar la gravedad, se denomina **Tasa de Letalidad**. El desarrollo de resistencia a los antimicrobianos, como se verá más adelante durante el transcurso de la cursada, es una consideración importante relacionada con la virulencia.

2. **RESERVORIO:** es el hábitat normal en el que vive, se multiplica y/o crece un agente infeccioso. Los tres reservorios más importantes son el hombre, el animal y el medio ambiente/fomites.  
Un mismo agente biológico infeccioso puede encontrarse en uno o más reservorios simultáneamente. Sea cual fuere el reservorio, este constituye el punto de partida de la infección en el huésped susceptible.

3. **PUERTA DE ELIMINACIÓN O DE SALIDA DEL AGENTE:** es el pasaje por el cual un agente infeccioso deja el reservorio. Las principales vías de salida del agente son:

- **Respiratoria:** *Mycobacterium tuberculosis* (tuberculosis), Virus Influenza (influenza o gripe), *Bordetella pertussis* (coqueluche). Las enfermedades que utilizan esta puerta de salida son las más difíciles de controlar.
- **Genitourinaria:** *Treponema pallidum* (sífilis), Infección por VIH/SIDA (Virus de la inmunodeficiencia humana), *Neisseria gonorrhoeae* (gonococcia), *Leptospira* spp (leptospirosis).

- **Digestiva:** *Salmonella* spp. (salmonelosis), *Vibrio cholerae* (cólera), Virus de la Hepatitis A (hepatitis), Virus de la polio (poliomielitis).
- **Piel:** Virus del Papiloma Humano (papilomatosis), *Treponema pallidum* (sífilis), Virus Varicela Zoster (varicela, herpes zoster).
- **Trasplacentaria:** Virus de la Rubéola, *Toxoplasma gondii* (toxoplasmosis), *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas).

**4. MECANISMO DE TRANSMISIÓN:** es el mecanismo de transferencia o de diseminación de un agente infeccioso, desde el reservorio al huésped susceptible.

Los microorganismos pueden transmitirse por varias vías y algunos pueden transmitirse por más de una. Estos mecanismos se pueden clasificar en **directos o indirectos** y se describen en la Tabla 1.

Es importante diferenciar entre las gotitas de Pflügge (miden más de 5  $\mu\text{m}$ ) y las microgotas salivales (miden de 1 a 5  $\mu\text{m}$ ); las primeras diseminan hasta 1 metro aproximadamente, mientras que las microgotas salivales, al ser tan pequeñas, pueden dispersarse hasta 500 metros.

Ocurre por diseminación de núcleos de gotas generadas en la vía aérea o por partículas de polvo que contienen microorganismos infectantes. La importancia del tamaño de la microgota radica en que partículas mayores de 5  $\mu\text{m}$  pueden ser atrapadas por el aparato mucociliar del epitelio respiratorio, y posteriormente eliminadas junto a secreciones provenientes de dicho lugar. Las partículas menores a 5  $\mu\text{m}$  de pueden depositar en bronquiolos terminales y alvéolos, necesitando de los macrófagos para poder ser fagocitadas.

La transmisión por aire no incluye gotitas ni partículas grandes, las cuales se asientan rápidamente.

**Período de incubación de una enfermedad**

En la mayoría de las enfermedades infecciosas existe la posibilidad de transmisión del agente infeccioso durante el período previo a la presentación de signos y síntomas, llamado “**período de incubación**”.

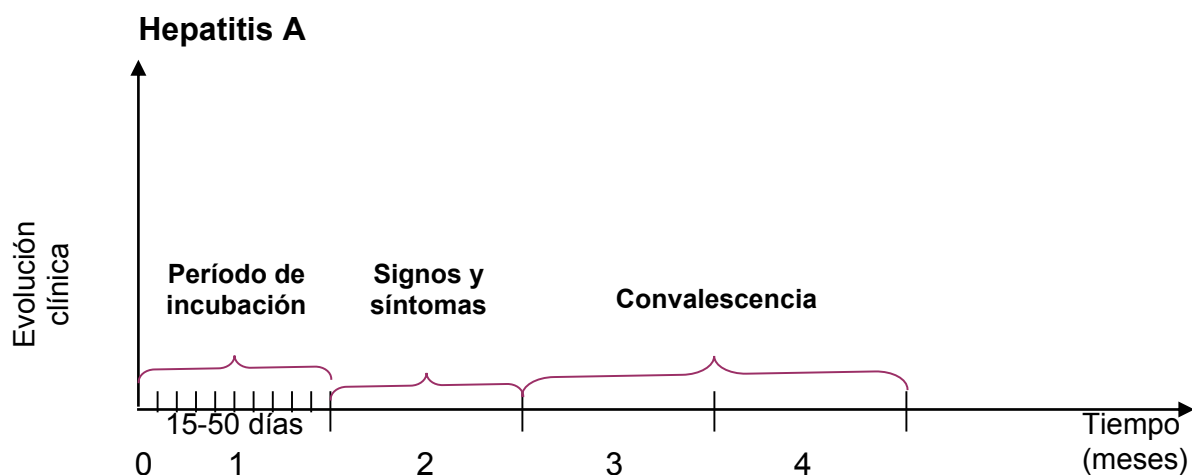
Como este ocurre inmediatamente antes de que se presenten los signos y síntomas característicos de la enfermedad que permiten hacer el diagnóstico clínico, el sujeto infectado está contagiando antes de que la enfermedad se manifieste y esto aumenta las chances de contagio a otros individuos susceptibles.

**PERÍODO DE INCUBACIÓN: ES EL INTERVALO DE TIEMPO QUE TRANSCURRE ENTRE LA EXPOSICIÓN A UN AGENTE INFECCIOSO Y LA APARICIÓN DEL PRIMER SIGNO O SÍNTOMA DE LA ENFERMEDAD.**

**Tabla 1.** Mecanismos de transmisión de las enfermedades infecciosas

Transmisión	Tipo	Características	Ejemplos
Directa	Contacto directo	Por contacto entre superficies corporales. Incluye la proyección directa de aerosoles de gotitas desde un huésped sobre la conjuntiva o mucosa nasal o bucal de otro (Gotas de Pflügge).	Besar: Virus Epstein Barr. Tocar: Infecciones por <i>Staphylococcus aureus</i> . Relaciones sexuales sin métodos de barrera: VIH, VHB. Gotas de Pflügge: Rhinovirus.
	Por exposición de tejidos	Por exposición directa de tejidos a microorganismos.	Mordeduras: Virus de la Rabia. Contacto con tierra o material de descomposición: micosis.
	Transplacentaria	Pasaje de un agente de la madre al producto de su concepción.	<i>Toxoplasma gondii</i> <i>Treponema pallidum</i>
Indirecta	Aérea	Diseminación por microgota salival: aerosoles que contienen agentes de 1 a 5 $\mu$ diámetro que penetran en los alvéolos pulmonares. Permanecen suspendidas en el aire por largos períodos de tiempo.	Virus del Sarampión <i>Mycobacterium tuberculosis</i> <i>Yersinia pestis</i> <i>Bacillus anthracis</i>
	Por vehículos	Transmitidos por: agua, alimentos, suero, sangre, medicamentos, dispositivos, y objetos (llamados fómites), ropa de cama, juguetes.	Fomites: Virus Influenza o gripe Por agua y alimentos: <i>Escherichia coli</i> , <i>Shigella</i> spp Por instrumentos: VHB
	Vectorial	Vehículo (vivo o inanimado) que transporta un agente infeccioso desde un sujeto infectado o sus desechos hasta un sujeto susceptible, su comida o su ambiente. El agente puede o no desarrollarse en el vector infectante.	-Vector mecánico: El insecto traslada el agente por contaminación de sus patas o trompa. -Vector biológico: El agente cumple parte de su ciclo en el vector.

En el caso de la hepatitis A, el período de incubación tiene un rango de 14 a 28 días; posteriormente el cuadro sintomático dura 30 días, resolviendo espontáneamente, cursando con cansancio o astenia durante dos meses más en el llamado período de convalecencia (Figura 1).



**Figura 1.** Evolución clínica de la hepatitis A.

La transmisión de una enfermedad, por lo tanto, puede empezar antes que ella se evidencie en la persona o el animal, pero también puede persistir por algún tiempo después de la recuperación clínica del paciente.

### **Período de transmisibilidad de una enfermedad**

Es el tiempo durante el cual el agente infeccioso puede ser transferido directa o indirectamente de una persona o animal, o de un animal infectado al hombre. En algunas enfermedades como la tuberculosis, sífilis y gonococia, la transmisibilidad puede ser intermitente, durante la evolución de la enfermedad.

**5. PUERTA DE ENTRADA:** es el lugar por donde un agente infeccioso ingresa en el huésped susceptible. Las puertas de entrada básicamente son las mismas que para su salida. Puede agregarse la vía parenteral, ya sea percutánea o vía sanguínea.

**6. HUÉSPED SUSCEPTIBLE:** es cualquier persona o animal que no posea suficiente resistencia a un agente infeccioso en particular. Se entiende por resistencia al conjunto de mecanismos corporales que sirven de defensa ante la invasión de agentes infecciosos o sus productos tóxicos. En la tabla 2 se resumen los factores del huésped que influyen en la exposición al agente infeccioso y los que influyen en la probabilidad de infección y en la aparición y gravedad de la enfermedad. La proporción de personas susceptibles en una comunidad varía mucho de una persona a otra. Algunos pueden ser inmunes a la infección y ser capaces de resistir la colonización por un agente infeccioso; otras, expuestas al mismo agente, pueden establecer una relación de comensalismo con el microorganismo infectante y convertirse en portadores asintomáticos. Y otras, en cambio, pueden desarrollar una enfermedad clínica. Existen por lo tanto, diferentes tipos de relaciones que se establecen entre el huésped susceptible y el agente infeccioso.

El **comensalismo** es un tipo de relación interespecífica que ocurre entre un organismo que vive a expensas de otro sin producirle un daño; es la asociación que tiene lugar entre dos seres vivos de especies distintas, en la que uno se beneficia y el otro ni se beneficia ni se perjudica.

El **portador** es una persona o animal infectado que alberga un agente infeccioso específico, sin presentar síntomas clínicos de la enfermedad, constituyendo una fuente potencial de infección para el hombre. Constituyen un gran riesgo para transmitir y mantener la enfermedad en la población, pues albergan el agente y mantienen sus contactos en la comunidad. El portador, al no darse cuenta de la presencia de la infección, no tomará medidas de precaución para prevenir la transmisión de la enfermedad a otras personas. Son ejemplos de enfermedades en las que existe el estado de portador: hepatitis A, salmonelosis, meningitis meningocócica, infecciones estreptocócicas y estafilocócicas. El estado de portador puede ser breve (portador temporal o transitorio) o prolongado (crónico); a veces puede ser portador intermitente.



**Tabla 2:** Factores del huésped que influyen en la exposición al agente infeccioso, a la infección, y a la gravedad de la enfermedad.

Factores que influyen en la exposición al agente infeccioso
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad sexual sin uso de método barrera.</li> <li>• Asistencias a guarderías infantiles o escuelas.</li> <li>• Comunidades cerradas: cuarteles militares, unidades penitenciarias, colegios con internados, centros geriátricos o para personas con patologías psicológicas/psiquiátricas y refugios para personas sin hogares.</li> <li>• Consumos de alimentos y agua provenientes de fuentes no seguras.</li> <li>• Estado socioeconómico.</li> <li>• Exposición a animales, incluso los domésticos.</li> <li>• Exposición a vectores.</li> <li>• Exposición familiar.</li> <li>• Factores de comportamiento relacionados con la edad, el abuso de drogas y el consumo de alcohol.</li> <li>• Hospitalización o asistencia médica ambulatoria.</li> <li>• Prácticas higiénicas, como instrucciones para el uso de inodoros y el lavado de manos.</li> <li>• Recepción de sangres y hemoderivados.</li> <li>• Relaciones sexuales.</li> <li>• Trabajo.</li> <li>• Viajes, principalmente a países con deficiencias en su estructura sanitaria.</li> </ul>
Factores que influyen en la infección, la aparición y la gravedad de la enfermedad
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcoholismo y otras adicciones.</li> <li>• Coexistencia con enfermedades crónicas.</li> <li>• Constitución genética: particularmente aquellas relacionadas con la respuesta inmune.</li> <li>• Defecto anatómico.</li> <li>• Dosis: cantidad y virulencia del agente al que se expone el huésped.</li> <li>• Duración de la exposición al agente.</li> <li>• Edad en el momento de la infección: principalmente los extremos de la vida.</li> <li>• Estado inmunitario al momento de la infección, lo que incluye el estado de vacunación.</li> <li>• Inmunodeficiencia (específica o inespecífica).</li> <li>• Estado nutricional.</li> <li>• Infecciones coexistentes.</li> <li>• Mecanismos de producción de la enfermedad: inflamatoria, inmunopatológico o tóxico.</li> <li>• Puerta de entrada del microorganismo y presencia de traumatismo en el lugar del ingreso.</li> <li>• Receptores de las células necesarios para la adherencia o la entrada del microorganismo.</li> <li>• Resistencia a antimicrobianos por parte del agente.</li> <li>• Sexo.</li> <li>• Uso de antimicrobianos por parte del huésped.</li> </ul>

## VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA

La vigilancia epidemiológica es **información para la acción**. Es la observación y el análisis rutinario de la ocurrencia y distribución de las enfermedades y de los factores que inciden sobre su control para que las acciones de prevención y control resulten oportunas y efectivas. Para lograr esto, todas las actividades de vigilancia epidemiológicas deben ser ejecutadas en todos los niveles de la población. Ciertas enfermedades transmisibles deben

notificarse dentro de los países y, en algunos casos, en forma internacional a la Organización Mundial de la Salud (OMS) para poder controlar las mismas.

En su forma más simple, se hace vigilancia de síntomas notificados por personas de la comunidad o por el personal auxiliar a una autoridad coordinadora. En su forma más compleja se hace vigilancia de un conjunto de enfermedades susceptibles de prevención o control y comprende una red de unidades de servicio. En nuestro país funciona desde 1993 el SINAVE (Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica), que realiza la vigilancia epidemiológica de numerosas enfermedades transmisibles. Es de destacar, que, estas enfermedades de notificación obligatorias (ENO) están legisladas bajo la Ley 15.465. Bajo esta forma de notificar, los actores de la misma están incluidos en los artículos 4 y 5:

**ARTÍCULO 4º - Están obligados a la notificación:**

- a) El médico que asista o haya asistido al enfermo o portador o hubiere practicado su reconocimiento o el de su cadáver;
- b) El médico veterinario, cuando se trate, en los mismos supuestos, de animales;
- c) El laboratorista y el anatomopatólogo que haya realizado exámenes que comprueben o permitan sospechar la enfermedad.

**ARTÍCULO 5º - Están obligados a comunicar la existencia de casos sospechosos de enfermedad comprendida en el artículo 2, en la persona humana y en los animales, el odontólogo, la obstétrica y el kinesiólogo y, los que ejercen alguna de las ramas auxiliares de las ciencias médicas.**

### **Actividades de la vigilancia epidemiológica**

Las actividades básicas de la vigilancia son:

1. Recolección de datos.
2. Análisis e interpretación de datos.
3. Ejecución de acciones.
4. Divulgación de la información sobre la enfermedad y de los resultados de las medidas aplicadas.

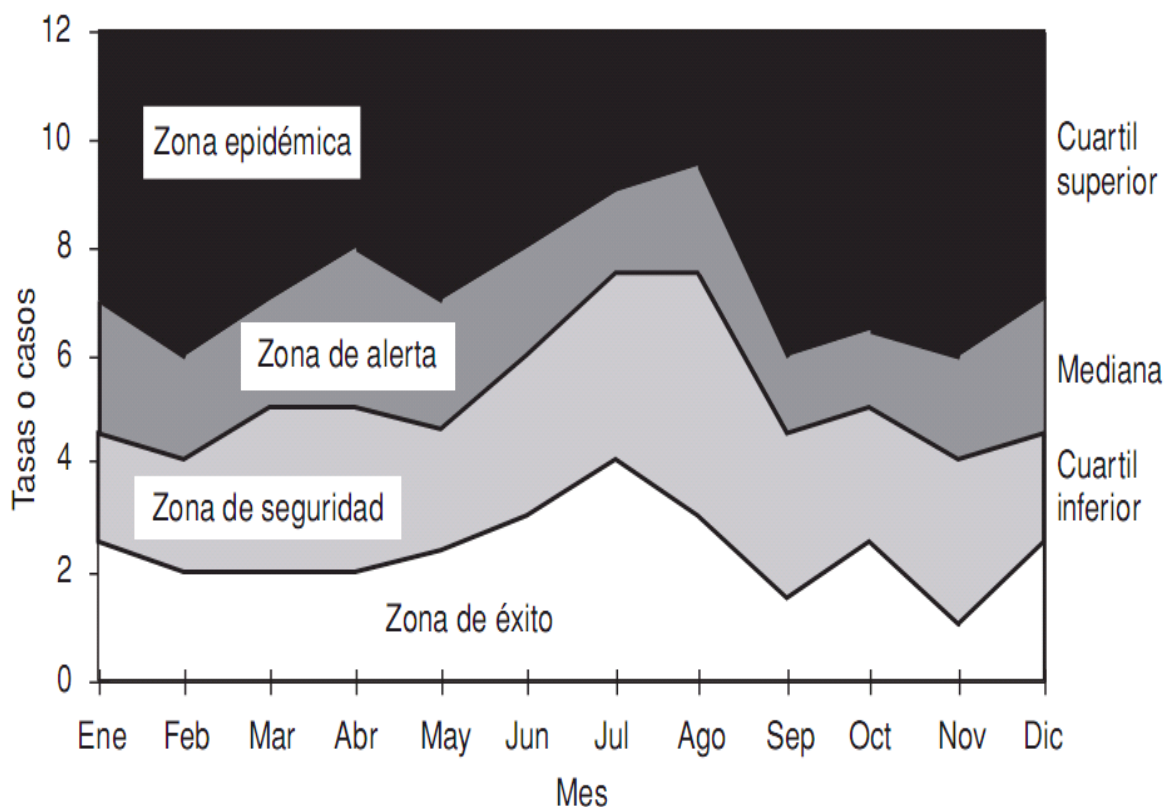
La recolección de datos depende de un sistema de notificación que proporcione datos confiables sobre el comportamiento de las enfermedades con la periodicidad establecida.

Deberán seleccionarse como notificadores a aquellos que estén en mayor contacto con los casos de las enfermedades que son objeto de vigilancia. Se seleccionarán un grupo de hospitales o centros de salud que actuarán como "puestos centinela" para favorecer la decisión la detección precoz de situaciones de alarma y de brotes epidémicos. Habitualmente, los datos mínimos requeridos son: edad del paciente, domicilio, fecha de inicio de los síntomas, antecedentes de vacunación, etc.

La recolección de datos deberá sistematizarse mediante un formulario que se enviará periódicamente a la autoridad sanitaria superior, aunque no se hayan detectado casos, de tal

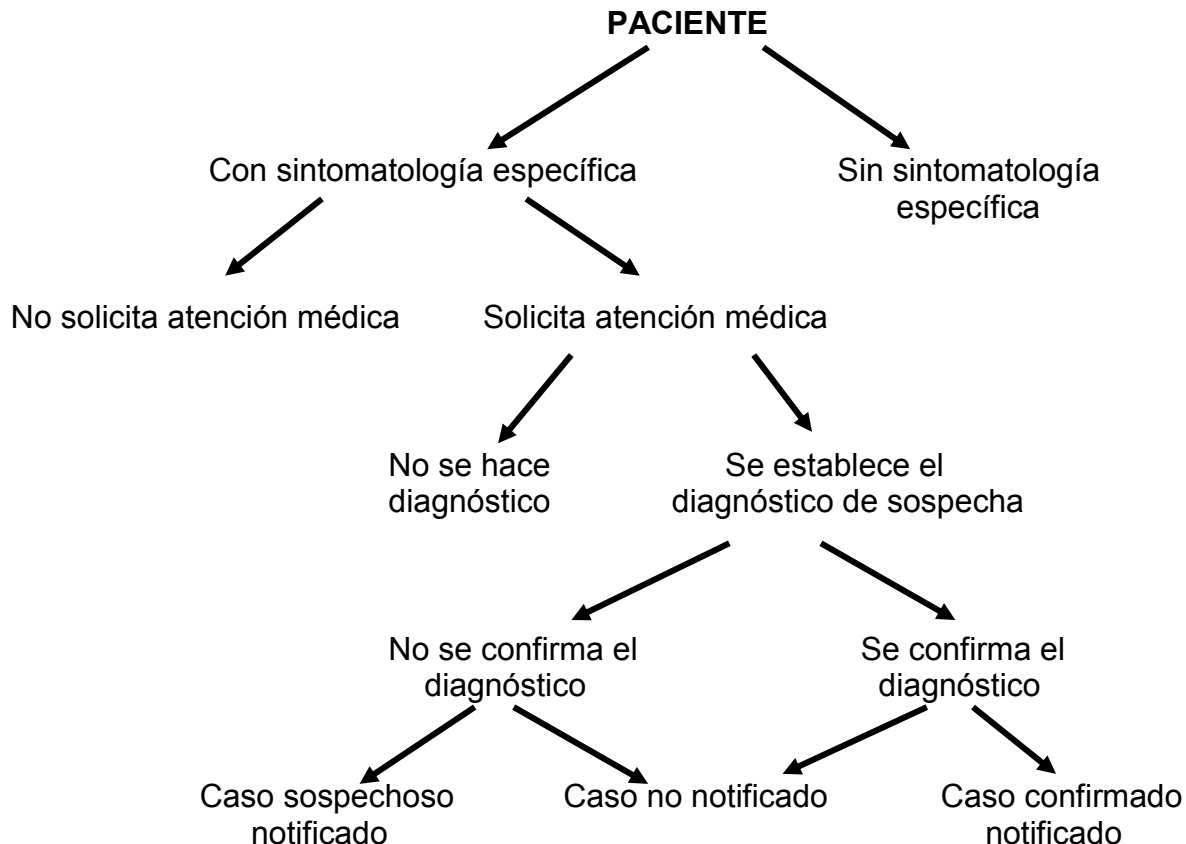
manera que los responsables de los programas de control conozcan la situación epidemiológica y sepan que los centros de notificación están vigilancia activa y continuamente las enfermedades.

De esta forma se generan los “**canales o corredores endémicos**”, cuya utilidad es básicamente conocer lo que es normal. Secundariamente, sirven para poder observar cuándo una enfermedad supera los casos esperados (para entrar en la definición teórica de Brote o Epidemia, como se explicará más adelante). Un ejemplo de corredores endémicos se observa en la figura 2.



**Figura 2.** Esquema de las cuatro zonas de los corredores endémicos, donde se observan los cuatros zonas según la notificación de una enfermedad en particular. Extraído de: Bortman M, “Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo”.

El subregistro en la notificación de casos se explica, en parte, mediante la "**cascada de pérdida**":



## NOTIFICACIÓN OBLIGATORIA DE LAS ENFERMEDADES

La Ley 15.465 es la vigente de **Notificación obligatoria de las enfermedades** que se dividen en cuatro grupos, a saber:

**GRUPO A:** De notificación inmediata ante caso sospechoso (fiebre amarilla, dengue, sarampión, cólera, peste, psitacosis, meningoencefalitis, triquinosis, botulismo, polio, etc.).

**GRUPO B y C:** Enfermedades endemoepidémicas (Chagas, sífilis, neumonía, etc.).

**GRUPO D:** Enfermedades no incluidas en los grupos anteriores (toxoplasmosis).

**GRUPO E:** (Incorporadas por decreto, año 1977) Enfermedades no transmisibles: diabetes, cáncer, intoxicación con plaguicidas, accidentes en la vía pública, hipertensión arterial.

El análisis e interpretación de los datos involucra un proceso de comparación de datos que tiene como propósito establecer las tendencias de la enfermedad para detectar los incrementos, descensos y/o cambios que puedan ocurrir en su comportamiento, identificar los factores asociados a estos e identificar los grupos de mayor riesgo en que pueden aplicarse las medidas de control.

Como resultado del análisis de los datos se iniciará tan pronto como sea posible la aplicación de las medidas de control y prevención más adecuadas a la situación.

### **Elementos de la vigilancia epidemiológica**

La información usada para la vigilancia epidemiológica se compone de los siguientes elementos:

- Casos y muertes: datos obtenidos del estudio de los casos y las muertes debidas a determinadas enfermedades. Además interesan las características de los enfermos y/o muertos, como por ejemplo: edad, sexo, profesión.
- Resultados de laboratorio: Permiten obtener la confirmación de casos, la detección de resistencia a antimicrobianos, la determinación de contaminación ambiental, etc.
- Medidas de prevención o control: Enfermos tratados, vacunas aplicadas, viviendas rociadas y otras medidas utilizadas.
- Medio ambiente: Datos sobre las condiciones ambientales: calidad del agua, eliminación de excretas y basura, niveles de contaminación del aire.
- Vectores: Datos sobre los tipos de vectores existentes en el área, su distribución geográfica, hábitos, resistencia a los insecticidas.
- Reservorios: Datos sobre la existencia y tipo de portadores humanos y distribución de los reservorios animales.
- Población: Datos sobre el tamaño de la población, composición por edad, sexo, movimientos migratorios, etc.

### **Mecanismos para la obtención de datos**

Para la obtención de los datos descriptos anteriormente se utilizan:

- Notificación: Indican la tendencia de las enfermedades.
- Registro de defunciones.
- Investigación epidemiológica: Ofrece la posibilidad de identificar fuentes de infección, modos de transmisión y aplicar precozmente medidas de control.
- Encuestas: Pueden proveer información más completa sobre factores relacionados con la ocurrencia de las enfermedades.
- Rumores: Opiniones populares espontáneas por lo general asociadas con un aumento de casos o muertes por determinadas causas.

# INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA

Es el procedimiento por el cual se obtiene **información complementaria sobre los casos de una enfermedad para así establecer las fuentes, mecanismos de transmisión y las medidas de control.**

La investigación epidemiológica debe iniciarse inmediatamente después de la notificación del caso o el análisis de los datos para que se apliquen las medidas de control correspondientes.

La investigación epidemiológica se realizará:

- Cuando se trata de una enfermedad desconocida en el área.
- Cuando se trata de una enfermedad prioritaria.
- Cuando la incidencia de la enfermedad en una determinada población, tiempo y lugar excede su frecuencia usual. Esto exige un control meticuloso y continuo de la incidencia reciente y de períodos anteriores.

De esta forma podemos establecer la definición de tres conceptos fundamentales:

- ♦ **Epidemia:** Es la ocurrencia de una enfermedad, en una población o región, que excede la incidencia normal esperada. Cuando los casos se presentan en todo el mundo se llama Pandemia.
- ♦ **Endemia:** Es la presencia habitual de una enfermedad dentro de una zona o región determinada.
- ♦ **Pandemia:** es una epidemia extendida a varios países, o que afecta a casi todos los individuos de un país.
- ♦ **Brote:** cuando los casos tienen una fuente común se sospecha un brote. Este es la ocurrencia de dos o más casos de la misma enfermedad que tienen alguna relación entre sí.

## Etapas de la investigación epidemiológica

1. Confirmar el diagnóstico de los casos e identificar el agente etiológico causal. Para esto debe establecerse una **definición de caso** utilizando criterios clínicos, de laboratorio y epidemiológicos. Los casos que presentan sólo evidencia clínica y/o epidemiológica de la enfermedad se denominan **casos sospechosos**. Los casos que cumplen con los requisitos de la definición de caso se consideran **casos confirmados**.
2. Confirmar la existencia de epidemia o brote, comparando la incidencia actual con anteriores en la misma población.
3. Caracterizar la epidemia según tiempo, lugar y persona.
4. Identificar la fuente de infección y el modo de transmisión.
5. Identificar a la población susceptible.
6. Establecer las medidas de control y su aplicación.

## Estudio de brote

Cualquier persona relacionada al ámbito de la salud debería saber estudiar inicialmente un brote: a que darle relevancia, que datos recabar o cuando sospecharlo. Como está descrito inicialmente, un brote es un episodio de tiempo limitado en el cual dos o más casos de una misma enfermedad tienen relación entre sí.

Para conocer los datos habituales de una enfermedad, los profesionales de la salud se remitan a datos publicados por organismos oficiales, por ejemplo: corredores endémicos. Estos datos se producen por la contrarreferencia de dichos organismos a los profesionales que originaron esos datos. Lo primero a descartar es que no ocurran brotes de forma ficticia, como ocurre al cambiar las definiciones de los casos sospechosos o, al cambiar las herramientas para notificar.

Habitualmente se usan estudios de casos y controles aunque estudios transversales de tipo descriptivo son los más simples y económicos. La medida de asociación frecuentemente utilizada es el "Odds ratio".

En general un estudio de brote consta de tres fases diferenciadas:

- 1.- Investigación y análisis preliminar.** Se definen y recuentan los casos, verificando los diagnósticos; se confirma la existencia de un brote, se describe la distribución temporo-espacial y la potencial fuente de infección junto con el mecanismo de transmisión. Se determina la población de mayor riesgo y se formula la hipótesis.
- 2.- Ampliación de la investigación y análisis.** Se realiza la búsqueda de casos adicionales, se prueba la hipótesis, se analiza la información y se sacan conclusiones con las medidas definitivas de control.
- 3.- Conclusiones y recomendaciones.** Se elabora el informe final y se comunica a las autoridades competentes.

## Control de enfermedades

Las medidas de prevención y control de enfermedades pueden estar dirigidas a personas o a poblaciones, siendo siempre el objetivo el control, la eliminación o la erradicación de la enfermedad en la comunidad o región.

- ❖ **Control de la enfermedad:** Es la utilización de medidas, con el objeto de reducir la morbilidad y mortalidad causada por las enfermedades. Ejemplo: utilización de una dosis de vacuna antihepatitis A para disminuir la incidencia y prevalencia de la enfermedad.
- ❖ **Eliminación de la enfermedad:** Es la utilización de medidas para eliminar las causas que potencialmente pueden producir la enfermedad, donde ya no existen casos de ella. Ejemplo: persistencia en una región del mosquito *Aedes aegypti*, en ausencia de circulación del virus del dengue.
- ❖ **Erradicación de la enfermedad:** Ocurre cuando se han eliminado los casos y las causas de una enfermedad, principalmente el agente etiológico. Ejemplo: viruela.

## **Medidas para el control de las enfermedades**

Las medidas de control deben estar dirigidas hacia el hombre, sus conductas o hábitos, el medio ambiente, la situación social o combinaciones entre ellos.

### **1. Medidas de control dirigidas al hombre**

- ✓ A sus factores genéticos: educación en aquellos sujetos o familias en los cuales hay enfermedades de transmisión hereditaria (hipotiroidismo, diabetes, fenilcetonuria).
- ✓ A su vida cotidiana y hábitos:
  - Dieta balanceada y nutritiva
  - Examen de donantes de sangre
  - Programación de tiempo de ejercicio y descanso
  - Hábitos higiénicos
  - Aplicación de vacunas
  - Evitar tóxicos
  - Control médico regular
  - Evitar conductas de riesgo para la adquisición de determinadas enfermedades
  - Utilización de calzados, mosquiteros, repelentes, quimioprofilaxis
  - Implementación de medidas de bioseguridad para el personal de salud

### **2. Medidas de control dirigidas al ambiente**

- Pasteurización de la leche
- Cloración del agua
- Evitar la contaminación del agua, suelo y alimentos con excretas humanas o animales
- Control de almacenamiento, manipulación y comercialización de alimentos
- Control sanitario de los mataderos
- Aislar los casos con enfermedad altamente contagiosa
- Identificar y tratar a los portadores
- Evitar el contacto entre vector y sujeto infectado y el vector infectado y sujeto susceptible
- Tratar al sujeto infectado para evitar que deje de ser fuente potencial de infección
- Tratamiento o eliminación de animales enfermos
- Inmunización de animales (antiaftosa, antirrábica y antibrucelar son obligatorias)
- Evitar el contacto entre los animales enfermos y el hombre
- Eliminación de roedores domésticos
- Rociado de viviendas (control de vectores) y desinfección concurrente
- Fumigación

### **3. Medidas dirigidas a la situación social**

- Establecer programas de control y prevención de enfermedades. En nuestro país tienen programas de prevención las siguientes enfermedades: VIH/SIDA, tuberculosis, difteria, tos convulsa, sarampión, poliomielitis, infecciones de transmisión sexual, hepatitis B, lepra y fiebre hemorrágica argentina.



# BIOSEGURIDAD EN LOS SERVICIOS DE SALUD

## BIOSEGURIDAD. CONCEPTOS Y DEFINICIONES

El concepto de **Bioseguridad** abarca a las diferentes conductas que debemos adoptar en la práctica diaria desarrolladas en el ámbito del trabajo de la salud en forma rutinaria y sostenida, tanto individual como grupalmente, abarcando a todos los integrantes del equipo de salud y considerándola como una conducta de acción multidisciplinaria.

Conlleva responsabilidad individual, colectiva e institucional, por lo cual es indispensable adquirir el conocimiento de los riesgos a los que podemos estar expuestos y las medidas preventivas y cuidados que evitan y/o disminuyen los mismos.

Estas medidas están dirigidas a la protección del individuo (pacientes, trabajadores de la salud, visitantes, etc.), el medio ambiente y la comunidad.

**BIOSEGURIDAD, PUEDE DEFINIRSE COMO UN CONJUNTO DE NORMAS DISEÑADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL INDIVIDUO, DE LA COMUNIDAD Y DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA EL CONTACTO ACCIDENTAL CON PATÓGENOS BIOLÓGICOS, QUÍMICOS O ELEMENTOS RADIATIVOS O MECÁNICOS.**

También puede considerarse como una *metodología de trabajo que permite minimizar el riesgo de adquirir o transmitir infecciones y/o enfermedades relacionadas con la actividad laboral.*

El **propósito** de la bioseguridad dentro del ámbito de salud, incluye,

- **Evitar** accidentes que dañen a quienes trabajan en salud.
- **Impedir** la salida del área hospitalaria a agentes nocivos para la salud humana y animal.
- **Asegurar** que en los estudios, pruebas clínicas o maniobras para el tratamiento de los pacientes se extremen todas las medidas de bioseguridad necesarias para reducir al mínimo los riesgos de accidentes y/o transmisión.

## RIESGO

La Oficina Panamericana de la Salud (O.P.S.) define como **riesgo**, en términos generales, a **la probabilidad que se produzca un daño en un individuo o grupo poblacional en un área geográfica determinada.** Esta definición es aplicable al hospital, ya

que podríamos considerar al mismo como un área geográfica dada y tomar como grupo poblacional a los individuos que se mueven en él.

El riesgo individual no está restringido al área hospitalaria y dentro de ella a sectores específicos como Neonatología, Unidad de Terapia Intensiva o Laboratorio microbiológico (sectores de mayor riesgo por el tipo de pacientes asistidos y por las prácticas que en ellas se realizan), sino que puede extenderse comprometiendo a toda la comunidad.

El personal de la salud está expuesto a los siguientes tipos de riesgo: infecciones, quemaduras, intoxicaciones, traumatismos, explosiones, irradiaciones, etc.

Si bien cualquier actividad lleva implícita un riesgo, su conocimiento anticipado puede prevenirlo o controlarlo.

Las consideraciones para el Equipo de Salud, persiguen los siguientes objetivos:

- Crear conciencia de los riesgos que nos rodean y ponen en peligro nuestra salud
- Generar a partir de la toma de conciencia un efecto multiplicador
- Identificar los riesgos a los que está expuesto el equipo de salud
- Prevenir las consecuencias de dichos

### **Facilitadores de riesgo**

Determinadas conductas y situaciones son facilitadores de riesgo, entre los cuales pueden mencionarse:

- Falta de conocimiento y jerarquización del tema
- Inadecuado diseño y mantenimiento de las instalaciones
- Fatiga física y fatiga subjetiva

Estos facilitadores exponen a riesgos tanto al personal de salud como al paciente.

### **Causas de riesgos**

Teniendo en cuenta la multicausalidad de los accidentes en el hospital, las principales causas de riesgos pueden agruparse en:

- Biológicas
- Ambientales
- Tecnológicas
- Ambientales

Las principales causas de riesgo se detallan en el cuadro 1.

**Cuadro 1.** Principales causas de riesgo en las instituciones de salud.

Causas de Riesgo	<b>Biológicas</b>	<b>Infecciones</b>
	<b>Ambientales</b>	<b>Iluminación</b> <b>Ruido</b> <b>Temperatura</b> <b>Contaminación ambiental</b>
	<b>Tecnológicas</b>	<b>Sustancias químicas</b> <b>Sustancias cancerígenas</b> <b>Radiaciones</b> <b>Animales de laboratorio</b>
	<b>Personales</b>	<b>Fatiga</b> <b>Stress</b>

**1. RIESGOS BIOLÓGICOS:** Las infecciones que se adquieren en el hospital son originadas por contacto con agentes.

## 2. RIESGOS AMBIENTALES

Estos riesgos, están relacionados con el microclima de trabajo.

- ✓ **Iluminación:** Cuando es escasa o presenta marcados contrastes entre la luz localizada o la general, obliga a continuas adaptaciones visuales, que producen fatiga y favorecen los accidentes.
- ✓ **Ruido:** Si es excesivamente discordante e inoportuno provoca molestias y disminuye la concentración, pero si su intensidad y frecuencia son prolongadas puede provocar lesiones auditivas.
- ✓ **Temperatura:** Cuando es demasiado alta produce agobio y agotamiento, haciendo peligrar la concentración en el trabajo.
- ✓ **Ambiente:** Las partículas inertes que contaminan el ambiente pueden provocar graves problemas de salud.

## 3. RIESGOS TECNOLÓGICOS

Dentro de ellos se encuentran:

- ✓ **Sustancias químicas:** los accidentes dentro del hospital (especialmente en el laboratorio, Servicio de Radiología o Radioterapia, áreas de limpieza, Departamento de Mantenimiento, etc.) con sustancias químicas son debidos a líquidos inflamables, materiales inestables, productos tóxicos o cáusticos, vapores, humos y gases. La mayoría de los solventes pueden provocar lesiones cutáneas con efectos corrosivos y alérgicos. Algunos vapores de sustancias químicas al ser inhalados tienen efectos tóxicos y consecuencias para el organismo que varían desde un ligero embotamiento hasta lesiones graves.

- ✓ **Sustancias cancerígenas:** En la actualidad son muchos los reactivos que se usan en el hospital de conocida actividad cancerígena. Los cancerígenos químicos manifiestan su acción mucho tiempo después de la exposición, por eso a veces no se los relaciona con el efecto. La actividad mutagénica de una sustancia puede ser riesgosa de por sí o tener también actividad carcinógena. (Anatomía Patológica, Laboratorio, Servicio de Radiología, etc.).
- ✓ **Radiaciones:** La radiación ultravioleta (UV) producida por diferentes equipos y/o aparatos como espectrofotómetro de absorción atómica, fluorómetro, espectrofotómetro UV-visible, lámparas germicidas, lámparas y gabinetes usados en cromatografía, etc., puede resultar peligrosa si se exponen los ojos a la luz directa o reflejada.

#### 4. RIESGO PERSONAL

Existen situaciones como la **fatiga física** debida al trabajo estático o dinámico y la **fatiga subjetiva** provocada por la rutina, falta de estímulo, escasas perspectivas de futuro, etc., que llevan a un desgaste psíquico progresivo, disminuyendo la atención y aumentando el riesgo de accidentes. Stress producido por contacto permanente con enfermedad, dolor y muerte. Falta de preparación para afrontar este tipo de situaciones, medio agresivo, competitivo y exigente, alimentación inadecuada, insatisfacción laboral y/o personal

#### Puntos focales de riesgo

Se consideran como puntos focales de riesgo, aquellos aspectos o actividades que ofrecen mayores posibilidades para que ocurran accidentes causantes de daño para los trabajadores en salud. Es precisamente en estos puntos donde deben concentrarse las medidas de bioseguridad para reducir riesgos. Estos puntos son:

- ✓ **Organización y administración**
  - Acceso no controlado
  - Falta de Señalización
  - Falta de acciones de emergencia
  - Personal desprotegido
  - Personal no adiestrado
  - Falta de primeros auxilios
  - Ausencia de limpieza en el hospital
- ✓ **Actitudes del personal**
  - Los hábitos de comer, beber y fumar en áreas que no sean las destinadas específicamente para ello
  - El uso de ropa inadecuada
  - Falta de higiene del hospital
- ✓ **Técnicas y prácticas de las diferentes áreas**
  - Se refiere a aspectos particulares de cada sector y/o servicio del hospital.

## PROCEDIMIENTOS EN LA ATENCIÓN DE PACIENTES

**A- Procedimientos de baja complejidad:** técnicas o prácticas diagnósticas o terapéuticas que se realizan en la atención básica del paciente por parte de enfermeros, auxiliares, técnicos, instrumentistas, médicos u otros profesionales de la salud. Se pueden dividir en

- **procedimientos no invasivos** (procedimientos que no penetran piel, mucosas o cavidades del paciente). Por ejemplo: Control de signos vitales, Higiene y Curaciones planas
- **procedimientos invasivos** (procedimientos que penetran piel, mucosas o cavidades y que implican el riesgo de contaminación). Por ejemplo: Administración de medicación parenteral, Cateterismo, Sondaje, Punciones venosas, Técnicas parenterales, Curaciones de heridas abiertas, Nebulizaciones, Enemas, Punciones diversas y Prácticas de cirugía menor.

**B- Procedimientos de alta complejidad:** se usan **precauciones específicas** (áreas de cirugía, neonatología, unidad de cuidados intensivos, sala de partos, etc.) dirigidas a la prevención de ciertas IACS que son más frecuentes y trascendentes. La disminución de la tasa de infección de estas patologías ha sido adoptada como índice de calidad de una Institución Asistencial.

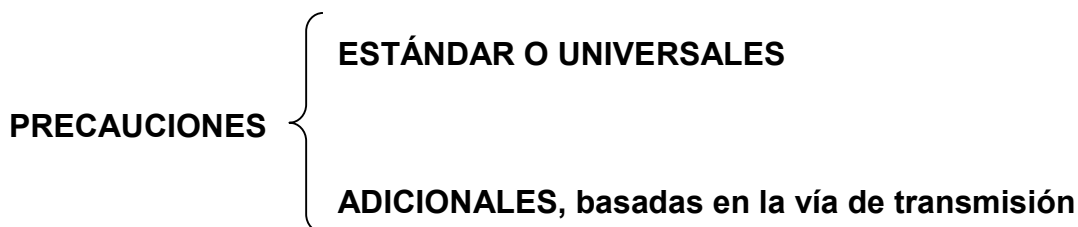
Las precauciones específicas incluyen la aplicación de **técnicas de aislamiento**, con el objetivo de proteger a las personas de la adquisición de infecciones cruzadas y también de contagiar, es decir, evitar ser transmisores de enfermedades. Por ejemplo, en el caso de tuberculosis multirresistente.

Siendo los procedimientos de baja complejidad los de más frecuente uso en la atención de la salud, aún en Centros Asistenciales de la menor envergadura, tienen mayor frecuencia de posibilidades de originar mecanismos de contaminación e infección.

## MEDIDAS PREVENTIVAS, PRECAUCIONES Y CUIDADOS

Las medidas preventivas son de aplicación obligatoria y universal (iguales para todos los pacientes y en todos los ámbitos de salud). Deberán realizarse activamente de acuerdo a la práctica y/o procedimiento que desarrolle el trabajador de la salud y/o de acuerdo a la vía de transmisión de un agente causal determinado.

Las medidas protectoras se clasifican en precauciones estándar y adicionales.



## Precauciones estándar

Las **precauciones estándar** están diseñadas para evitar contacto con sangre y fluidos corporales. Deben emplearse con **todos los pacientes** cuando pueda haber contacto con sangre, líquidos corporales, secreciones (excepto sudor), excreciones y cuando pueda ocurrir contacto con solución de continuidad de la piel, mucosas y objetos contaminados con fluidos corporales.

**Todo el personal de salud** deberá utilizar de manera rutinaria estas precauciones, destinadas a prevenir la exposición a sangre y a líquidos orgánicos.

Entre las más importantes **precauciones estándar** se mencionan las siguientes,

- **HIGIENE DE MANOS:** lavado de manos, antisepsia.
- **USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL** ○ **ELEMENTOS DE BARRERA** para la manipulación de secreciones, excreciones, sangre y fluidos corporales.
- **PREVENCIÓN DE LESIONES PUNZOCORTANTES**
- **VACUNACIÓN DEL EQUIPO DE SALUD**
- **MANIPULACIÓN ADECUADA DE LOS MATERIALES PARA EL CUIDADO DEL PACIENTE , MANEJO DE LA VAJILLA Y DE LA ROPA SUCIA**
- **HIGIENE DEL MEDIO AMBIENTE Y MANEJO ADECUADO ANTE DERRAME/ROTURA (LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SUPERFICIES)**
- **MANIPULACIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS**

## HIGIENE DE LAS MANOS

Las infecciones asociadas al cuidado de la salud (IACS) causan mortalidad, morbilidad, secuelas, aumento de la estadía hospitalaria y costos en salud. A pesar de ello, **pueden evitarse**. Las IACS afectan al 5-15% de los pacientes en los países en desarrollo y entre el 9 y el 37% de aquéllos internados en Unidades de Cuidados Intensivos. En países en vías de desarrollo, el riesgo de IACS es 2 a 20 veces superior en relación a los países desarrollados, pudiendo afectar al 25% de los pacientes.

Los microorganismos (MO) colonizan la piel del paciente y su medio ambiente, sobreviven y se multiplican en el entorno del paciente, equipamiento médico y las manos del personal sanitario.

**La forma más común de transmisión de los patógenos es a través de las manos.**

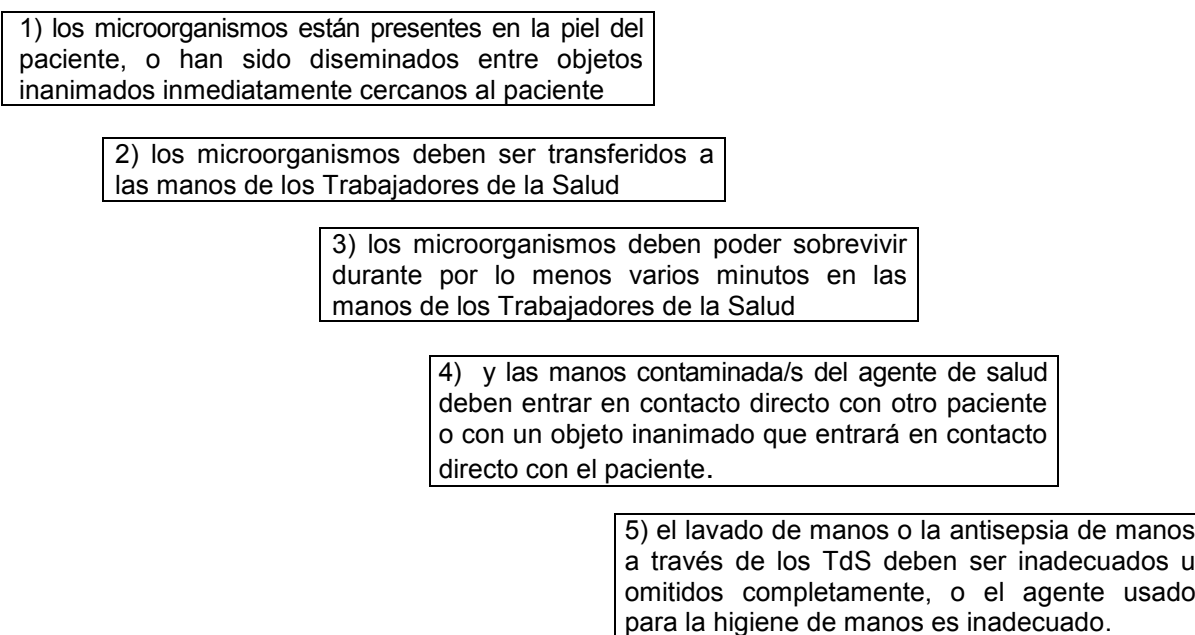
El primer desafío global de seguridad del paciente dirigido a reducir las IACS, fue lanzado en Octubre de 2005, bajo el lema “**Una Atención Limpia es una Atención más Segura**”, siendo una acción clave promover la higiene de manos en todos los niveles de la

atención de la salud. La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el día **5 de mayo** como el **Día Mundial del Lavado de Manos**.

**La higiene de manos es un indicador de calidad para la seguridad del paciente.**

Se debe crear conciencia sobre la importancia del lavado de manos, no solo en el medio ambiente hospitalario, sino también en la comunidad, por la cual la ONU y UNICEF, declararon **al 15 de Octubre como el Día Mundial del Lavado de Manos en la comunidad**. La propuesta es que millones de escolares, padres y madres, maestros, personas célebres y funcionarios de gobierno participen activamente en la celebración del Día Mundial del Lavado de Manos. Sin embargo, el cumplimiento o adherencia para esta simple acción de higiene sanitaria es muy bajo, ya que no supera el 60% en hospitales de países desarrollados, siendo a su vez mucho más bajo en países en vías de desarrollo debido al déficit de insumos, agua, educación y motivación de los trabajadores de la salud.

La transmisión de patógenos asociada con la atención de la salud se produce mediante contacto directo e indirecto, gotitas, aire y un vehículo común. **El contagio mediante las manos contaminadas de los Trabajadores de la Salud (TdS) es el patrón más común** en la mayoría de los escenarios y se producen en cinco etapas secuenciales (Figura 3).

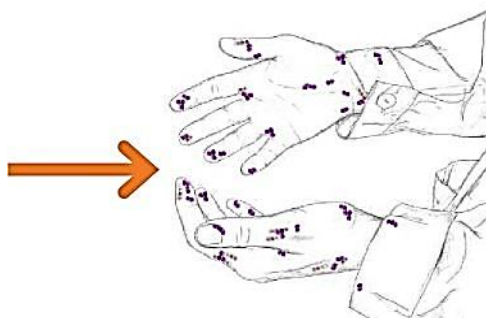


**Figura 3.** Etapas secuenciales del contagio de infecciones mediante las manos contaminadas del personal de Salud.

**La higiene de manos es la medida más simple, económica y eficaz para la prevención de la infección nosocomial y la diseminación de la resistencia bacteriana.**

## Flora bacteriana en manos del personal de salud

- **Flora o microbiota residente:** se halla en la superficie de la piel y debajo del estrato córneo. Las bacterias que comúnmente forman parte de la flora residente son:
  - Staphylococcus* spp coagulasa negativo (*Staphylococcus epidermidis*, *Staphylococcus hominis*)
  - Bacterias corineiformes (*Corynebacterium xerosis*)
  - Hongos (*Pityrosporum* sp, *Malassezia* spp).La flora bacteriana normal en las manos del personal de salud se estima en  $3,9 \times 10^4$  UFC/cm<sup>2</sup> a  $4,6 \times 10^6$  UFC/cm<sup>2</sup>.
- **Flora transitoria:** usualmente no se multiplica en la piel pero sobrevive. Los trabajadores de la salud pueden contaminarse las manos o los guantes con patógenos tales como: bacilos gramnegativos, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* spp o *Clostridium difficile* mediante procedimientos o al tocar áreas intactas de la piel de los pacientes hospitalizados y/o un entorno contaminado. Los microorganismos pueden sobrevivir en las manos durante lapsos que pueden oscilar entre 2 y 60 minutos (Figura 4).




**Figura 4:** Contaminación de las manos con microorganismos. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

## Definición de términos utilizados en la práctica médica diaria

- ✎ **Manos sucias.** Manos que se hallan visiblemente sucias con detritus, materia orgánica o fluidos corporales.
- ✎ **Higiene de manos.** Es el acto de limpiar las manos. Abarca el lavado higiénico de manos, el lavado antiséptico, la fricción alcohólica y el lavado quirúrgico de manos.
- ✎ **Lavado higiénico de manos (Lavado social):** Es la limpieza o lavado de las manos con agua y jabón o gel simple (no antiséptico).
- ✎ **Lavado antiséptico de manos (Lavado asistencial):** Es la limpieza o lavado de manos con agua y jabón o gel antimicrobiano.
- ✎ **Fricción de manos con solución alcohólica.** Es la antisepsia de las mismas con soluciones a base de alcohol etílico, propílico o isopropílico.



 **Lavado quirúrgico de manos:** Es la limpieza o lavado de manos que se realiza previamente a efectuar procedimientos quirúrgicos. Se realiza con antisépticos de efecto residual.

Para cumplir con los objetivos del lavado de manos, es necesario efectuar la **TÉCNICA** en forma correcta. Esta técnica será diferente según el procedimiento que se realice. Para cada uno de estos procedimientos existe una técnica de lavado de manos específica, que todos los integrantes del equipo de salud deben conocer y llevar a cabo en cada situación que así lo requiera.

Las técnicas de higiene de las manos se describen a continuación.

### **Técnica de la higiene de manos con agua y jabón**

Para realizar la higiene de las manos, lo primero que debe hacerse es quitarse anillos, relojes y pulseras antes de iniciar la antisepsia de las manos. Las uñas deberán mantenerse siempre cortas (puntas de menos de 0,5 cm de largo) y limpias. Está prohibido usar uñas artificiales y extensiones de uñas.

Abra la canilla, mójese las manos, no emplee agua caliente (si tibia) porque eleva el riesgo de dermatitis; luego aplique suficiente jabón para extenderlo por todas las superficies de las manos. El jabón a utilizar siempre debe ser de un solo uso; por eso se prefiere el jabón líquido en dispenser, pero pueden reemplazarse, en caso de que sea necesario, por trozos pequeños de jabón en barra para uso de forma individual. También se comercializan blisters de jabones en pastillas muy pequeñas para un solo uso.

Frótese las manos entre sí, haciendo espuma, luego frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la izquierda entrelazando los dedos y viceversa. Luego frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados; siga frotándose el dorso de los dedos de una mano contra la palma de la mano opuesta, manteniendo unidos los dedos. Rodeando el pulgar izquierdo con la palma de la mano derecha, fróteselo con un movimiento de rotación, y viceversa. Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación, y viceversa.

Enjuáguese las manos adecuadamente con abundante agua y séquelas con una toalla de papel de un solo uso. Las manos deben secarse totalmente para evitar que la humedad cause lesiones bacterianas o candidiasis interdigital; la humedad residual favorece la colonización y la dispersión bacteriana.

Para finalizar el procedimiento, tome una toalla de papel y cierre la canilla utilizando la toalla, evitando de esa manera la re-contaminación de las manos. El uso de toallas de tela compartidas debe prohibirse en todas las instituciones de salud.

La duración de todo el procedimiento es de 40 a 60 segundos.

En la figura 5 se grafica el proceso del lavado de manos.



**Figura 5.** Higiene de las manos con jabón. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

### Técnica de higiene de manos con preparación alcohólica

Aplice sobre la palma de la mano una dosis suficiente de la preparación alcohólica, extenderlo por toda la superficie de las manos y friccionarlas, hasta que queden secas. El producto aplicado debe secarse mientras se realiza la fricción, no se deben sacudir las manos, ni secarse con una toalla para acelerar el procedimiento. Recuerde que el producto actúa mientras está húmedo (Figura 6).

La duración total de todo el procedimiento es de 20 a 30 segundos.

La Organización Mundial de la Salud **recomienda el uso de preparados con alcohol como el estándar de oro para la higiene de manos** en el personal de salud, ya que es más accesible, más fácil de realizar con menores errores técnicos, aumentando la adherencia y la aceptación por parte de los trabajadores de salud, siendo más eficaz, en menor tiempo y produciendo una menor irritación de la piel.

Es fundamental disponer de preparaciones alcohólicas para fomentar prácticas eficaces de higiene de las manos, sobre todo en áreas sin acceso a agua corriente, Esto ha mejorado el cumplimiento de las normas de higiene de las manos entre los trabajadores de la salud.



**Figura 6.** Higiene de las manos con preparación alcohólica. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

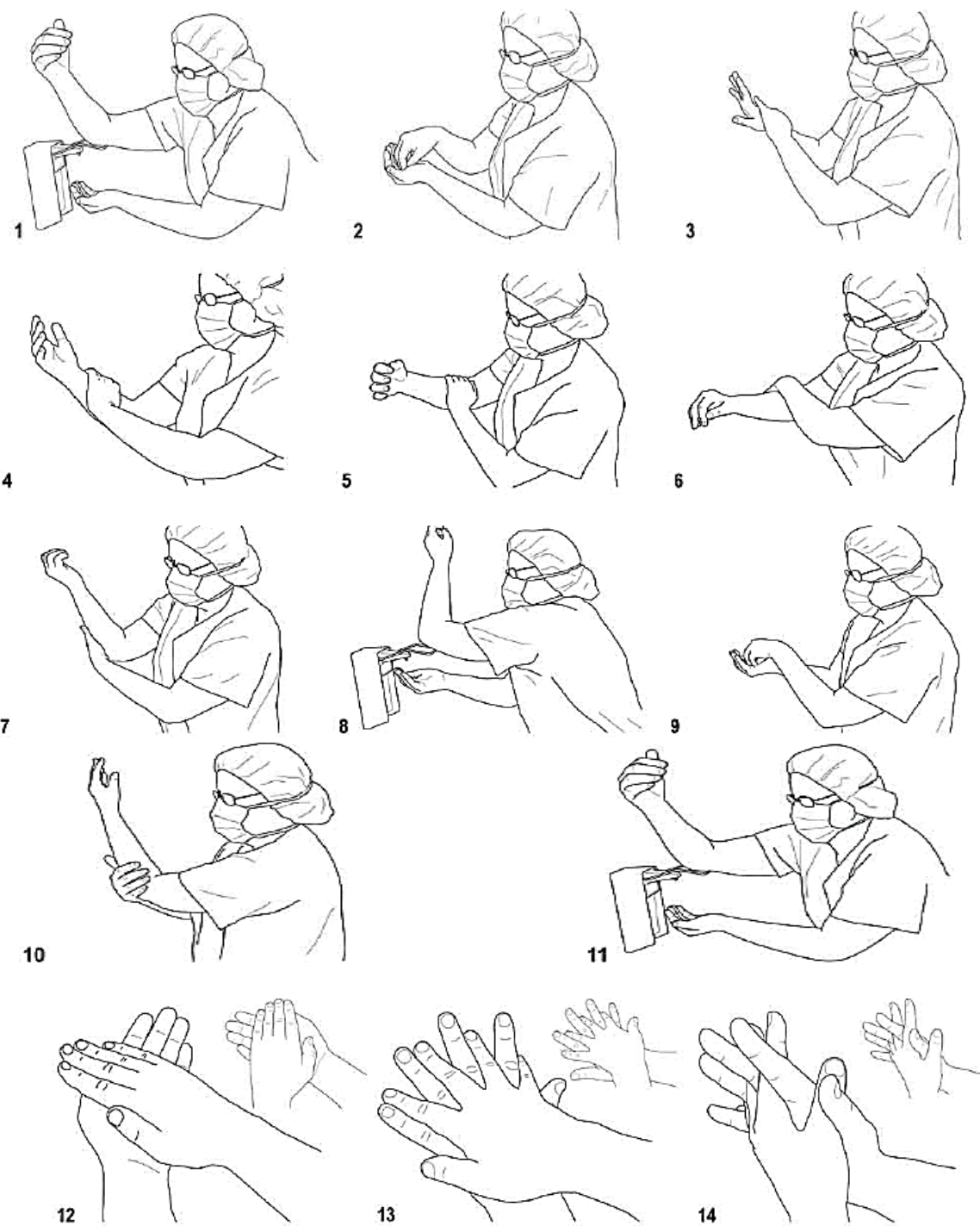
### Técnica prequirúrgica de lavado de manos

Para el lavado de manos prequirúrgico se debe usar un jabón antiséptico o frotarlas con una preparación alcohólica, **con el fin de eliminar la flora transitoria y reducir la saprófita. Los antisépticos usados a menudo tienen una actividad antimicrobiana persistente.**

Retirar los anillos, relojes y pulseras antes de iniciar la antisepsia de las manos. Si las manos están visiblemente sucias, lavarlas con un jabón común antes de proceder a la antisepsia preoperatoria. Bajo el agua corriente eliminar la suciedad que se encuentre debajo de las uñas.





Si el producto utilizado es un jabón antimicrobiano, lavarse las manos y los antebrazos.

No está recomendado el cepillado de la piel. La duración de tiempo recomendada es de 2 a 5 minutos (Figura 7).



**Figura 7.** Técnica prequirúrgica para el lavado de las manos. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

## Productos para la higiene de las manos








-  **Jabón sólido (jabón común) y líquido:** contiene detergente sin el agregado de agentes antimicrobianos; o si los contiene es sólo como preservante.
-  **Jabón antimicrobiano o antiséptico** (medicinal): jabón que contiene un **agente antiséptico** en una concentración suficiente para inactivar los microorganismos y/o suprimir su crecimiento temporalmente. La actividad detergente de los jabones puede también desalojar microorganismos transitorios u otros contaminantes de la piel para facilitar su posterior eliminación por agua.
-  **Preparaciones que contienen alcohol** (líquido, gel o espuma): diseñadas para ser aplicadas sobre las manos para inactivar los microorganismos y/o inhibir de manera temporal su crecimiento. Estas preparaciones pueden contener uno o más tipos de alcohol, otros ingredientes activos con excipientes y humectantes.
-  **Toallita antiséptica:** trozo de tela o papel pre humedecido con un antiséptico, que se utiliza para limpiar las manos con el fin de inactivar y/o eliminar la contaminación microbiana. Se puede considerar como una alternativa al lavado de las manos con jabón no antimicrobiano y agua, pero, no es tan eficaz en reducir el recuento bacteriano como los productos a base de alcohol o los jabones con antimicrobiano y agua. No sustituyen el uso de una solución a base de alcohol o al jabón antimicrobiano.

En la tabla 3 se especifican los productos antisépticos de uso habitual y su concentración óptima.

**Tabla 3.** Agentes antisépticos de uso habitual y concentración óptima para su utilización.

Alcohol al 70%
Gluconato de clorhexidina al 2-4%
Iodo povidona al 7,5-10%
Derivados clorados
Cloroxilenol al 0,6%
Hexaclorofeno al 3%
Compuestos de amonio cuaternario (cloruro de benzetonio, cetrimida)

## Cuándo debe realizarse el lavado de manos

-  **Al iniciar la jornada de trabajo**
-  **Antes de manipular alimentos o comer**
-  **Después del uso personal del baño**
-  **Después de limpiarse la nariz, tocarse/taparse la boca**
-  **Antes de la atención del paciente y al finalizar**
-  **Después de quitarse los guantes**
-  **Cuando estén visiblemente sucias**

El lavado de manos se debe realizar en el lugar donde se realiza el cuidado y/o atención del paciente, llamado **punto de cuidado**, para proteger a los pacientes de la colonización y/o infección con microorganismos que el personal de salud puede transmitir a través de sus manos.

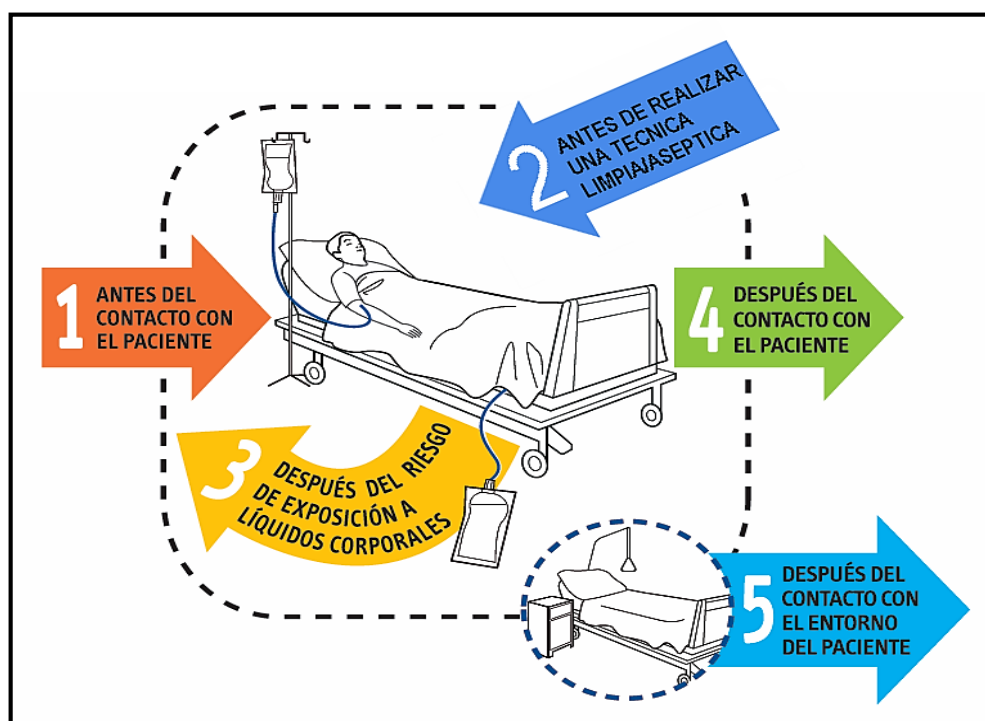
Se recomienda lavarse las manos con **agua y jabón** cuando haya exposición a organismos con capacidad de **esporular** (como por ej., *Clostridium difficile*).

En todas las demás situaciones clínicas, cuando las manos no estén visiblemente sucias puede utilizarse una **preparación alcohólica** para fricción de las manos.

Es importante el **concepto de área y zona del paciente**, que se definen como sitios críticos con riesgo de infección para el paciente. Ejemplos: la vía del acceso venoso, sitios críticos con riesgo de exposición a fluido corporal, el acceso a la vía urinaria y también es fundamental considerar el entorno del paciente.

### Los 5 momentos para el lavado de manos

Los **5 momentos** señalan oportunidades para el lavado de manos que se presentan en el entorno del paciente (Figura 8).



**Figura 8.** Los 5 momentos del lavado de manos. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

**1. Antes del contacto con el paciente:** el lavado de manos es fundamental para proteger a los pacientes de la colonización y/o infección con microorganismos que el personal de salud puede transmitir a través de sus manos. Por ejemplo realizar examen clínico, dar la mano al paciente, bañarlo, realizar control de signos vitales, colocar oxigenoterapia, etc.

**2. Antes de realizar una técnica limpia/aséptica,** para proteger a los pacientes de la colonización y/o infección con los microorganismos de su propia flora o de los que el personal de salud puede transmitir a través de sus manos. Debe realizarse antes de manipular dispositivos invasivos para la atención de los pacientes, independientemente de si se utilizan o no guantes, para realizar el cuidado de la cavidad oral, ocular, aspiración de secreciones, contacto con piel no intacta, administración de inyectables, colocación de catéteres, manipulación de accesos vasculares o cualquier dispositivo conectado a los mismos, manipulación de drenajes, curación de heridas, preparación de alimentos, preparación y administración de medicación.

**3. Después del riesgo de exposición a líquidos corporales,** para evitar la dispersión de microorganismos del paciente hacia el medioambiente y la transmisión cruzada a otros pacientes. Debe realizarse luego del contacto con fluidos corporales (sangre, orina, materia fecal, vómito), excreciones, membranas mucosas, apósitos de heridas, manipulación de drenajes, extracción y/o manipulación de muestras biológicas, intubación traqueal, limpieza de materiales visiblemente contaminados, cambio de pañales y después de quitarse los guantes. También en caso de pasar de una zona del cuerpo contaminada, a otra parte del cuerpo, durante la atención del mismo paciente.

**4. Después del contacto con el paciente,** ante cualquier intervención con el mismo, para evitar la dispersión de los microorganismos del paciente hacia el medioambiente y la transmisión cruzada a otros pacientes.

El lavado de manos debe realizarse luego de las siguientes acciones: dar la mano al paciente, realizar el examen clínico, auscultar, movilizar, bañar, alimentar, vestir, colocar oxígeno, realizar kinesioterapia, control de la frecuencia cardíaca, tensión arterial, temperatura, realizar un electrocardiograma.

**5. Después del contacto con el entorno del paciente,** para evitar la dispersión de los microorganismos del paciente hacia el medioambiente y la transmisión cruzada a otros pacientes. El lavado de manos debe realizarse después de las siguientes acciones: contacto con objetos inanimados (por ejemplo: sábanas, barandas, interruptor de luz, equipo médico) en la vecindad inmediata del paciente, aun cuando no hayamos tocado al paciente pero sí a su entorno.

## **Entorno del paciente**

Se considera **entorno del paciente** (Figura 9) al que incluye todas las superficies y objetos inanimados que están en contacto directo con el paciente y que se encuentran en la zona en la cual el paciente recibe atención, como por ejemplo, las barandas de la cama, ropa de cama, tubuladuras de infusión, mesa de luz, mesa de comer, sillones, control remoto, teléfono, bombas de infusión, monitores, llaves de luz, electrocardiógrafo, saturómetro y otros equipos médicos. Además, contiene las superficies que se tocan con frecuencia por los trabajadores, tales como monitores, perillas, botoneras táctiles.

El entorno puede contaminarse con los gérmenes del paciente; luego de que transcurran 48 horas en las que el paciente permanece internado internado en una

Institución de salud, cambia su propia flora saprófita por la flora intrahospitalaria, con todas las características de ésta, la cual incluye la multirresistencia antimicrobiana.



**Figura 9.** Entorno del paciente. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

## USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL ELEMENTOS DE BARRERA

Existen procedimientos que implican el uso de ciertos dispositivos de protección personal como por ej.: gorros, anteojos de seguridad, barbijos, guantes, blusones, delantales y botas, al manipular secreciones, excreciones, sangre y fluidos corporales, con el objeto de impedir la contaminación con microorganismos eliminados por los enfermos, y en otros casos evitar que microorganismos del personal sanitario sean transmitidos a los pacientes. Los elementos de barrera que son comúnmente utilizados por el personal de salud son:

- **Guantes**
- **Barbijo**
- **Camisolín**
- **Protección facial y ocular**

### USO DE GUANTES

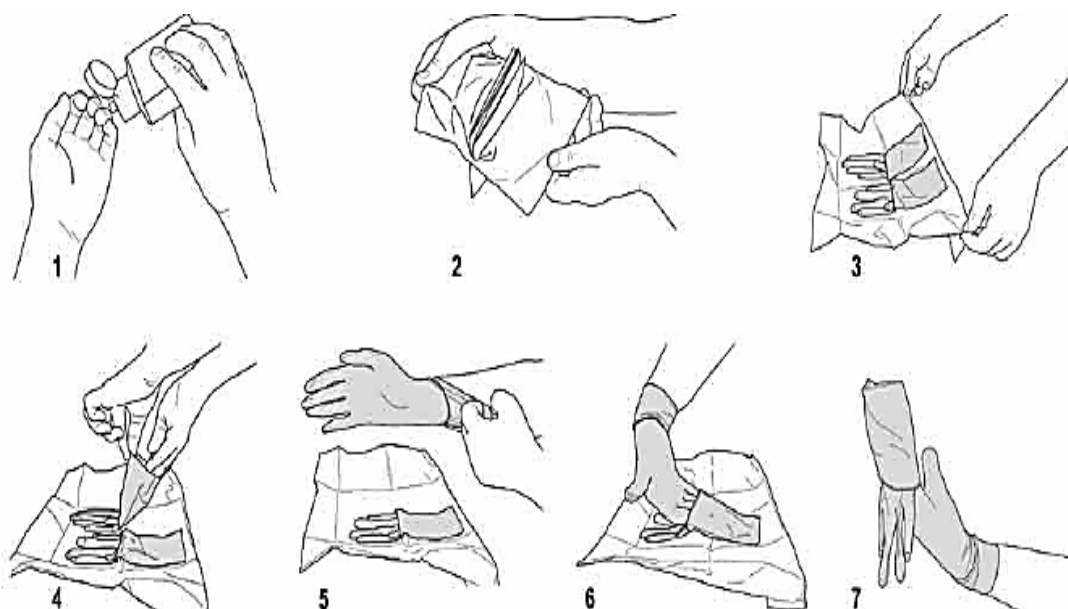
La utilización de **guantes estériles** estará destinada al realizar procedimientos quirúrgicos, procedimientos invasivos, preparación de medicamentos quimioterápicos, preparación de nutrición parenteral.



**Bajo ningún concepto el uso de guantes  
sustituye la higiene de las manos.**

### Colocación de guantes estériles

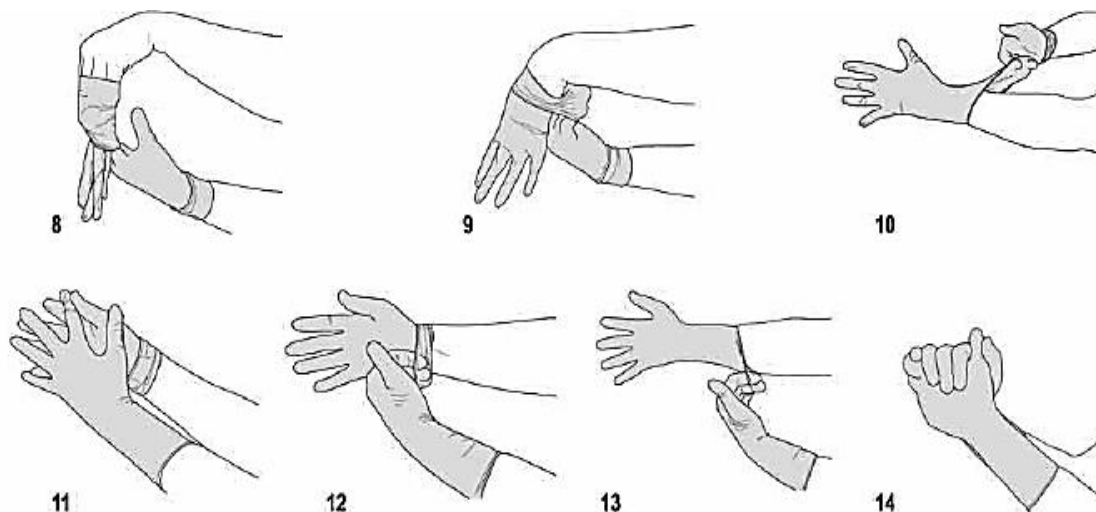
La colocación de guantes estériles se explica en la figura 10.



**Figura 10.** Colocación de guantes estériles. Fuente: OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos 2009.

### Remoción de guantes estériles

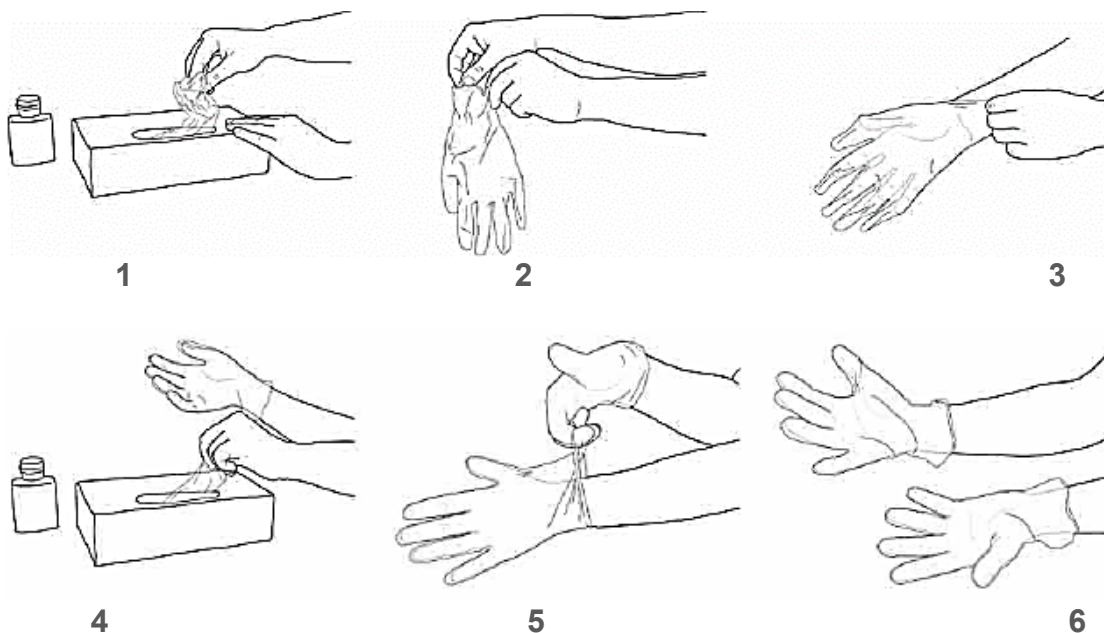
La remoción de los guantes se explica en la figura 11.



**Figura 11.** Remoción de los guantes. Fuente: OMS. Guía para la higiene de las manos en el cuidado de la salud. 2009: 143.

## Uso de guantes no estériles: colocación

La utilización de **guantes no estériles** estará destinada ante exposición directa o indirecta al paciente (por ejemplo, vaciar una chata). Su colocación se explica en la figura 12.



**Figura 12.** Colocación de guantes no estériles. Fuente: OMS. Guía para la higiene de las manos en el cuidado de la salud. 2009: 141.

## Uso no indicado de guantes

Ante exposición directa con el paciente, por ejemplo, control de la presión arterial, pulso, temperatura, etc. Y ante exposición indirecta, por ejemplo, registro en la historia clínica, colocar máscara de O<sub>2</sub> (excepto que haya indicación de aislamiento de contacto).

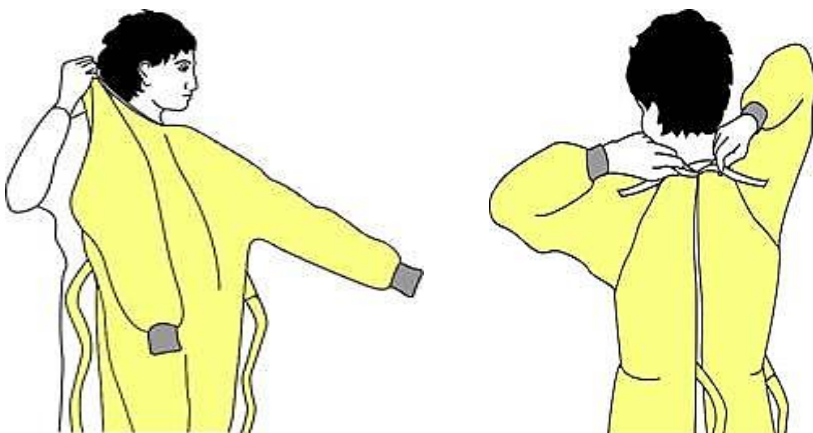
### Recomendaciones generales en la utilización de los guantes

- ✓ Los guantes deben ser cambiados entre paciente y paciente.
- ✓ Los guantes deben ser cambiados en un mismo paciente cuando se tomó contacto con un área contaminada del cuerpo y se debe pasar a otra.
- ✓ Los guantes deberán cambiarse **cuando se evidencian rotos**.
- ✓ Deben quitarse los guantes tras haber atendido a un paciente. **No** debe usarse el mismo par para atender a más de un paciente.
- ✓ Si se están utilizando guantes durante la atención a un paciente, cambiárselos o quitárselos al pasar de una zona del cuerpo contaminada a otra limpia del mismo paciente o al medio ambiente.
- ✓ Nunca reutilizar, ni lavar los guantes.
- ✓ Lavarse las manos antes y después del uso de guantes.

## USO DE CAMISOLÍN

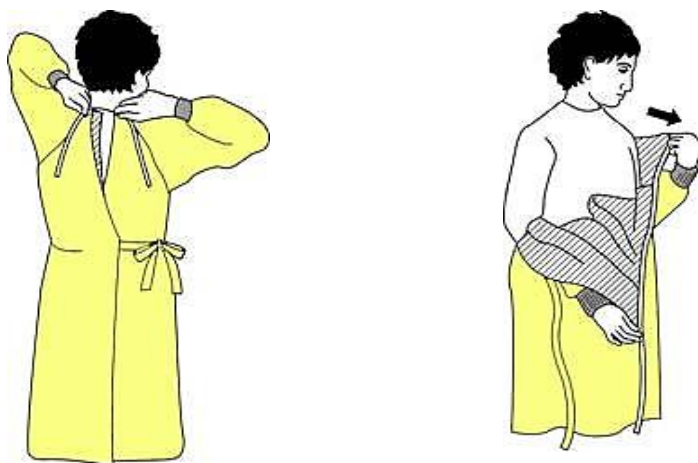
El camisolín se utiliza para proteger la **piel y la ropa** en los procedimientos en los que probablemente haya **salpicaduras de sangre, secreciones, fluidos y/o excreciones**.

Para su colocación debe cubrir completamente el torso desde el cuello a las rodillas, y los brazos hasta las muñecas, envolviendo alrededor de la espalda. Anudar los lazos en el cuello y cintura y ajustar. (Figura 13).



**Figura 13.** Colocación del camisolín.

Para su **remoción** tener en cuenta que el frente del camisolín está contaminado, por lo cual se debe proceder primero a desatar el lazo del cuello y cintura. Empujar el camisolín, sacarlo de cada hombro usando la mano correspondiente, retirarlo de manera que quedé **dado vuelta**, mantenerlo apartado del cuerpo y enrollarlo en un bulto. (Figura 14).



**Figura 14.** Remoción del camisolín.

## USO DEL BARBIJO

El barbijo debe usarse siempre que exista la posibilidad de transmisión por vía aérea de algunos microorganismos, por aire o por gotas, ante un paciente con fiebre o síntomas respiratorios y cuando la distancia con el paciente sea  $\leq 1 - 2$  m.

### Tipos de barbijos

**1. Barbijo Quirúrgico.** Debe tener tela con tres capas, **triple tableado**, tiras hacia arriba, ajuste nasal. (Figura 15). No usar barbijos de tela. Se utiliza ante un paciente con fiebre o síntomas respiratorios y cuando la distancia con el paciente sea  $\leq 1 - 2$  m.

**2. Barbijo de alta seguridad.** Son conocidos con la sigla N95 o N99, es decir, que filtra el 95 o 99% de las partículas de  $< 5 \mu$ . (Figura 16). Debe usarse cuando el personal realiza procedimientos que generan aerosoles, en un paciente con infección respiratoria conocida o sospechada, por ejemplo aspiración traqueal.

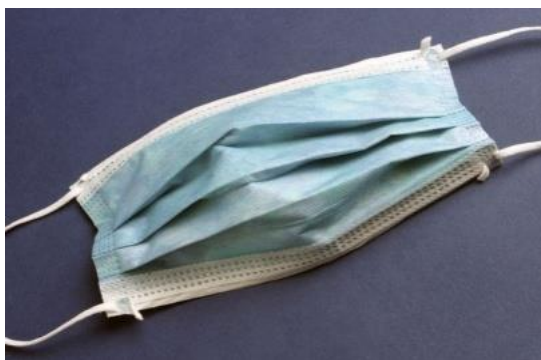


Figura 15. Barbijo quirúrgico triple tableado



Figura 16. Barbijo de alta seguridad

## USO DE ANTIPARRAS O MÁSCARA FACIAL

Las antiparras deben usarse cuando exista la posibilidad de transmisión por vía aérea de algunos microorganismos y se utilizarán para **proteger las mucosas** (ojos, nariz y boca) cuando se realizan procedimientos que probablemente generen salpicaduras o spray de sangre, fluidos, secreciones o excreciones (Figura 17).

Luego de su utilización, el exterior de las antiparras y máscaras se halla contaminado.

**Para su remoción**, manipular las tiras o bandas "limpias" que se abrochan en la cabeza o el sector de las patillas que rodea las orejas. Luego colocarla en un recipiente para reprocesar o en un contenedor de residuos.



**Figura 17.** Antiparras y máscara facial

### **RETIRO DEL EQUIPO USADO**

Es importante que una vez utilizado el equipo de protección, al finalizar el procedimiento, se sigan los pasos adecuados para el retiro del mismo, para no tocar las superficies contaminadas. Estos pasos son:

- 1. Quitar los guantes**
- 2. Higiene de manos**
- 3. Quitar camisolín**
- 4. Higiene de manos**
- 5. Retirar gorro y protección ocular**
- 6. Higiene de manos (opcional)**
- 7. Quitar barbijo**
- 8. Higiene de manos**

### **PREVENCIÓN DE LESIONES PUNZO-CORTANTES**

Las lesiones cortopunzantes son la primera causa frecuente de transmisión de infecciones. Los accidentes ocurren al manipular en forma inadecuada elementos cortopunzantes después de utilizarlos.

El 50% del personal recuerda al menos un accidente de este tipo en el año previo

### **Manejo de los instrumentos punzocortantes:**

- **No encapuchar, quitar, doblar, romper, o manipular agujas de jeringas.**
- **Desechar agujas, bisturíes y elementos punzocortantes en descartadores, los cuales deben estar cerca y a la vista.**
- **Los descartadores deben ser de plástico rígido; su boca debe medir de 5,5 cm de diámetro para poder descartar los elementos cortopunzantes y deben poseer una boca autoexpulsora de agujas.**
- **Los descartadores deben utilizarse hasta completar el 80% de su capacidad y ser cerrados con tapas de sellado definitivo.**
- **Los elementos punzocortantes deben ser entregados a través de bandejas (no de mano en mano).**

Los patógenos que se transmiten por sangre, presentan un determinado riesgo de infección luego de la exposición, dependiendo del inóculo, del patógeno (VIH, VHB, VHC), de la condición inmunológica del trabajador, de la gravedad de la lesión y de la disponibilidad de profilaxis adecuada luego de la exposición.

El riesgo de transmisión de los diferentes patógenos es el siguiente:

- **VHB** es de **5 a 35 %**
- **VHC** es de **5% a 10%**
- **VIH** es de **0,01 a 0,5%**

### **Control de infección en una situación específica: profilaxis postexposición**

Cuando se produce la exposición a fluido biológico (accidente punzo cortante, salpicadura en mucosas) en el personal de salud, se debe proceder de la siguiente forma:

1. Suspender inmediatamente la actividad que se estaba realizando
2. Exprimir levemente la herida para que sangre
3. Lavar inmediatamente la zona con agua segura abundante y jabón sin dañar
4. En mucosas, enjuagar con agua estéril o solución fisiológica.
5. Informar inmediatamente al superior inmediato y al personal de la Aseguradora de Riesgos del Trabajo (ART)
6. Estudiar la fuente con pruebas rápidas para VIH si es factible
7. Tomar muestras para estudios serológicos para VIH, VHB y VHC
8. Evaluar profilaxis para hepatitis B
9. Iniciar dentro de las 2 horas y hasta un máximo de 72 horas la profilaxis post exposición (PPE) para VIH
10. Ajustar la PPE según el tipo de exposición percutánea o salpicadura sobre mucosas o piel no intacta y según fuente conocida o desconocida
11. Realizar seguimiento serológico hasta los 6 meses

## VACUNACIÓN DEL EQUIPO DE SALUD

El personal de salud con indicación de inmunización, es **toda persona cuya actividad en el hospital implica contacto con pacientes o fluidos corporales:**

- Médicos
- Enfermeros
- Dietistas
- Kinesiólogos
- Técnicos
- Personal de laboratorio
- Maestranza
- Estudiantes
- Personal de limpieza

### Recomendación de vacunación de rutina

- **Vacuna dT** (antidiftérica / tetánica)
- **Vacuna dTpa** (antidiftérica, antitetánica, pertussis acelular)
- **Vacuna antihepatitis B**
- **Vacuna triple/doble viral** (< 45 años)
- **Vacuna antigripal trivalente anual**
- **Vacuna anti SARS CoV-2**

# CONTROL DE INFECCIONES ASOCIADAS AL CUIDADO DE LA SALUD

## INFECCIÓN ASOCIADA AL CUIDADO DE LA SALUD

La infección asociada al cuidado de la salud (IACS), anteriormente denominada “infección hospitalaria” es una enfermedad endemo-epidémica de los establecimientos hospitalarios, controlable, pero difícilmente erradicable, que está directamente relacionada con la calidad de la atención médica de cada establecimiento.

Se define como ***aquella infección que se adquiere en el hospital, diferente a la patología que motivó la internación del paciente, con manifestaciones clínicas durante la internación o después de la misma y que no se limita únicamente al enfermo internado, sino que abarca a todos los individuos que se encuentran en su entorno.*** Por eso la infección hospitalaria también puede ser adquirida por el personal, pacientes ambulatorios, alumnos, visitantes proveedores, etc.

Las infecciones nosocomiales ocurren en todo el mundo y afectan a los países desarrollados y a los carentes de recursos. Las infecciones contraídas en los establecimientos de atención de salud están entre las principales causas de defunción y de aumento de la morbilidad en pacientes hospitalizados. Son una pesada carga para el paciente y para el sistema de Salud Pública.

En 1860, en Viena, se publicaron los estudios que Semmelweis realizó a causa observar una elevada mortalidad en las parturientas. Demostró que las manos de los médicos contaminadas con material necrótico de las autopsias eran el factor de riesgo, causante del contagio. Empleó como estrategia el lavado de manos con una solución clorada, logrando que la tasa de mortalidad de las parturientas descendiera de un 10% a 1,3%.

## CLASIFICACIÓN DE LAS IACS

Las IACS pueden clasificarse en:

- **Infecciones exógenas:** cuando el individuo adquiere la infección desde el exterior a través del medio ambiente.
- **Infecciones endógenas:** cuando la alteración subyacente predispone al paciente a sufrir infecciones a partir de su microflora endógena habitual, no patógena o de microorganismos saprofitos no lesivos.
- **Infección cruzada endémica:** cuando la IH deriva de la transmisión de un microorganismo patógeno desde un reservorio (hábitat normal en que vive se multiplica y/o crece un agente infeccioso) presente en el medio hospitalario a un paciente no infectado previamente.



## IACS MÁS FRECUENTES

La localización de las infecciones dependen la mayoría de las veces de la alteración de las barreras anatómicas que presente el enfermo. En enfermos con quemaduras o en aquellos que sufren intervenciones, la infección puede ser tanto por microorganismos endógenos y/o exógenos.

Cuatro son las IACS que predominan; entre ellas se encuentran las infecciones de vías urinarias, que se registran entre el 33 y 37% de los pacientes afectados, dependiendo del lugar o región; el 15% obedecen a infecciones respiratorias; otro 15% corresponden a las que se contraen en actos quirúrgicos, como heridas y lesiones en el tejido blando; y el resto de los pacientes pueden resultar afectados por bacteriemia/sepsis.

Para la OMS, la máxima prevalencia de infecciones nosocomiales ocurre en unidades de cuidados intensivos y en pabellones quirúrgicos y ortopédicos de atención de enfermedades agudas. Las tasas de prevalencia de infección son mayores en pacientes con mayor vulnerabilidad

Las infecciones urinarias son la primera causa de sepsis por bacilos gramnegativos. En enfermos con sondas uretrales se puede desarrollar bacteriuria y aumento del riesgo de cistitis. Las infecciones por bacilos gramnegativos combinados con *Staphylococcus* spp y *Candida* spp producen desde una supuración local hasta una infección sistémica grave. Otros agentes causales son: *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp. Las infecciones urinarias muchas veces sobrevienen por la colocación de sonda vesical abierta (a las 24 horas de su colocación, la mitad de los pacientes tienen colonizada la orina) o de sonda con sistema cerrado (a los 10 días, el 50% de la pacientes están infectados).

Las infecciones del sitio quirúrgico representan una importante causa de morbilidad. Se puede decir que una herida está infectada cuando drena un exudado purulento, y puede ser una infección confinada a la incisión o bien que involucren a otras estructuras que fueron expuestas durante la operación. Por lo general las infecciones en heridas son causadas por bacterias, las más frecuentes son: *Staphylococcus* spp., *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis* y bacterias anaerobias.

Los pacientes con ventilación mecánica, tubos endotraqueales o traqueostomías y los que requieren aspiración traqueal repetida pueden desarrollar infecciones broncopulmonares, causada por microorganismos gramnegativos. Los agentes causales más frecuentes son: *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp, *Serratia* spp, *Pseudomonas* spp, *Acinetobacter* spp. y *Staphylococcus aureus*.

## FACTORES FACILITADORES DE IACS

Los factores de importancia que influyen en la posibilidad de que los pacientes contraigan una infección comprenden:

- Edad (infancia y vejez).
- Estado de inmunidad alterado (lesiones de la piel o de las membranas mucosas, malnutrición, agentes inmunodepresores irradiación síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA).
- Enfermedad crónica, tumores malignos, leucemia, diabetes mellitus, insuficiencia renal.
- Intervenciones diagnósticas y terapéuticas invasivas (cateterización, intubación / respiración mecánica y procedimientos quirúrgicos)

Las IACS agravan la discapacidad funcional y la tensión emocional del paciente y, en algunos casos, pueden ocasionar trastornos discapacitantes que reducen la calidad de la vida. Son una de las principales causas de defunción. En la Argentina 1,3 millón de pacientes por año contraen este tipo de infección según la Sociedad Argentina de Infectología. De ese número, el 10% de los casos termina con la muerte.

### **TRASCENDENCIA SANITARIA DE LAS IACS**

Un estudio efectuado por la OMS, mostró que el aumento general del período de hospitalización de los pacientes con infecciones de heridas quirúrgicas fue de 7-8 días. El exceso de internación para IACS del tracto urinario está calculado en 1-4 días, en 7-21 días para bacteriemias y 7 a 30 días para las neumonías adquiridas en el hospital.

### **TRASCENDENCIA ECONÓMICA DE LAS IACS**

Una estadía prolongada de los pacientes infectados es el mayor factor contribuyente al costo, ya que aumenta no solo los costos directos para los pacientes o los pagadores, sino también los indirectos por causa del trabajo perdido. El mayor uso de medicamentos, la necesidad de aislamiento y el uso de más estudios de laboratorio y otros con fines de diagnóstico también elevan los costos. Las IACS agravan el desequilibrio existente entre la asignación de recursos para atención primaria y secundaria al desviar esos fondos hacia el tratamiento de afecciones potencialmente prevenibles.

### **TRASCENDENCIA LEGAL DE LAS IACS**

La ocurrencia de una IACS es responsabilidad absoluta del personal sanitario que atiende directamente al paciente y es responsabilidad de las instituciones y sus directivos.

Los daños que acarrea, como el grado de sufrimiento, la preocupación familiar, la mortalidad prematura, el ausentismo laboral y la pérdida del trabajo, no son mensurables ni valorables económicamente.

## **HIGIENE DEL MEDIO AMBIENTE**

Es fundamental para la **higiene del medio ambiente hospitalario**, contar con instalaciones adecuadas y llevar a cabo las prácticas medioambientales necesarias:

- **Provisión de agua segura**
- **Adecuada distribución de las camas**
- **Instalaciones para el lavado de manos**
- **Ventilación adecuada de las habitaciones de aislamiento y de las áreas de alto riesgo**

- **Adecuado flujo de circulación de los pacientes y del personal del equipo de salud, para minimizar el riesgo de exposición y facilitar el traslado**
- **Señalización adecuada**
- **Higiene hospitalaria (limpieza)**
- **Control de vectores y roedores**
- **Adecuadas prácticas de manejo de residuos, ropa y alimentos**

**La limpieza y desinfección profunda** debe realizarse en **todas las áreas hospitalarias y áreas de cuidado del paciente**. Debe efectuarse moviendo todos los elementos y equipos que se apoyan en las superficies, siendo las superficies cercanas al paciente las más susceptibles de estar contaminadas (barandas, mesas de noche, cómodas, manijas de puertas, piletas, teléfonos, superficies y equipos en estrecha proximidad al paciente).

La limpieza debe comenzar por las superficies altas, cercanas al paciente y más limpias; luego seguir por los sectores bajos y más contaminados y siempre de adentro de la habitación hacia afuera.

## **MANEJO ADECUADO ANTE DERRAME/ROTURA**

Cuando se produzca el derrame de material infectado o potencialmente infectado, el operador deberá colocarse guantes y luego cubrir el fluido derramado con un papel absorbente, derramar alrededor de este material solución descontaminante (hipoclorito de sodio) y finalmente verter solución descontaminante sobre el papel y dejar actuar por lo menos 30 minutos. Luego, usando material absorbente seco y limpio, levantar el material y arrojarlo al recipiente de desechos contaminados para su posterior eliminación en bolsa roja.

La superficie deberá ser enjuagada nuevamente con solución descontaminante. Los guantes serán descartados después del procedimiento.

No se recomienda el uso del alcohol ya que se evapora rápidamente y además coagula los residuos orgánicos superficiales sin penetrar en ellos.

## **MEDIDAS DE AISLAMIENTO PARA PACIENTES**

En determinadas circunstancias, generalmente por la patología que presentan las personas internadas en el Hospital, debe procederse a su aislamiento. Existen varios tipos de aislamiento.

### **I. AISLAMIENTO RESPIRATORIO (MENOR DE 5 µm)**

Las precauciones para la **transmisión por aire** implican respetar las precauciones estándar más las adicionales. El paciente debe estar en una habitación privada, con presión negativa en relación al área que lo rodea. Si no se cuenta con este tipo de habitación el paciente debe estar solo, con la puerta de la habitación cerrada, ventilando y aireando la misma diariamente. Se deberá usar protección respiratoria con barbijos.

Se deberá limitar el transporte de paciente, en caso de que este sea necesario se colocará barbijo al paciente durante el traslado.

- **Habitación Privada**
- **Puerta cerrada**
- **Barbijo N95**
- **Restricción de visitas y personal**
- **Equipo médico individual (limpiarlo y desinfectarlo)**
- **Limitar el traslado del paciente**
- **Limpieza y eliminación de elementos contaminados**

#### **Indicaciones**

- **Tuberculosis**
- **Sarampión**
- **Varicela, Herpes Zoster generalizado en inmunodeprimidos**

## **II. AISLAMIENTO DE GOTAS (MÁS DE 5 µm)**

Además de utilizar las precauciones estándar hay que utilizar las precauciones adicionales por transmisión por gotas, en aquellos pacientes conocidos o sospechosos que pueden estar infectados por microorganismos que se transmiten al toser, estornudar y hablar.

Estos pacientes deben estar en una habitación individual. Cuando esto no sea posible se deberá mantener una separación espacial de por lo menos 1,5 metros entre paciente y paciente y visitas. Se deberá usar protección respiratoria (barbijo corriente).

Se deberá limitar el transporte de paciente, en caso de que este sea necesario se colocará barbijo al paciente durante el traslado

- **Habitación privada o cohorte**
- **Barbijo:** debe colocarse barbijo si se va a estar a menos de 1,80 m del paciente.
- **Traslado del paciente:** solo cuando sea necesario y manteniendo siempre las medidas de aislamiento.
- **Equipo médico individual:** limpiarlo y desinfectarlo.
- **Material descartable exclusivo**
- **Limpieza diaria de todas las superficies,** enfatizar las superficies tocadas con frecuencia (picaportes, barandas, mesadas, bombas, respiradores, etc.). Detergente seguido de desinfectante (lavandina al 10%) o detergente-desinfectante en un paso.
- **Las superficies tocadas con frecuencia por el paciente y el personal** (picaportes, barandas, mesadas, etc.) deben limpiarse 1 vez por turno, con detergente seguido de desinfectante o detergente-desinfectante en un paso.

#### **Indicaciones**

- **Meningoencefalitis, epiglotitis y neumonía por *Haemophilus influenzae* tipo B**
- **Infección por *Neisseria meningitidis***
- **Neumonía por *Mycoplasma pneumoniae***
- **Difteria, Rubéola, Parotiditis, Coqueluche**
- **Infección por Parvovirus B19, Adenovirus, Influenza, SARS CoV-2**
- **Escarlatina, faringitis, neumonía por *Streptococcus pyogenes***

### III. AISLAMIENTO DE CONTACTO

Estas precauciones se utilizan en aquellos pacientes que pueden estar infectados con microorganismos que se transmiten por las manos o contacto de piel a piel, o por contacto indirecto tocando las superficies del medio ambiente o los objetos contaminados.

Además de utilizar las precauciones estándar hay que colocar al paciente en una habitación solo. Cuando esto no sea posible se debe considerar el tipo de paciente que compartirá la habitación. Se recomienda en estas circunstancias consultar con el personal del Comité de IACS antes de ubicar al paciente.

Debe usarse guantes limpios (no estériles) y camisolines en estas condiciones. Los guantes deben cambiarse después de haber tenido contacto con el material infectivo que contiene altas concentraciones de microorganismos (materia fecal, drenaje de heridas). Los guantes se deben quitar al abandonar la habitación y las manos deben lavarse inmediatamente.

Los camisolines se usarán también si el paciente está infectado y es incontinente (diarrea, ileostomía, colostomía, o drenajes no contenido por los apósitos). Las batas deben quitarse al dejar la habitación y ser colocadas en la bolsa para ropa sucia.

- **Habitación Privada o cohorte**
- **Lavado de manos**
- **Usar guantes y camisolín**
- **Restringir las visitas y el personal**
- **Restringir el traslado del paciente**, cuando sea absolutamente necesario. Informar al área que lo recibe para que tomen las medidas de aislamiento de contacto
- **Material necesario para el cuidado del paciente individual**
- **Limpieza:** con detergente y desinfectante

#### Indicaciones

- **Infección por bacterias multirresistentes (*Enterococcus* vancomicina resistente, *Staphylococcus* meticilinoresistente, bacilos gramnegativos multiresistentes).**
- **Infección por Rotavirus, *Clostridium difficile*, *E. coli* 0157, *Shigella*, Virus de la Hepatitis A, Enterovirus, *Vibrio cholerae***
- **Infección por el Virus Sincitial Respiratorio, Parainfluenza, Herpes simplex**
- **Lesiones cutáneas que no pueden ser contenidas por el vendaje**
- **Celulitis. Impétigo, abscesos**
- **Úlceras por decúbito**
- **Escabiosis, pediculosis**
- **Conjuntivitis viral y hemorrágica**
- **Fiebre hemorrágica de etiología viral**

### IV. AISLAMIENTO EN INMUNOCOMPROMETIDOS

El paciente inmunocomprometido requiere

- **Habitación privada.**
- **Ambiente protegido** con filtración del aire que entra mediante filtros HEPA; aire ambiente con presión positiva en relación con el corredor y habitación bien sellada (incluyendo ventanas y puertas), para evitar el flujo de aire desde el exterior.
- Las superficies de paredes y techos deben ser lisas, sin roturas y de fácil limpieza

- Las ventanas deben permanecer herméticamente cerradas
- No utilizar alfombras dado que acumulan polvo, ácaros, bacterias, esporas de hongos (*Aspergillus* spp.) que se remueven al caminar.
- No debe haber plantas naturales o artificiales, ni flores frescas o secas, tanto en la habitación del paciente como en corredores o pasillos adyacentes (pueden tener esporas de *Aspergillus* spp, otros hongos y bacterias).
- Al ingresar a la habitación del paciente realizar higiene de manos con antiséptico.
- El material de atención del paciente debe permanecer en la habitación
- El examen físico puede realizarse en ropa de calle, sin el guardapolvo de uso habitual.
- Se recomienda usar camisolín y guantes cuando se realicen procedimientos que alteren la barrera cutáneo-mucosa.
- Se debe utilizar el cabello recogido.
- Usar barbijo quirúrgico al manipular y colocar catéteres, sondas y otros procedimientos invasivos y cuando el personal está cursando una infección respiratoria y no puede ser reemplazado en su tarea.
- Traslado del paciente: solo cuando es absolutamente necesario. Colocarle barbijo quirúrgico al salir de la habitación, si hay áreas en construcción, deberá usar barbijo N 95.
- Restringir la visita a un solo visitante por vez, limitar el ingreso de niños. Educar a las visitas en las medidas higiénicas. Evitar el ingreso de personas con enfermedades infecciosas.
- Baño diario del paciente, higiene bucal, prótesis bucales solo durante la ingesta.
- Ingerir alimentos bien cocidos, evitar lácteos no pasteurizados, jugos, mate.

## TÉCNICA ASÉPTICA

El término **aséptico** significa "sin microorganismos." La **técnica aséptica es el conjunto de actividades y prácticas que se realizan para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación por microorganismos durante los procedimientos clínicos**, reduciendo así el riesgo de que los pacientes se infecten más tarde. Algunas de estas prácticas también disminuyen la posibilidad de que el personal de salud tenga contacto con sangre y tejidos infecciosos durante los procedimientos clínicos.

Una técnica aséptica se define por:

- eliminar los microorganismos que se encuentren en las manos o en otros objetos.
- emplear instrumentos y otros objetos esterilizados.
- reducir el contacto de los pacientes con material infeccioso.

## COMPONENTES DE LA TÉCNICA ASÉPTICA

Son las prácticas que se hacen durante e inmediatamente antes de un procedimiento clínico para que se reduzca la posibilidad de infecciones. La técnica aséptica elimina o disminuye la carga de microorganismos de la piel o de los tejidos.

Los componentes y procedimientos utilizados para realizar la técnica aséptica son:

- preparación de los pacientes (para procedimientos clínicos)
- uso de guantes estériles
- uso de mascarilla
- uso de bata estéril
- lavado de manos antiséptico
- uso de campo estéril para realizar los procedimientos clínicos
- antisepsia de las áreas donde se trabajará por medio del lavado de la piel y uso de antisépticos
- uso de técnicas operatorias seguras (tales como incisiones pequeñas, control del sangrado y trauma mínima a los tejidos)
- mantenimiento de un ambiente descontaminado en el área quirúrgica o de procedimiento

## **DESARROLLO SECUENCIAL DE LOS COMPONENTES DEL PROCEDIMIENTO**

1) Informar al paciente sobre el procedimiento a realizar

2) Uso de gorro:

- Colocarse el gorro de tal manera que cubra completamente la cabellera

3) Lavado de manos antiséptico

4) Uso de mascarilla

- Colocarse la mascarilla cubriendo la nariz y la boca
- Lavarse las manos después de colocarse la mascarilla.

5) Uso de bata Estéril

6) Uso de guantes estériles

7) Antisepsia de la piel

- Realice la antisepsia de las áreas donde se trabajará por medio del lavado de la piel y el uso de antisépticos. Luego use un campo estéril para realizar los procedimientos clínicos.
- Aplique antiséptico con una compresa estéril realizando movimientos circulares de adentro hacia fuera.
- Repita la aplicación de antiséptico con otra compresa estéril realizando movimientos circulares de adentro hacia fuera
- Coloque el campo estéril sobre el área aséptica

## ANTISÉPTICOS

Los antisépticos son agentes químicos (compuestos orgánicos e inorgánicos) que se usan para **reducir el número de microorganismos endógenos que se encuentran en la piel y en las membranas mucosas**, sin producirles irritación o daño. Eliminan la flora residente y transitoria.

Se emplean los antisépticos para:

- cuidado de heridas
- preparar al paciente antes de un procedimiento clínico
- lavado quirúrgico
- lavarse las manos en situaciones de alto riesgo, tal como antes de un procedimiento invasivo o de contacto con pacientes que tengan alto riesgo de infectarse (por ejemplo, los recién nacidos o los pacientes inmunosuprimidos).

**Nunca se deben usar soluciones antisépticas para desinfectar material inerte.** Normalmente los antisépticos tienen menos potencia que las sustancias químicas utilizadas para desinfectar los materiales, por lo que no se emplean soluciones antisépticas para desinfectar instrumentos como pinzas, tijeras o bisturís. Nunca se deben dejar en remojo en soluciones antisépticas objetos como pinzas, tijeras, bisturís y agujas de sutura; **los antisépticos solo se usan sobre piel y mucosas.**

Los antisépticos son menos tóxicos que los desinfectantes. Estos últimos se usan en concentraciones que pueden tener efectos nocivos o irritantes sobre los organismos vivos. Por ello, **los desinfectantes se utilizan sobre objetos y no deben emplearse nunca sobre la piel o mucosas.**

Los antisépticos pueden ser las mismas sustancias que las utilizadas para desinfectar, pero con la particularidad que se usan en concentraciones más bajas. Asimismo, la mayor o menor actividad de estas sustancias no sólo varía en función de la concentración del agente empleado, sino también de su tiempo de actuación. Otros factores que influyen en la potencia de estos productos son la temperatura y el pH del medio en el que actúa. Por ejemplo, al aumentar la temperatura aumenta también la acción desinfectante. Con respecto al pH se ha visto que las formas ionizadas de los agentes disociables son más efectivas al pasar mejor a través de las membranas biológicas; por este motivo, los agentes aniónicos son más activos con pH ácido y los catiónicos con pH alcalino.

También influye en la actividad de estos compuestos la presencia de productos o restos orgánicos (como pus, sangre, etc.) en su área de actuación, lo que dificulta su acción antiséptica.

Los antisépticos más comúnmente utilizados en la práctica médica diaria son:

- ✓ **Alcoholes y derivados**
- ✓ **Agua oxigenada**
- ✓ **Clorhexidina**
- ✓ **Iodo y derivados. Iodóforos**
- ✓ **Fenoles y derivados**



## ALCOHOLES Y DERIVADOS

Los alcoholes se han utilizado desde la antigüedad en medicina, debido no sólo a sus propiedades antimicrobianas, sino también porque son buenos disolventes de otros productos, entre ellos muchos antisépticos, a los que potencia su actividad. Sus propiedades germicidas vienen determinadas por su capacidad de desnaturalizar las proteínas plasmáticas en presencia de agua (ya que el agua retrasa la evaporación del alcohol y aumenta el tiempo de contacto) y la disminución de la tensión superficial.

La potencia antiséptica de los alcoholes es variable. Al aumentar su número de átomos de carbono se incrementa su poder antiséptico; sin embargo, también se incrementa su toxicidad. Por este motivo, en medicina sólo se emplean el **alcohol etílico** y el **alcohol isopropílico**. Los alcoholes son eficaces para eliminar la mayoría de las bacterias existentes en la piel, aunque no destruyen las esporas.

Entre los alcoholes más empleados está el **alcohol etílico o etanol** utilizado como antiséptico **en una concentración del 70% p/v** (al 100% de pureza es poco efectivo) antes de las inyecciones cutáneas y en extracciones sanguíneas. El alcohol isopropílico, tiene un poder desinfectante superior al del etanol, es menos volátil y menos corrosivo sobre los objetos metálicos, pero, resulta más irritante que el etanol.

Los alcoholes se utilizan para la antisepsia pre quirúrgica (puesto que en un período corto consiguen una rápida disminución de microorganismos), en la desinfección de la piel antes de la aplicación de inyecciones, en la preparación quirúrgica del paciente. No son buenos fungicidas, pues no poseen acción esporicida. Está desaconsejado el uso del alcohol para la limpieza y desinfección de heridas, ya que puede irritar la zona lesionada, produce la precipitación de las proteínas y forma coágulos, lo que favorece el crecimiento bacteriano. Para ello, es preferible el uso de agua oxigenada.

## AGUA OXIGENADA

Es un agente oxidante, cuyo poder microbicida se debe a su capacidad de ceder oxígeno, inactivando ciertas proteínas enzimáticas. La solución de peróxido de hidrógeno basa su mecanismo de acción en la cesión de OH y radicales libres que lesionan los lípidos, las proteínas y los ácidos nucleicos de los microorganismos. Algunas bacterias resistentes de los tejidos de acción catalasa y peroxidasa pueden descomponerla en oxígeno y agua, por lo que su acción antiséptica es escasa.

La producción de oxígeno libre en el interior de las heridas la hace de interés para dificultar la germinación de las esporas de microorganismos anaerobios como *Clostridium tetani*. El agua oxigenada **se utiliza frecuentemente para limpiar heridas**, ya que a su acción antiséptica se añade la ventaja de ser coagulante en casos de pequeñas hemorragias. También se emplea diluida en afecciones bucales, faríngeas, etc.

## CLORHEXIDINA

Es un compuesto utilizado por su acción antiséptica de la piel y las mucosas. Se absorbe rápidamente por difusión pasiva a través de las membranas, tanto de las bacterias como de las levaduras. La clorhexidina desestabiliza y penetra las membranas de las células bacterianas, precipita el citoplasma e interfiere con la función de la membrana, inhibiendo la utilización de oxígeno, lo que ocasiona una disminución de los niveles de ATP y la muerte celular. En las bacterias gramnegativas, la clorhexidina afecta la membrana exterior permitiendo la liberación de las enzimas periplasmáticas e impidiendo la absorción de

pequeñas moléculas. A bajas concentraciones, la clorhexidina exhibe un efecto bacteriostático, mientras que a altas concentraciones es bactericida. El efecto bactericida de la clorhexidina empieza con su unión a la pared celular de las bacterias (cargadas negativamente), por tratarse de una molécula catiónica a pH fisiológico. A bajas concentraciones esa unión causa una alteración del equilibrio osmótico de la bacteria que provoca un efecto bacteriostático. Sin embargo, a altas concentraciones su acción bactericida se debe a la precipitación de proteínas y ácidos nucleicos. Tiene una duración de acción prolongada de 6 horas, a causa de su afinidad por adherirse a la piel y a las membranas mucosas. Las soluciones de clorhexidina presentan poca toxicidad y un amplio espectro bactericida, aunque las bacterias grampositivas son más sensibles a su acción que las gramnegativas. No presenta actividad esporicida, pero inhibe el crecimiento de las esporas. También es activa frente a algunos virus con cubierta lipídica, aunque no afecta a los virus sin cubierta, como Rotavirus o Poliovirus.

Su actividad se reduce en presencia de agua dura, detergentes o jabones aniónicos. Su uso está recomendado para la **antisepsia y preparación de la piel y el lavado quirúrgico, así como para la antisepsia de heridas. La solución acuosa y jabonosa de clorhexidina se emplea a una concentración del 2 al 4%**. Se absorbe muy poco a través de la piel intacta y su toxicidad es mínima, si se exceptúa el sistema nervioso central o el oído medio, donde no debe aplicarse.

## iodo y derivados

El Iodo elemental es uno de los bactericidas de mayor potencia, aunque se inactiva fácilmente en contacto con la sangre o el pus. Las desventajas son: su efecto irritante y alergénico sobre la piel, el retardo de la cicatrización de heridas y la producción de manchas sobre la piel y la ropa. Se utiliza, por su rapidez, en desinfección de urgencia.

En cuanto a su mecanismo de acción, actúa tanto por su efecto oxidante como por su combinación irreversible con los residuos de tirosina de las proteínas, lo que produce la precipitación de las proteínas y los ácidos nucleicos bacterianos. Además, desestabiliza las membranas celulares al unirse a los dobles enlaces de los ácidos grasos.

El Iodo es un poderoso germicida que actúa contra todos los microorganismos: bacterias grampositivas y gramnegativas, virus, hongos, quistes protozoos y esporas.

Se utiliza como solución alcohólica de Iodo, solución jabonosa y **alcohol iodado**, que es una solución Iodo-iodurada en alcohol.

## IODÓFOROS

Como ya hemos apuntado anteriormente, el principal problema de las soluciones de Iodo es su efecto irritante sobre la piel y su poder sensibilizante. Este inconveniente se ve en parte paliado por la utilización de Iodóforos, que son complejos orgánicos en los que el Iodo está unido débilmente con átomos de O<sub>2</sub> de un polímero, de forma que actúan como un reservorio de Iodo, ya que lo liberan gradualmente a los tejidos, por lo que su acción es más prolongada que la tintura o la solución de Iodo y disminuye la toxicidad propia del Iodo libre a la vez que mantiene el poder germicida. Actúan sobre las proteínas estructurales y enzimáticas de las células microbianas, destruyéndolas por oxidación.

**Iodo povidona** es el Iodóforo más utilizado. Las soluciones acuosas al 10% se usan en la antisepsia de heridas y quemaduras, vaginitis, flebitis o en la preparación de la piel previa a procedimientos invasivos. Las formulaciones al 7,5% son las más adecuadas para el

lavado de manos. El efecto empieza a surgir 1-2 minutos después de aplicarse. Pueden aplicarse en membranas mucosas, son miscibles con el agua, no manchan tanto y se inactivan menos en presencia de materia orgánica.

## FENOLES Y DERIVADOS

Su actividad se sustenta en una alteración de la permeabilidad de la membrana citoplasmática, lo que produce en elevadas concentraciones la lisis celular. Por lo tanto, en función de su concentración, actúa como bactericida o bacteriostático y también es activo frente a virus y hongos (no así frente a las esporas).

Sin embargo, aunque el fenol fue uno de los primeros antisépticos, actualmente se ha restringido su empleo por su toxicidad y poder irritante.

Un gran número de productos son derivados del fenol; entre ellos, los bifenoles (triclosán y hexaclorofeno) y halofenoles (cloroxilenol) son los más conocidos.

## DESINFECTANTES

**Desinfección es la destrucción física o química de la mayoría de los microorganismos que producen enfermedad, excepto las esporas.**

La desinfección se refiere a superficies inanimadas; no destruye todas las esporas, que son las formas inactivas de algunos microorganismos.

Hay tres niveles de desinfección: baja, intermedia y alta (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Principales causas de riesgo en las instituciones de salud.

<b>Desinfección</b>	<b>Baja</b>	Elimina la mayoría de las bacterias y algunos virus y hongos. pero no las micobacterias o las esporas bacterianas.
	<b>Intermedia</b>	Elimina la mayoría de las bacterias y virus y algunos hongos, pero no mata esporas.
	<b>Alta</b>	Elimina todos los microorganismos, excepto un alto número de esporas.

## TIPOS DE DESINFECTANTES

Los principales tipos de desinfectantes usados en el ámbito de salud actualmente se incluyen en 2 categorías: desinfectantes de superficie y de alto nivel para el instrumental (Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Tipos de desinfectantes usados en el ámbito de salud.

Desinfectantes de superficie	Desinfectantes de alto nivel para el instrumental
Compuestos clorados -Cloro -Hipoclorito de sodio	Glutaraldehído
Alcoholes	Ácido peracético

## DESINFECTANTES DE SUPERFICIE

### COMPUESTOS CLORADOS

Los compuestos de cloro son inactivados por proteínas y material orgánico y pueden ser corrosivos y relativamente inestables. La actividad es afectada por la temperatura, concentración, pH y la luz. El mecanismo de acción está relacionado con la destrucción de las enzimas microbianas y la desnaturalización de las proteínas. El cloro puede inactivar bacterias, hongos, muchos virus y *M. tuberculosis* en un período corto de tiempo.

- **COLORO**

Bajo las formas de cloro gaseoso o hipoclorito, desarrolla su acción como un potente antioxidante y germicida inespecífico de acción rápida contra bacterias y virus.

- **HIPOCLORITO DE SODIO**

Se utiliza en la desinfección de paredes, pisos, sanitarios, recipientes, útiles de aseo, etc. Es un potente desinfectante para uso externo contra virus y bacterias.

**Hay que preparar una solución nueva de cloro al comenzar cada día laboral, y siempre que se ponga turbia o que quede contaminada de sangre u otros líquidos corporales.**

- **ALCOHOLES**

Más comúnmente usados como antisépticos. Actúan rápidamente contra bacterias incluyendo *M. tuberculosis*, hongos y muchos virus, pero no matan las esporas bacterianas. Es inflamable y se evapora rápidamente.

<p><b>Se deberán almacenar los desinfectantes siempre en un lugar oscuro y fresco. No se deben guardar nunca bajo la luz directa o cerca del calor excesivo.</b></p>
--

## DESINFECTANTES DE ALTO NIVEL PARA INSTRUMENTAL

- **GLUTARALDEHÍDO**

Comúnmente usado en hospitales para la desinfección de instrumentos. Alcanza un alto nivel de desinfección, incluyendo la destrucción de *M. tuberculosis*. Tiene una excelente compatibilidad con materiales y no es corrosivo para el instrumental. No es carcinogénico o teratogénico. Para la desinfección de nivel superior del instrumental, se utiliza como solución acuosa en una **concentración del 2 %, durante 20 minutos a 20 °C**. Se utiliza en la desinfección de endoscopios e instrumentos dentales, material de plástico o goma que no es esterilizable por calor: equipos de terapia respiratoria, broncoscopios, cistoscopios, artroscopios, conexión y bolsa de ambú, palas del laringoscopio, nebulizadores, dializadores, equipos de anestesia, tubos de espirometría y hemodiálisis, laparoscopios.

- **PERÓXIDO DE HIDRÓGENO**

Es una solución poderosa, esterilizante y desinfectante. Es más segura para el personal que el glutaraldehído. Es virucida, esporicida, tuberculicida, bactericida y fungicida. Se coloca directamente en el contenedor sin necesidad de mezclarlo, calentarlo, medirlo o activarlo. La acción rápida alcanza la desinfección de alto nivel en 30 minutos y la esterilización en 6 horas a temperatura ambiente.

- **ACIDO PERACÉTICO.** Las características de este agente son: fuerte poder oxidante, amplio espectro microbicida a bajas temperaturas, soluble en agua o lípidos; no es desactivado por acción de catalasas y peroxidasas tisulares. Es corrosivo sobre metales y no produce residuos tóxicos. En una concentración del 1 % no es irritante de la piel y mucosas. Las soluciones diluidas son inestables, por lo que es necesario diluirlo en el momento del uso.

Se utiliza para la desinfección de circuitos de respiradores y filtros de hemodiálisis, en las máquinas automáticas para esterilizar instrumental quirúrgico, odontológico, endoscopios y artroscopio.

## **CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE UN DESINFECTANTE**

Se requiere cierto conocimiento para seleccionar el desinfectante que se va a utilizar, según la circunstancia. El individuo que hace la selección debe estar familiarizado con:

1. Los principios y prácticas del control de infecciones.
2. El tipo de microorganismos que se eliminarán.
3. La naturaleza y tipo de material de los artículos que se desinfectarán.
4. Las medidas de protección del medio ambiente, paciente y personal.

La selección de un tipo particular de desinfectante se basa en:

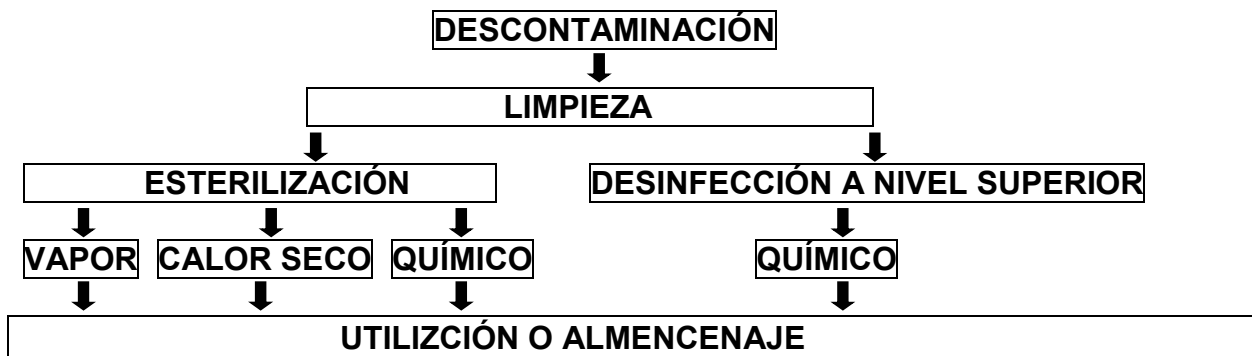
- a. El nivel de desinfección requerido.
- b. La eficacia del producto seleccionado.
- c. La compatibilidad con los materiales que se desinfectarán.
- d. Los métodos de limpieza que se necesitan antes de la exposición al desinfectante.
- e. El tiempo que se requiere para el proceso de desinfección.
- f. El riesgo potencial de toxicidad o sensibilidad del personal al agente.
- g. Las necesidades de medidas protectoras del personal.
- h. Las condiciones de almacenamiento del desinfectante.
- i. El costo efectividad.
- j. El entrenamiento del personal antes de usarlo.

# TRATAMIENTO DEL INSTRUMENTAL

## PASOS PARA EL TRATAMIENTO DEL INSTRUMENTAL

Para la desinfección del instrumental deben seguirse la siguiente secuencia de pasos:

1. Descontaminación
2. Limpieza
3. Enjuague y secado
4. Esterilización/Desinfección
5. Uso o almacenaje



### 1. DESCONTAMINACIÓN

La descontaminación es el primer paso que se debe realizar antes de proceder con la limpieza del instrumental. El objetivo de la descontaminación es la eliminación de los virus (virus de la hepatitis B, otros tipos de hepatitis y VIH) y muchos otros microorganismos que se encuentran en los objetos, creando así una situación menos peligrosa para los miembros del personal que se ocupan de la limpieza y de otros pasos del tratamiento.

Con la descontaminación, la posibilidad de que se infecte cualquier miembro del personal de salud que toque objetos ya utilizados, contaminados de líquidos o tejidos infecciosos, queda reducido a un mínimo.

**Es importante que todo el personal sepa descontaminar objetos, cómo preparar las soluciones, entender la importancia de la descontaminación y conocer los pasos de este proceso.**

#### Pasos de la descontaminación

**Paso 1.** Inmediatamente después de usar el instrumental y otros objetos, descontamine los mismos poniéndolos en un recipiente plástico que contenga una solución de cloro. Déjelos en remojo por 10 minutos. En todo y cada uno de los quirófanos y salas de procedimientos

debe haber un recipiente de solución descontaminante, para que se puedan introducir directamente los objetos utilizados.

**Paso 2.** Después de 10 minutos, saque los objetos de la solución de cloro y enjuáguelos con agua o límpielos enseguida. No deje los objetos en la solución más de 10 minutos, pues así se dañarán por remojo excesivo. Use siempre guantes utilitarios al sacar instrumentos y otros objetos de cualquier solución de cloro.

## 2. LIMPIEZA

El segundo paso del proceso de desinfección es la limpieza. La limpieza remueve restos de tejido, moco, sangre, etc., que podrían interferir con la acción del desinfectante. Aproximadamente 99,8% del material orgánico puede ser removido con una limpieza meticulosa. La limpieza puede ser acompañada de lavado manual o mecánico. Los detergentes enzimáticos están específicamente diseñados para penetrar y alterar las proteínas y la materia orgánica.

## 3. ENJUAGUE Y SECADO

Después de la limpieza, los instrumentos que se desinfectarán deberán ser enjuagados vigorosamente para remover cualquier residuo de detergente.

Hay que secar cuidadosamente cada instrumento usando aire para secar orificios y ranuras pequeñas, para prevenir la dilución del desinfectante.

## 4. ESTERILIZACIÓN. DESINFECCIÓN DE ALTO NIVEL

La **esterilización**, como tercer paso de tratar el instrumental, asegura que el instrumental y demás objetos estén **libres de todo microorganismo** (bacterias, virus, hongos y parásitos), incluidas las esporas bacterianas. Si la esterilización no es efectiva, pueden ocurrir infecciones en los pacientes durante procedimientos en los que los objetos vayan a estar en contacto con la corriente sanguínea o con tejidos subcutáneos.

Como la esterilización es el único procedimiento que mata todos los microorganismos, aún las esporas bacterianas, se prefiere a la desinfección de alto nivel superior (DAN).

**Si no es posible o factible la esterilización, la DAN es la única alternativa aceptable para estos objetos.**

La **DAN** es un proceso que elimina todo y cada uno de los microorganismos (bacterias, virus, hongos y parásitos), pero **no elimina completamente las esporas bacterianas**, las que pueden causar enfermedades como tétano y la gangrena gaseosa. La DAN es apropiada para los instrumentos y otros objetos que tengan contacto con piel lesionada o las membranas mucosas íntegras. **Si no es posible esterilizar, la única alternativa aceptada es la DAN.**

La eficacia de la DAN dependerá de:

- el número y clase de microorganismos, materia orgánica (sangre, otros líquidos, tejidos) que se encuentre en el instrumental u otro objeto.
- el grado de protección que el objeto les ofrezca a los microorganismos (por ejemplo, si el objeto tiene ranuras u otras áreas en las que puedan permanecer los microorganismos).

**Es importante descontaminar y limpiar completamente los instrumentos y otros objetos antes de pasarlos por la DAN.**

### **DAN química**

Se usa la DAN química, al igual que la esterilización química, para los objetos que no resistan bien el calor o en casos donde no hay disponible una fuente de calor. Se puede usar o glutaraldehído o cloro. Es más breve el tiempo que se dejan los instrumentos en remojo para la DAN. Si se utiliza glutaraldehído, la exposición del instrumental o equipos debe ser no menor a 20 minutos, y no inferior a los 20 °C.

La utilización del instrumento determina el nivel de desinfección que se requiere. Los instrumentos se dividen en 3 categorías: críticos, semicríticos y no críticos (Tabla 4).

**Tabla 4.** Tipos de material y procedimiento de esterilización/desinfección requerido

Tipo de material	Procedimiento	Ejemplo
<i>Material crítico:</i> Aquel que entra en contacto con tejidos estériles o con el sistema vascular.	Esterilización	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instrumental quirúrgico, implantes</li> <li>• Aparatos de endoscopia rígidos que penetran en cavidades estériles</li> <li>• Catéteres, sondas, drenajes, agujas</li> </ul>
<i>Material semicrítico:</i> Aquellos que están en contacto con membranas, mucosas o piel no intacta.	Desinfección de alto nivel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aparatos de endoscopia rígidos que penetran en cavidades no estériles</li> <li>• Endoscopios flexibles</li> <li>• Máquinas de diálisis</li> <li>• Otoscopio, sinuscopio</li> <li>• Equipos de terapia respiratoria</li> <li>• Palas de laringoscopia</li> <li>• Espéculo vaginal</li> <li>• Termómetros rectales</li> </ul>
<i>Material no crítico:</i> Aquel que entra en contacto con piel intacta, no con membranas mucosas.	Desinfección de nivel intermedio o bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termómetros de axila</li> <li>• Orinales planos</li> <li>• Fonendoscopios</li> <li>• Desfibriladores</li> <li>• Manguitos de tensión arterial</li> </ul>

## **5. SEGUNDO ENJUAGUE Y SECADO**

Después de la desinfección se realiza nuevamente un enjuague y secado del instrumental. Los artículos desinfectados deben ser enjuagados preferentemente con agua estéril; también puede usarse agua potable, dependiendo de los procedimientos y las políticas del hospital. Se recomiendan tres enjuagues separados para remover los residuos del desinfectante. Después del enjuague, los artículos deben ser secados y re ensamblados para su uso. El aire puede usarse para asegurar el secado de los orificios. Los endoscopios flexibles pueden ser enjuagados con alcohol y almacenados desensamblados.



## ESTERILIZACIÓN

Consiste en la **destrucción o eliminación de cualquier tipo de vida microbiana de los objetos inanimados**, incluyendo las formas esporuladas de hongos y bacterias. Significa el nivel más alto de seguridad y, por tanto, de letalidad (o eficacia biocida).

Se considera como el agente esterilizante ideal aquel que:

- Consigue una acción bactericida, esporicida, tuberculicida, fungicida y virucida
- Actúa en el menor tiempo posible
- Posee alto poder de penetración, tanto en el interior de los paquetes como en los dispositivos médicos.
- No presenta riesgos para el trabajador, el paciente o el medio ambiente.

Los métodos de esterilización vigentes utilizados en el Hospital, son los siguientes:

- Óxido de etileno
- Peróxido de hidrógeno (plasma)
- Calor seco (horno u estufa de esterilización)
- Calor húmedo o autoclave

### MATERIALES SOMETIDOS A PROCESOS ESPECÍFICOS DE ESTERILIZACIÓN

**-Óxido de etileno:** Instrumentos, artículos plásticos, artículos termo-sensibles, gomas, cordones eléctricos, motores.

**-Peróxido de hidrógeno:** Instrumental, motores, cordones e instrumentos.

**-Horno o estufa de esterilización:** Polvos, instrumental, aceites, vaselina.

**-Autoclave de vapor:** Instrumental, ropa, gomas, vidrios, escobillas plásticas resistentes, jeringas de vidrio, huesos, madera, gasas, algodones, látex, siliconas.

### MÉTODOS DE ESTERILIZACIÓN

#### ❖ ESTERILIZACIÓN POR ÓXIDO DE ETILENO

El óxido de etileno (OE) es un método de esterilización por gas, utilizado ampliamente en hospitales (Figura 18).

Los elementos e instrumental médico que pueden ser dañados por la acción de vapores, calor seco, u otra esterilización con químicos líquidos, pueden ser esterilizados en forma altamente efectiva al utilizar OE. El OE es un excelente agente microbicida, capaz de producir la muerte de toda forma de ser viviente y tiene acción letal sobre virus, hongos, bacterias, esporas, etc.

#### Mecanismo de acción del óxido de etileno

El OE actúa alquilando las proteínas microbianas y los ácidos nucleicos. Este es un proceso más lento que la coagulación por que lleva a la muerte del microorganismo.

## **Propiedades del óxido de etileno**

Si bien su acción esterilizante se produce cuando se encuentra en estado gaseoso, en realidad es un líquido cuyo punto de ebullición es de 10,8 °C, de modo que a la temperatura de esterilización se transforma en gas. El OE gaseoso es incoloro y su olor es poco perceptible en bajas concentraciones ambientales. Es muy soluble en el agua y en la mayoría de los solventes orgánicos. Además es explosivo en concentraciones por encima del 3%.

## **Utilización del óxido de etileno**

El OE sólo debe utilizarse para esterilizar aquellos materiales que no se puedan procesar por calor y que, a su vez, puedan aceptar la acción del OE.

Recordar que el proceso de esterilización se aplica a:

- **Materiales críticos:** aquellos que tomarán contacto con sangre y tejidos internos del paciente (ya sea en formas directa o indirecta);
- **Materiales semicríticos:** aquellos que tomarán contacto con las mucosas intactas del paciente.

No corresponde esterilizar los materiales no críticos; estos se deben desinfectar (bajo o mediano nivel).

Los materiales semicríticos también se pueden desinfectar con productos de alto nivel.

## **Con óxido de etileno se pueden esterilizar**

- elementos de plásticos termolábiles
- material de goma sensible
- instrumental óptico (endoscopios, etc.)
- material eléctrico (motores, cables, etc.)
- instrumental muy delicado (microfilos)
- implantes y prótesis (cuando lo recomiende el fabricante)

## **Con óxido de etileno no se deben esterilizar**

- soluciones acuosas
- sustancias grasas
- aceites
- sustancias pulverulentas (en gran espesor y volumen)
- material de algodón, que se puede esterilizar con calor

## **Ventajas y desventajas del método**

Las especiales propiedades del OE le permiten: buena difusión en los materiales porosos, buena difusión y absorción en la mayoría de los materiales plásticos termosensibles, buena acción superficial sobre los instrumentos metálicos termo delicados, no reaccionar ni deteriorar la mayoría de los materiales que constituyen los elementos a esterilizar por este método, penetrar en los pliegos y lugares más inaccesibles del elemento a esterilizar.

Desventajas del método: Se neutraliza con agua, el proceso es lento y necesita tiempo para ventilación posterior del material.

### **Parámetros de esterilización con óxido de etileno**

Temperatura: 45 a 55°C.

Tiempo de exposición: 3 a 6 horas (difusión y esterilización).

Concentración: 600 mg/L.

Humedad mayor a 30%.

Tiempos de ventilación para eliminar los residuos del gas: 12 horas adicionales

Es esencial recordar que **el gas residual debe ser removido mediante aireación de los elementos esterilizados antes de utilizarlos.**



**Figura 18.** Cámara de esterilización por óxido de etileno de 160 litros.

### **❖ ESTERILIZACIÓN POR PLASMA DE PERÓXIDO DE HIDRÓGENO**

Es un proceso de esterilización a baja temperatura, que consiste en la difusión de peróxido de hidrógeno en fase plasma (estado entre líquido y gas), que ejerce la acción biocida. El peróxido de hidrógeno no deja ningún residuo tóxico. Se convierte en agua y oxígeno al final del proceso. El material no precisa aireación. El ciclo de esterilización dura entre 54 y 75 minutos. Es ampliamente utilizado en la esterilización de productos médicos de estructura o *packaging* termolábil o sensibles a la humedad, motores eléctricos, baterías, endoscopios e instrumental quirúrgico en general.

Limitaciones: no se pueden esterilizar objetos que contengan celulosa, algodón, líquidos, humedad, madera o instrumental con lúmenes largos y estrechos. Es el método de esterilización más caro entre los descritos.

## ❖ ESTERILIZACIÓN POR CALOR SECO

### Horno o estufa de esterilización

El mecanismo de acción microbicida se basa en la acción oxidante del aire seco caliente que circula por convección forzada a través de los productos. La muerte microbiana se produce como consecuencia de mecanismos de transferencia de energía y oxidación. Requiere calor a una temperatura alta y constante: 160° C durante 2 horas, 170° C durante 1 hora o 180 °C por 30 minutos. Por la elevada temperatura a la que es sometido el material, solo los objetos de vidrio o metal deben ser esterilizados por este método.

El tiempo de esterilización comienza a contarse cuando la temperatura del horno llega a la temperatura de esterilización programada; mientras el material está en proceso de esterilización no debe abrirse la puerta del horno, ni agregar ni sacar objetos del mismo (Figura 19).



**Figura 19.** Estufa de esterilización y secado por convección de aire.

## ❖ ESTERILIZACIÓN POR CALOR HÚMEDO

Se realiza la esterilización por medio del vapor de agua. El vapor es el método de esterilización más antiguo, seguro y con un mejor costo-efectividad. Ha sido usado desde principios del siglo XX y continuará siendo utilizado en el futuro. Para realizar la esterilización por calor húmedo se utiliza el autoclave (Figura 20).

Cuando el vapor es colocado bajo presión y se eleva la temperatura, el vapor húmedo produce cambios en las proteínas de las células microbianas, haciéndolas inofensivas en un período determinado de tiempo. La relación entre temperatura, presión y tiempo de exposición es el factor crítico en la destrucción de los microorganismos.

La esterilización en autoclave por vapor de agua es el método de esterilización por excelencia al presentar una elevada eficacia por su capacidad de penetración, fiabilidad, facilidad de monitorización, seguridad (ausencia de residuos tóxicos) y resultar el más económico de los sistemas tradicionales dentro de la esterilización hospitalaria. En este proceso se somete a los microorganismos a la acción del calor (121 a 134 °C) con la inyección de vapor saturado a presión. El ciclo de 121°C es más largo que el de 134 °C. El tiempo de esterilización se empieza a medir cuando el autoclave llega a la temperatura y presión correcta.

Existe un ciclo rápido denominado “ciclo flash”, de corta duración (20 minutos), que sólo se debe utilizar para material de uso inmediato y no requiere empaquetado. Este método se creó para su utilización en el propio “punto de actividad”; su limitación más importante es que no garantiza que se ha conseguido la esterilidad, además del deterioro que produce en el material termosensible. Su utilización debe quedar limitada a situaciones de emergencia, en el transcurso de una intervención, o cuando no es posible la utilización de otro método alternativo.



**Figura 20.** Autoclaves

En la tabla 5 se resumen los diferentes métodos de esterilización y el material que puede esterilizarse con ellos.

**Tabla 5.** Métodos de esterilización y materiales.

Autoclave vapor 134°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Material textil.</li> <li>• Instrumental quirúrgico de acero inoxidable (termorresistente).</li> </ul>
Autoclave vapor 121°C	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motores de aire comprimido y sus cables.</li> <li>• Instrumental con empuñadura de madera.</li> <li>• Accesorios de respiradores de U.C.I., Neonatología, U.C.C.</li> <li>• Ambú y sus accesorios.</li> <li>• Vendas de crepé.</li> <li>• Vendas almohadilladas.</li> <li>• Cables de los aparatos de coagulación autoclavables.</li> <li>• Instrumental para el mediastinoscopio.</li> <li>• Fresas de artroscopia</li> <li>• Resectores de Urología.</li> <li>• Instrumental para neurofibroscopio.</li> <li>• Cables de fibra óptica.</li> <li>• Pinzas largas del ureterofibroscopio.</li> <li>• Ópticas endoscópicas autoclavables.</li> <li>• Motores de Striker de O.R.L.</li> </ul>
Óxido de Etileno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cajas de laparoscopia</li> <li>• Material termolábil que contenga celulosa o derivados.</li> <li>• Material de lúmenes muy largos y/o estrechos.</li> <li>• Material monouso no usado y no esterilizado a rayos gamma.</li> <li>• Fibroscopios flexibles de pequeño diámetro: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Neurofibroscopio (Wolf 7321.163).</li> <li>– Ureterofibroscopio flexible.</li> <li>– Fibroscopios de anestesia (Pentax FI-10P2).</li> <li>– Broncoscopio de Neumología (Olympus BF 1T20D).</li> <li>– Fibroscopio consulta de O.R.L.</li> <li>– Toracoscopio flexible (Olympus LTF)</li> </ul> </li> </ul>
Óxido de Etileno o Gas-plasma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Endoscopios gastrointestinales (Olympus GIF100 y GIF XQ140)</li> <li>• Broncoscopios</li> <li>• Nefroscopios rígidos.</li> <li>• Ópticas no autoclavables</li> <li>• Cajas de coronarias</li> <li>• Cable del ecógrafo de C. general.</li> <li>• Caja de exerotaxia grande.</li> <li>• Cajas de sistema bipolar de Neurocirugía.</li> <li>• Instrumental de hipospadias</li> <li>• Termómetro esofágico pediátrico</li> <li>• Instrumental de Oftalmología</li> <li>• Instrumental fino y motores de Maxilofacial, C. Plástica, O.R.L.</li> </ul>

## CONTROLES DE ESTERILIZACIÓN

La eficiencia de los procesos de esterilización se deben controlar a intervalos regulares, para lo cual se usan los **testigos de esterilización**. Estos pueden ser físicos o biológicos.

### 1) Físicos

Pueden ser de 2 tipos,

a) **Sustancias fundentes:** vienen envasadas en ampollas, que al alcanzar la temperatura adecuada funden y se tiñen de un color muy vivo, ya que están acompañadas de un colorante.

b) **Cintas impregnadas de sustancias que cambian de color:** son de papel o cartón impregnados en sustancias químicas que al llegar a ciertas temperaturas cambian de color (Figura 21).



**Figura 21.** Cintas testigos para esterilización por distintos métodos

## 2) Biológicos

Se colocan en el autoclave ampollas o tiras contaminadas con esporas de *Bacillus subtilis* o *Bacillus stearothermophilus*. Luego del proceso de esterilización se incuban 7 días a 37° C en el primer caso, y a 56° C en el segundo, en presencia de un medio de cultivo adecuado y de un indicador de pH. (Figura 22). Si el proceso de esterilización fue incorrecto se produce cambio de color debido al crecimiento bacteriano. Siempre se incuban con un testigo sin esterilizar (Figura 23).



**Figura 22.** Incubadora de testigo biológico



**Figura 23.** Indicadores biológicos

# RESIDUOS HOSPITALARIOS

Los residuos generados en las instituciones de salud, constituyen todos los desechos provenientes de actividades asistenciales en clínicas, hospitales y consultorios. Este material es de carácter heterogéneo. **Con excepción de los elementos corto punzantes, no se ha demostrado que posean mayor riesgo de infección que el de la basura domiciliaria.** Sin embargo la recolección, traslado y disposición final de los residuos hospitalarios está sujeta a regulaciones con la finalidad de reducir los riesgos para el personal hospitalario y la comunidad.

Entre los residuos generados por la atención de la salud, el 80% (rango entre el 75% y 90%) no son considerados de riesgo, siendo comparables con los desechos domésticos.

- ✓ **Peligrosos: 20% ( infeccioso, tóxico, radiactivo)**
- ✓ **Residuos generales: 80%**

## CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se diferencian en 3 grupos principales:

- A. Residuos comunes o generales:** son producidos en las áreas administrativas, depósitos, talleres, cocina central y embalaje. Son similares a los domiciliarios y se generan en todas las áreas del hospital. Incluyen, papeles, restos de comida, toallas y envoltorio de material descartable, los envases de bebidas y alimentos etc. Deben descartarse en **bolsas negras o verdes**.
- B. Residuos patogénicos:** se consideran a los restos, desechos o material en estado tanto sólido, semisólido, líquido o gaseoso, que presentan características de actividad biológica y/o toxicidad y que puedan afectar a los seres vivos (en forma directa o indirecta) y provocar contaminación del suelo, del agua o la atmósfera, que sean generados con motivo de la atención de pacientes (diagnóstico, tratamiento, inmunización o provisión de servicios a seres humanos o animales), así como también en la investigación y/o producción comercial de elementos biológicos (Ley 11.347 de la Provincia de Buenos Aires). En los centros hospitalarios provienen de residuos orgánicos de partos y quirófano, necropsias, morgue, sondas, tubuladuras, tubos de drenaje y aspiración, filtros de hemodiálisis, guantes, campos descartables, catéteres, guías y sondas, apósitos o gasas con sangre o pus, etc. Deben descartarse en **bolsas rojas**. Los residuos que representan un mayor riesgo, son los **elementos cortopunzantes**. Que como hemos mencionado deben ser eliminados en **descartadores especiales de paredes rígidas**.



- C. Residuos especiales:** son desechos peligrosos (químicos y radioactivos) que provienen de distintas áreas. Incluyen los quimioterápicos, solventes y medicamentos vencidos, entre otros. Se deben desechar en bolsas amarillas. Los residuos radiactivos requieren, en función de la legislación nacional vigente (Ley Nacional N° 24.051) y por sus características físico-químicas, de un tratamiento especial.

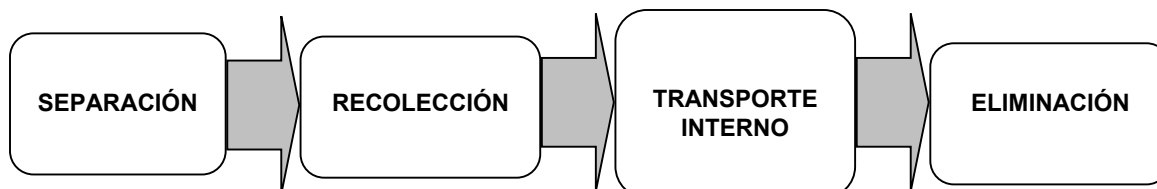
## TIPOS DE RESIDUOS

- **Infecciosos:** residuo contaminados con sangre y fluidos corporales, cultivos, animales de experimentación, materiales contaminados (hisopos), dispositivos (catéteres) / prótesis contaminados
- **Patológicos:** restos humanos y animales
- **Punzo cortantes**
- **Farmacéuticos:** drogas vencidas, no usadas o contaminadas, vacunas, hemoderivados
- **Químicos:** tóxicos, corrosivos, inflamables, oxidantes, reactivos (acetona, cloroformo, desinfectantes, formol)
- **Metales pesados:** mercurio (termómetros rotos)
- **Radiactivos:** materiales contaminados con materiales radioactivos (diagnóstico), radioterapéutico
- **Genotóxicos:** muy peligrosos (mutagénico, teratogénico, carcinogénico) drogas citotóxicas y sus metabolitos

## MANEJO DE LOS RESIDUOS HOSPITALARIOS

Los pasos que deben seguirse para la eliminación de los residuos hospitalarios desde su generación son,

1. Separación (infeccioso no infeccioso) e identificación
2. Recolección
3. Transporte interno y almacenamiento en áreas específicas con acceso restringido
4. Eliminación o disposición final



**Figura 24.** Pasos para la eliminación de los residuos hospitalarios

## 1. Separación

Los residuos se separan por sus características, en el lugar donde se producen.

- **Características de la bolsa roja:** Debe ser de polietileno de baja densidad, impermeable, resistente y sin imperfecciones ni roturas, opaca para impedir ver el contenido, con un espesor como mínimo 120  $\mu$  (determinado por ley en cada jurisdicción). Debe facilitar sin riesgos la recolección y el transporte de los residuos, con tamaño acorde al recipiente que la contiene y debe permitir el cierre hermético y el transporte adecuado.
- **Características de los recipientes:** deben ser lavables, troncocónicos, con tapa a pedal, de paredes lisas y de color negro con una banda roja de 10 cm de ancho.

## 2. Recolección

- Los recipientes con bolsa roja estarán colocados en los lugares donde se generan residuos biopatogénicos.
- El personal de limpieza retirará las bolsas con residuos, cerrándola con un nudo, toda vez que sea necesario, al menos dos veces al día.
- Los recipientes no se llenarán en su totalidad sino hasta el 80% de su capacidad, ya que debe dejarse margen para poder anudar la bolsa.
- El personal que recoja y cierre las bolsas contará con guantes resistentes de uso domiciliario.
- Las bolsas rojas, una vez retiradas, se colocarán cerradas en el recipiente intermediario del piso.
- Las bolsas deben estar rotuladas con los datos del sector, fecha, y hora de retiro.
- Una vez retirada, se colocará en el recipiente una bolsa limpia.
- Los residuos radiactivos se almacenan en recipientes especificados por la Autoridad Regulatoria Nuclear, en forma separada del resto de los residuos, con una recolección y tratamiento particulares.

## 3. Transporte interno

- Los residuos de los recipientes intermediarios se retirarán al menos dos veces por día, en el horario de menor circulación y se llevarán a la zona de acumulación.
- Se utilizará para el traslado a la zona de acumulación, un carro exclusivo para ese fin.
- Las bolsas no podrán dejarse almacenadas en los carros transportadores. Se colocarán en los contenedores de residuos. La permanencia de los contenedores con bolsas no podrá ser mayor a 24 horas.
- Los carros transportadores deben limpiarse diariamente.
- Manipulación de los residuos líquidos: los residuos líquidos (sangre, heces, vómitos, orina, secreciones y otros líquidos corporales) pueden desecharse por el inodoro o equipo sanitario similar. Esto es posible cuando los efluentes son vertidos a la red sanitaria (sistema cloacal). Si el establecimiento no posee conexión a la red sanitaria deben ser tratados previamente (autoclave, incineración o descontaminación química).

- Tener especial cuidado cuando se desechan los líquidos, para evitar contaminación en las paredes, sanitarios, pisos, etc.
- Debe usarse guantes para la manipulación.
- Siempre es necesario el lavado de manos después del manipuleo de residuos.

#### **4. Almacenamiento final**

Es el espacio y contenedores donde se almacenan las bolsas dentro de los establecimientos a la espera de ser trasladadas al sitio de tratamiento.

- Debe estar ubicado en áreas exteriores al edificio y de fácil acceso.
- La planta física debe ser apropiada, seca y cerrada para evitar el ingreso de insectos y roedores.
- Los pisos, zócalo y paredes serán lisas, que permitan la correcta limpieza y desinfección.
- Idealmente contará con ventilación forzada.
- De fácil acceso al transporte interno y al transporte externo.
- El área estará iluminada, ventilada y será lavada y desinfectada una vez al día.
- Debe estar identificado externamente con carteles con el símbolo universal de riesgo infeccioso y con la inscripción "Área de depósitos hospitalarios de acceso restringido"
- Se mantendrá cerrado para evitar el ingreso de personas ajenas a la manipulación de los residuos.

#### **5. Eliminación**

El método de elección para la eliminación de todo material contaminado es la incineración. Este método asegura la eliminación definitiva de desechos contaminados. Los residuos no contaminados y los descontaminados pueden eliminarse con la basura habitual. Los elementos cortopunzantes se colocarán en recipientes adecuados de paredes rígidas (descartador) resistentes a las perforaciones, involucables, incinerables, solamente completos hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad (en caso de no incinerarse deberán contener hipoclorito de sodio para su descontaminación).

## BIBLIOGRAFÍA

1. Barcenilla F, Reig R, Rodríguez J. Vigilancia epidemiológica de la infección nosocomial, medidas de aislamiento y control de brotes. En: Microbiología aplicada al paciente crítico de Zaragoza R, Gimeno C, Pemán J, Salavert M. 2007. Editorial Médica Panamericana. 1ra edición. Buenos Aires, Argentina y Madrid, España.
2. Basualdo JA, Coto C., De Torres RA. Microbiología Biomédica. Editorial Atlante, 2022. 3ra edición, Buenos Aires, Argentina.
3. Bortman M, "Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo". Revista Panamericana de Salud Pública 1999; 5: 1-8.
4. Cecchini E, González Ayala SE. Infectología y Enfermedades Infecciosas. Editorial Journal, Buenos Aires, 2008.
5. Durlach R, Enfoque epidemiológico del riesgo en: Epidemiología y Control de infecciones en el hospital, de Durlach R y Del Castillo M. Ediciones de la Guadalupe. 2006. 1ra edición, Buenos Aires, Argentina.
6. Ministerio de Salud de la Nación Argentina. Recomendaciones para el uso de los elementos de protección personal. 2019. [www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus/recomendaciones-uso-epp](http://www.argentina.gob.ar/salud/coronavirus/recomendaciones-uso-epp)
7. Filho NA, Castie L, Ayres JR. Riesgo: concepto básico de la epidemiología. Salud colectiva 2009; 5: 323-344.
8. Guidelines for Environmental Infection Control in Health-Care Facilities Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) U.S. Department of Health and Human Services Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Atlanta. 2003.
9. Heymann DL. El control de las enfermedades transmisibles de Heymann DL. Editorial de la Organización Panamericana de la Salud. 18° edición. Washington DC, Estados Unidos. 2005.
10. OMS. Manual técnico de referencia para la higiene de las manos. 2009.
11. OMS. Orientaciones sobre la bioseguridad en el laboratorio relacionada con la CoViD-19. Orientaciones provisionales. 2021.
12. Acosta-Gnass SI. Manual de control de infecciones y epidemiología hospitalaria. OMS, 2011.
13. International Society for Infectious Diseases. Guía para el control de infecciones asociadas al cuidado de la salud, 2018. <https://isid.org/guia/#1565288758429-41b79c3e-abbc>
14. Pearce N. Classification of epidemiological study designs. International Journal of Epidemiology. 2012; 41: 393–397.