

# Limpieza y Desinfección de Superficies





# **Limpieza y Desinfección de Superficies**

Aida Marleny García Restrepo  
Martha Cecilia Uribe Suárez

Cali, agosto de 2005

García Restrepo, Aída Marleny  
Limpieza y desinfección de superficies / Aída Marleny García  
Restrepo, Martha Cecilia Uribe Suárez. -- Cali: Servicio Nacional  
de Aprendizaje-SENA, 2005.  
174 p.: il.; 28 cm.  
ISBN 958-33-7851-8  
1. Asepsia y antisepsia. 2. Hospitales – Desinfección. 3. Desinfección  
y desinfectantes. 4. Infecciones nosocomiales – Prevención. I. Uribe  
Suárez, Martha Cecilia. II. Tít.  
614.48 cd 19 ed.  
AJE4537

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

© Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA  
Agosto de 2005

Aida Marleny García Restrepo  
Martha Cecilia Uribe Suárez

ISBN: 958-33-7851-8

DIAGRAMACIÓN:  
Departamento de arte de Impresora Feriva

IMPRESIÓN:  
Impresora Feriva S.A.  
Calle 18 No. 3-33  
PBX: 883 1595  
www.feriva.com  
Cali-Colombia



*Con amor a mi madre, a mi esposo y a mi hijo,  
porque son el incentivo para alcanzar mis metas.*

*Martha Cecilia*

*A mi esposo y a mis hijas con infinito amor,  
por su tolerancia, soporte y por creer en mí.*

*Aida Marleny*



## AGRADECIMIENTOS

**NORMA PATRICIA CONTRERAS GÓMEZ**

Química Farmacéutica (Universidad Nacional de Colombia)  
Especialista en Administración Total de la Calidad y la Productividad  
Auditora Interna de Calidad y Coordinadora de Validaciones de Pfizer  
Asesora Técnica tanto del Diseño Curricular  
del Módulo Limpieza y Desinfección de Instalaciones y Equipos  
como del presente libro.

**FLAVIO PEÑA PÉREZ**

Maestro Normalista

Licenciado en Literatura e Idiomas (Universidad Santiago de Cali)  
Postgrado en Lingüística y Español (Universidad del Valle)  
Profesor de Educación Primaria, Media y Universitaria  
Autor de diferentes libros sobre Español  
y colaborador en la revisión de la edición de este libro.

**LEYDI ROSMIRA MOSQUERA BOLAÑOS**

Enfermera (Universidad del Cauca)

Estudios de Maestría en Salud Ocupacional  
y Coordinadora de Educación de la Clínica Sebastián de Belalcázar.

**MILTON ACHINTE GÓMEZ**

Químico (Universidad del Valle)

Especialista en Administración de la Calidad y Productividad  
Gerente de Distrito Ecolab Colombia S.A.  
Jefe de Producción en Copacking Colombiana S.A.  
y Asesor Internacional en Validación de Técnicas Analíticas.

**RUTH CECILIA MALDONADO TRIGOS**

Coordinadora Académica Programa de Servicios a la Salud  
Centro de Comercio y Servicios. SENA Regional Valle del Cauca.

**FERNEY GUZMÁN MONDRAGÓN**

Subdirector del Centro de Formación para el Comercio y los Servicios  
SENA Regional Valle del Cauca.

# INTRODUCCIÓN

Con el propósito de mejorar la calidad de las acciones de formación profesional ajustadas a las demandas de cualificación del talento humano que los sectores productivos requieren, la Dirección General del SENA establece, en el año 2003, un Plan Nacional de Diseño Curricular para atender las necesidades de formación identificadas y concertadas en las Mesas Sectoriales.

Dentro de este marco de política institucional, la Coordinación del Programa Servicios a la Salud del Centro para el Comercio y los Servicios de la Regional Valle participa en el Diseño Curricular del módulo de formación “Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos” de la estructura curricular “Higienización de Superficies y Atención en Servicios de Habitaciones y Alimentos”.

Es así como este libro, **Limpieza y Desinfección de Superficies**, se convierte para el SENA y los sectores hotelero, hospitalario e industrial en un medio pedagógico para guiar el aprendizaje permanente de los trabajadores colombianos que asumen el reto de formarse en las innovaciones tecnológicas de los procesos de higienización, además de especializarse en el manejo de los ambientes con la rigurosidad técnica y el control microbiano que aseguren la calidad de un producto, la prestación de un servicio y la protección ecológica del entorno.

Constituye la presente obra el resultado de la sistematización de un conjunto de experiencias pedagógicas de las autoras, entre ellas la elaboración del “Manual de Higienización de Áreas y Superficies”, que registra nuestro actuar docente con grupos de aseo hospitalario durante el período de julio de 2001 a noviembre de 2002, la compilación de saberes con expertos del sector e integrantes de los equipos técnicos que participaron en la elaboración de la Norma de Competencia (estándar de desempeño reconocido por trabajadores y empresarios), y la construcción del Diseño Curricular del respectivo módulo de formación, entre otras.

Por tanto, asumir la responsabilidad de la autoría de un medio didáctico para el SENA: “Conocimiento para todos los colombianos”, exigió, además de la sistematización de experiencias, poner a prueba la calidad técnico-pedagógica del libro a través de validaciones textuales con estudiantes, instructores y expertos del sector que analizaban y registraban sus interpretaciones con cada aprendizaje.

De esta manera se configuran tres capítulos con la responsabilidad pedagógica de reflejar el nuevo enfoque de Formación por Competencias en un lenguaje institucional al tenor de los criterios de integralidad, condición esencial de toda acción pedagógica; actividad de aprendizaje, como aporte a la autonomía y autoevaluación dinamizadora del proceso de formación. Para ello, el texto se ha dividido en tres partes: la primera se centra en la fundamentación conceptual del aseguramiento de la calidad, los microorganismos y la limpieza; la segunda, en los procedimientos básicos y específicos; y la tercera, en el manejo de la limpieza y la desinfección de áreas hospitalarias y de producción.

## LAS AUTORAS

### AIDA MARLENY GARCÍA RESTREPO



Enfermera (1988) y Magíster en Enfermería Materno-Infantil (Universidad del Valle, 1995). Instructora del Programa Servicios a la Salud del SENA Regional Valle, desde 1991. Ha participado en los procesos de Normalización de la Mesa Sectorial Salud y en la elaboración de Diseños Curriculares por competencias laborales de los módulos de formación “Limpieza y Desinfección de Instalaciones y Equipos” e “Higienización de Prendas y Textiles” (2003). Coautora de la Primera Transferencia del Desarrollo Curricular, Portafolio por Competencias 2003-2004 del Programa Servicios a la Salud. Autora de los Productos SSEMI\* “Sistematización de una Experiencia Metodológica del Bloque Modular Materno-Infantil” (1999); “Sistematización de una Experiencia Pedagógica con un grupo de Trabajadores Alumnos Auxiliares de Enfermería” (1997-2001); “Aprendamos Farmacología Jugando”, material didáctico (2002); e “Higienización de Áreas y Superficies Hospitalarias” (2003). En la actualidad se desempeña como Formadora de Evaluadores de la Competencia Laboral.

---

\* Productos SSEMI: Sistema Salarial de Evaluación por Méritos para los Instructores del SENA.

## MARTHA CECILIA URIBE SUÁREZ

Enfermera (Universidad de Caldas, 1987) y Magíster en Educación (Universidad Javeriana, 1994). Se ha desempeñado como Profesora Auxiliar en la Universidad del Valle, Facultad de Salud, Escuela de Enfermería y Odontología (1997); Instructora del Centro de Comercio y Servicios, Programa Servicios a la Salud, SENA Regional Valle, desde 1998. Ha participado en los procesos de Normalización de la Mesa Sectorial Salud y en la elaboración de Diseños Curriculares por Competencias Laborales de los módulos de formación “Facturación de los Servicios de Salud”, “Higienización de Prendas y Textiles” y “Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos” (2003). Asesora Pedagógica de la Primera Transferencia del Desarrollo Curricular, Portafolio por Competencias 2003-2004, Programa Servicios a la Salud. Autora de los productos SSEMI “Manual de Administración de Medicamentos en el Recién Nacido. Módulo 1. Vías Parenterales” (1999), “Manejo de Residuos Hospitalarios” (2002) e “Higienización de Áreas y Superficies Hospitalarias” (2003). Autora del módulo “Facturación de los Servicios de Salud en Ambientes Virtuales de Aprendizaje” (2004). En la actualidad se desempeña como Metodóloga de la Mesa Sectorial “Servicios Personales, Belleza- Estética” y como Secretaria Técnica del Nodo de Normalización del Suroccidente Colombiano.



# INDICE

	Página
Cómo se usa este libro	15
Capítulo 1 Medidas básicas en limpieza y desinfección	
1.1 El aseguramiento de la calidad	18
1.2 Cadena de transmisión de la contaminación	24
1.3 Microorganismos	29
1.4 Técnica aséptica	39
1.5 Limpieza, suciedad y superficies	46
1.6 Productos químicos para limpieza y desinfección	54
1.7 Métodos de limpieza y desinfección	79
1.8 Máquinas e implementos de limpieza	83
Actividad de reflexión	91
Capítulo 2 Técnicas básicas y específicas de limpieza y desinfección	
2.1 Operaciones básicas	96
2.2 Técnicas específicas	101
2.3 Planeación de actividades	118
Actividad de reflexión	122
Capítulo 3 Limpieza y desinfección de áreas hospitalarias y de producción	
3.1 Áreas hospitalarias	126
3.2 Áreas de producción	150
Actividad de reflexión	171



# INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

## TABLAS CAPÍTULO 1

1.1	Diferencias entre los sistemas de aseguramiento de la calidad	19
1.2	Principios del sistema HACCP	20
1.3	Entidades reguladoras de servicios y productos	22
1.4	Clasificación de las bacterias	30
1.5	Clasificación de los virus según envoltura	31
1.6	Clasificación de los hongos	32
1.7	Explicación de los protozoos	32
1.8	Explicación de los priones	32
1.9	Efectos beneficiosos de los microorganismos en la salud humana	37
1.10	Efectos nocivos de los microorganismos en la salud humana	38
1.11	Efectos nocivos de los microorganismos en la producción industrial	38
1.12	Círculo de Zimmer	48
1.13	Clasificación de la suciedad	50
1.14	Conservación de superficies según dureza	51
1.15	Productos químicos según suciedad y superficie	55
1.16	Componentes de los detergentes	57
1.17	Ciclo de vida de un detergente	60
1.18	Clasificación de desinfectantes	64
1.19	Clasificación de los desinfectantes según estructura química y nivel de actividad microbiana	66
1.20	Interpretación de ficha técnica	67
1.21	Interpretación de hojas de datos de seguridad	68
1.22	La concentración en productos químicos	70
1.23	El porcentaje en el manejo de concentraciones	71
1.24	Diluciones del cloro	75
1.25	Métodos de limpieza	79
1.26	Ventajas y desventajas de los métodos de limpieza	80
1.27	Métodos alternativos de limpieza	80
1.28	Implementos de limpieza	83
1.29	Cuidados de implementos de limpieza	84
1.30	Análisis funcional de la aspiradora	86

## FIGURAS CAPÍTULO 1

1.1	Interacción de fuentes de contaminación en la preparación de un producto farmacéutico	25
1.2	Interacción de fuentes de contaminación en una fórmula láctea	26
1.3	Esporas	33
1.4	Biofilms	33
1.5	Representación gráfica del concepto “Técnica aséptica y asepsia”	40
1.6	pH	54



1.7	Representación de la acción de un detergente	56
1.8	Limpieza CIP en equipo de producción de bebidas	82

## TABLAS CAPÍTULO 2

2.1	Clasificación de pisos	104
2.2	Decapado de pisos	108
2.3	Protección de pisos	109
2.4	Mantenimiento de pisos	112
2.5	Características y control de plagas	115

## FIGURAS CAPÍTULO 2

2.1	Máquina lavadora y brilladora industrial (rotativa)	107
2.2	Distribución física del SAH	119

## TABLAS CAPÍTULO 3

3.1	Caracterización en limpieza y desinfección de instituciones de salud	127
3.2	Valoración del diseño en instalaciones de salud	130
3.3	Instrumental medicoquirúrgico según uso	133
3.4A	Medidas en bioseguridad	136
3.4B	Medidas en bioseguridad	138
3.5	Precauciones por mecanismos de transmisión	145
3.6	Protocolos de limpieza y desinfección hospitalarios	147
3.7	Clasificación de las áreas destinadas a la producción	151
3.8	Clasificación de áreas según la calidad del aire	152
3.9	Perfil sanitario de una empresa de alimentos	162
3.10	Etapas de la limpieza de áreas de preparación de alimentos	164
3.11	POE de limpieza y desinfección de marmitas	167
3.12	Métodos de verificación de limpieza y desinfección	170

## FIGURAS CAPÍTULO 3

3.1	Clasificación de fluidos corporales	128
3.2	Bioseguridad	137
3.3	Responsabilidades en la prevención de la infección nosocomial	141
3.4	Eslabones de la infección nosocomial	142
3.5	Precauciones estándar	144
3.6	Tipos de flujo del aire	153
3.7	Tipos de presiones diferenciales de aire en áreas controladas	153
3.8	Fuentes y usos del agua en la industria	154
3.9	Plano de distribución de una empresa de producción de alimentos	157
3.10	Superficies no adecuadas para equipos de producción	158
3.11	Tipos de uniones en equipos de producción	158
3.12	Tipos de drenajes en equipos de producción	159
3.13	Tipos de ángulos internos en equipos de producción	159
3.14	Mentefacto conceptual del Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)	166

# CÓMO SE USA ESTE LIBRO

Este libro está organizado en tres capítulos que contienen, cada uno, diversos **conceptos, actividades y autoevaluaciones** para uno o varios resultados de aprendizaje. Sin embargo, se debe tener presente que cada capítulo se integra y se relaciona con los otros para estructurar un programa de Formación Profesional Integral por Competencias Laborales en el módulo “Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos”.

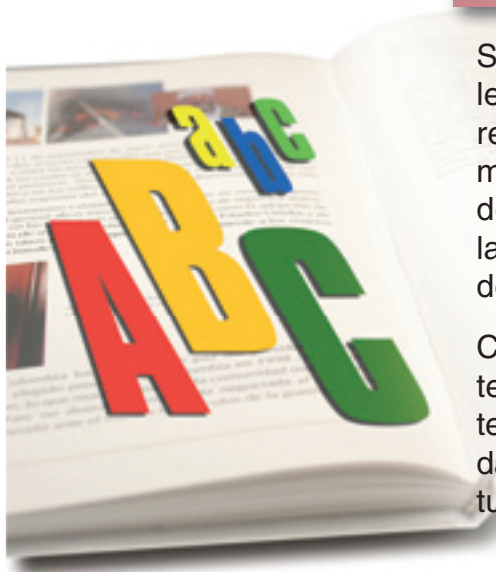
Por tanto, lo primero que aborda cada uno de los capítulos son los criterios de integralidad establecidos para los resultados de aprendizaje: “saber ser, saber conocer y saber hacer”, los cuales no sólo orientan al logro de desempeños eficientes para un sector productivo, sino que ofrecen alternativas pedagógicas en búsqueda de la autorrealización del ser humano en la sociedad.

El estudiante planea las diversas rutas de aprendizaje a lo largo del libro, de acuerdo con las necesidades de formación identificadas en la evaluación diagnóstica realizada con la norma de competencia laboral o módulo de formación, y las sigue en un ambiente didáctico que le presenta:

## CONCEPTOS

Se describen en un lenguaje sencillo y explicativo que le permite al estudiante comprender y transformar una realidad. No se trata de proporcionar unos datos para memorizar. No. Sólo sirven como soporte para el buen desempeño del trabajador calificado de la limpieza y la desinfección. Las notas de pie de página amplían la definición del concepto.

Cuando surjan dudas y formule interrogantes en aspectos teóricos, conceptuales y técnicos debe investigar en los textos mencionados en las referencias bibliográficas incluidas al final de cada capítulo, o consultar a expertos(as), tutores(as) o maestros(as) del módulo de formación.





## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Invita al estudiante a una variedad de actuaciones para que despliegue sus capacidades en lo relacionado con la resolución de problemas, la búsqueda de información científica y la habilidad para pensar y reflexionar. Así mismo, se propone la creación de ambientes de aprendizaje reales o simulados para desarrollar destrezas y habilidades en la aplicación de técnicas y procedimientos.

## AUTOEVALUACIÓN

Se encuentra al final de cada actividad, constituida por preguntas relacionadas con el texto que permiten autoevaluar y confrontar el nivel y la calidad del aprendizaje adquirido para que el estudiante decida, en forma personal y autónoma, si se detiene o continúa para alcanzar la meta prevista. Este método evaluativo es direccionado por un delfín como símbolo de inteligencia, rapidez y capacidad para desarrollar procesos de pensamiento, comunicación y afectividad grupal.

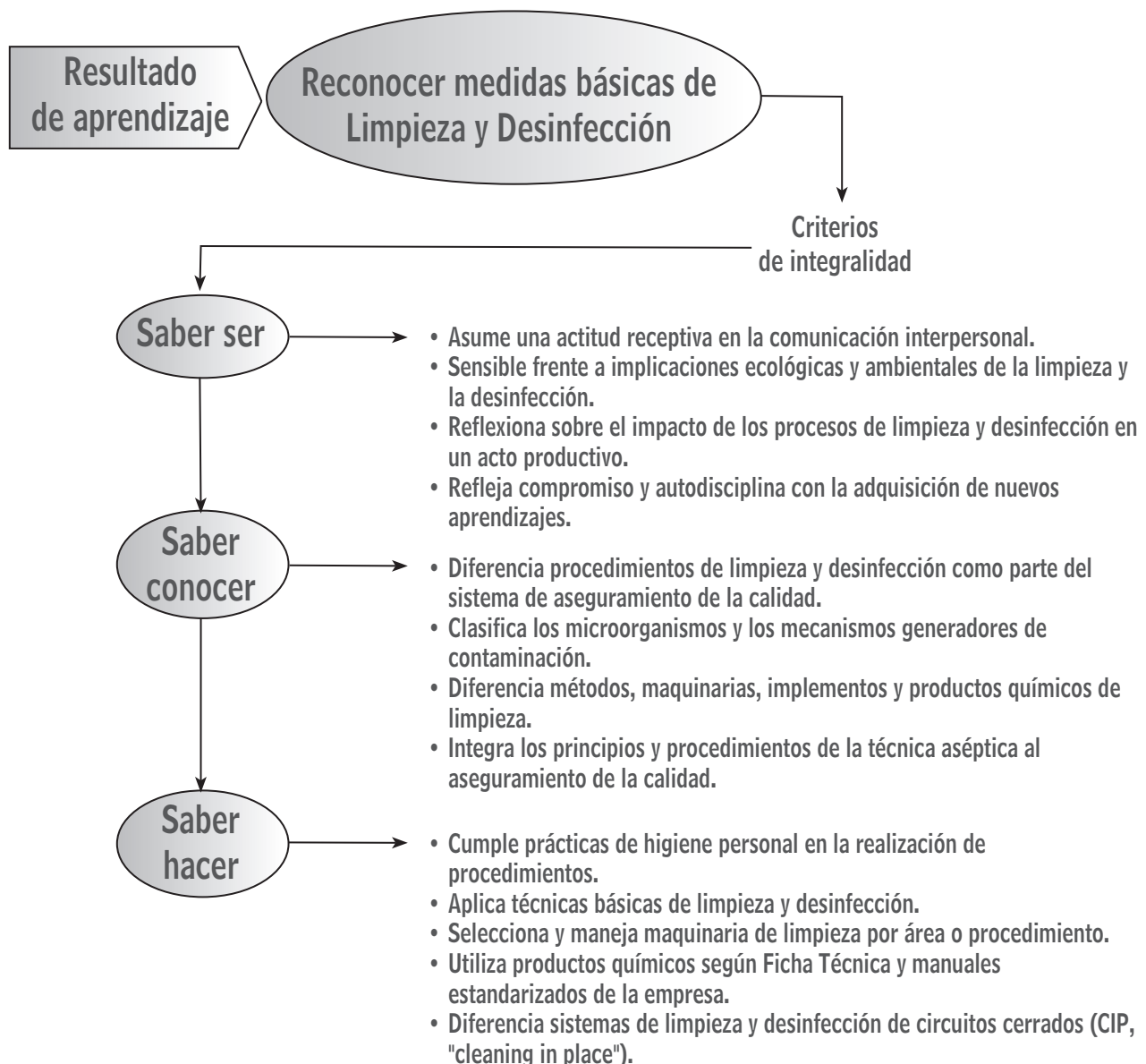


## REFLEXIÓN

Motivada por lecturas o situaciones al final de cada capítulo en un ambiente marino, como medio de inspiración para interpretar la realidad social, describir sus hechos, establecer relaciones entre ellos y promover el desarrollo de percepciones y sentimientos propios.

# CAPÍTULO 1

## Medidas básicas en Limpieza y Desinfección



Fuente: Diseño curricular módulo "Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos". SENA - 2003.





# 1.1 EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

## CONCEPTO

El aseguramiento y garantía de la calidad es un concepto que comprende aspectos que, de manera individual o colectiva, influyen en los productos y servicios de una empresa que, con el compromiso de todos sus departamentos y niveles, precisa que sean documentados y su eficacia controlada a fin de no ofrecer riesgos para el consumidor, lo cual implica el criterio de “Inocuidad”, término usado, en particular, en la industria de producción farmacéutica y alimentaria.

El aseguramiento de la calidad e inocuidad de los medicamentos o alimentos producidos incorpora sistemas complementarios entre sí, tales como BPM, HACCP e ISO, los cuales hacen parte del esquema de certificación de la calidad para este tipo de industrias conforme con el sistema diseñado por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Las empresas de salud están incursionando en la implementación de tales sistemas de aseguramiento de la calidad para la optimización de recursos, la evaluación de procesos, la prestación de servicios cualificados y su monitoreo.



### SISTEMAS DE ASEGURAMIENTO DE LA **CALIDAD**

<b>ISO 9000</b>	ISO, en inglés, significa Organización Internacional para la Estandarización. ISO versión 9000 representa un intento mundial de establecer una cultura de calidad mínima en las empresas que garantice el cumplimiento permanente de las condiciones que la norma exige. <sup>1</sup>
<b>HACCP</b>	Significa análisis de riesgos y determinación de puntos críticos de control. Es un sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la calidad de los alimentos y los productos de algunas industrias electrónicas. <sup>2</sup>
<b>BPM</b>	Significa Buenas Prácticas de Manufactura (BPM), en inglés “Good Manufacturing Practice” (GMP). Son los principios básicos y las prácticas generales aplicados en la elaboración, manipulación, envasado, almacenamiento, transporte y distribución de medicamentos y alimentos, con el objeto de garantizar que los procesos se realicen en condiciones sanitarias adecuadas y se minimicen los riesgos. <sup>3</sup>

En la Tabla 1.1 se presentan las diferencias entre los sistemas BPM - ISO 9000 - HACCP.

**Tabla 1.1:** Diferencias entre los sistemas de Aseguramiento de la Calidad.

PARÁMETRO	BPM	HACCP	ISO 9000
Objetivo	Evitar contaminación, confusiones y errores	Inocuidad	Gestión de la Calidad
Alcance	Aplicado en industrias de medicamentos y alimentos	En alimentos y productos de algunas industrias electrónicas (elaboración de microchips)	Aplica a todo tipo de productos
Orden de implementación	Primero	Segundo	Tercero <sup>a</sup>
Componentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Personal</li> <li>• Equipos</li> <li>• Materiales</li> <li>• Instalaciones</li> <li>• Documentación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar riesgos potenciales</li> <li>• Determinar el Punto de Control Crítico (PCC)</li> <li>• Establecer los límites críticos</li> <li>• Sistema de monitoreo</li> <li>• Acciones correctivas</li> <li>• Registros</li> <li>• Verificación y seguimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso de gerencia y política de calidad</li> <li>• Publicación y entrenamiento</li> <li>• Implementación</li> <li>• Documentación</li> <li>• Revisión y mejoramiento continuo</li> </ul>

<sup>a</sup> Es posible ir de ISO 9000 a HACCP, aprovechando la información básica y según el interés de cada compañía.

En relación con los objetivos de estos tres sistemas de calidad, la Tabla 1.2 muestra dos situaciones en las que se aplican los principios generales de la metodología HACCP. Se ha ejemplificado este sistema porque la limpieza y la desinfección son consideradas en él como un punto crítico de control (PCC) en los procesos de producción.

La base de todo sistema de aseguramiento de la calidad es la aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM), condensadas en los siguientes diez mandamientos:

1. Escribirás procedimientos.
2. Seguirás los procedimientos escritos.
3. Llevarás un registro (documento) de trabajo.
4. Validarás tu trabajo.
5. Diseñarás y construirás instalaciones y equipos adecuados.
6. Mantendrás en buenas condiciones las instalaciones.
7. Deberás tener conocimientos, entrenamiento y experiencia.
8. Te mantendrás limpio.
9. Controlarás la calidad.
10. Harás auditorías para que todo se cumpla.

### ***Higiene personal***

Entre las condiciones básicas de higiene en las buenas prácticas de manufactura (BPM) de productos para el consumo humano se encuentra el cumplimiento a cabalidad de medidas de higiene del personal acordes con el control microbiano de las áreas de trabajo:

- Efectuar baño diario: la cabeza debe lavarse con champú dos a tres veces por semana.
- Mantener las uñas cortas y no usar esmalte.
- Usar uniforme según lo establecido en la institución y en el área de trabajo.
- No portar aditamentos tales como pulseras, anillos, aretes o collares.
- No estornudar ni toser sobre productos en elaboración.
- Lavarse las manos con agua y jabón germicida según normatividad.
- Evitar tocarse con las manos la nariz, el cabello, la cara, los pabellones auriculares y las superficies corporales en general.
- Emplear las barreras de protección según la actividad de limpieza.

Las normas ISO 9000 «gestión de calidad» e ISO 14000 «gestión ambiental» se requieren cada día más en el mundo, debido a que garantizan la calidad de un producto mediante la implementación de controles exhaustivos, asegurando que todos los procesos que han intervenido en su fabricación se realizan con las características exigidas. El punto de partida en la estrategia de la calidad, así como para la posterior certificación de la empresa, son las normas. Su implementación garantiza al cliente que la calidad del producto se mantendrá en el tiempo.

En otras palabras, lo que se busca es aplicar acciones preventivas efectivas en cada sector en particular, entre ellos el farmacéutico, el hospitalario y el de alimentos, en los que el consumidor o usuario es, en definitiva, el beneficiario.

**Tabla 1.2:** Aplicación de los principios del sistema HACCP

Principios del sistema HACCP	Aplicación	
	Vida cotidiana	Limpieza y desinfección de una mesa de corte de pollo
1. <i>Identificar riesgos potenciales asociados.</i> El riesgo puede ser: * Biológico: virus, hongos, bacterias. * Químico: desechos industriales, pesticidas... * Físico: fragmentos de cristal, tierra o metal.	Al conducir un carro existe peligro potencial de accidente. Los riesgos pueden ser: falla de frenos, interferencia eléctrica...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de microorganismos.</li> <li>• Residuos del producto químico, que quedan por una deficiente limpieza y desinfección.</li> </ul>
2. <i>Determinar el Punto de Control Crítico (PCC).</i> Parámetros o puntos donde deben aplicarse las medidas de control para eliminar o reducir el riesgo. Ejemplo: temperatura, tiempo, calidad de agua, humedad.	La velocidad al conducir es un punto crítico a controlar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración y tiempos de aplicación del limpiador y desinfectante.</li> <li>• Temperatura y calidad del agua en la limpieza de la mesa.</li> </ul>



Principios del sistema HACCP	Aplicación	
	Vida cotidiana	Limpieza y desinfección de una mesa de corte de pollo
3. <i>Establecer los límites críticos</i> para el control de los PCC	Para controlar la velocidad existen los señalamientos de velocidad máxima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentración del detergente al 10% con tiempo mínimo de contacto de 10 minutos.</li> <li>• Temperatura a 70°C para limpieza.</li> </ul>
4. <i>Sistema de monitoreo</i> Procedimientos para vigilar los Puntos Críticos de Control y asegurar que se mantengan en los límites establecidos.	El velocímetro indica la velocidad y debe ser revisado con periodicidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación de residuos del producto de limpieza, es decir, las trazas.</li> <li>• Técnica para reconocer microorganismos en la superficie por el encargado de calidad.</li> </ul>
5. <i>Acciones correctivas</i> Modificaciones a los Puntos Críticos de Control o parámetros que están fuera de control.	Si el velocímetro muestra aumento de la velocidad, se desacelera y se pisa el freno.	Cambio en cantidad de agua, temperatura, concentración de agentes o tiempo de contacto por el encargado del aseguramiento de la calidad.
6. <i>Registros</i> Escribir todos los procedimientos realizados.	No es necesario llevar registro del control de la velocidad.	Registro permanente de los procedimientos de limpieza (fecha, responsables, productos, resultados).
7. <i>Verificación y seguimiento</i> Si el sistema HACCP ha sido identificado y está siendo controlado; se practican a través de pruebas microbiológicas y químicas.	Esta prueba la hace el oficial de tránsito para verificar si se cumple con el límite de velocidad establecido en cada carretera y que el velocímetro funcione bien (pruebas mecánicas).	Verificación del desarrollo del procedimiento e inspecciones realizadas como Puntos Críticos de Control por una persona de rango superior.

## ENTIDADES REGULADORAS

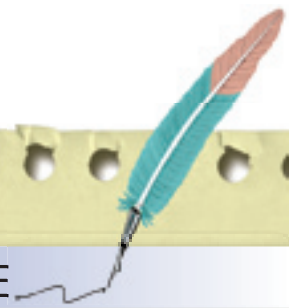
Los nuevos desafíos para las empresas productoras de alimentos y medicamentos y las prestadoras de servicios han llevado a adoptar medidas y sistemas para garantizar la seguridad del producto o servicio ofrecido; es así como entidades nacionales e internacionales (véase Tabla 1.3) promulgan reglamentaciones e intervienen en la prevención y lucha contra las enfermedades, contribuyendo al logro del objetivo de la OMS: “Alcanzar para todos los pueblos el grado más alto posible de salud”.



**Tabla 1.3:** Entidades reguladoras de la calidad de servicios y productos

<i>NACIONALES</i>	
 Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos	Entidad oficial que trabaja para la protección de la salud de los colombianos mediante la reglamentación y verificación del cumplimiento de las normas sanitarias relacionadas con los medicamentos, productos biológicos, alimentos, bebidas, cosméticos, dispositivos y elementos medicoquirúrgicos, odontológicos, productos naturales, homeopáticos y los generados por biotecnología, reactivos de diagnóstico y otros que puedan tener impacto en la salud individual y colectiva.
 Ministerio de la Protección Social	Vela por el acceso de toda la población al servicio público esencial de salud, en todas las fases, áreas y niveles de atención, mediante la promoción de la afiliación al Sistema de Seguridad Social, la financiación, el aseguramiento de las personas de escasos recursos económicos y la prestación de servicios de salud.
<i>INTERNACIONALES <sup>a</sup></i>	
 Administración de Drogas y Alimentos	Agencia que protege la salud de la población de Estados Unidos; imparte normas para la seguridad de drogas, alimentos, cosméticos, dispositivos médicos y productos esterilizantes e inspección de las fábricas que los producen.
 Agencia de Protección Ambiental	Entidad responsable de expedir normas para la conservación del agua y el uso de la energía, el control de emisiones tóxicas, de residuos sólidos, de la polución ambiental, y de los productos desinfectantes y pesticidas.
 Centro para el Control y Prevención de Enfermedades	Agencia líder en la protección de la salud, responsable de la prevención y el control de enfermedades, la salud ambiental y las actividades de educación y promoción de la salud de las personas en los Estados Unidos.

<sup>a</sup> Normas reconocidas y cumplidas en el mundo por entidades que desean asegurar la calidad en sus procesos.



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Responda las siguientes preguntas en relación con los sistemas de aseguramiento de la calidad:

1. ¿Por qué los procedimientos de limpieza y desinfección son considerados como parte del aseguramiento de la calidad? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. ¿Cómo contribuyen las entidades reguladoras de servicios y productos en la calidad de éstos? \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## AUTOEVALUACIÓN

Mi nivel de comprensión del impacto de la limpieza en los sistemas de aseguramiento de la calidad se encuentra:

- En proceso
- Logrado
- Superado

## 1.2 CADENA DE TRANSMISIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

### CONCEPTOS

Cada uno de los procesos de la fabricación de medicamentos y alimentos y de la prestación de servicios de salud debe ir acompañado de un alto nivel de saneamiento e higiene, requerimiento básico de las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) en estas áreas, que pretenden dos objetivos básicos: evitar la contaminación microbiológica y evitar la contaminación cruzada\*. Comprende procedimientos profilácticos rigurosos tanto para el personal como para las instalaciones, los equipos, los materiales, los productos de limpieza y desinfección, y todo aquello que pueda ser fuente de contaminación.



Se propone en esta temática analizar las causas de un problema específico de contaminación en la industria farmacéutica y otro en la prestación de un servicio de salud, a través del diagrama de causa-efecto o de “Espina de Pescado”, como herramienta que refleja en forma organizada la incidencia de elementos como materiales, máquinas, métodos, medio ambiente, mano de obra y medidas (6M).

El trazado del diagrama parte de una línea horizontal de izquierda (causas) a derecha (efecto o problema analizado). Las flechas con la **M** representan los puntos de origen de los problemas, y las más pequeñas identifican las causas. En la Figura 1.1 se representa un caso de falla de manufactura en la industria farmacéutica, y en la Figura 1.2, un caso de errores en la preparación de fórmulas lácteas en un servicio de salud.

Materiales	Cada una de las materias primas que se necesitan en un proceso o desempeño de un servicio. (Productos químicos, ingredientes activos, recipientes).
Máquina	Equipos e instrumentos utilizados en el proceso. (Instrumental quirúrgico, mezcladoras, tanques, utensilios, implementos de limpieza).
Método	Modo de hacer los procedimientos con orden. (Planes y programas de limpieza).
Medio ambiente	Circunstancias biológicas (microorganismos), sociales (organización laboral) y físicas (agua, desechos, roedores, arquitectura) de un determinado lugar de trabajo.
Mano de obra	Trabajo manual técnico del personal. (Hábitos de higiene personal y uso de implementos de protección de los responsables).
Medidas	Parámetros que determinan cantidades, tiempos mínimos y máximos estandarizados, tiempo de exposición a productos químicos, y cantidades de ingredientes activos a mezclar.

\* Contaminación cruzada: Transferencia de contaminantes de un material a otro, de manera directa o indirecta, durante la producción o el servicio.

Figura 1.1: Interacción de fuentes de contaminación en la preparación de un producto farmacéutico

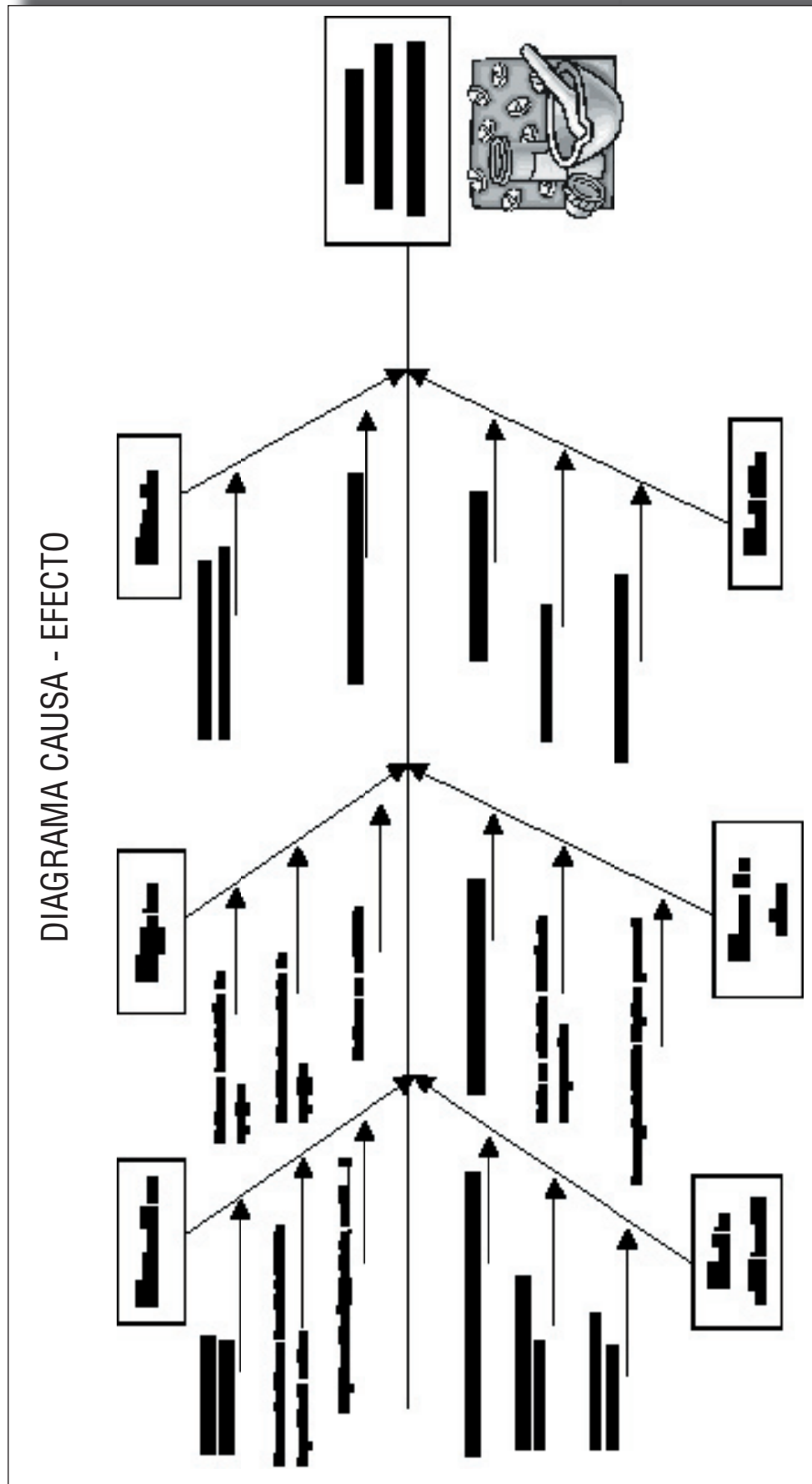
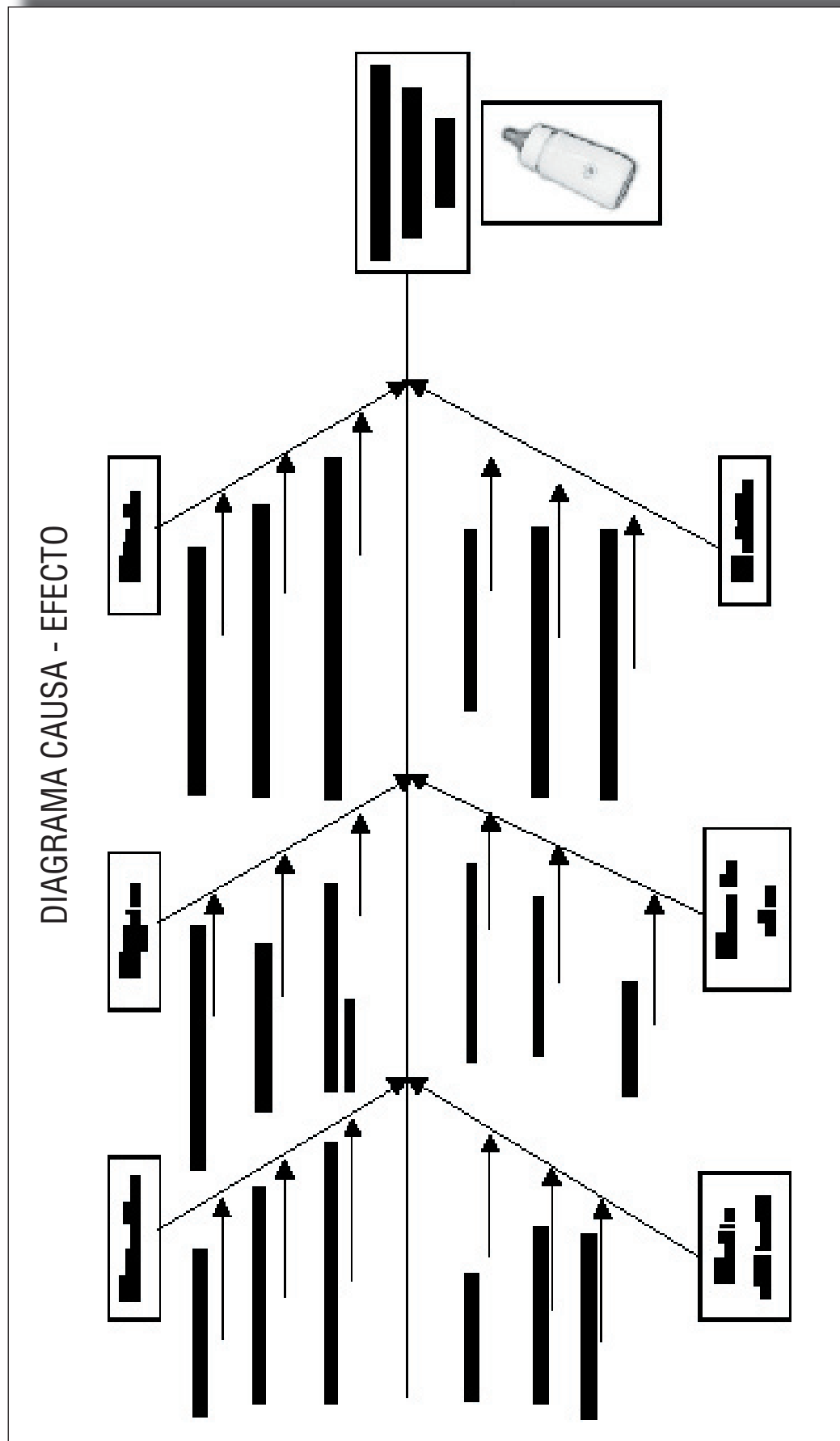


Figura 1.2: Interacción de fuentes de contaminación en una fórmula láctea







## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

La técnica de intercambio de ideas con un grupo de personas sirve para aumentar la lista de causas potenciales de un problema. Parte de buscar el origen del problema, analiza a fondo y desde todos los puntos de vista por qué existe, es decir, su núcleo o razón fundamental. Para ello es importante distinguir entre causas y efectos. Las causas son las fuerzas que crean los problemas o empeoran sus síntomas; y los efectos, las consecuencias de las causas.

Analice este caso con la metodología de intercambio de ideas.

### **Caso:**

El día martes 12 de abril de 2005 una intoxicación alimenticia afectó a más de 60 personas que almorzaron en el casino de su empresa consumió de pescado y espaguetis con carne. Los primeros síntomas de la enfermedad: náuseas, vómitos, dolor abdominal, fiebre, debilidad y dolor de cabeza, se presentaron pasadas las tres de la tarde de ese día. Según el reporte médico, 38 de los intoxicados fueron hospitalizados.

Los responsables de Salud Pública se reunieron con las directivas de la empresa para investigar el origen de la intoxicación y establecer medidas preventivas. De momento, los técnicos han tomado muestras microbiológicas y las han enviado al laboratorio de referencia. Los resultados de estos análisis se emitirán a finales de semana. Los afectados expresan su inconformidad por la inadecuada refrigeración de los alimentos y las técnicas no higiénicas en su preparación.

Realice un intercambio de ideas con sus compañeros(as) y liste las posibles causas en este caso.

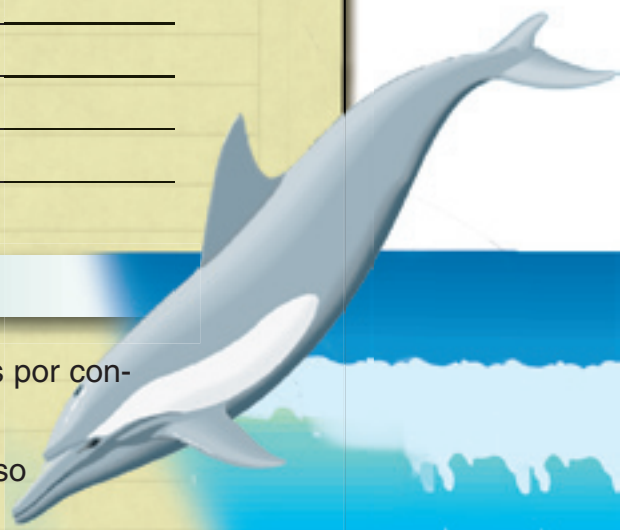
- Algunas preguntas guías: ¿Cuál fue la causa principal? ¿Cuáles son las causas secundarias? ¿Qué causó el problema? ¿Por qué existe el problema? ¿En dónde empezó y de dónde proviene? ¿Por qué no se resuelve solo? ¿Por qué no desaparece? ¿Qué cambio ocurrió justo antes de que la intoxicación se presentara?

- Cite cuatro alternativas para prevenir la contaminación por alimentos.

## AUTOEVALUACIÓN

Mi capacidad de análisis y resolución de casos por contaminación microbiana está:

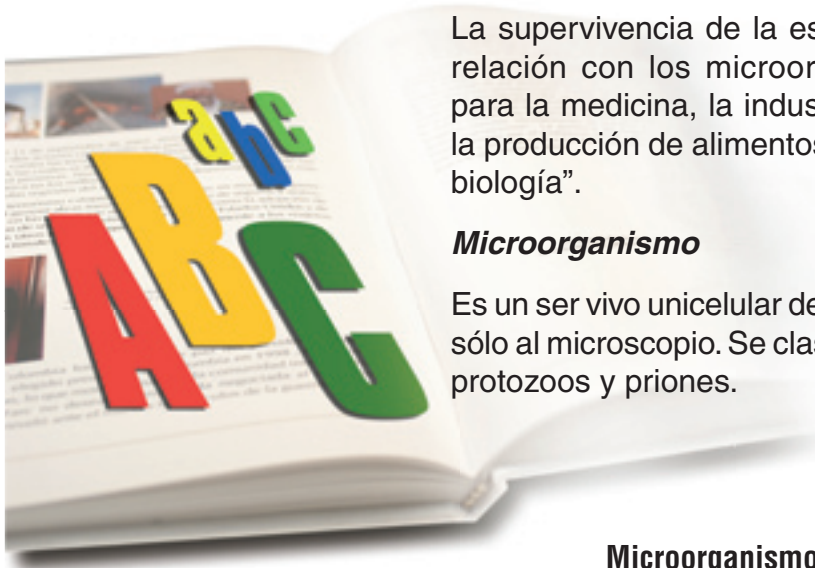
- En proceso
- Lograda
- Superada





# 1.3 MICROORGANISMOS

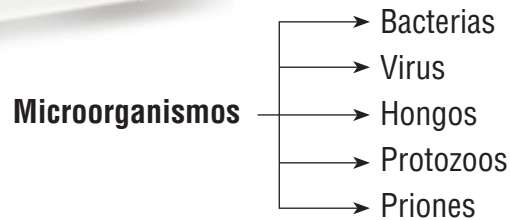
## CONCEPTOS



La supervivencia de la especie humana gira en torno a la relación con los microorganismos, dada su importancia para la medicina, la industria farmacéutica, la agricultura y la producción de alimentos. Su estudio se denomina “Microbiología”.

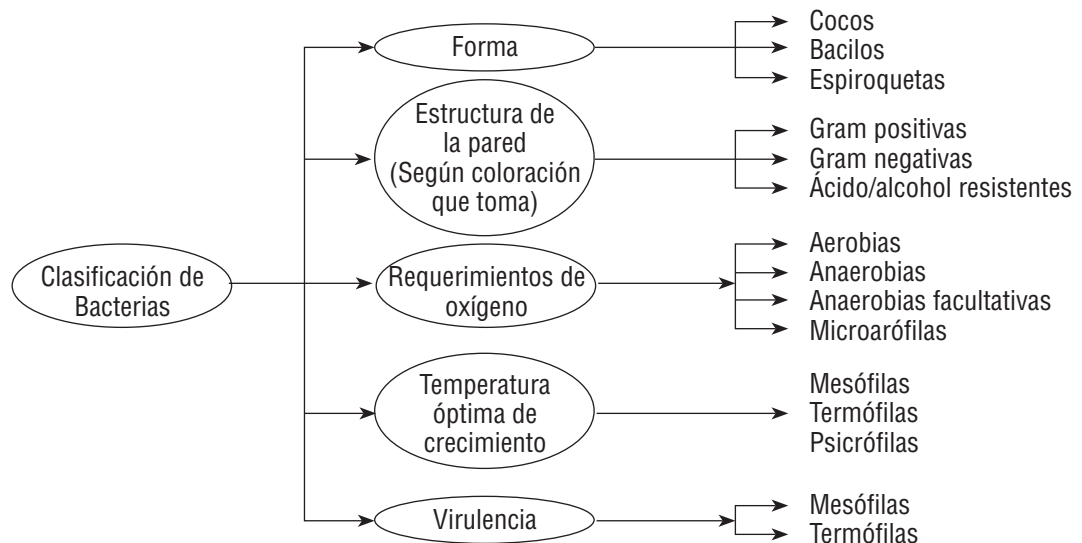
### Microorganismo

Es un ser vivo unicelular de tamaño muy pequeño observable sólo al microscopio. Se clasifican en bacterias, virus, hongos, protozoos y priones.


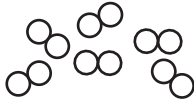
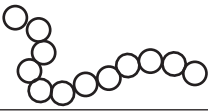

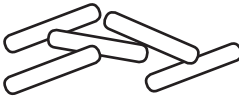

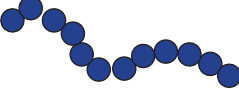








### Bacterias

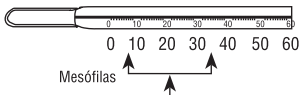
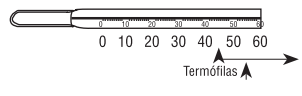
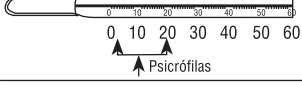


Células procariotas, esto es, carecen de membrana nuclear bien diferenciada, no tienen algunas estructuras citoplasmáticas como mitocondrias y poseen pared celular rígida que les da la forma. Su tamaño varía entre 0,1 y 5 micras (1 micra equivale a la milésima parte de un milímetro).



**Tabla 1.4:** Clasificación de las bacterias

Bacterias		
Según forma	Vistas al microscopio	Definición
Cocos		
<i>Coco</i>		Coco aislado
<i>Diplococo</i>		Bacterias esféricas que se agrupan en parejas
<i>Estreptococos</i>		Cocos que se agrupan en cadenas o collares
<i>Estafilococos</i>		Cocos que se agrupan en racimos
Bacilos		Bacterias cilíndricas o alargadas
Espiroquetas		Bacterias en forma de espiral, resorte o tirabuzón
<b>Según estructura de la pared</b>		
Gram positivas		Toman el colorante de cristal violeta en la coloración de Gram (técnica para identificar bacterias) y se tornan azul violeta.
Gram negativas		No toman el colorante de fucsina en la coloración de Gram y se tiñen de color rosado.
Ácido alcohol resistentes		Son resistentes a la decoloración con alcohol ácido y toman el colorante fucsina de Ziel Neelsen coloreando de rojo.
<b>Según requerimientos de oxígeno</b>	Representación gráfica	Definición
Aerobias		Viven sólo en presencia de oxígeno.
Anaerobias estrictas		Sólo pueden vivir fuera del oxígeno (sin aire)
Anaerobias facultativas		Suelen vivir con oxígeno o sin él
Microaerófilas		Necesitan pequeñas cantidades de oxígeno para vivir.

**Tabla 1.4:** Clasificación de las bacterias (continuación)

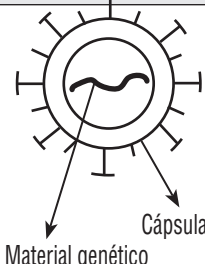
Bacterias	Representación gráfica	Definición
<b>Según temperatura óptima de crecimiento</b>		
Mesófilas		Crece entre 20 °C y 45 °C. Comprende la mayoría de bacterias patógenas de importancia clínica y en la producción de alimentos.
Termófilas		Crece por encima de 45 °C. Resistentes a altas temperaturas y a los desinfectantes.
Psicrófilas		Crece entre 0 °C y 20 °C.
<b>Virulencia</b>		
Patógenas		Productoras de enfermedades en seres humanos, animales y plantas.
No patógenas		Producen efectos beneficiosos al ser humano.

### Virus

Son los seres más pequeños; miden entre 20 y 60 nanómetros (un nanómetro es una millonésima parte de un milímetro); sólo pueden verse con un poderoso microscopio electrónico.

Están formados sólo por material genético, DNA o RNA, rodeado por una cápsula de proteínas. Los virus carecen de vida independiente (son partículas inertes) y necesitan de una célula viva para poderse replicar; vale decir, si se encuentran flotando en el aire o están en el pomo de una puerta son inertes; pero cuando entran en contacto con una planta, animal o bacteria reaccionan, infectando las células vivas y apoderándose de ellas.



**Tabla 1.5:** Clasificación de los virus según características de la cápsula

Vistos al microscopio	Virus	Descripción
	Hidrofílicos	Son solubles en agua. En la desinfección de superficies son más fáciles de eliminar con agentes químicos. Ejemplo: virus del Sida y de la hepatitis.
	Lipofílicos	No son solubles en agua. Contienen lípidos en sus cápsulas, lo que los hace más difíciles de destruir con agentes químicos. Ejemplo: poliovirus y rinovirus (causante del resfriado común).

## Hongos

Microorganismos de estructura celular eucariota, es decir, más evolucionados que las bacterias porque tienen núcleo verdadero. Se multiplican por esporas.



**Tabla 1.6:** Hongos

Hongos	Vistos al microscopio	Descripción
Unicelulares		Levaduras: Tienen importante uso industrial como fermentadores en cervecerías y en panaderías. Si los alimentos no se almacenan como es debido, los alteran, causando grandes pérdidas económicas.
Multicelulares		Mohos: Especie de hongo pequeño; viven en medios ricos en nutrientes. Algunos son usados en la producción de antibióticos como la penicilina.

## Protozoos

Orden inferior del reino animal, compuesto por organismos unicelulares.

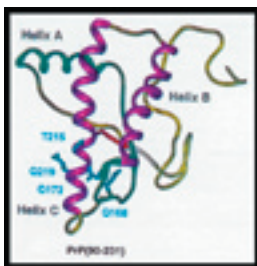
**Tabla 1.7:** Protozoos

Protozoos	Vistos al microscopio	Descripción
Trofozoito <i>Giardia lamblia</i>		Algunos de vida libre y otros parásitos de plantas o animales; los que parasitan al hombre se localizan en diferentes tejidos (pulmones, intestino, hígado). La mayoría tienen una forma activa o trofozoito y una forma de resistencia o quiste. Una parasitosis común es la del protozoo <i>Giardia lamblia</i> causada por el consumo de alimentos crudos como vegetales y agua no potable.
Quiste <i>Giardia lamblia</i>		

## Priones

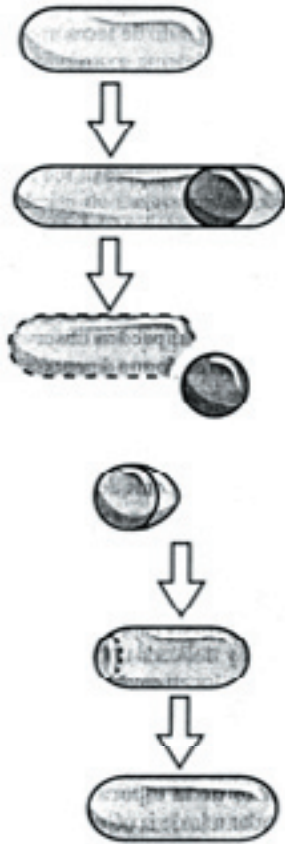
Agentes infectantes formados sólo por proteínas, con capacidad de reproducirse al igual que las bacterias y los virus. Tienen predilección por el cerebro, donde transforman las proteínas y producen enfermedades neurológicas degenerativas.

**Tabla 1.8:** Priones

Priones vistos al microscopio	Descripción
	Cuando infectan la carne vacuna producen la enfermedad de las “vacas locas” (Encefalopatía Espongiforme Bovina) o enfermedad degenerativa del sistema nervioso.

## OTROS ESTADOS DE LOS MICROORGANISMOS

Figura 1.3: Esporas



### **Esporas**

La mayoría de hongos y algunos protozoos en su proceso normal de reproducción liberan esporas al ambiente, y cuando las condiciones de crecimiento del microorganismo son favorables se liberan de nuevo; son una especie de cubierta protectora o mecanismo de defensa que los hace fuertes y les permite sobrevivir en condiciones adversas como ante agentes físicos extremos (calor, humedad) y agentes químicos (antisépticos, desinfectantes). Cuando las circunstancias les son favorables vuelven a su estado vegetativo y nuevamente crecen y se multiplican.

Según la Sociedad Norteamericana de Microbiología:

*“Las esporas son como las semillas de las plantas, que pueden ser transportadas por el viento o la lluvia, esparciendo el microorganismo a nuevos lugares. Sus cubiertas protectoras aíslan y protegen los genes y las partes básicas de la célula, quedando en estado inactivo (esto significa que nada hacen, sólo se quedan allí). Las esporas son muy fuertes; pueden sobrevivir a la exposición radioactiva, así como permanecer durante años sin agua ni nutrientes. Cuando las condiciones llegan a ser favorables –cuando existe más agua o más alimento disponible– el microorganismo “vuelve a la vida”, transformándose de espora en célula. ¡Algunas esporas bacterianas han revivido después de haber estado enterradas por más de 250 millones de años!”<sup>4</sup>*

### **Endosporas**

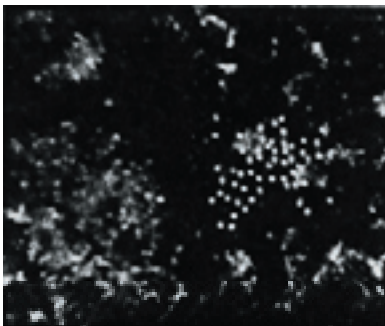
Algunas bacterias, ante condiciones ambientales desfavorables, adoptan una forma de resistencia o endospora, cuerpos ovales de pared gruesa, uno por célula y de alta resistencia.

### **Biofilms**

Película encapsulada de microorganismos de todo tipo, sumergidos en una materia sin forma (de polímeros) adherida a una superficie viviente o no.

Las superficies rugosas, agrietadas u oxidadas ofrecen un ambiente óptimo para la formación de estos biofilms. Se acumulan en tanques de agua, tuberías y dispositivos médicos implantados. Son muy difíciles de eliminar. La

Figura 1.4: Biofilms



presencia de los biofilms exige el lavado con acción mecánica en forma estricta, cepillado enérgico con cepillo de cerdas duras y enjuague o lavado con agua a presión elevada para que el desinfectante actúe.

## CONDICIONES DE CRECIMIENTO DE LOS MICROORGANISMOS

- Oxígeno** Al igual que la mayoría de los seres vivos, los microorganismos requieren oxígeno para sobrevivir; sin embargo, algunos viven mejor en ausencia de oxígeno.
- Temperatura** En forma general, la temperatura afecta el crecimiento de los microorganismos, según esta escala:
- 20 °C – 40 °C temperatura ideal
  - Menos de 7 °C disminuye
  - Menos de 20 °C se detiene
  - Mayores a 65 °C afectan la sobrevivencia
- Humedad** Es esencial para el crecimiento de los microorganismos.
- Alimento** Requieren para su crecimiento de alimento como fuente de energía (el cual obtienen del medio en el que se desarrollan), como son los carbohidratos y las proteínas y se benefician de las radiaciones solares.
- pH** Es la concentración de iones hidrógeno (H<sup>+</sup>) en un medio y determina la acidez o alcalinidad del mismo; algunos microorganismos se desarrollan en forma exclusiva en medios ácidos o alcalinos.




## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE


- Identifique en la ilustración las diferentes figuras que representan los microorganismos:

Coco ○

Estreptococos ○○○○○○


Bacilos ≡≡≡


Protozoo 

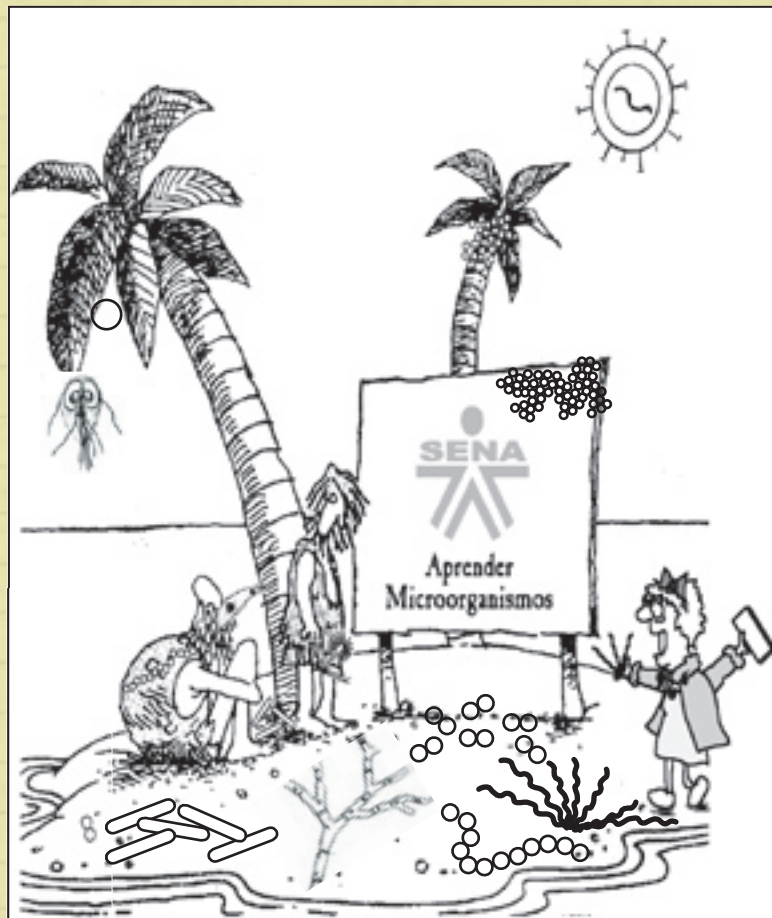
Hongos 

Diplococos ○○

Estafilococos ○○○○○○

Espirilos 

Virus 



## AUTOEVALUACIÓN

Mi reconocimiento de las imágenes microscópicas en la ilustración se encuentra:

En proceso

Logrado

Superado



- Con las siguientes medidas ubique en el diagrama el tamaño de los microorganismos, relacionándolos de mayor a menor:

Bacteria 0,1 - 5 micras

Virus 20 - 60 nanómetros

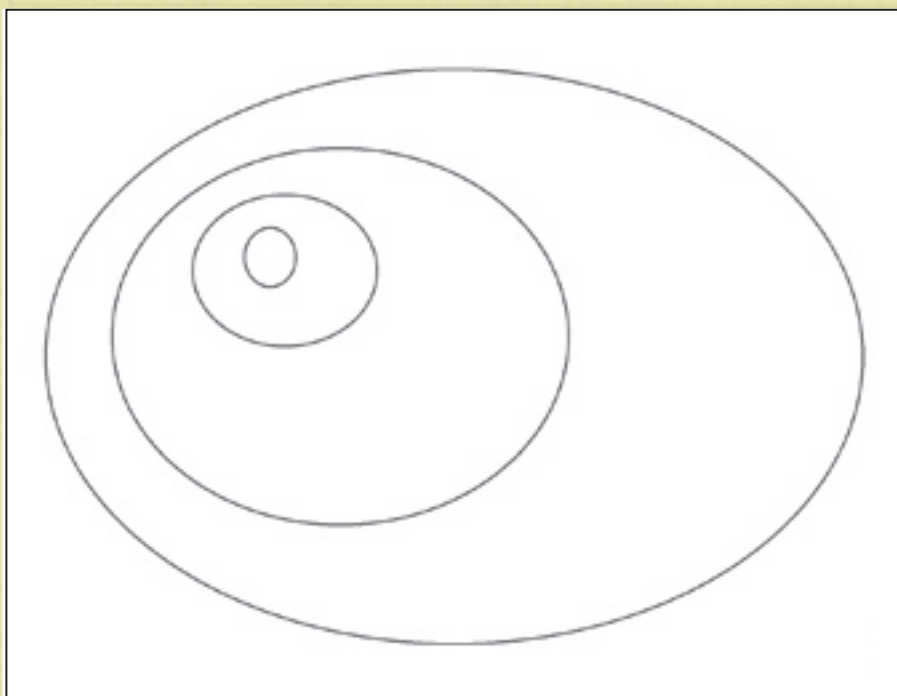
Hongo 5 - 10 mm

Protozoo 0,8 - 3 mm

(1 micra equivale a una milésima parte de 1 milímetro)

(1 nanómetro es la millonésima parte de 1 milímetro)

(1 milímetro es la décima parte de 1 centímetro)

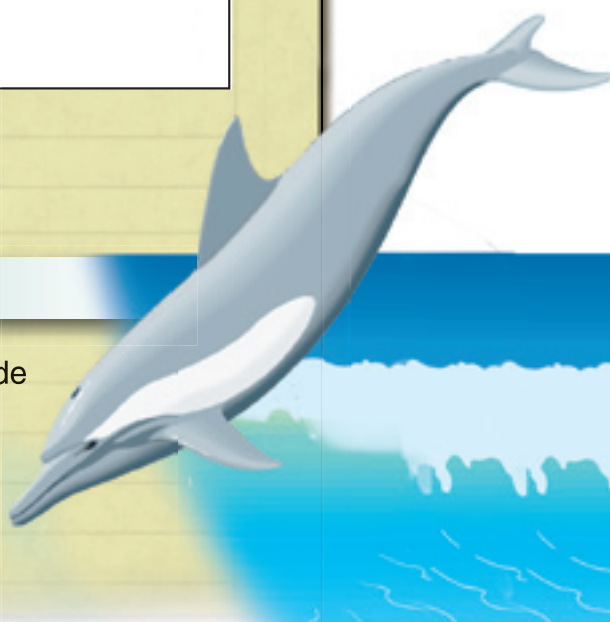


## AUTOEVALUACIÓN

Clasifico los microorganismos por su tamaño de manera:

Fácil

Compleja





Si bien este libro se centra en cómo controlar y combatir los microorganismos, es importante revisar dos aspectos: uno relacionado con sus efectos nocivos en los procesos de contaminación e infección, y otro, con sus efectos beneficiosos para la humanidad.

## EFFECTOS BENEFICIOSOS PARA LA HUMANIDAD

Parece que unos pocos microorganismos que causan efectos nocivos monopolizan toda la atención; casi no se oye hablar de las muchas cosas buenas que los microorganismos hacen al permitir que nuestras vidas sean mejores, como son los que producen antibióticos, los que permiten hornear el pan, los que transforman la leche en la gran variedad de quesos o los que hacen que el zumo de uva se vuelva vino.

**Tabla 1.9:** Efectos beneficiosos de los microorganismos en la humanidad

TIPO DE MICROORGANISMO	NOMBRE	BENEFICIO
Bacteria	<i>Lactobacillus acidophilus</i>	Convierte la leche en yogur
	<i>Pseudomonas putida</i>	Limpia los desechos de aguas residuales en las plantas de tratamiento de aguas
	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Elimina en forma natural plagas en jardines y en plantaciones
Hongos	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	Levadura del panadero. Hace crecer el pan
	<i>Penicillium notatum</i>	Algunos mohos producen poderosos antibióticos como la penicilina
	<i>Streptomyces griseus</i>	Usada para hacer estreptomycin, antibiótico para el tratamiento de infecciones

## EFFECTOS NOCIVOS PARA LA HUMANIDAD

Cuando los microorganismos presentes en los seres humanos, animales y plantas producen enfermedades se denominan “patógenos”, y son responsables de las infecciones intrahospitalarias, de grandes pérdidas económicas y de efectos perjudiciales en la salud de las personas.



**Tabla 1.10:** Efectos nocivos de los microorganismos en la salud humana

TIPO DE MICROORGANISMO	NOMBRE	INFECCIÓN
Bacteria	<i>Streptococcus pneumoniae</i>	Neumonía
Virus	Rinovirus	Resfriado común
Hongo	<i>Exophiala werneckii</i>	Micosis superficial (tiña negra)

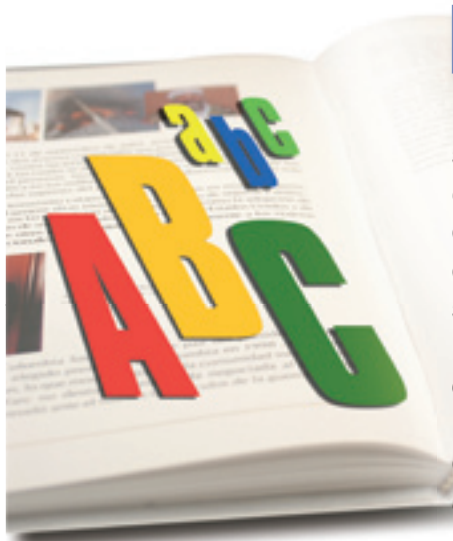
En la industria farmacéutica y alimentaria la contaminación por microorganismos causa gran preocupación, puesto que si logran contaminar los productos fabricados pueden causar infección a las personas consumidoras.

**Tabla 1.11:** Efectos nocivos de los microorganismos en la producción industrial

TIPO DE MICROORGANISMO	NOMBRE	CONTAMINACIÓN
Bacteria	<i>Streptococcus lactis</i>	Olor agrio y coagulación de la leche cruda
Hongo	Levaduras	Causan grandes pérdidas alterando frutas frescas, vegetales y quesos.

Los efectos nocivos de los microorganismos en la humanidad exigen a las instituciones de salud y de fabricación de productos de consumo implementar normas y procedimientos específicos para su control; actividad donde se involucra de modo significativo el equipo de limpieza para lograr niveles de desinfección óptimos en áreas y superficies de los diferentes servicios de las empresas.

## 1.4 TÉCNICA ASÉPTICA



### CONCEPTOS

La técnica aséptica y la asepsia son conceptos utilizados con suma frecuencia en el lenguaje hospitalario; se constituyen en los soportes para guiar y vigilar la práctica asistencial del personal en las instituciones de salud; en las empresas de producción alimentaria y farmacéutica se integran a los sistemas de aseguramiento de la calidad, BPM, HACCP, ISO. En ambos espacios, hospitalario e industrial, tienen como fin lograr un ambiente confortable y seguro en términos microbiológicos, con servicios y productos confiables, con desempeños humanos idóneos, que contribuyan a alcanzar altos estándares de calidad.

Aunque es importante diferenciar la técnica aséptica y la asepsia, toda vez que conducen a un objetivo común su significado trasciende la aplicación de técnicas a un acto de conciencia humana.

#### ***Técnica aséptica***

Técnicas que permiten manejar y conservar la asepsia. Mediante su aplicación, se minimiza la contaminación por microorganismos de un área o material estéril.<sup>5</sup> Supone acciones como la higiene del personal y la limpieza profunda de superficies, prácticas que no garantizan la destrucción total de microorganismos (o esterilidad); sin embargo, contribuyen a conservar la asepsia y a prevenir la contaminación.

#### ***Asepsia***

*a*: sin; *sepsis*: infección. Estéril: libre de todo microorganismo viviente.<sup>6</sup> Es el estado ideal que debe tratar de alcanzar, con plena conciencia, todo el personal en las empresas de producción o de servicios de salud. La podemos asegurar sólo en objetos inanimados tales como en los artículos médico-quirúrgicos esterilizados para intervenciones quirúrgicas y en equipos utilizados en la preparación de medicamentos estériles.

La relevancia de estos conceptos, en la misión de dichas empresas se representa, para su comprensión, en la siguiente figura:



**Figura 1.5:** Representación gráfica de los conceptos “Técnica aséptica” y “Asepsia”



Para realizar procedimientos de limpieza y desinfección de superficies de acuerdo con las normas de técnica aséptica es preciso diferenciar los conceptos “contaminado”, “limpio”, “desinfectado” y “estéril”.

	<b>Definición</b>	<b>Procedimiento</b>
Contaminado	Objeto o superficie que contenga microorganismos.	Material absorbente utilizado en el tratamiento de un derrame de sangre.
Limpio	Objeto o superficie que está libre de suciedad (material orgánico o inorgánico).	Ventana después de ser limpiada con detergente y limpiavidrios.
Desinfectado	Objeto o superficie al que se ha aplicado un agente físico o químico para la destrucción de formas vegetativas de microorganismos patógenos pero no necesariamente de las esporas ni endoesporas.	Equipo de odontología desinfectado con alcohol etílico al 70%.
Estéril*	Objeto o superficie libre de toda clase de microorganismos, incluso esporas.	Equipo medicoquirúrgico esteril para atención de un paciente.

\* La esterilización comercial en la industria de alimentos no se aborda como una condición absoluta –ausencia total de microorganismos incluyendo esporas y endoesporas– pues su propósito es disminuir o destruir sólo los microorganismos patógenos como el *Clostridium botulinum*, las levaduras y algunos aerobios, según las propiedades del alimento empaquetado o enlatado.

Apliquemos estos conceptos en el siguiente ejercicio.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

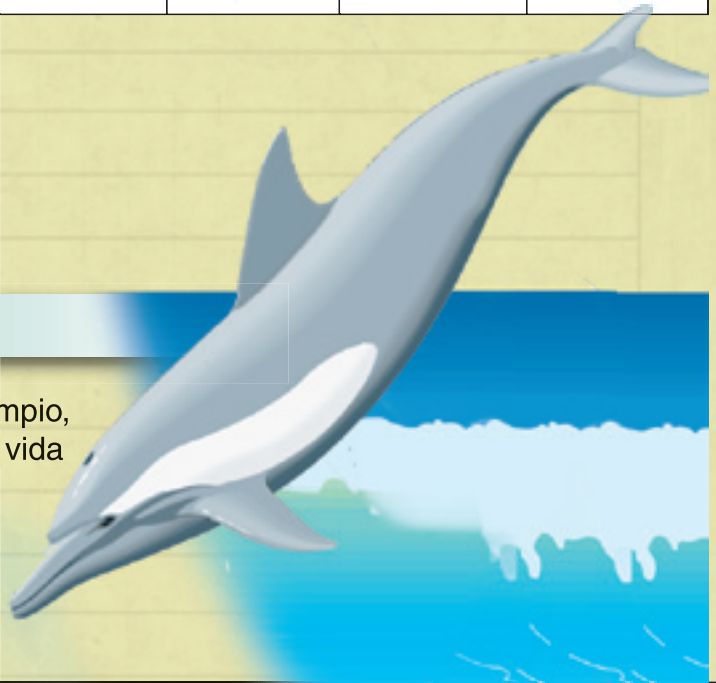
En un supermercado observe las condiciones y estado en que se encuentran los siguientes productos y señale con un ✓ al frente de cada uno si lo considera contaminado, limpio, desinfectado o estéril.

PRODUCTO	Contaminado	Limpio	Desinfectado	Estéril
Frasco de desinfectante averiado				
Desodorante en gel				
Analgésico en ampolla				
Queso costeño				
Leche en bolsa				
Jabón en barra				
Gaseosa en lata				
Compota				
Leche ultrapasteurizada en caja tetrapack				
Vino				
Frutas y verduras				
Utensilio de preparación de alimentos en cafetería				

## AUTOEVALUACIÓN

Relaciono los conceptos contaminado, limpio, desinfectado y estéril en productos de la vida cotidiana de manera:

- Fácil
- Compleja



## PRINCIPIOS DE LA TÉCNICA ASÉPTICA

Son las normas que se deben tener en cuenta al ejecutar los diferentes procedimientos de limpieza y desinfección.

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

A continuación se transcriben algunos principios de técnica aséptica aplicados a la limpieza y la desinfección. Escriba al frente de cada uno un ejemplo en la vida cotidiana.

#### PRINCIPIO

1. Material estéril con material estéril se considera estéril.  
Estéril + Estéril = Estéril
2. Material estéril con material limpio se estima limpio.  
Estéril + Limpio = Limpio
3. Material estéril con material contaminado se presume contaminado.  
Estéril + Contaminado = Contaminado

#### Al realizar la limpieza de un cuarto de "producción de medicamentos estériles"

1. La limpieza de mesones, paredes y pisos estériles debe realizarse con guantes e implementos estériles.

2. La cara interna de los guantes estériles se tiene como limpia al entrar en contacto con las manos limpias.

3. Una bayetilla estéril que cae al piso se juzga contaminada .

#### Ejemplo en la vida cotidiana

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

## OTRAS RECOMENDACIONES EN TÉCNICA ASÉPTICA

- Los guantes utilizados en los procedimientos de limpieza:
  - Se colocan y retiran sin tocar el área externa.
  - Evita tocar superficies limpias (teléfono, pomos de puertas...) con las manos enguantadas.
- Al circular por un quirófano o área estéril recuerde que la puede contaminar cuando:
  - Se tose, estornuda o habla sobre un objeto estéril que esté descubierto.



- Se da la espalda, estando cerca de un objeto estéril o la realización de un procedimiento estéril, por riesgo de contaminarlo si se hace contacto con él.
- Se deja una zona húmeda por mucho tiempo.

## PROCEDIMIENTOS DE LA TÉCNICA ASÉPTICA



### ***Higiene de manos***

Limpieza y antisepsia mecánicas de las manos con un agente químico, tendiente a disminuir al máximo la transmisión de microorganismos y la posibilidad de contaminación de los productos.

En este sentido, el objetivo es reducir el riesgo de contaminación del personal de la empresa y de los usuarios; el riesgo de contaminación de los productos y el número de microorganismos presentes en manos y antebrazos.

#### *Precauciones:*

- Desarrolle el hábito del lavado de manos frecuente durante la jornada laboral
- Cuenten con una dotación adecuada de las instalaciones donde desempeña las tareas de limpieza y desinfección (disponibilidad de lavamanos, jabones antisépticos y toallas desechables).
- Conserve las uñas cortas, sin esmalte, y la piel de las manos intactas.
- Retire las joyas.
- Separe las manos aseadas del cuerpo durante el lavado y después de él.
- Evite, durante el lavado del antebrazo, devolverse a la muñeca cuando se frota en forma circular.
- Evite sacudir las manos.





## CONCEPTOS

### Tipos de lavado de manos<sup>7</sup>

Tipos	Definición
Lavado social	Lavado de manos con jabón corriente.
	Se realiza antes y después de la jornada laboral.
Lavado antiséptico	Lavado de manos con agua y jabón antiséptico*.
	Se efectúa: - Antes de ingresar en áreas estériles. - Después de estar en contacto con material sucio o contaminado.















\* Antiséptico: agente químico antimicrobiano utilizado para tejidos vivos (piel).

Tipos	Definición
Fricción antiséptica	Es la aplicación y fricción de un agente antiséptico (alcohol glicerinado) sobre la superficie de las manos (mínimo 5 fricciones).
	Se realiza al cambiar de tipo de procedimiento de limpieza y de áreas.

La antisepsia quirúrgica es otro tipo de lavado de manos empleado por personal médico y de enfermería antes de entrar al quirófano.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Aprenda a evaluar su desempeño. Señale ✓ si cumple con cada ítem, según el tipo de lavado de manos

LAVADO ANTISÉPTICO DE MANOS		✓
	Humedezca las manos con agua hasta el tercio medio de ambos brazos (cerca del codo).	
	Enjabone la llave, si el lavamanos no es automático.	
	Apíquese de 3 mL a 5 mL de jabón antiséptico.	
	Frótese por 15 a 30 segundos, así:	
	- Palma con palma.	
	- Palma con dorso.	
	- Dedo por dedo y los espacios entre ellos.	
	- Brazos en forma circular desde la muñeca hasta el tercio medio del antebrazo.	
	Límpiese cada uña con ayuda de las uñas de la mano contraria.	
	Enjuáguese con abundante agua, manteniendo las manos hacia arriba.	
	Séquese con toalla desechable.	
	Cierre la llave sin tocarla con la mano, utilizando la toalla de papel, si el lavamanos no es automático.	
FRICCIÓN ANTISÉPTICA DE MANOS		✓
	Con las manos limpias y secas, vierta en ellas de 3 mL a 5 mL o una medida de alcohol glicerinado.	
	Fricciónese toda la superficie de las manos, espacios interdigitales y muñecas por 15 a 30 segundos hasta que el alcohol seque.	
	Séquese en forma espontánea al aire libre, evitando usar toalla o secador.	

## Uso de guantes

De látex o industriales para proteger al paciente y a los productos, de microorganismos hospedados en las manos del personal de limpieza.


### Precauciones

- Asigne un código de color a los guantes para cada una de las áreas (común o contaminada). Por ejemplo, rojo para lavar sanitarios, y negro para áreas comunes.
- Evite que el agua llegue a sus manos
- Utilice guantes personales
- Use guantes secos
- Cambie los guantes con frecuencia
- Lávelos, primero con detergente y luego con desinfectante, dándoles la vuelta hacia fuera; enjuáguelos con abundante agua; observe que no haya restos de suciedad; escúrralos de manera que queden separadas las caras; una vez secos, revíselos, desechando los que estén rotos.



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Aprenda a evaluar su desempeño. Señale ✓ si cumple con cada ítem.

POSTURA DE GUANTES		✓
	Introduzca sus manos en forma cuidadosa en el guante.	
	Realice flexiones de las manos para ajustar el guante a su talla.	
	Realice cambio de guantes y séquese las manos.	
	Al finalizar sus labores lave los guantes con desinfectante, voltéelos y déjelos secar al medio ambiente.	

## 1.5 LIMPIEZA, SUCIEDAD Y SUPERFICIES

### CONCEPTOS

#### **Limpieza**

Es la eliminación física de materia orgánica, polvo y cualquier material extraño visible en las superficies. Su fin, más que destruir los microorganismos, es removerlos.<sup>8</sup>

La limpieza es imperativa en todas las actividades del ser humano; debe realizarse antes de los procesos de desinfección y esterilización, con detergente o sin él, con acción mecánica y con agua. Sus objetivos son: eliminar la suciedad, respetar la integridad de la superficie y evitar la contaminación cruzada (esto es, la transferencia de contaminantes de un material a otro, de manera directa o indirecta).

En las instituciones de salud y en las actividades de producción farmacéutica y alimentaria que desarrollan procesos con asepsia (libre de todo microorganismo viviente) la limpieza tiene mayor relevancia por el impacto y los riesgos

que genera sobre la vida humana; en estos escenarios, limpieza implica no sólo retirar el polvo de paredes y equipos, sino aplicar a conciencia técnicas idóneas para mantener sus ambientes en las mejores condiciones de higiene; por tanto, para el control de la infección y la contaminación se considera importante elevar los estándares de calidad en los procedimientos de limpieza. Así surge el concepto de:

#### **Higienizar o sanitizar**

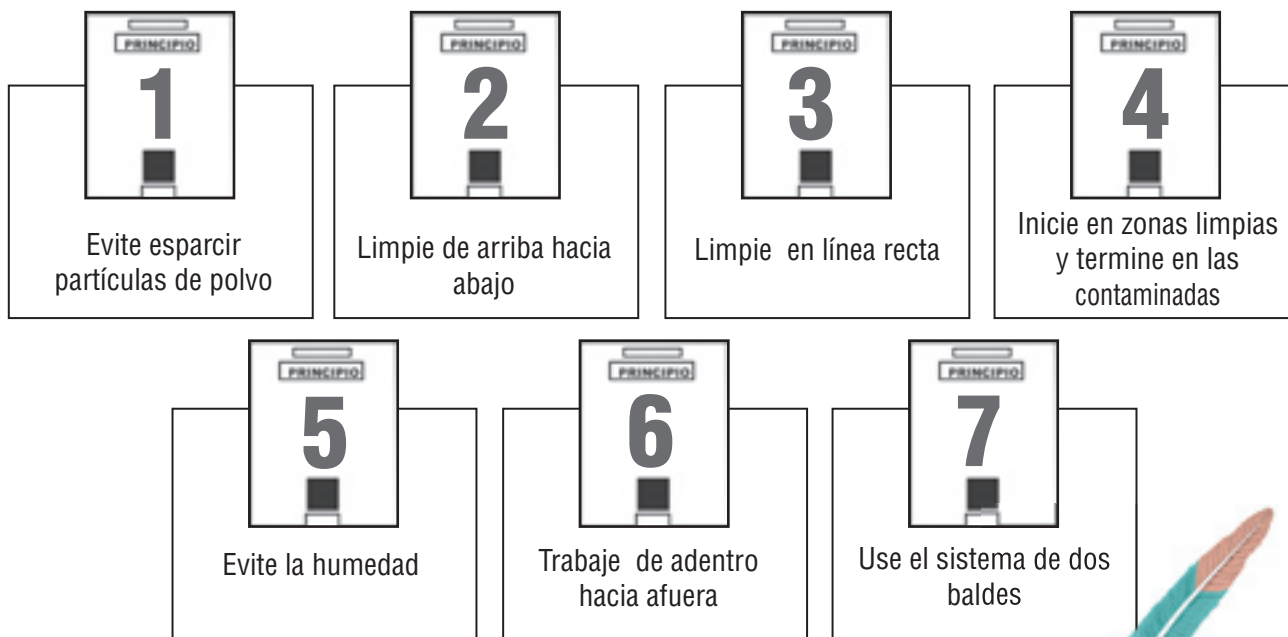
Higienizar consiste en reducir la población microbiana a niveles no peligrosos, por medio de un agente químico o físico, según los requerimientos de Salud Pública; la higienización produce el saneamiento, pero en sentido estricto no supone desinfección<sup>9</sup>. Según algunos autores<sup>10</sup> higienización (sanitización) = limpieza + desinfección: “Una operación de limpieza y desinfección es sinónimo de una operación de higienización o sanitización, en cuanto a la efectividad microbiológica y comprenderá en su ejecución dos fases sucesivas: limpieza y desinfección”.

Sin embargo otros autores<sup>11</sup> opinan que “el concepto de sanitización (o higienización) sobrepasa los conceptos de «limpieza» y «desinfección» porque el término «higiene» exige requisitos superiores a los que habitualmente corresponden a la desinfección. Así por ejemplo en el saneamiento (“sani-



tizing”) busca la destrucción del *Mycobacterium tuberculosis*, lo que en la industria alimentaria no siempre se consigue... no es posible una clara separación del saneamiento a no ser que se dé el mismo significado al concepto de distintos espacios lingüísticos... Pese a todo los conceptos no se clarifican y puede dilucidar el estado de la cuestión que, en el saneamiento sólo debe reducirse la cifra total de gérmenes, mientras que en la desinfección deben destruirse los gérmenes patógenos”.

Ambos términos reflejan los avances científicos y técnicos de la limpieza, y sus límites conceptuales están aún en construcción. En todo caso, el impacto sobre la salud humana y la rigurosidad de estos procedimientos exigen el cumplimiento estricto de los siguientes principios básicos de limpieza:



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

PRINCIPIO INCUMPLIDO

ESCRIBA EL NÚMERO

Aviso de Seguridad

Observe los procedimientos de limpieza (vídeo, taller, práctica) y reflexione sobre cada principio.

Elija el principio que más se infringe; escriba su número en el aviso de seguridad y responda: ¿Por qué se incumple?

---

---

---

---

---

---

---

---

## AUTOEVALUACIÓN

Señale su nivel de reflexión en relación con el cumplimiento de los principios de limpieza en la “Escala de la Piscina del Delfín”



La aplicación de procedimientos de limpieza exige la comprensión y asimilación de conceptos técnicos y científicos que sustentan la acción de limpiar, como son los factores, la suciedad y las superficies. Para este fin, se describen a continuación:

## FACTORES DE LIMPIEZA

Son la conjugación de variables que determinan el nivel de limpieza; se representan en el “Círculo Zimmer”, el cual simboliza las relaciones entre los factores mecánicos, químicos, de temperatura y de tiempo que integran la acción de limpieza. Este círculo se ilustra así:

**Tabla 1.12** Círculo de Zimmer

	FACTORES	EJEMPLOS
<p>Ilustración tomada de Revista “Técnica especializada en aseo y limpieza” N° 14. ITEL. Colombia 1995.</p>	Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frotación de las superficies sucias</li> <li>• Tratamiento con presión</li> <li>• Aspiración de un mueble</li> </ul>
	Químicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Efecto de un detergente que disuelve la suciedad por reacciones químicas.</li> <li>• Efecto de un detergente-desinfectante combinado que elimina la suciedad y destruye microorganismos.</li> </ul>
	De temperatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vapor del agua en lavado de superficies grasas.</li> <li>• Limpieza de depósitos de leche con agua a 50° C de temperatura.</li> </ul>
	De tiempo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remojo en detergente enzimático durante 3 minutos del instrumental usado en curación.</li> <li>• Fricción de cada dedo de las manos durante 5 segundos para su higienización.</li> </ul>



En esencia se busca transferir la suciedad de una superficie a un solvente, el agua, con ayuda de limpiadores químicos, agitación mecánica y enjuague de la mezcla suciedad-solvente-limpiador. Aunque se disponga de muchos solventes de la suciedad, el agua es uno de los elementos más importantes en los procedimientos de limpieza. El agua actúa por el principio de tensión superficial que implica resistencia al humedecimiento, por lo que requiere el uso de detergentes que reduzcan al mínimo estas fuerzas para que penetre y sature una superficie sucia; por esto es válido el comentario: “El agua no moja; hay que ayudarla a mojar”. En otras palabras, indica que el agua se recoge en pequeñas gotitas en una superficie grasienta por la repulsión entre el aceite y el agua cuando pretendemos mezclarlos.

Los componentes de este recurso natural son materias orgánicas, hierro y otros minerales, que pueden interferir u obstaculizar la calidad de la limpieza; por lo tanto, el uso del agua con estos fines hace necesario en ocasiones tratarla para disminuir su dureza, determinada por la cantidad de sales minerales que contiene, como calcio y magnesio, cuya proporción en el líquido las clasifica en aguas blandas y aguas duras. Por ejemplo, el agua de aljibes es agua dura porque está muy cargada de sales minerales.

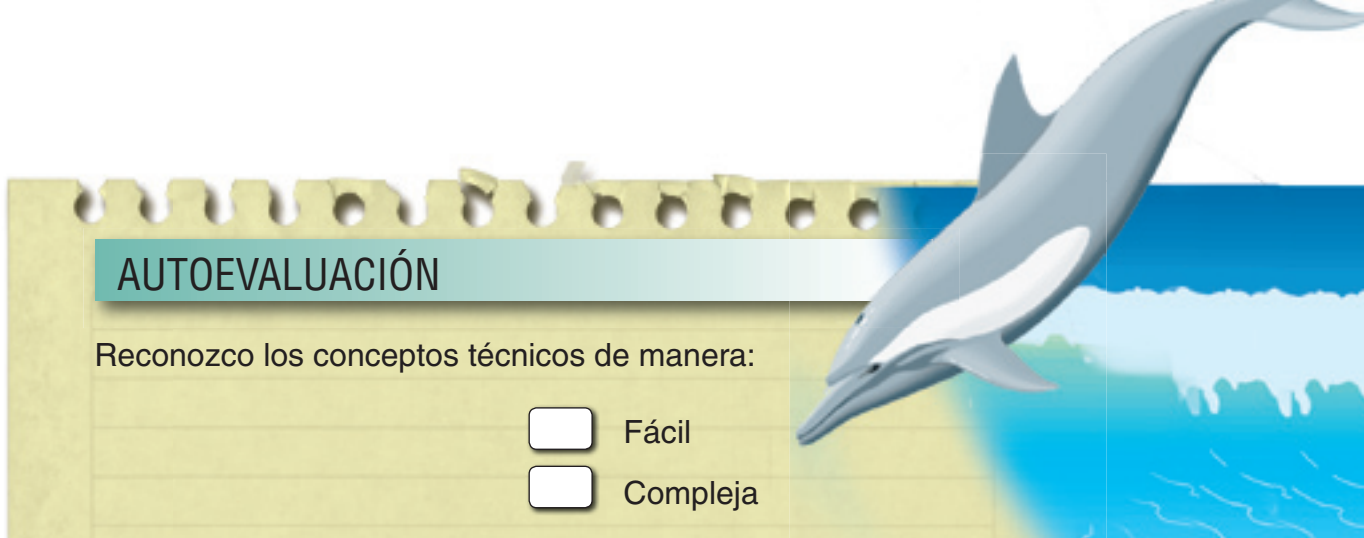
Algunos de los efectos del uso de aguas duras en los procesos de limpieza son:

- Deterioro acelerado de la maquinaria.
- Aumento de costos por uso de detergentes.
- Producción, en contacto con los detergentes, de un jabón insoluble de calcio y magnesio que se precipita en forma de lodo y adhiere a la superficie.
- Reducción del brillo y de la presentación, que afecta la calidad del servicio.
- Incremento del uso de blanqueadores y neutralizantes, que disminuyen la vida de pisos y superficies.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Identifique en los siguientes ejemplos los factores de limpieza involucrados:

EJEMPLO	FACTORES
Tratamiento de piso con máquina brilladora, programada a 150 revoluciones por minuto, con producto químico restaurador y a temperatura ambiente.	Mecánicos: _____ Químicos: _____ De temperatura: _____ De tiempo: _____
Limpieza de un equipo que requiere refregado, uso de detergente al 5% y enjuague final con agua potable caliente a 70 °C durante 3 minutos.	Mecánicos: _____ Químicos: _____ De temperatura: _____ De tiempo: _____



## AUTOEVALUACIÓN

Reconozco los conceptos técnicos de manera:

- Fácil
- Compleja

### **Suciedad**

Son todos los cuerpos extraños indeseables depositados en una superficie, sea cual fuere su origen y composición, que se adhieren físicamente a objetos, equipos y áreas.<sup>12</sup>

La suciedad puede generarse por los procesos de producción o de servicio, por el diseño o la construcción inadecuados de instalaciones y equipos, y por el mismo procedimiento de limpieza. Se clasifica, según su origen y composición, así:

**Tabla 1.13:** Clasificación de la suciedad

ORIGEN	
Física	Partículas visibles al ojo: tierra, metales, papel.
Química	Trazas (restos invisibles) de sustancias químicas de los agentes de limpieza o de los ingredientes activos del producto a fabricar
Microbiológica	Contaminación por microorganismos
COMPOSICIÓN	
Orgánica	Grasa, proteínas, azúcares Grasa: animal, vegetal, mineral Proteínas: huevos, sangre, clorofila Azúcares: almidones
Inorgánica	Trazas de minerales, cemento, óxido de hierro

Para su remoción es importante tener presente que:

- A menor tiempo de depositada una suciedad, más fácil será su eliminación.
- La suciedad depositada sobre una superficie dura e impermeable es más fácil de eliminar que la de una superficie porosa.
- Si la superficie está deteriorada es más difícil su limpieza y más fácil la acumulación de microorganismos.

### **Superficie**

Parte exterior de un objeto, equipo o área, por lo general de metal, vidrio, plástico y aleaciones de metales.



Las superficies se clasifican así:

- Blandas: Formadas por materiales cuyo nivel de dureza y resistencia al rozamiento es menor; presentan mayor grado de porosidad; por tanto, acumulan más la suciedad y es más complicada su limpieza. Ejemplo: icopor, plástico.
- Duras: Constituidas por materiales de gran dureza y resistencia, bastante duraderos; tienen poca porosidad, lo que facilita su limpieza. Ejemplo: cristal, acero inoxidable, cerámica, cemento, piedra, baldosas artificiales y azulejos.
- Textiles: Sujetas a mayor o menor desgaste en función del rozamiento, de las pisadas y del tipo de fibras que las componen; suelen ensuciarse por su porosidad. Ejemplo: tapices, alfombras.

Algunos aspectos a tener presentes en relación con las superficies:

- El acero inoxidable es recomendable en las industrias para un buen acabado de las superficies, y para minimizar la suciedad y los riesgos de corrosión. Es más rentable para este uso que otros materiales que exigen mantenimiento periódico.
- Los recubrimientos (pinturas, barnices, lacas) al ser aplicados sobre las superficies protegen, embellecen e impiden que se adhieran a ellas elementos extraños. Pueden ser aplicados tanto a equipos como a superficies y reducen también el tiempo y los costos de mantenimiento.
- Son más fáciles de limpiar, en su orden, superficies de vidrio, acero inoxidable, aluminio y plástico.
- El proteger las instalaciones y equipos incide en los procesos de manufactura, en la productividad y en la seguridad de los empleados.
- Leer e interpretar las fichas técnicas de instalaciones y equipos, para seguir las recomendaciones del fabricante con relación al material de construcción de las superficies. En la Tabla 1.14 se presenta la clasificación de superficies según dureza.

**Tabla 1.14:** Superficies según dureza

BLANDAS		
Origen	Descripción	Tipos
Plástica	Material de origen orgánico o sintético susceptible de ser moldeado.  Es Transparente Irrompible Liviano No tóxico Impermeable, flexible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PVC (polycoloruro de vinilo): usado en pisos de cocinas y baños.</li> <li>- Fórmica: material cubierto de una resina artificial utilizado en mesones de cocinas por su resistencia al calor.</li> <li>- Icopor: plástico espumado, de uso en cielos rasos.</li> <li>- Acrílico: rígido, resistente al rayado, poco resistente al impacto; común en divisiones de baños y oficinas.</li> <li>- Nylon: polímero del que están hechas algunas alfombras para hacerlas resistentes a las manchas y protegerlas de la humedad.</li> </ul>
Madera	Sustancia compacta de los árboles	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cedro caquetá, cedro costeño, roble, granadillo; comunes en obra fina de ebanistería.</li> <li>- Sojo, otobo y amarillo, utilizadas en obras económicas de ebanistería.</li> <li>- Guayacán, roble y pino, usadas en pisos.</li> </ul>

**Tabla 1.14:** Superficies según dureza (continuación)

<b>DURAS</b>		
<b>Origen</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipos</b>
Metálica	Cuerpo simple, dotado de un brillo particular llamado brillo metálico; buen conductor de calor y electricidad.	Aluminio, bronce, cobre, hierro, oro, plata, cromo, acero inoxidable, titanio, entre otras. En grifería es muy usado el cromo con aleaciones de oro, resinas, acero y plástico.
Cristal	Cuerpo sólido transparente y frágil que proviene de la fusión de arena, arcilla, calcio, sodio y potasa, entre otros. El vidrio permite: - Alcanzar excelentes niveles de seguridad con los productos envasados. - Aislamiento térmico, acústico y de control solar.	Son vidrios comerciales: - Vidrio sencillo, transparente y traslúcido, empleado en ventanas de casas y edificaciones. - Vidrio aislante: absorbe los rayos ultravioleta y los rayos X. Se utiliza en los radares. - Vidrio de seguridad (o templado), usado en parabrisas de vehículos.
Concreto	Material artificial utilizado en ingeniería, que se obtiene mezclando cemento Portland, agua y otros materiales. Cemento Portland: se obtiene de la caliza sometida a altas temperaturas.	Por lo general las paredes (repello de cemento) se encuentran revestidas con pintura de agua o aceite y recubrimientos de lujo como: - Estuco veneciano: material que se produce en forma natural y sintética (resinas) - Graniplás: utilizado para fachadas; contiene un material de cuarzo. - Panel yeso: para dividir instalaciones se usa el yeso en forma de panel; tiene muy poca porosidad. - Piedras y mármoles: coralina, verde, laja, bogotana.
Cerámica y porcelana	Cerámica: mezcla de arcilla y roca molida. Porcelana: loza blanca, impermeable y translúcida.	- La cerámica es utilizada como recubrimiento de pisos y paredes. - La porcelana se encuentra en vajillas, sanitarios, lavamanos.

<b>TEXTILES</b>		
<b>Origen</b>	<b>Descripción</b>	<b>Tipos</b>
Textiles de mobiliario	Conjunto de tejidos que cubren inmuebles y equipamientos	Se utilizan - Fibras - Combinación de fibras - Fibras sintéticas.
Alfombra	Tapiz con que se recubre el piso y algunas paredes artificiales.	Alfombras: - De tapicería, lisas o tejidas, formadas por unos hilos verticales (urdimbre) y unos hilos horizontales (trama). - De nudo: constan de un tejido a base de hilos verticales.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Ejemplifique en el cuadro diferentes tipos de superficies y describa sus características a la vista, el oído, el tacto y el olfato, como en el caso que se ilustra.

SUPERFICIES	TIPOS	CARACTERÍSTICAS
Duras	Puerta de vidrio	Puerta de vidrio traslúcida, transparente, dura al tacto, produce un sonido mate (amortiguado o apagado), al golpear suavemente sobre ella un objeto.
Blandas		
Textiles		



## AUTOEVALUACIÓN

Mi capacidad de reconocimiento de las características de diferentes superficies está:

- En proceso
- Lograda
- Superada

# 1.6 PRODUCTOS QUÍMICOS PARA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN

## CONCEPTOS

Los agentes químicos (detergentes y desinfectantes), como factores de limpieza, requieren un manejo apropiado por parte del personal encargado para lograr mayor ahorro, eficiencia y seguridad en su labor. La selección y utilización consciente de estos productos evitan reacciones químicas nocivas, disminuyen el costo de reparación de los equipos y minimizan los riesgos para las personas.

Para comprender la acción de los agentes químicos hay que entender primero el concepto de pH.

### pH

Es una cifra que determina la tendencia a la acidez o alcalinidad (o basicidad) de un producto químico. Oscila entre los valores 0 (más ácido) y 14 (más básico). La escala indica como zona de pH ácido la de 0 a 7; pH neutro el punto 7 y pH alcalino la de 7 a 14.

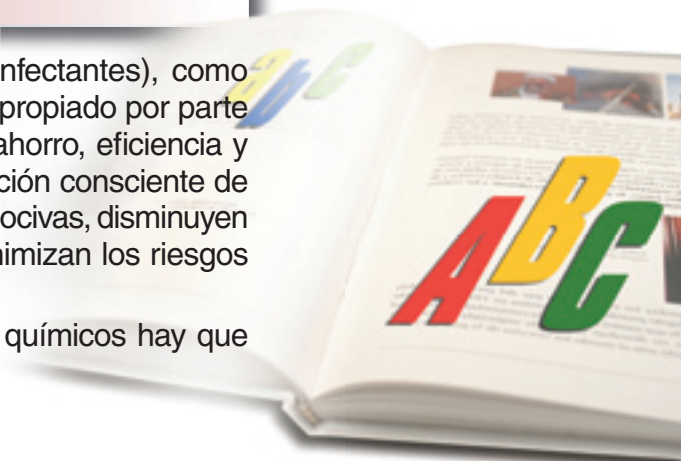
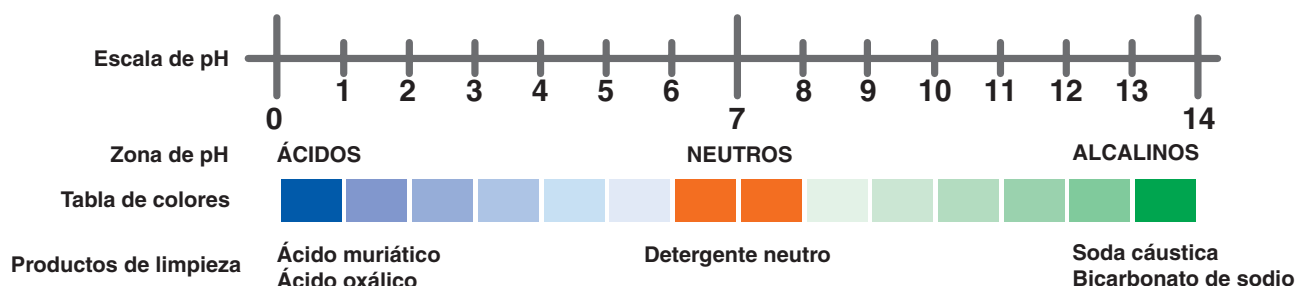


Figura 1.6: pH



Ejemplos del pH en algunas sustancias comunes.

ESCALA	pH	SUSTANCIA
Más ácido	2,0	Jugos gástricos
	2,3	Limón
	2,9	Vinagre
	3,5	Naranja
	5,6	Lluvia ácida
Punto neutro	6,0	Orina humana
	7,0	Agua pura
	7,2	Saliva (al comer)
	7,4	Sangre humana
Más básico	10,5	Leche de magnesia
	11,5	Amoniaco casero

El pH de los productos químicos influye en su comportamiento para disolver la suciedad, como se detalla en la siguiente Tabla:

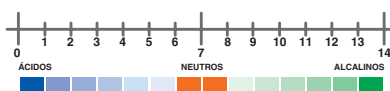
**Tabla 1.15:** Productos químicos según suciedad y superficie

SUCIEDAD	SUPERFICIE	PRODUCTOS A EMPLEAR
Grasa animal y vegetal y proteínas (huevos, sangre, clorofila,..)	Dura y lavable: suelos, cristales, acero inoxidable.	Alcalinos: pH mayor de 8
Grasas minerales: aceite de coches y lubricantes	Dura y lavable: suelos, cristales, fórmica.	Alcalinos
Poca o ninguna materia grasa animal o vegetal y proteínas	Textiles: alfombras, tapicerías Paredes con pintura de agua	Neutro: champú limpiaalfombras, detergente neutro para paredes pintadas
Sarro, cemento inscrustaciones de cal, manchas de óxido.	Dura y lavable: inodoros, etc	Ácidos: pH entre 1 y 2; también se les llama “desincrustantes”.

Fuente: Revista “Técnica especializada en aseo y limpieza”. N° 14. ITEL. Colombia.1995.

La medición del pH en el trabajo de limpieza y desinfección se realiza habitualmente para la determinación del pH en agua o soluciones químicas.

*Procedimiento manual:*



**pH= 5**

1. Introducir durante un minuto la cinta con el reactivo indicador en la solución cuyo pH se quiere medir.

2. Retirar la cinta de la solución y comparar el resultado con la escala de colores patrón con el valor del pH que viene de fábrica.

3. El resultado es el número que aparece al lado del color más parecido al de la cinta introducida en la solución medida.

*Precaución:*

Se recomienda determinar el pH lo más pronto posible y evitar prolongar la exposición de la muestra al aire, ya que tiende a reaccionar y variar su índice de acidez.

Para lecturas instantáneas el pH también puede ser medido de manera digital con un pHmetro, el cual consta de un voltímetro muy sensible cuyos electrodos generan una corriente eléctrica cuando se sumerge en una solución. La corriente eléctrica varía de acuerdo con la concentración de iones de hidrógeno en la solución y así se obtiene su potencial (pH).

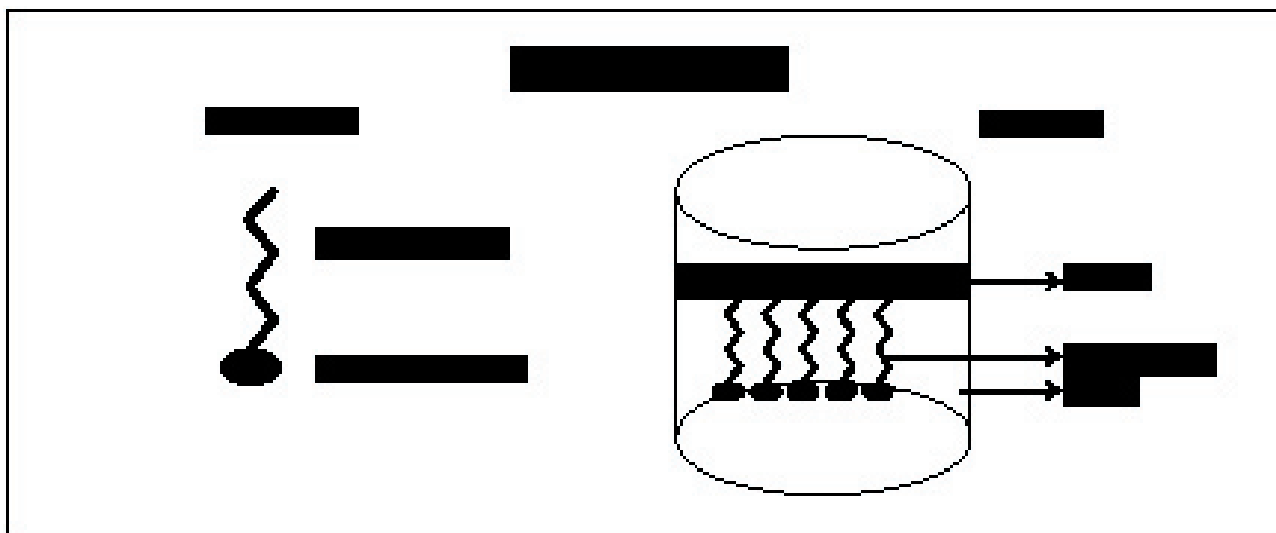


### **Detergentes**

Productos sintéticos, por lo general derivados del petróleo, solubles en agua, efectivos para la limpieza de superficies y objetos inanimados.

Sus moléculas tienen dos partes bien definidas: una parte lipófila (atrae la grasa) y otra hidrófila (atrae el agua). Su modo de acción se puede observar en un vaso con agua y aceite (o grasa) donde la parte hidrofílica del detergente se orienta hacia el agua y la lipofílica hacia el aceite, como se ilustra en la Figura 1.5.

**Figura 1.7:** Representación esquemática de la acción de un detergente



Cuando sus partes hidrófila y lipófila se unen, en su orden, con el agua y la grasa, permiten formar puentes de agua y aceite que ayudan a remover la suciedad al variar la tensión superficial del agua\*.

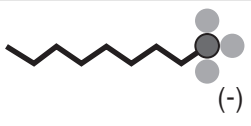
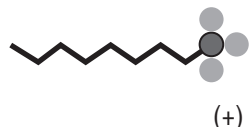
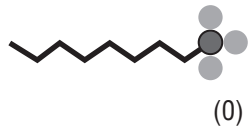
\* Tensión superficial del agua: característica del agua que la hace resistente al humedecimiento, lo que requiere usar detergentes que reduzcan al mínimo estas fuerzas.

El primer paso, denominado emulsificación, consiste en transformar la grasa en gotas microscópicas, que son rodeadas por el agua y la solución limpiadora. El segundo, la saponificación, es una auténtica reacción química, que convierte la suciedad en dos compuestos solubles en agua: ácidos grasos y glicerinas. Ambos pasos, emulsificación y saponificación, se efectúan de una forma rápida y total en productos químicos alcalinos, no así en medios neutros. Cuanto más alcalino es un producto químico, mejor elimina la grasa; para quitar el sarro de inodoros se necesita, por el contrario, un producto ácido.

Conforme con lo anterior, los detergentes tienen varios componentes que determinan su poder de limpieza para desprender y dispersar la suciedad con mayor o menor facilidad (Tabla 1.16). Entre ellos se encuentran:

- Agentes tensoactivos o surfactantes: Permiten que el agua humecte mejor las superficies. Desprenden la suciedad de las superficies e impiden que ella se deposite de nuevo. Hay varios tipos de tensoactivos (aniónicos, catiónicos, no iónicos).
- Agentes coadyuvantes: Facilitan el efecto tensoactivo.
- Agentes auxiliares: Optimizan la acción de los tensoactivos.

**Tabla 1.16:** Componentes de los detergentes

Agentes tensoactivos			
TIPOS	REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DESCRIPCIÓN	CARACTERÍSTICAS
Aniónicos		La parte hidrófila está ionizada negativamente, es decir, tiene carga eléctrica negativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estables en aguas duras y medios alcalinos.</li> <li>- Utilizados como detergentes domésticos.</li> <li>- Producen mucha espuma.</li> </ul>
Catiónicos		La parte hidrófila está ionizada positivamente, esto es, tiene carga eléctrica positiva.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actúan preferentemente en un medio ácido.</li> <li>- Utilizados en suavizantes.</li> <li>- Malos detergentes pero con excelente acción bacteriostática.</li> <li>- Producen poca espuma.</li> </ul>
No iónicos		La parte hidrófila no está ionizada carece de carga eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actúan en medios alcalinos y ácidos.</li> <li>- Utilizados para lavar plástico, porcelana y metales brillantados (superficies galvanizadas, niqueladas, aceradas, cromadas).</li> <li>- Gran poder desengrasante.</li> </ul>



**Tabla 1.16:** Componentes de los detergentes (continuación).

<b>Agentes coadyuvantes</b>	
<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Álcalis	Productos minerales con reacción alcalina (pH superior a 7). Suspenden la suciedad en la espuma, para facilitar que los demás componentes activos actúen sobre el resto de la suciedad. Los compuestos químicos más utilizados son carbonatos, silicatos, fosfatos y quelatos (como el EDTA).
Ácidos	Sirven para disolver depósitos minerales procedentes de alimentos, medicamentos y de aguas duras. Ejemplo: ácido acético (vinagre), ácido clorhídrico (muriático*), ácido nítrico, ácido oxálico. Por lo general los detergentes se preparan con un ácido o con un álcali, no con ambos a la vez.
Secuestrantes	Retiran las sales minerales del agua para que los detergentes actúen; ejemplo: silicatos, fosfatos, zeolitas.
Antirredepositantes	Sostienen la mugre para que no se adhiera de nuevo.
Blanqueadores	Blanquean manchas difíciles, ejemplo: perboratos, hipocloritos, peróxidos. Utilizados en textiles o acabado arquitectónico (obra blanca)

<b>Agentes auxiliares</b>	
<b>TIPO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Aflojantes	Evitan que el polvo se apelmace. Ejemplo: sulfato de sodio.
Repulsores eléctricos de superficies	Sustancias que se adhieren a los tejidos e impiden, por repulsión eléctrica, que el polvo se fije en ellas. Ejemplo: carboximetilcelulosa.
Sustancias fluorescentes	Blanqueadores ópticos o abrillantadores: absorben la luz del día para hacer ver más blanca la superficie lavada y contrarrestan la tendencia natural de la ropa a ponerse amarilla. Se conocen como “blanqueadores ópticos”.
Enzimas	Sustancias químicas biocatalizadoras, es decir, aceleran la descomposición de residuos orgánicos. Las más comunes son las proteasas, que degradan restos de proteínas (como las presentes en la sangre y en la leche), y las lipasas, que actúan sobre las grasas. Se conocen como “detergentes biológicos”.
Otros	Anticorrosivos, estabilizantes, controladores de espuma, fragancias, colorantes.

\* Ácido muriático: utilizado para limpieza de azulejos y para remover manchas de cemento. Corroe los metales y las superficies decorativas; al contacto directo con la piel o los ojos produce quemaduras. Sus vapores irritan los ojos, las mucosas y el tracto respiratorio. Es un insumo en la elaboración de alucinógenos, por tanto, su utilización está controlada en Colombia por el Ministerio de Justicia.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Lea las siguientes especificaciones de productos detergentes domésticos y analice su acción:

Especificaciones		Análisis de la acción detergente
Producto	Composición	
Crema lavaplatos	Crema rosada con olor a chicle, compuesta por tensoactivo aniónico al 15%, silicatos, carbonatos, glicerina, fragancia, ingredientes activos biodegradables.	
Detergente para lavadoras	Detergente líquido con ingredientes activos biodegradables, compuesto por abrillantadores ópticos, tensoactivos aniónicos, jabón, fosfatos, carbonatos, poliacrilatos, enzimas, silicatos, perfume.	
Limpiapisos líquido (o jabón multiusos)	Contiene un ingrediente activo biodegradable que aumenta el poder limpiador, ya que ablanda el agua. En las tuberías y desagües puede incluso contribuir a disolver sedimentos persistentes. Después de usado, se degrada rápidamente. Premio medioambiental de la EPA por contribuir a la limpieza de las aguas.	

## AUTOEVALUACIÓN

Mi nivel de acierto en el análisis de las especificaciones de los detergentes domésticos se encuentra:

- En proceso
- Logrado
- Superado

### ***Detergente ecológico***

Llamado también detergente biodegradable, lo que significa que el producto se descompone en partículas cada vez más pequeñas por la acción de microorganismos vivos (bacterias, hongos...).



La concientización medioambiental ha tenido una significativa influencia en los procesos de las empresas fabricantes de detergentes, por las consecuencias del vertimiento de sustancias tóxicas en las aguas de los ríos. La cultura mundial de reducir los efectos contaminantes de numerosas sustancias cada vez se consolida con más fuerza, gracias a la legislación ambiental que exige la certificación del sello ecológico cada día a más productos.

La etiqueta ecológica es un sello de calidad universal. Significa que:


- El producto se ha fabricado con materias primas renovables de origen vegetal.
- No contiene sustancias no biodegradables (petróleo, aceite crudo).
- En su producción no se contaminan el agua, el suelo ni el aire.
- Sus tensoactivos de origen vegetal no afectan los materiales sobre los que actúan.
- Posee un alto nivel de concentración, asegurando un consumo controlado.
- Genera menos residuos sólidos
- Se degrada fácil y rápidamente por la acción de microorganismos vivos en procesos naturales.






### Los detergentes ecológicos:

- Contribuyen a la protección de las aguas.
- No afectan, con sus residuos, el oxígeno del agua.
- Conservan las especies acuáticas.
- Afianzan su consumo por su inocuidad para con el medio ambiente.
- Se empacan en materiales reciclables.
- Protegen la salud de la población.

**Tabla 1.17:** Ciclo de vida de un detergente.

FASES	COMENTARIOS
<p><b>I. Fuente:</b>  <b>Ecológica:</b> Es oleoquímica: grasas de origen vegetal como las del coco, las del girasol, del maíz, del trigo, entre otros.</p>  <p><b>No ecológica:</b> Petróleo, aceite crudo y productos químicos.</p>	<p>Determina sus efectos protectores o nocivos para el medio ambiente, puesto que los oleoquímicos son materias primas renovables y el petróleo es un recurso natural no renovable.</p>

**Tabla 1.17:** Ciclo de vida de un detergente (continuación).

FASES	COMENTARIOS
<p><b>II. Fabricación:</b></p> 	<p>Su proceso de fabricación produce:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos sólidos</li> <li>• Consumo de energía</li> <li>• Contaminación del agua</li> <li>• Contaminación del aire</li> </ul> <p>Su impacto sobre el ecosistema depende de la responsabilidad del fabricante en relación con el desarrollo sostenible.*</p>
<p><b>III. Consumo:</b></p> 	<p>Es usado como lavapisos, lavavajillas, lavarropas...</p>
<p><b>IV. Disposición final:</b></p> 	<p>Los empaques se reciclan o terminan en el basurero de la ciudad.</p> <p>Sus residuos viajan por el alcantarillado hacia el agua de los ríos.</p>

\* Desarrollo sostenible: Según la Comisión de Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo es "sostenible el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias".

## ACTIVIDAD DE APLICACIÓN



¿Usted es un consumidor ecologista de detergentes?

Examine su conciencia ecologista al uso de detergentes domésticos. Ponga ante cada una:

- ✓ si cumple
- (-) no cumple

Cuando elige un detergente:	✓	(-)
Verifica el signo de reciclable en el empaque.		
Prefiere detergentes líquidos a detergentes en polvo.		
Comprueba si su empaque pertenece al mercado de materiales reciclables.		
Se cerciora de que el porcentaje de cloro que contiene sea menor del 0.1%		
Comprueba que su fórmula se ajusta a los límites permitidos de materias controladas como fosfatos* y sulfatos.		
Rechaza productos elaborados con materias no renovables, como el petróleo.		
En el momento de la compra priman sobre el precio los beneficios de un producto "Protector del Medio Ambiente".		
Lee con cuidado la etiqueta del detergente.		
Sabe que la capacidad limpiadora del detergente no está relacionada con la producción de espuma.		

## AUTOEVALUACIÓN

Evalúe si su actitud al elegir un detergente doméstico es:

Consciente

Inconsciente

¿Por qué? \_\_\_\_\_



\* Fosfatos: Constituyen una fuente de contaminación del agua; son elementos nutritivos de algas y plantas. Las plantas se apoderan de las aguas y las convierten, poco a poco, en un pantano imposibilitando el intercambio de oxígeno y bióxido de carbono, con el consecuente olor desagradable y la muerte de peces. A esto se le llama "eutricación". Por esto, desde 1970 se recomendó cambiar los fosfatos por quelatos como el EDTA (ácido dietilendiaminotetracético) por no ser tóxico para la vida.

Otros productos químicos utilizados en la limpieza de superficies son los desinfectantes. Cabe señalar que durante muchos años se pensó que un objeto limpio estaba libre de bacterias, y que cualquier cosa sucia estaba llena de ellas. Luego se comprobó que la limpieza visible no asegura la limpieza microbiológica y, como resultado de esta conclusión, se aplicaron los procesos de desinfección.

### ***Desinfectante***

Sustancia química que aplicada a objetos elimina la población de microorganismos presentes en ellos, a excepción de gran cantidad de esporas.

El responsable de la limpieza y desinfección, como parte del equipo encargado de prevenir infecciones intrahospitalarias y la contaminación de productos en zonas de fabricación debe recordar siempre: “Un buen desinfectante no subsana una mala higiene. Recuerde: `Usted no puede desinfectar la suciedad””. Para una mayor comprensión de la desinfección, se detallan algunos fundamentos.

### ***Desinfección***

Es el procedimiento para eliminar de los objetos todos los microorganismos patógenos, excepto numerosas esporas.

Su acción puede ser bactericida (destruye bacterias); virucida (elimina virus); fungicida (ataca hongos); y esporicida (contra las esporas).

#### *Principios de la desinfección:*

- Remover primero la suciedad visible, las materias orgánicas y las sales porque interfieren con la acción del desinfectante en varias formas:
  - Evitan el contacto del microorganismo con el desinfectante como barreras químicas.
  - Reducen la acción del desinfectante haciéndolo menos efectivo.
- Ningún desinfectante es efectivo contra todos los microorganismos.
- Después del lavado es necesario enjuagar bien ya que algunos desinfectantes se inactivan al mezclarse con jabones, detergentes y otros desinfectantes. Recuerde que la mezcla de productos químicos puede ser peligrosa para quien la utiliza.
- Las diluciones de estos productos deben prepararse cada 24 horas como máximo o según indicaciones del fabricante o pruebas de laboratorio que demuestren la conservación de

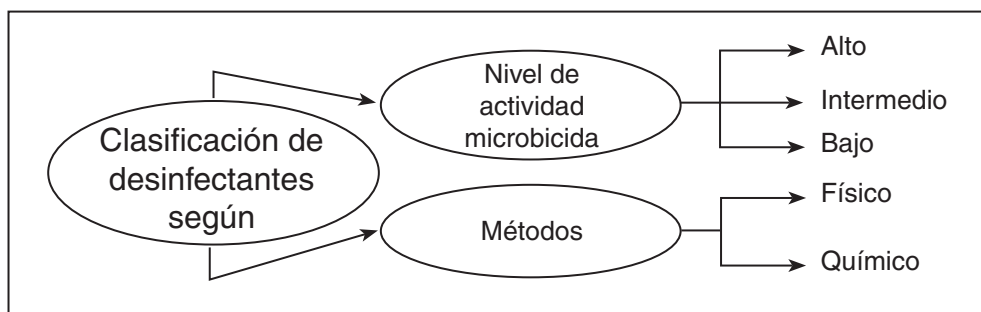




su eficacia por más tiempo. Una preparación que exceda estos límites de tiempo puede convertirlas en medio de proliferación de microorganismos.

- La solución desinfectante debe estar en contacto con la superficie sobre la que se aplica el tiempo indicado por el fabricante.
- A las sustancias desinfectantes se les debe realizar pruebas microbiológicas que garanticen su efectividad.

Los desinfectantes se clasifican por su actividad bactericida y su modo de acción:



Para facilitar la comprensión de la desinfección, se presentan cuatro aspectos claves en el manejo de desinfectantes, a saber:

- Primero: Conoce el producto químico a utilizar según su clasificación.
- Segundo: Identifica el lenguaje técnico que describe las especificaciones del desinfectante.
- Tercero: Interpreta las proporciones de dilución y concentración.
- Cuarto: Evalúa la calidad del desinfectante.

**Primero: Conoce el producto químico a utilizar según su clasificación.**

**Tabla 1.18:** Clasificación de desinfectantes

Según nivel de actividad microbicida <sup>13</sup>		
Nivel de Desinfección	Definición	Producto
Alto	Destruye la mayoría de los microorganismos: formas vegetativas de bacterias y hongos, mycobacterias, virus y esporas excepto algunas de alta resistencia. Para esterilizar objetos requiere un tiempo prolongado de acción (12 a 24 horas).	Formaldehído Glutaraldehído
Intermedio	Inactiva el microorganismo <i>Mycobacterium tuberculosis</i> , las bacterias vegetativas, la mayoría de los virus y los hongos, pero no destruye, necesariamente, las esporas bacterianas.	Alcohol etílico 70% Derivados yodados Derivados clorados Fenol / derivados
Bajo	Destruye la mayoría de las bacterias, algunos virus y algunos hongos, pero no es efectivo para eliminar microorganismos resistentes, tales como el <i>Mycobacterium tuberculosis</i> o las esporas bacterianas.	Compuestos de amonio cuaternario; ejemplo: cloruro de benzalconio



**Tabla 1.18:** Clasificación de desinfectantes (continuación)

<b>Según métodos de desinfección</b>	
<p><b>Métodos de desinfección físicos:</b> como ebullición, calor seco y rayos ultravioleta. Son poco usados en desinfección de instalaciones y equipos ya que requieren mucha energía y su aplicación es costosa. Se utilizan perfectamente en desinfección de equipos de producción de lácteos y bebidas.</p>	
Calor seco	<p><b>Flameado:</b> Quemar alcohol u otro líquido inflamable en superficies o vasijas que se quiere desinfectar.</p> <p><b>Incineración:</b> Para destruir objetos contaminados, reduciéndolos a cenizas.</p>
Calor húmedo	<p><b>Pasteurización:</b> Consiste en la aplicación de calor, por cierto lapso, seguido de un rápido enfriamiento. Consigue la destrucción de formas vegetativas (estado activo) de un buen número de microorganismos sensibles al calor. No destruye esporas ni microorganismos termorresistentes; por tanto, pasteurización no es sinónimo de esterilización. Tiene la ventaja que no altera la composición ni las cualidades del líquido desinfectado; por eso muchos alimentos, bebidas y lácteos se pasteurizan; sin embargo, los alimentos pasteurizados no son del todo inocuos debido a la posibilidad de que contengan microorganismos supervivientes. Su caducidad es corta y requieren ser conservados en frío.<sup>15</sup></p> <p><b>Ebullición:</b> Inmersión del objeto a desinfectar en agua a 100°C, durante 30 minutos. El poder desinfectante del agua en ebullición aumenta si se le añade un álcali (detergente o desinfectante).<sup>16</sup></p>
Luz ultravioleta	<p>Posee la capacidad de penetrar la pared celular de un microorganismo vivo, modifica su estructura y evita su reproducción. Sus efectos dependen del tiempo que los microorganismos permanezcan expuestos a la energía radiante; sin embargo, el tiempo varía según los diferentes microorganismos. Es una técnica recomendada para la desinfección de superficies y no como agente esterilizante ya que presenta problemas de penetración, y las superficies no irradiadas en forma directa no quedan esterilizadas<sup>17</sup>.</p>
<p><b>Métodos de desinfección químicos:</b> Aplicación de sustancias químicas capaces de frenar el crecimiento de microorganismos (bacteriostáticas) o de destruirlos (bactericidas). Se utilizan sólo en objetos inanimados, ya que pueden ser dañinos en tejidos vivos. Desde el punto de vista químico, los desinfectantes se han clasificado de acuerdo con el grupo químico al cual pertenecen, lo que es fundamental para determinar las implicaciones de su uso. La Tabla 1.19 muestra la composición de cada grupo y su nivel de actividad microbicida.</p>	

**Tabla 1.19:** Clasificación de los desinfectantes según grupo químico y nivel de actividad microbiana

(+) Acción positiva. (-) Acción negativa

Grupo químico	Compuesto	Nivel	Bacteria	Virus lipofílicos	Virus hidrofílicos	Bacilo tuberculoso	Hongos	Esporas
1.ALCOHOLES	Isopropílico	Intermedio	+	-	-	+	+	-
	Etílico/etanol		+	+	-	-	+	-
2.ALDEHÍDOS	Glutaraldehído*	Alto	+	+	+	+	+	+
	Formaldehído	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	+
3.AMONIOS CUATERNARIOS	Cloruro de benzalconio	Bajo	+	+	-	-	-	-
4.BIGUANIDINAS**	Clorhexidina	Bajo	+	-	-	-	+	-
5.LIBERADORES DE CLORO	Hipoclorito de sodio	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	-
	Dicloroisocianurato	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	-
6.FENÓLICOS	Fenol	Intermedio-bajo	+	+	+	-	+	-
7.ÓXIDOS	Óxido de Etileno	Alto	+	+	+	+	+	+
8.PERÓXIDOS	Agua oxigenada	Intermedio-alto	+	+	+	+	+	-
	Peróxido de hidrógeno	Alto	+	+	+	+	+	-
9.YODOS	Alcohol yodado	Intermedio	+	+	+	+	+	-
10.YODÓFOROS	Yodopovidona	Intermedio	+	+	+	+	+	-
	Yodopolaxamero	Intermedio	+	+	+	+	+	-

\* El glutaraldehído también es «esporicida» a una concentración del 2%, en un tiempo de contacto mínimo de 10 horas.

\*\* Las biguanidinas son utilizadas en las industrias láctea y cárnica.

Las combinaciones entre los compuestos potencializan su acción y cambian su nivel de actividad antimicrobiana. Estas combinaciones deben ser preparadas por los fabricantes de los productos. El encargado de la limpieza y la desinfección debe abstenerse de realizarlas, pues pueden generar vapores peligrosos, como al combinar clorados.

### **Segundo: Identifica el lenguaje técnico del producto desinfectante**

El lenguaje técnico son las palabras propias de un arte, una ciencia, un oficio. En limpieza y desinfección se deben comprender los términos especializados con que las Hojas de Datos de Seguridad y las Fichas Técnicas de los productos químicos usados para estos procedimientos describen sus especificaciones. La Ficha Técnica contiene información sobre sus componentes, su acción y las precauciones en su preparación. La Hoja de Datos de Seguridad da a conocer aspectos importantes sobre las prácticas confiables para el uso y manejo del producto químico. (Ver Tablas 1.20 y 1.21).

Los nombres comerciales que aparecen en estas tablas han sido incluidos en ellas con fines didácticos y no con el ánimo de promocionar ningún producto.

**Tabla 1.20:** Interpretación de Ficha Técnica

Datos de la Ficha Técnica	Definición	Ejemplo
Nombre comercial	Es el nombre con el cual un laboratorio decide comercializar un producto. Es conocido como marca registrada y se identifica con ®	Ejemplo Quirurger® (aldehídos y amonios cuaternarios).
Grupo químico	Determina el origen químico del producto.	Es una combinación entre aldehídos y amonios cuaternarios.
Composición	Describe los ingredientes activos del desinfectante que atacan las bacterias, y otros que le confieren características propias.	Ingrediente activo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formaldehído</li> <li>• Glutaraldehído</li> <li>• Cetrimida</li> <li>• Aceites esenciales</li> <li>• Anticorrosivos, excipientes c.s.p. (cantidad suficiente para)</li> </ul>
Características microbiológicas (Espectro de acción)	Determina el espectro antibacteriano del producto, es decir, bacterias, esporas, hongos, virus y parásitos que inactiva o destruye.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Staphylococcus aureus</i></li> <li>• <i>Mycobacterium tuberculosis</i></li> <li>• <i>Clostridium tetani</i></li> <li>• Virus del herpes simple</li> <li>• <i>Candida albicans</i></li> </ul>
Acción	Los germicidas ejercen su acción antimicrobiana de diversas maneras, de acuerdo con las propiedades fisicoquímicas de cada grupo y por diferentes mecanismos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por daño de la pared celular</li> <li>• Por alteración de la permeabilidad celular</li> <li>• Por alteración de las moléculas de proteínas y ácidos nucleicos.</li> </ul>	La cetrimida en condiciones aerobias inhibe las cadenas respiratorias y causa la destrucción de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Los tensoactivos ejercen una acción bacteriostática marcada.
Usos (empleo)	Indica los objetos, superficies, pisos, servicios, instrumental en que se utiliza; especifica el tiempo, la frecuencia de su uso y detalla las precauciones de su empleo.	Aplicar en zonas de escaso riesgo de infección en forma semanal.
Modo de aplicación	Destaca las diferentes técnicas de desinfección para aplicar el producto (aspersión, técnica de dos recipientes, aplicación directa).	Para sifones, verter en ellos y dejar en contacto el producto 20 minutos.
Efecto	Es la manifestación de la acción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poder desinfectante y esterilizante</li> <li>• Poder detergente</li> <li>• Poder desodorante y anticorrosivo</li> </ul>
Características fisicoquímicas	Detalla las propiedades que lo identifican: pH, viscosidad, solubilidad, biodegradabilidad, inflamabilidad, conservación.	pH (activado) 7.9 - 8.1 Solubilidad: agua, etanol.
Efectos adversos	Los que pueden afectar a la persona que manipula el desinfectante. Indica los primeros auxilios en accidentes (por vía oral, cutánea, digestiva y ocular) al utilizarlos.	Dermatitis: En caso de dermatitis, consultar al médico para aplicar antiinflamatorio tópico (sobre la piel)

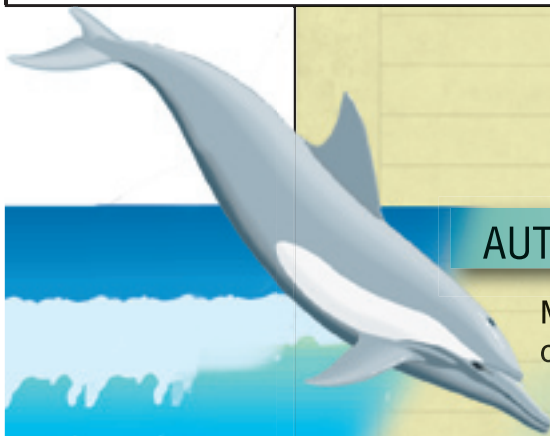
**Tabla 1.21:** Interpretación de Hojas de Datos de Seguridad

INFORMACIÓN		EJEMPLO				
Identificación del producto	Describe el nombre comercial del producto, así como el uso que se le debe dar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nombre comercial del producto: Pinosol ®</li> <li>Uso del producto: limpiador desinfectante de bajo nivel</li> </ul>				
Información de Ingredientes	Determina el o los componentes del producto, que son los que producen la acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tensoactivos aniónicos</li> <li>Espesantes</li> <li>Aceite de pino.</li> </ul>				
Indicación de sus efectos nocivos para la salud	Enumera los posibles efectos nocivos para la salud al ingresar al organismo por diferentes rutas como boca, nariz, ojos y piel, y las condiciones médicas que se agravan por la exposición al producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rutas de entrada: contacto con ojos, absorción dérmica.</li> <li>Efectos por exposición:                             <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Inhalación: ninguno</td> <td>Ingestión: no conocidos</td> </tr> <tr> <td>Ojos: no conocidos</td> <td>Piel: ninguno</td> </tr> </table> </li> <li>Condiciones médicas que se agravan por la exposición al material: personas con desórdenes preexistentes de la piel pueden ser más susceptibles a una intoxicación por esta vía.</li> </ul>	Inhalación: ninguno	Ingestión: no conocidos	Ojos: no conocidos	Piel: ninguno
Inhalación: ninguno	Ingestión: no conocidos					
Ojos: no conocidos	Piel: ninguno					
Medidas de Primeros Auxilios	En caso de exposición al producto por alguna de las vías del organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contacto con ojos: Enjuague con abundante agua durante 20 minutos. Si la irritación persiste, acuda al médico.</li> <li>Contacto con la piel: Enjuague con abundante agua por 10 minutos.</li> <li>Ingestión: no inducir el vómito: Acuda al médico, con la Hoja de Seguridad del producto.</li> </ul>				
Información de explosión	Indica el riesgo de incendio en contacto con materia orgánica e inorgánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Punto de inflamación: no aplica.</li> </ul>				
Medidas preventivas	Acciones inmediatas en caso de derrame.	En caso de derrame, diluya con abundante agua.				
Manejo y almacenamiento	Precauciones para su conservación y utilización.	Almacenar en lugar fresco y seco, fuera del alcance de los niños.				
Protecciones especiales	Precauciones específicas, según efectos del producto en el organismo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Respiratorias: ninguna</li> <li>Dérmicas: usar guantes de caucho normal</li> </ul>				
Propiedades fisicoquímicas	Describe color, estado, olor, densidad, sólidos, pH...	<ul style="list-style-type: none"> <li>Color: verde</li> <li>Estado: líquido viscoso</li> <li>Olor: pino</li> <li>Sólidos: 12% - 15% aproximadamente</li> <li>Densidad: 1,0 1,01 g/mL</li> <li>pH: 6,5 – 7,5</li> </ul>				
Estabilidad y reactividad	Estabilidad: firmeza o equilibrio del producto (volátil) y reactividad, o posibilidad de reaccionar con otros, ya sea aumentando o inhibiendo su acción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estabilidad: Alta</li> <li>Reactividad: no mezclar con otros productos químicos</li> </ul>				
Información toxicológica	Riesgos conocidos de efectos tóxicos por exposición al producto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Efectos de exposición: ninguna conocida</li> <li>Carcinogenicidad: ninguna conocida</li> </ul>				
Biodegradabilidad	Transformación del producto en sustancias más simples que pueden con el tiempo desintegrarse. En la actualidad se propende al uso de “Productos Amigos de la Naturaleza”, o sea, que demoren poco tiempo en degradarse.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información ambiental: esencias de pino natural</li> </ul>				

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Observe a un colega realizar sus labores y evalúe la seguridad con que maneja los productos químicos de limpieza.

Coloque un ✓ ante cada práctica así: (+) sí cumple y (-) no cumple		
Prácticas seguras	(+)	(-)
¿Lee las etiquetas y las fichas de datos de seguridad de los productos a utilizar?		
¿Conserva los recipientes tapados con tapa original, evitando usar cubiertas improvisadas de metal, algodón, gasa, corcho o papel?		
¿Se asegura de que todos los recipientes tienen etiqueta?		
¿Evita retornar el contenido a su envase original una vez se vierte en otro recipiente?		
¿Marca con etiqueta los productos reenvasados?		
¿Surte el producto químico cuando el recipiente, previa desinfección, está vacío por completo?		
¿Utiliza la concentración establecida para cada procedimiento?		
¿Realiza las diluciones a la temperatura y según el procedimiento indicado por el fabricante?		
¿Utiliza las medidas de protección aconsejadas?		
¿Evita mezclar productos químicos de distinta composición en un mismo recipiente?		
¿Empieza utilizando los productos más suaves y, sólo en caso de no obtener los resultados adecuados, utiliza productos más fuertes?		
¿Elige los productos de limpieza de menor peligrosidad para las personas y el medio ambiente?		
¿Almacena los productos en áreas secas, ventiladas y protegidas de la luz?		
¿Revisa la fecha de vencimiento de los productos químicos antes de utilizarlos?		



## AUTOEVALUACIÓN

Mi actitud crítica al observar el desempeño de un colega es:

Consciente

Inconsciente

¿Por qué? \_\_\_\_\_



### **Tercero: Conoce las proporciones de dilución y concentración**

Otro aspecto a reconocer es la importancia de emplear las concentraciones y diluciones recomendadas por el fabricante o descritas en protocolos o procedimientos estandarizados de limpieza y desinfección de las empresas. Un desinfectante muy concentrado puede ser nocivo para la persona que lo aplica, corrosivo para los equipos y costoso para la empresa; y muy diluido, no cumple en forma apropiada su actividad antimicrobiana.

#### **Dilución**

Consiste en adicionar una cantidad de un soluto a un solvente.

Soluto: Ingrediente activo que puede ser sólido, semisólido o líquido.

Solvente: Donde se disuelve el soluto. El agua es el solvente universal.

Al realizar esta mezcla se obtienen soluciones de menor concentración.

#### **Concentración**

Es la cantidad de un producto, sólido, líquido o semisólido, contenida en una cantidad de solución o de solvente.

Se expresa:

$$\text{Concentración} = \frac{\text{Cantidad de soluto «ingrediente activo»}}{\text{Cantidad de solución o solvente}}$$

Concentración: La concentración del producto se especifica en la Ficha Técnica (referida en % o ppm) y se debe diferenciar de los datos de peso que detalla la presentación comercial del producto, es decir, el peso de las tabletas o del recipiente, para evitar así confusiones al preparar las fórmulas de diluciones. A continuación, se describen las formas más comunes como se expresan las concentraciones de un producto químico.

**Tabla 1.22:** La concentración en productos químicos

FÓRMULA	SIGNIFICADO	EJEMPLO
$\frac{P}{V}$	Peso = $\frac{\text{gramos(g) o miligramos(mg)}}{\text{Litros (L) o mililitros(mL)}}$ 1 mililitro equivale a 1 centímetro cúbico (cm <sup>3</sup> )	Peso del hipoclorito de calcio (se presenta comercialmente en polvo granulado) cuando se disuelve y diluye en un volumen de agua.
$\frac{V}{V}$	Volumen = $\frac{\text{Litros(L) o mililitros(mL)}}{\text{Litros(L) o mililitros(mL)}}$	Volumen de amonio cuaternario con 3 % a 5 % de ingredientes activos (se presenta comercialmente líquido) cuando se diluye en un volumen de agua.
$\frac{P}{P}$	Peso = $\frac{\text{gramos(g) o miligramos(mg)}}{\text{gramos(g) o miligramos(mg)}}$	Uno de sus usos es en la producción de medicamentos.





Las concentraciones grandes se expresan en porcentaje (%) y las concentraciones pequeñas en partes por millón (ppm).

### Porcentaje (%)

Es una proporción o distribución expresada en tanto por ciento (%).

Equivale a la cantidad de un soluto en mililitros (si es líquido) por cada 100 mL de solución, o a la cantidad de un soluto en gramos (si es sólido) por cada 100 mL de solución.

**Tabla 1.23** Interpretación del porcentaje en concentraciones

En soluto líquido	
Descripción del concepto de porcentaje (%)	Cálculos para preparación de una solución de formaldehído al 3%
Centímetros cúbicos de un soluto →	 El soluto son 3 mL de formaldehído concentrado (puro)
Por cada 100 mL de solvente (o solución) →	 Por cada 97 mL de agua (solvente) Por tanto: 3 mL + 97 mL = 100 mL de solución
En soluto sólido	
Descripción del concepto de porcentaje (%)	Cálculos para preparación de una solución de hipoclorito de calcio al 30 %.
Gramos de un soluto →	Cuando se hacen mezclas de solutos sólidos se recomienda mezclar primero los gramos del soluto con una fracción o parte de agua para garantizar su dilución y, luego, completar con agua hasta llegar al volumen final.  El soluto son 30 gramos de hipoclorito de calcio
Por cada 100 mL de solvente (o solución) →	 Por cada 100 mL de agua Por tanto: 30 gramos disueltos en 100 mL de agua = 100 mL de solución

### ppm

Es una forma de expresar concentraciones muy diluidas; la sigla “ppm” significa una parte de soluto en un millón de partes de solución. Las partes tanto del soluto como de la solución deben indicarse en las mismas unidades, es decir:

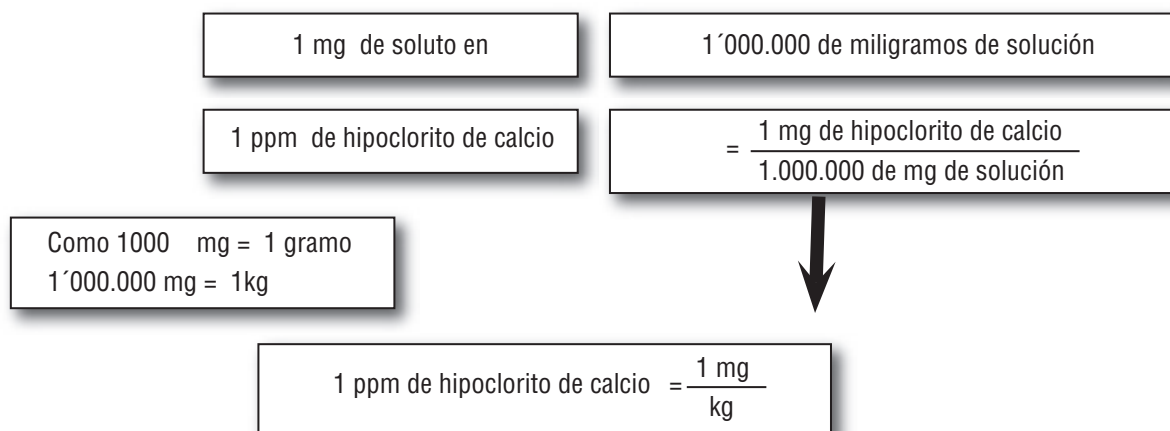


Unidades	Se representa
Volumen con volumen: • 1 mL de soluto en 1.000.000 de mL de solución • 1 L de soluto en 1.000.000 de L de solución	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{\text{L}}$
Peso con peso: 1 mg de soluto en 1.000.000 de miligramos de solución	$1 \text{ ppm} = \frac{1 \text{ mg}}{\text{kg}}$

Es común el uso de esta medida, ppm, en soluciones desinfectantes como el cloro y los amonios cuaternarios. En el aprendizaje “Productos químicos para limpieza y desinfección” se toma el cloro como desinfectante de referencia para analizar y ejemplificar los conceptos de ppm y diluciones. El cloro es un elemento controvertido, ya que algunas agrupaciones protectoras del medio ambiente lo señalan como anti-ecológico por los residuos tóxicos que arroja al ecosistema, y otras lo defienden por sus múltiples beneficios y aplicaciones esenciales para la vida y bienestar del ser humano.

### **Interpretación de partes por millón (ppm)**

La forma de expresar ppm en unidades de peso en peso con el hipoclorito de calcio es:



Para facilitar el manejo de las concentraciones en los productos químicos se puede realizar la conversión de porcentaje a partes por millón y viceversa, siempre y cuando el solvente sea agua (puesto que su densidad es aproximadamente 1), como se demuestra a continuación:

De % a ppm se multiplica por 10.000. Conversión: Hipoclorito al 13% x 10.000 = 130.000 ppm o mg/ L.

De ppm a % se divide entre 10.000. Conversión: Hipoclorito a 1000ppm ÷ 10.000 = 0.1%

Diluciones: Los productos químicos se utilizan diluidos según las necesidades específicas de las áreas o materiales donde se van a aplicar. Aunque el fabricante debe suministrar esta información en la Ficha Técnica, se pueden utilizar las siguientes fórmulas para obtener las diferentes diluciones:

Fórmula A: Para utilizar cuando el producto sea concentrado y la dilución tiene las mismas unidades.

Dilución	Dilución que tengo (1)	Dilución que deseo (2)
Fórmula	$V1 \times C1$	$V2 \times C2$
Donde	$V1 = \text{volumen 1}$ $C1 = \text{concentración 1}$	$V2 = \text{volumen 2}$ $C2 = \text{concentración 2}$

Se deben usar las mismas unidades (litros con litros, mg con mg) para el V1 y V2, al igual que para la C1 y C2. Esto facilita el cálculo.

Caso: Para la limpieza y desinfección de un consultorio médico se requiere preparar, a partir de alcohol etílico al 98%, una dilución de 1 (un) litro de alcohol etílico al 70% ¿Cuántos mL de alcohol etílico al 98% se deben tomar?

#### **Fórmula A**

1. Identificar cada variable

V1 = Volumen del producto concentrado o utilizar (en mL), incógnita, en este caso.

C1 = Concentración del producto a partir del cual se va a preparar la dilución: alcohol etílico al 98%.

V2 = Volumen de dilución a preparar: 1L = 1.000 mL

C2 = Concentración de la dilución a preparar: 70 %.

2. Despejar la fórmula

$$V1 \times C1 = V2 \times C2$$

$$V1 = \frac{V2 \times C2}{C1}$$



### 3. Reemplazar los datos

$$V_1 = \frac{1.000 \text{ mL} \times 70 \%}{98\%} = 714,2 \text{ mL se aproxima a 714 mL}$$

Respuesta: para preparar 1 litro de solución de alcohol etílico al 70 % debo medir 714 mL de alcohol etílico comercial al 98 % y completar con agua (286 mL) el volumen final de 1 litro.

#### **Fórmula B:**

Para utilizar cuando se requiere preparar volúmenes en ppm a partir de productos cuya concentración se encuentra expresada en %.

$$\text{mL de solución a medir} = \frac{V \times \text{ppm}}{C \times 10}$$

Donde V = Volumen en litros de solución que se desea preparar  
ppm = partes por millón requeridos  
C = concentración (%) en que viene el producto  
10 = es una constante

El mismo caso se desarrolla así:

V = 1 litro  
ppm requeridos de alcohol etílico: como se tiene el dato en % (porcentaje) igual a 70%, se realiza una conversión de % a ppm multiplicando por 10.000 y se obtienen las ppm requeridas de alcohol etílico = 70.000 ppm  
C = 98% alcohol etílico comercial  
10 = constante

$$\begin{aligned} \text{mL de solución} &= \frac{1\text{L} \times 700.000 \text{ ppm}}{98 \% \times 10} \\ &= 714,2 \text{ mL, se aproxima a 714 mL} \end{aligned}$$

En consideración a que el cloro es uno de los desinfectantes de mayor uso en Colombia por su costo económico y con la claridad que en ningún momento se promueve su uso y más

bien se pretende fomentar su manejo cuidadoso, se presenta la Tabla 1.24 con las diluciones y cantidades requeridas de hipoclorito de sodio al 13% e hipoclorito de calcio al 65% en dilución en un litro de agua. En el caso del diclororosiocianurato de sodio la presentación comercial se da en tabletas que vienen con la concentración especificada por el fabricante, quien indica el número necesario en un volumen de agua para obtener la concentración requerida de la solución desinfectante.

Para la interpretación de esta Tabla es importante recordar las presentaciones comerciales más comunes del cloro que son: hipoclorito de sodio (NaClO), presentación líquida, concentración 1% al 13%; hipoclorito de calcio (CaClO), presentación granulado, al 20%, 35%, 65% y 70%; y dicloroisocianurato de sodio (NaDCC) en polvo granulado, cuya concentración es suministrada por cada proveedor.

**Tabla 1.24:** Diluciones del cloro

<b>Diluciones del hipoclorito de sodio al 13% (130.000ppm) en recipientes de 1000 cc (ó 1 litro)</b>					
USO EN	CONCENTRACIÓN REQUERIDA		Volumen de Hipoclorito de Sodio (mL)*	Volumen de agua (mL)	Volumen final de solución (mL)
	ppm	%			
Áreas administrativas	200	0,02	1,54	998,46	1000
Áreas hospitalarias	500	0,05	3,8	996,6	1000
Material contaminado (derrames de sangre o fluidos corporales )	5.000	0,5	38,5	961,5	1000
<b>Diluciones del hipoclorito de calcio al 65% (650.000 ppm) en recipientes de 1000 cc (ó 1 litro)</b>					
USO EN	CONCENTRACIÓN REQUERIDA		Cantidad de hipoclorito (gramos)	Volumen de agua (mL)	Volumen final de solución (mL)
	ppm	%			
Áreas administrativas	200	0,02	0,3 g	Agregar primero los gramos de hipoclorito de calcio y una parte de agua para disolver y, luego, completar con agua hasta obtener 1.000 mL.	1.000
Áreas hospitalarias	500	0,05	0,8 g		1.000
Material contaminado (derrames de sangre o fluidos corporales )	5.000	0,5	7,7 g		1.000

Fuente: "Limpieza y desinfección". Hospital Mario Tobón Uribe. Printer Colombiana S.A. Bogotá. 2002. P. 89.

\* Estos volúmenes se obtienen al aplicar las fórmulas A o B ya mencionadas y con fines prácticos se aproximan las cifras decimales a números enteros, por ejemplo: 1,54 a 2.

**Tabla 1.24** Diluciones del cloro (continuación)

Diluciones del dicloroisocianurato de sodio en recipientes de 5000 mL (ó 5 litros)			
USO EN	CONCENTRACIÓN REQUERIDA		Tabletas de Dicloroisocianurato de sodio en L de agua
	ppm	%	
Desinfección rutinaria	500	0,05	1 tableta en 5 litros de agua
Desinfección terminal	1.000	0,1	2 tabletas en 5 litros de agua
Material contaminado (derrames de sangre o fluidos corporales)	5.000	0,5	9 tabletas en 5 litros de agua

Fuente: Ficha Técnica Presept®. Johnson y Johnson Company.

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE.

Acepte el reto de pasar al tablero y resolver las diluciones de los productos químicos.

#### CASO

Hipoclorito de sodio al 7% en presentación líquida. ¿Cuál es el soluto? ¿Cuál es el solvente?

Hipoclorito de calcio al 65% en presentación de polvo granulado ¿Cuál es el soluto? ¿Cuál es el solvente?

Alcohol etílico al 70% en presentación líquida ¿Cuál es el soluto? ¿Cuál es el solvente?

#### CASO

Hipoclorito de sodio en presentación líquida al 5%. ¿A cuánto equivale el 5%?

Formaldehído al 40% en presentación líquida. ¿A cuánto equivale el 40%?

Hipoclorito de calcio en concentración de 35%. ¿A cuánto equivale el 35%?

#### SOLUCIÓN

El soluto son 7 mL de hipoclorito de sodio por cada 93 mL de solución.

#### SOLUCIÓN

5 mL de hipoclorito de sodio por cada 95 mL de agua.

**CASO**

Se tiene hipoclorito de sodio al 9%. ¿A cuántos ppm equivale?

**SOLUCIÓN**

$$9\% \times 10.000 = 90.000 \text{ ppm.}$$

¿A cuántos ppm equivale una concentración al 9% de peróxido de hidrógeno (o ácido peracético)?

**CASO**

A partir de hipoclorito de sodio al 10 % preparar 700 mL a una concentración de 1000 ppm ¿Cuántos mL de hipoclorito de sodio se requieren?

**SOLUCIÓN**

$$\begin{aligned} V_1 &= ? & V_2 &= 700 \text{ mL} \\ C_1 &= 10\% & C_2 &= 0.1\% (1000 \text{ ppm}) \\ V_1 \times 10\% &= 700 \text{ mL} \times 0.1\% \\ V_1 &= \frac{700 \text{ mL} \times 0.1\%}{10\%} = 7 \text{ mL} \end{aligned}$$

A partir de glutaraldehído comercial al 50 %, se requiere preparar una dilución de 500 cc de glutaraldehído al 6 % ¿Cuántos mL de glutaraldehído al 50 % se deben medir?

**CASO**

Se requiere preparar una solución de 5.000 ppm de dicloroisocianurato de sodio en 10 litros de agua. ¿Cuántas tabletas de dicloroisocianurato de sodio necesita?

**SOLUCIÓN****AUTOEVALUACIÓN**

Soluciono problemas en relación con las diluciones de desinfectantes de manera:

Fácil

Compleja





### Cuarto: Evalúa la calidad del desinfectante

Tener en cuenta las características para elegir el desinfectante ideal.

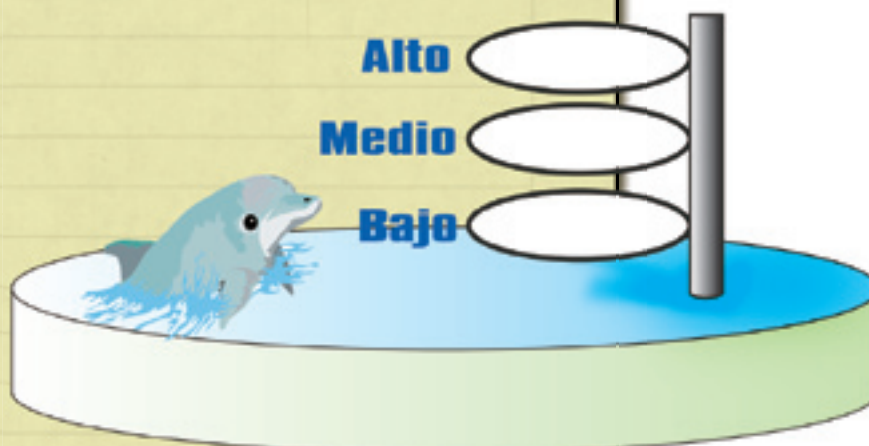
#### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Elija un producto químico y resuelva las actividades del ejercicio:

¿Cuáles son las características de un desinfectante ideal?	Actividades
<p>Características:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Acción rápida</li><li>• Propiedad desodorante: Olor agradable o neutro</li><li>• Actúa en presencia de materia orgánica y aguas duras.</li><li>• Buena relación costo - beneficio</li><li>• Biodegradabilidad mayor del 90%</li><li>• Amplio espectro de actividad</li><li>• No corroe, ni tiñe</li><li>• Dilución homogénea en el agua</li><li>• No tóxico para los seres humanos y los animales</li><li>• No induce ni desarrolla resistencia</li><li>• Económico</li><li>• Fácil consecución en el mercado</li><li>• Estable.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elija un producto desinfectante</li><li>• Determine su poder de desinfección.</li><li>• Lea la ficha técnica y la hoja de seguridad.</li><li>• Evalúelo como un desinfectante ideal.</li></ul>

#### AUTOEVALUACIÓN

Señale el nivel con que asume sus compromisos investigativos en la “Escala de la Piscina del Delfín”





## 1.7 MÉTODOS DE LIMPIEZA



### CONCEPTOS

Son las tecnologías y materiales necesarios para cumplir la función de limpieza, según el tipo de servicio o productos de la empresa. Se basan en combinar los cuatro factores que influyen sobre la limpieza (energías química, mecánica y térmica, y tiempo). A continuación se ilustra lo dicho:

**Tabla 1.25:** Métodos de limpieza

MÉTODOS DE LIMPIEZA	CONCEPTO	EJEMPLOS
Manuales	Procedimientos simples y sencillos realizados y controlados por una persona que inicia, maniobra y detiene los implementos o las máquinas de limpieza.	Barrer y trapear pisos de superficies externas de instalaciones. Cepillar partes a las que la limpieza automatizada no alcanza; por ejemplo, en maquinaria compleja, donde es necesario desmontar las diferentes piezas.
Mecánicos	La limpieza mecánica se hace por circulación del detergente en el equipo sucio, por la acción de la energía cinética (movimiento).	Generadores de espuma: equipos móviles o fijos que se utilizan con un agente de limpieza espumante, impulsado a presión por una bomba, y actúa como reblandecedor de la suciedad. Util para mesas de trabajo, paredes verticales, suelos, limpieza exterior de instalaciones, tanques, cintas y cadenas transportadoras.
Automatizados	Ciertas máquinas de limpieza funcionan con sistemas altamente automatizados.	CIP ("Cleaning in place"): Limpieza en el sitio donde está ubicado el equipo; se realiza en limpieza de cañerías, conductos y equipos sin desmontar los mismos, al hacer circular por ellos productos químicos que siguen la misma vía de tránsito del producto fabricado.

Por razones de costos, tiempo, rendimiento y riesgos del personal los métodos de limpieza manual se están sustituyendo gracias al desarrollo de la tecnología, mecanizados de modo parcial o total. En la mayor parte de las industrias la limpieza manual ha sido reemplazada por la mecánica, y en muchos casos por sistemas automatizados. A continuación se presentan las ventajas e inconvenientes de los diferentes métodos de limpieza de superficies.



**Tabla 1.26:** Ventajas y desventajas de los métodos de limpieza

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Manuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden eliminarse todas las suciedades</li> <li>• Varía según la necesidad: remojado o inmersión, fregar, cepillar, barrer y lavar.</li> <li>• Es más fácil corregir sobre la marcha la persistencia de suciedad.</li> <li>• Se usan agentes limpiadores con menor temperatura y diluidos, con menos riesgo químico para el trabajador.</li> <li>• Son procedimientos más simples y sencillos, más económicos y prácticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevadas exigencias de personal, tiempo y costos.</li> <li>• El éxito de la limpieza depende del cuidado puesto por el personal. Hay mayor variabilidad por acción mecánica en diferentes intensidades.</li> <li>• Contacto de la persona con los líquidos limpiadores</li> <li>• El empleo de cepillos y paños conlleva altos riesgos higiénicos.</li> <li>• Escaso rendimiento.</li> </ul>
Mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ahorra personal, tiempo y costos</li> <li>• Ofrece menor riesgo de contaminación.</li> <li>• Implica menor riesgo para el personal por contacto con productos limpiadores.</li> <li>• Mejora la calidad higiénica de los productos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No todas las suciedades pueden eliminarse</li> </ul>
Automatizados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumenta los ritmos de trabajo y la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prescinde del factor humano</li> <li>• Tensiones psicológicas por trabajo automatizado</li> </ul>

Fuente: Ingeniería, autocontrol y auditoría de la higiene en la industria alimentaria. A. Madrid Vicente, Ediciones Mundi-Prensa. 1999. P.84.

Los diferentes métodos de limpieza continúan vigentes; sin embargo, los expertos sugieren alternativas para reemplazar los métodos manuales, utilizando nuevas tecnologías, como las siguientes, en la producción de alimentos:

**Tabla 1.27:** Métodos alternativos de limpieza

OBJETO DE LIMPIEZA	MÉTODOS MANUALES	MÉTODOS ALTERNATIVOS
Útiles de trabajo: cuchillos, fundas	Remojar, fregar (lavar)	Pulverizar (a), rociar(b)
Máquinas cortadoras de pan	Fregar	Pulverizar
“Cutter”(cuchilla), picadoras, amasadoras	Cepillar, fregar	Cubrir con espuma, rociar
Moldes, bandejas, cestos	Raspar, cepillar	Máquinas lavadoras
Hornos de panadería	Cepillar, barrer	Aspirar en seco
Suelos	Lavar	Lavar y cepillar con máquina
Piezas desmontables de instalaciones, como válvulas, grifos, tornillos, filtros...	Remojar, cepillar y lavar	Pulverizar, lavar

Tomado de Wildbrett, Gerhard. Limpieza y desinfección de la industria alimentaria. Editorial Acribia S.A. 2000. P. 140.

(a) Pulverizar: aplicación no agresiva de productos químicos en lugares de difícil acceso, por medio de un equipo que fracciona el líquido en gotas de 25 a 250 micras.

(b) Rociar: aplicación no agresiva de productos químicos en lugares de difícil acceso, por medio de un equipo que fracciona el líquido en gotas de 150 a 1000 micras.

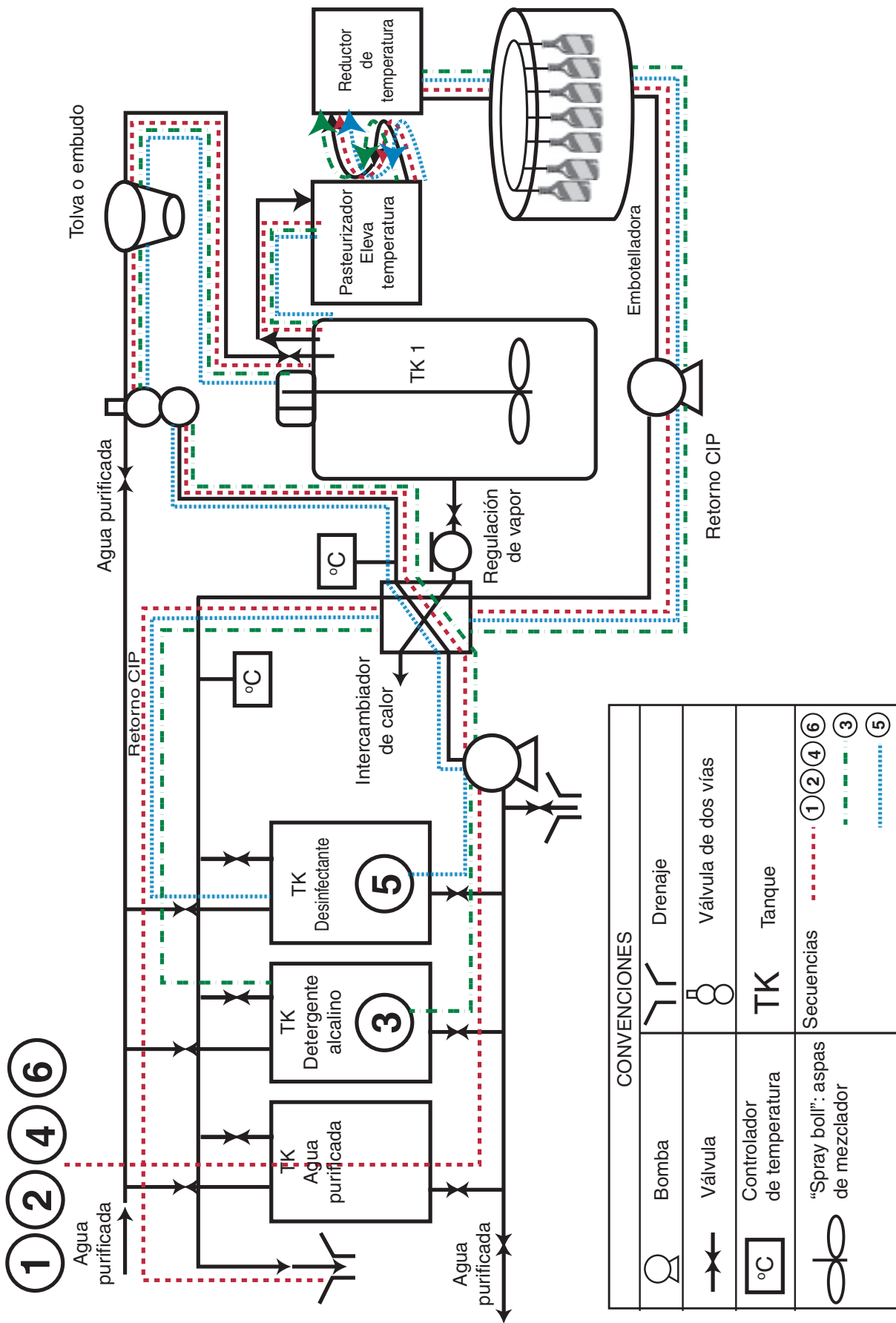
Como resultado de la evolución histórica de la limpieza, uno de los factores de contaminación de las áreas donde se fabrican alimentos y medicamentos, el contacto del personal con el material, tiende a reemplazarse por sistemas automatizados o centralizados. Sin embargo la CIP (“Cleaning in place”: limpieza en el sitio) no excluye la práctica de actuaciones manuales, toda vez que muchas estructuras deben desmontarse con cierta frecuencia y limpiarse a mano.

Para la “limpieza en el sitio” aparecen los sistemas CIP en industrias de alimentos como lácteos, donde las máquinas toman a su cargo las tareas manuales que tan pesadas resultaban. La mecanización condujo a un incremento del número de operaciones a ejecutar, siendo necesario manejar más válvulas y motores en un momento determinado del proceso. Como quiera que cada mala función en el proceso y cada decisión errónea de un operador podían tener consecuencias económicas muy serias, con el paso del tiempo se instalaron equipos de control remoto, de suerte que las válvulas operadas manualmente fueron reemplazadas por otras de funcionamiento eléctrico o neumático. Por ejemplo, para conectar instalaciones de producción con puntos abastecedores de agua y soluciones limpiadoras se han sustituido, en buena medida, los medios accionados a mano, como mangueras o llaves, por válvulas de funcionamiento automático; sin embargo, en ocasiones es necesario desmontar y limpiar por separado, semanal o mensualmente, aquellas partes que escapan, en cierta medida, a la limpieza mecánica, como grifos, válvulas, uniones y filtros.

Un sistema de limpieza CIP hace circular agua, detergentes y/o desinfectantes, sin necesidad de desmontar partes (en el caso de equipos), que arrastran o arrancan la suciedad. Comprende, en general, las secuencias siguientes (Ver Figura 1 donde se presenta un ejemplo de circuito cerrado de limpieza CIP en la industria alimentaria de producción de bebidas):

1. Aplicación de agua purificada y/o aire para limpiar residuos una vez termine el proceso de producción.
2. Enjuague inicial con agua para evitar que se seque la suciedad: tres secuencias de 30 segundos seguidas por 30 segundos de escurrido; agua que se recupera en nuevos ciclos CIP para ahorrar.
3. Limpieza por circulación de un detergente caliente (lo cual se logra por un intercambiador de calor) en circuito cerrado con recuperación o sin ella. Este detergente es reutilizado siempre y cuando no esté contaminado por suciedad o microorganismos.
4. Enjuague intermedio con agua para eliminar trazas de detergentes. La secuencia del detergente y los enjuagues intermedios es: detergente alcalino-enjuague-detergente ácido-enjuague. El detergente alcalino es más efectivo sobre suciedad proteica; y el detergente ácido sobre suciedad mineral.
5. Desinfectante, que por lo general se inyecta en la corriente de circulación del agua de enjuagado, se recircula y se deja actuar un tiempo.
6. Enjuague final con agua potable. Según el tipo de desinfectante, en ocasiones este paso no se realiza.

Figura 1.18: Limpieza Cleaning in Place (CIP) en un equipo de producción de bebidas



## 1.8 MÁQUINAS E IMPLEMENTOS DE LIMPIEZA

### CONCEPTOS



El estado de desarrollo tecnológico en que se encuentra la humanidad ha implicado un cambio en el uso de las técnicas relacionadas con la limpieza; así mismo, las máquinas y los accesorios e implementos de limpieza deben cumplir con las especificaciones de calidad exigidas por la FDA (Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos), en lo relacionado con su diseño y su uso en áreas que requieren higiene y limpieza.

#### **Implementos de limpieza**

Agrupan utensilios, elementos de acarreo y materiales de reposición. Se definen y ejemplifican como sigue.

**Tabla 1.28:** Implementos de limpieza

TIPO	DEFINICIÓN	EJEMPLO
UTENSILIOS DE LIMPIEZA	Herramientas que sirven para el uso manual y frecuente en los procesos de limpieza	Trapero, escoba, cepillo, bayetilla.
ELEMENTOS DE ACARREO	Instrumentos para transportar residuos, utensilios o productos de limpieza.	Carro de trabajo, baldes, recogedor, atomizador.
MATERIALES DE REPOSICIÓN	Implementos para reemplazar lo que falta o lo que se había sacado de alguna parte.	Bolsas de basura, sistema de dispensación de jabón o toallas desechables.

El mercado de los implementos de limpieza es amplio; presenta múltiples opciones tecnológicas económicas, seguras y ecológicas, útiles para el ama de casa y la industria, cuya durabilidad depende de los cuidados y el cumplimiento de las instrucciones de las fichas técnicas. Con el propósito de aportar a la conservación de su calidad, se presentan a continuación los implementos de limpieza más comunes en Colombia, con indicación de su uso y los cuidados al hacerlo.

**Tabla 1.29:** Características y cuidados de algunos implementos de limpieza

UTENSILIOS DE LIMPIEZA	
TIPO	CARACTERÍSTICAS - CUIDADOS
Cepillos manuales y de piso	<p>Elija cepillos de cerdas duras de polipropileno, no absorbentes, fundidas y no grapadas.</p> <p>Límpielos y enjuáguelos bien con agua y producto de limpieza, eliminando cualquier residuo que se les haya adherido al usarlos.</p> <p>Guárdelos secos y colgados.</p> <p>Existen cepillos elaborados con materiales aprobados por la FDA (Administración de Drogas y Alimentos de los Estados Unidos) para asegurar que no porten bacterias que contaminen las superficies saneadas, toda vez que sus cerdas son fundidas y no grapadas (en las grapadas sus bolsillos pueden albergar material patógeno), y al fabricarse con polipropileno no absorben el agua ni las sustancias orgánicas o inorgánicas, ya que las fibras naturales (pelo de caballo y filamento de nylon) pueden retener bacterias y virus.</p>
Espojillas	Enjuáguelas con abundante agua y cámbielas cuando estén desgastadas.
Lijas	Se usan empapadas en un poco de agua para raspar imperfecciones. Se presentan en números: 1000 para superficies de vidrio; 600-800 para eliminar residuos en orinales; los números 80 a 120, por ser las más gruesas, pueden rayar las superficies.
Squiyi o limpiador de goma	<p>Es un limpiador de goma pequeño utilizado para el secado rápido y total de superficies como vidrios.</p> <p>Lávelo y enjuáguelo con agua y otro limpiador.</p> <p>Examine el estado de las gomas por si fuese necesaria su sustitución.</p>
Perezoso (haragán, o barrepolvo)	<p>Limpiador grande de lana acrílica, de algodón (más económico, de cerdas gruesas; suelta motas) y de hilo (más costoso y duradero) o de goma; con mangos de madera o plástico largos para facilitar la limpieza o secado de pisos.</p> <p>Utilícelo para eliminar las aguas de lavado, enjuague de pisos y barrido seco.</p> <p>Lávelo y enjuáguelo con agua y un limpiador. Aspire después de usar.</p> <p>Examine su estado por si fuese necesaria su sustitución.</p>
Atomizadores	Limpie en interior y en exterior con periodicidad
Escoba	<p>Después de emplearla, sacúdala y límpiela bien. Cuélguela del palo una vez utilizada.</p> <p>La tecnología ha agregado en las escobas un depósito que dosifica el producto de limpieza, el cual debe vaciarse, lavarse y dejarse escurrir cada día.</p>
Guantes	Lávelos todos los días y séquelos.
Espátula o cuchillo	Úselos sólo para raspar.
Bayetilla	<p>Escoja una bayetilla que no suelte hilacha. Cerciórese que sean fáciles de exprimir, no abrasivas y flexibles para usar en esquinas.</p> <p>En la actualidad existe la bayetilla de microfibra, fabricada con una combinación de poliéster y poliamida, que incrementa su carga positiva para atraer la suciedad. No es necesario utilizar productos químicos; basta humedecerla para lavar cualquier tipo de superficie. Absorbe 16 veces su peso en líquidos.</p>
Quitatelarañas	Límpielo después de su empleo. Tiende a ser sustituido por la aspiradora.
Fregona industrial doble cubo	<p>Consiste en un carrito con ruedas, que transporta dos cubos y tiene un sistema para exprimido del trapero, empleado para el fregado o lavado manual de pisos.</p> <p>Límpielas y enjuáguelas bien con agua y limpiador, y luego séquelas. Procure que las ruedas y puntos giratorios estén bien lubricados.</p>

**Tabla 1.29:** Características y cuidados de algunos implementos de limpieza (continuación)

UTENSILIOS DE LIMPIEZA	
TIPO	CARACTERÍSTICAS - CUIDADOS
Esponja	Enjuáguela con agua hasta que quede limpia; después, exprímala bien para guardarla.
ELEMENTOS PARA ACARREAR	
Carro de trabajo Canecas rodantes Atomizador	Límpielos con frecuencia y equípelos con todos los materiales necesarios Conserve tapadas las canecas.
MATERIALES DE REPOSICIÓN	
Bolsas de basura	Utilice las bolsas de acuerdo con el código de colores estandarizado; anúdela cuando su contenido alcance las 2/3 partes; la resistencia de las bolsas de plástico no debe ser inferior a 20 Kg.
Sistema dispensador de jabón	Límpielo con agentes de limpieza una vez se termine su contenido, y luego llénelo.

### ***Código de colores***

Asigna determinados colores a los implementos de higiene, para orientar al usuario acerca de las áreas en que mejor pueden ser utilizados. Aunque no hay consenso mundial al respecto, este sistema, avalado por entidades dedicadas a la investigación en limpieza y desinfección, entre ellas la FDA, ayuda al usuario a elegir el producto idóneo para cada área a limpiar. La propuesta del código de colores es como sigue:

COLOR DE IMPLEMENTOS DE HIGIENE	ÁREAS
Rojo	Áreas con producto crudo
Blanco	Pasteurización y áreas de contacto de comida
Amarillo	Superficies donde no existen alimentos
Verde	Limpieza de productos del campo y frutas
Azul	Áreas de preparación de mariscos
Castaño	Áreas de cocción o preparación
Canela	Áreas de preparación de pollos
Negro	Desagües y otras áreas donde no existen alimentos.



## Máquinas

Aparatos que transforman las fuerzas y la energía y permiten realizar un trabajo con menor esfuerzo, mayor eficiencia y menor número de operarios. En el aprendizaje en estudio: aspiradoras, brilladoras de alta revolución, hidrolavadoras<sup>1</sup>, barredoras mecánicas.

El estudio de las máquinas se aborda desde la metodología “Análisis funcional del objeto” que nos permite investigar cómo determinado implemento, en nuestro caso de limpieza, mediante la tecnología ha evolucionado hasta convertirse en máquina. Con base en dicha metodología, debemos preguntarnos:

1. ¿Qué había antes de este objeto? (Análisis histórico).
2. ¿Cuál es su impacto en la sociedad? (Análisis social).
3. ¿Cuál es su función principal? ¿Cuáles son sus entradas y salidas? ¿Cuáles son sus funciones secundarias? (Análisis funcional).
4. ¿Qué elementos lo componen? (Análisis estructural)

Para este análisis del objeto se toma como ejemplo la aspiradora industrial.

**Tabla 1.30:** Análisis funcional de la aspiradora

### 1. ANÁLISIS HISTÓRICO

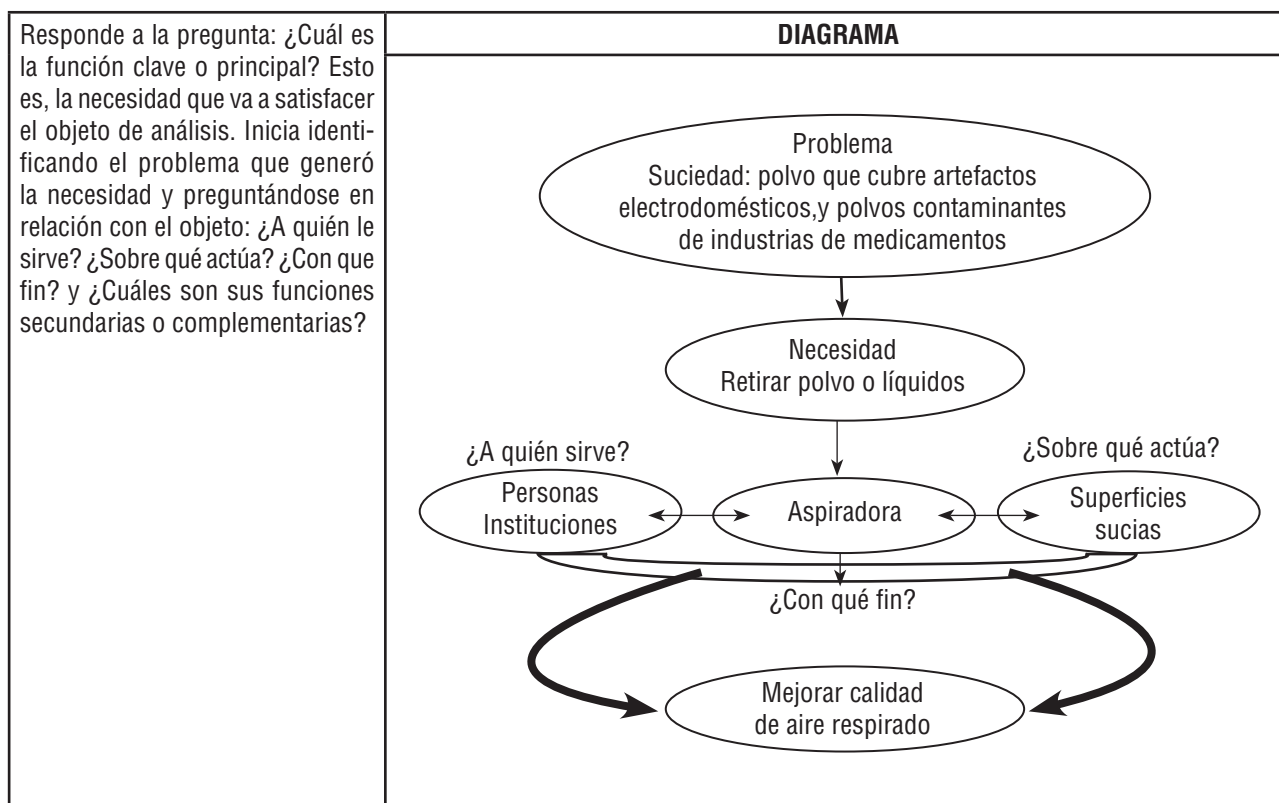
Consiste en responder la pregunta ¿Qué había antes de este objeto? Es decir, la evolución histórica de la aspiradora industrial.	HISTORIA						
	10000 a.C.	1858	1876	1877	1898	1901	1905
	Escobas muy delgadas usadas como elemento de limpieza por los cavernícolas.	En Estados Unidos aparecen las “barredoras de alfombras”. La limpieza se hacía por rotación de una escobilla activada por las ruedas; por supuesto, no succionaba el polvo.	Nace y se patentó la idea de la aspiradora por las preocupaciones del propietario de una tienda alérgico al polvo.	Chapman y Skinner conciben la aspiradora de succión manual, accionada por una manivela.	Aspiradora provista de una bolsa de aire comprimido, que realizaba todo lo contrario: espiraba.	Booth, la primera aspiradora, es fruto del ingenio de su creador al observar el mecanismo de succión de su propia boca y comprender que el secreto de una eficiente aspiración mecánica residía en encontrar un tejido de urdimbre espesa para utilizarlo como filtro.	Primera aspiradora eléctrica portátil; era muy pesada

<sup>1</sup> Hidrolavadora: Expulsa agua a presión y arranca la suciedad más incrustada de todo tipo de superficies. El funcionamiento consiste en generar presión por medio de un pistón y arrojar el agua con una pistola de alta presión y una lanza, a la cual se conectan los distintos accesorios.

## 2. ANÁLISIS SOCIAL

Responde a la pregunta ¿Cuál es su impacto en la sociedad? Es decir, ¿qué cambios ha generado en los hábitos y en la cultura?	HISTORIA			
	Siglo XX	1907	Primera Guerra Mundial	Hoy
	Súbita escasez de mucamas; el polvo se convirtió en un auténtico drama dentro del hogar, por las gripes y la alergia ocasionadas por ácaros.	Los primeros clientes de la aspiradora fueron los dueños de grandes teatros y hoteles.	Por solicitud médica se aspiró un recinto donde yacían enfermos de tifus exantemático <sup>2</sup> ; treinta días después, tal vez por casualidad, terminó la epidemia.	Sacudir el polvo y limpiar alfombras ya no son una pesadilla. La aspiradora derrotó al polvo, confinándolo al oscuro encierro de una bolsa u obligándolo a viajar rumbo al alcantarillado, diluido en agua. La aspiradora ha llegado y sus múltiples usos, tanto domésticos como industriales, la convierten en un electrodoméstico imprescindible.

## 3. ANÁLISIS FUNCIONAL



<sup>2</sup> Tifus exantemático: enfermedad contagiosa, epidémica, cuyo agente causal es una bacteria; transmitido por piojos del cuerpo; sus síntomas son: escalofrío, fiebre, petequias (pequeñas manchas de sangre en piel), temblores, postración. El pronóstico es malo.

En otros términos, los procesos que suceden dentro del objeto para lograr el resultado. Ellos son:

**Aceptar** o acumular la energía: Forma como recibe la energía; puede ser por la red o por batería.

**Transformar:** Conversión de la energía eléctrica en energía mecánica. La energía eléctrica hace que el motor gire, el que a la vez genera energía mecánica.

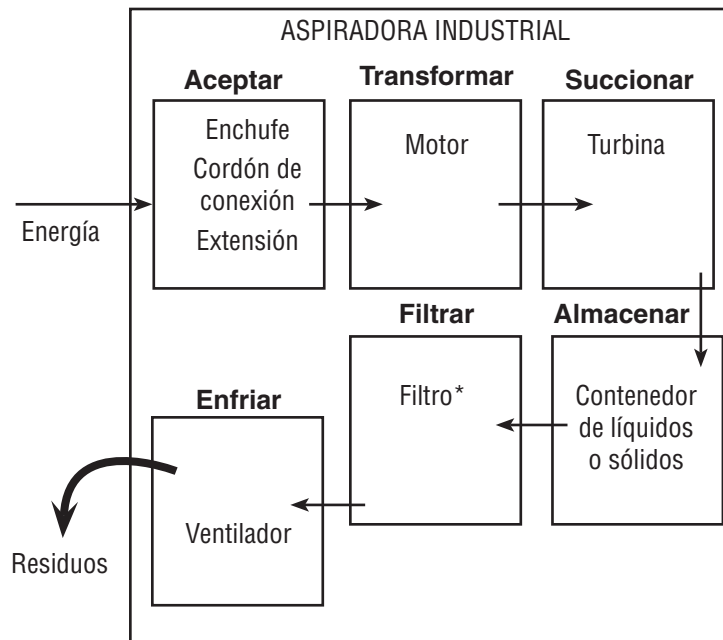
**Succionar:** Por medio de una turbina (aparato que gira) se crea una corriente de aire por depresión o caída de la presión atmosférica, que aspira líquidos o suciedad a través de la boquilla y el tubo de aspiración (manguera).

**Enfriar:** Sistema de "bypass" que refrigera el motor, al retornar el aire succionado y filtrado.

**Almacenar:** Depositar la suciedad sólida y líquida en un contenedor.

**Filtrar:** El aire de salida al medio ambiente pasa a través de filtros HEPA con alto poder de filtración y desechables (para polvos contaminantes), o filtros de tela, reutilizables o lavables.

### DIAGRAMA



\* Para el aspirado de líquidos lleva un filtro muy tupido y un flotador que detiene el motor cuando el líquido aspirado llega a un nivel determinado.

## 4. ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Responde a la pregunta ¿Qué elementos lo componen? O sea, los mecanismos para cumplir su función.

MECANISMO DE TRANSMISIÓN.

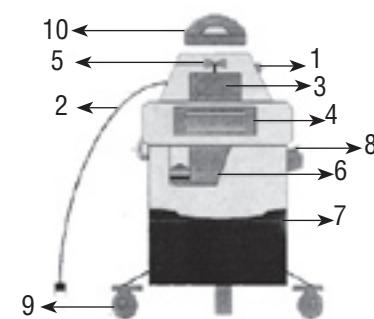
MECANISMO DE SUJECIÓN.

MECANISMO DE ALIMENTACIÓN.

MECANISMO DE ENFRIAMIENTO.

MECANISMO DE LLENADO.

### ILUSTRACIÓN



#### MECANISMO DE ALIMENTACIÓN

1. Interruptor de encendido: permite el paso de corriente para que el motor inicie su funcionamiento
2. Cable eléctrico: alimenta el motor

#### MECANISMO DE TRANSMISIÓN

3. Motor: debe ser mayor a 10.000 r.p.m y con un sistema de "bypass" que apaga la máquina cuando se calienta.
4. Turbina: con ayuda del motor gira generando vacío o depresión

#### MECANISMO DE ENFRIAMIENTO

5. Ventilador: movido por el motor, ayuda a refrigerar el mismo

#### MECANISMO DE LLENADO

6. Flotador: permite controlar el nivel de agua
7. Depósito o contenedor: capacidad mínima, 25 litros; debe ser de acero inoxidable
8. Entrada de líquidos: sitio por el cual se conecta la manguera para que ingresen los sólidos o líquidos aspirados. Debe ser de plástico resistente a sustancias ácidas y a hundimientos.

#### MECANISMO DE SUJECIÓN

9. Ruedas
10. Empuñadura: permite el transporte del equipo de un área a otra

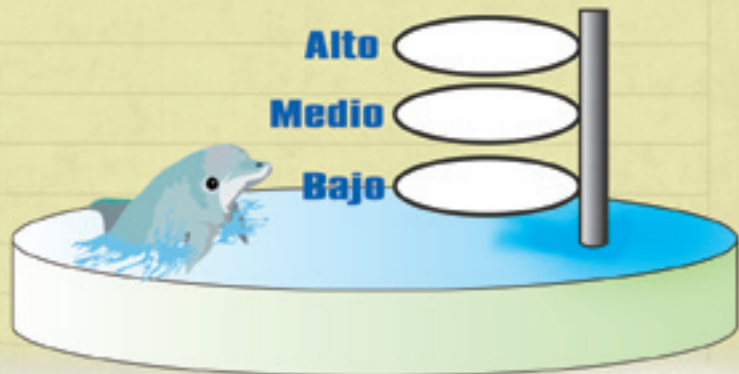
## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Seleccione una máquina usada en limpieza y aplique la metodología de análisis de objetos. Solicite apoyo a su instructor (a)

<b>ANÁLISIS HISTÓRICO</b>	<b>Historia</b>
<b>ANÁLISIS SOCIAL</b>	<b>Impacto</b>
<b>ANÁLISIS FUNCIONAL</b>	<b>Diagrama</b>
<b>ANÁLISIS ESTRUCTURAL</b>	<b>Ilustración</b>

## AUTOEVALUACIÓN

Señale el nivel con que asume sus compromisos investigativos sobre máquinas de limpieza en la “Escala de la Piscina del Delfín”



## CONSEJOS PARA LIMPIAR DE FORMA SEGURA

- A nadie se le puede obligar a trabajar con un aparato eléctrico que tenga algún defecto; tampoco debemos hacerlo voluntariamente.
- Las fallas detectadas en cualquier tipo de herramienta, máquina o instalación han de ser conocidas por la supervisión.
- ¡Nunca hacer de mecánico o electricista!, así se trate de fallas elementales como: enchufes dañados, cables eléctricos al descubierto, ausencia o mala unión de clavijas, cables con roturas exteriores, etc.
- Los implementos de limpieza destinados al área de fabricación o áreas limpias son exclusivos de estos sitios y no se debe circular con ellos del área sucia al área limpia.
- Recuerde que el cuarto de materiales de limpieza debe disponer de:
  - Suelo y paredes embaldosados.
  - Lavadero con agua fría y caliente.
  - Estanterías para productos y herramientas, traperos, escobas.
  - Espacio suficiente para máquinas rotativas, aspiradores y carros de trabajo.
  - Ganchos para colgar en las paredes.
  - Buena iluminación y buena ventilación.
  - Además, debe estar a corta distancia del lugar de trabajo.

# ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN

## Reflexionemos con cuentos infantiles



Pepito Grillo llegó a una aldea en el Tiro, refugiándose en la única casa donde todavía brillaba una luz. Era el taller de un viejo artesano que daba los últimos toques a una graciosa marioneta de madera.

Gepetto había pasado toda su vida deseando un hijo, y por ello al ver brillar en el cielo la Estrella Azul, pidió con todo fervor que su deseo le fuera concedido. Aquella noche, mientras Gepetto dormía, hizo su aparición el Hada Azul y dio la vida al muñeco advirtiéndole que debía portarse bien para llegar a ser un niño de verdad. Para que le aconsejase sobre su comportamiento, nombró a Pepito Grillo conciencia de Pinocho.

Pepito Grillo miraba asombrado cómo Pinocho empezaba a hablar y caminar.

-¿Soy un niño de verdad? -le preguntó Pinocho al hada.

-No, Pinocho -respondió ella-. Primero, debes probar que eres valiente, honesto y generoso. También, debes aprender qué está bien y qué está mal.

-¿Cómo puedo saber qué está bien y qué está mal?

-Tu conciencia te lo dirá -dijo el Hada Azul.

-¿Qué es la conciencia? -preguntó Pinocho.

-Es esa vocecita que llevamos dentro -respondió Pepe con su voz aguda.

-Sí -dijo el hada. Haciendo arrodillar a Pepito Grillo lo nombró "Conciencia Oficial" de Pinocho. Él debería encargarse de que el niño hiciera sólo lo correcto. Luego, el hada desapareció.



Sobran las palabras para describir la alegría que sintió Gepetto al ver a Pinocho. ¡Por fin tenía el hijo tan deseado, aunque fuera de madera! A la mañana siguiente salió a despedirle a la puerta, mientras Pinocho marchaba a la escuela, no sin antes advertirle que no hablara con desconocidos.

Sin embargo, en el camino se encontró con Honrado Juan y su compinche Gedeón, dos maleantes que vieron la oportunidad de hacer un estupendo negocio con el prodigioso muñeco de madera, vendiéndolo a un gitano llamado Stromboli, que tenía un teatro de marionetas.

Pinocho actuó en el teatrillo con gran éxito, pero cuando manifestó su deseo de volver a casa, Stromboli lo encerró en una jaula y partió con su carro a otra ciudad.

Pepito Grillo acudió en su ayuda, pero no consiguió forzar la cerradura de la jaula. Ya desesperaban cuando apareció el Hada Azul que preguntó a Pinocho cómo habían llegado a ese lugar. El muñeco inventó una historia inverosímil, y, tal como iba diciendo mentiras, la nariz le crecía más y más. Al fin, pidió perdón y el Hada le liberó, no sin antes recordarle que debía portarse bien.

Al llegar a su casa encontró una carta de su padre en la que le comunicaba que había salido a buscarlo en un barco, siendo tragado por una ballena. Pinocho corrió en su ayuda hasta dar con el monstruo, consiguiendo reunirse con su padre, que ya desesperaba de volver a verlo. Para poder salir del vientre de la ballena, Pinocho encendió un gran fuego, de modo que todo el interior del monstruo se llenó de humo, y cuando la ballena estornudó consiguieron salir a bordo de una balsa.

La ballena, furiosa, se abalanzó sobre los fugitivos, destrozando la balsa de un coletazo. Gepetto estaba demasiado fatigado para nadar, y pidió a Pinocho que se salvara él solo. El muñeco de madera llevó a su padre hasta la orilla, consiguiendo salvarle a cambio de su propia vida.





Mientras Gepetto lloraba la muerte de Pinocho, se apareció el Hada Azul y recompensó el heroísmo del muñeco, devolviéndole la vida y transformándolo en un niño de verdad.

Y colorín colorado,  
este cuento se ha acabado



- Pepe Grillo es la voz de la conciencia...  
¿Cuándo la escuchas en tu ejercicio laboral?

---

---

---

---

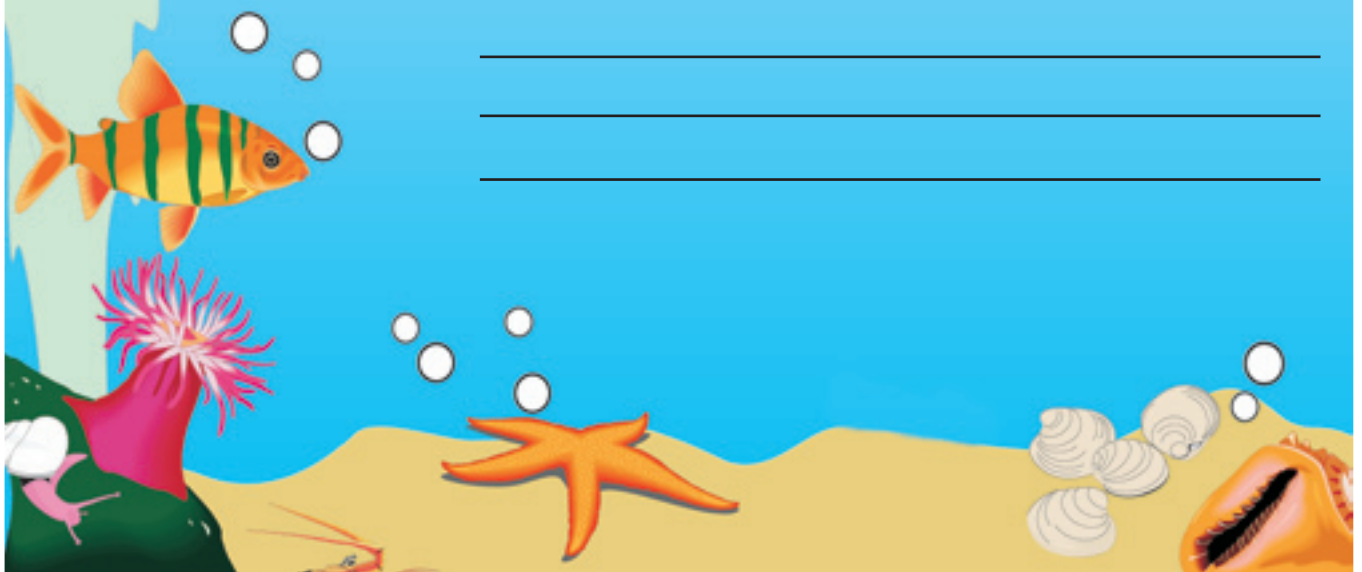
- La técnica aséptica representa la ley.  
¿Por qué y cuándo la incumples?

---

---

---

---

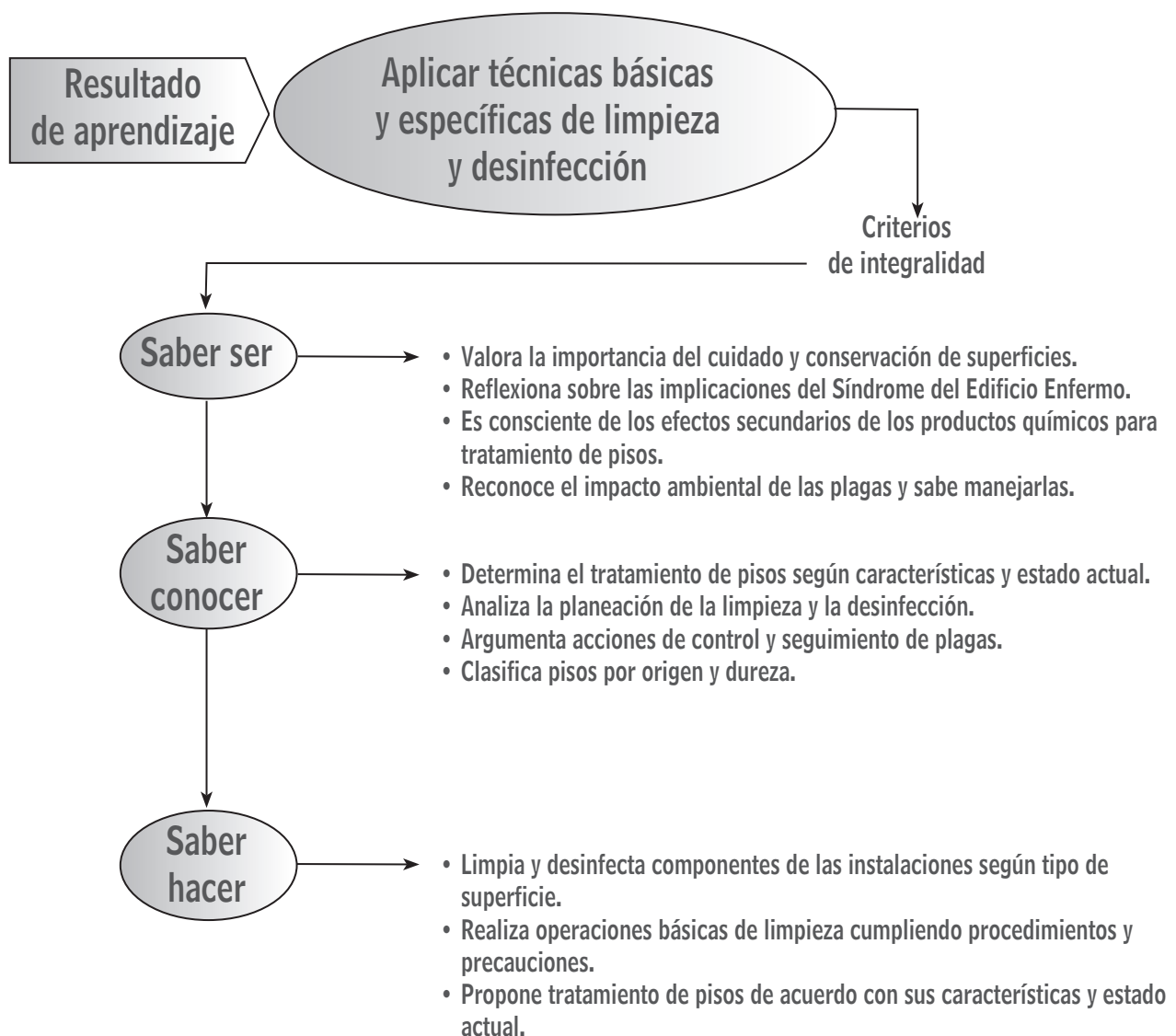


## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Aseguramiento de la calidad. Serie 9000. Norma Técnica Colombiana ICONTEC ISO 9000 Versión 2000.
- <sup>2</sup> Decreto 60 de 2002 de la Presidencia de la República de Colombia. Sistemas de Inocuidad y Codex alimentarius Comisión (OMS-FAO) Julio 1988
- <sup>3</sup> Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República de Colombia. Normas Reglamentarias Industria Alimentaria
- <sup>4</sup> [www.microbe.org/espanol](http://www.microbe.org/espanol)
- <sup>5</sup> Instrucción Programada en Asepsia. Tomo II. Johnson & Johnson Medical. 1994. Arlington, Texas, p.49.
- <sup>6</sup> Instrucción Programada en Asepsia. Tomo II. J& J, op. cit., P.49.
- <sup>7</sup> Raquel Terrano y doctor Carlos Malbran. ANLIS: Instituto Nacional de Enfermedades Infecciosas.
- <sup>8</sup> Guía institucional para el uso de Antisépticos y Desinfectantes. Dirección Técnica de Servicios de Salud Costa Rica. 2001. P. 5.
- <sup>9</sup> Malagón – Londoño / Hernández Esquivel. Infecciones Hospitalarias. 2ª Edición. Bogotá. Capítulo 7. 1999. P. 121
- <sup>10</sup> Puig, Jorge; Durán, Fresno. Ingeniería y auditoría de la higiene en la industria alimentaria. AMV Ediciones Mundiprensa. España. 1999. P.64
- <sup>11</sup> Gerhard Wildbrett. Limpieza y Desinfección en la Industria Alimentaria. Editorial Acribia, S.A. España. 2000. P. 6.
- <sup>12</sup> Revista “Técnica especializada en aseo y limpieza”. No 14. ITEL Colombia. Página 12. 1995
- <sup>13</sup> García Saavedra, Ma José; García, J.C.Vicente. Técnicas de descontaminación. Limpieza, desinfección, esterilización. Editorial Paraninfo, Internacional Thomson Publishing, España. P.48.
- <sup>14</sup> [http://www.fao.org/inpho/vibrary/aspectos microbiológicos](http://www.fao.org/inpho/vibrary/aspectos%20microbiol%C3%B3gicos)
- <sup>15</sup> Malagón-Londoño/Hernández, Esquivel. Infecciones Hospitalarias. 2ª Edición. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, 1999. P.217
- <sup>16</sup> Ibid. P.218.

# CAPÍTULO 2

## Técnicas básicas y específicas de Limpieza y Desinfección



Fuente: Diseño Curricular Módulo Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos- Sena - 2003



## 2.1 OPERACIONES BÁSICAS

### CONCEPTOS

En áreas hospitalarias las superficies contaminadas por microorganismos pueden servir como reservorio de patógenos. Por lo común, estas superficies no se relacionan de modo directo con la transmisión de microorganismos. Se convierten en una fuente de infección directa cuando las manos entran en contacto con las superficies contaminadas y luego con las mismas manos se atiende al usuario.

En áreas de fabricación farmacéutica, cosmética y de alimentos existe una relación directa entre el proceso de contaminación del producto y la calidad de la limpieza de las superficies; por tanto, en estos escenarios la rigurosidad de la limpieza exige el mantener los ambientes en condiciones de higiene. Lo importante en ambas áreas es minimizar los riesgos de contaminación, mediante la limpieza y la desinfección ambiental y de superficies.

Para responder a estos requerimientos en las empresas se inicia por reconocer las Operaciones Básicas de Limpieza.

#### ***Operaciones básicas de limpieza***

Rutinas que aseguran la limpieza de las superficies para usarlas o habitarlas, e incluyen:



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Este cuadro describe las precauciones y procedimientos de las operaciones básicas de limpieza y desinfección. Práctquelos en un ambiente real (práctica en empresa) o simulado (aula, taller). Marque con un ✓ el cumplimiento y autoevalúe su desempeño.

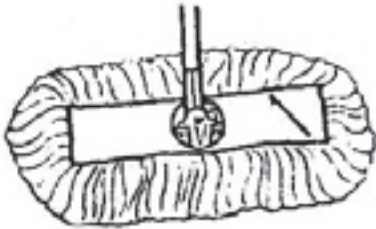
BARRER:

BARRER = Arrastrar suciedad + Escoba, trapeador húmedo o perezoso + Agua

EQUIPO Escoba, recogedor, perezoso o motoso, trapero húmedo

### PRECAUCIONES

CON LA ESCOBA  
o PEREZOSO (haragán o barrepolvo)



- Evite esparcir el polvo, ya que algunos microorganismos sobreviven en estas pequeñas partículas.
- Quite la basura de la escoba con la mano enguantada y póngala en el recogedor.
- Rote la escoba para evitar que su vida útil se acorte.
- Desarme y lave el perezoso con detergente o desinfectante. Aspire después de cada uso.

CON EL PROCEDIMIENTO

- Seleccione la forma de barrer, así: Barrer con escoba o en seco para parqueaderos, patios, aceras, ascensores. Barrer con trapeador húmedo en áreas hospitalarias o de producción de medicamentos, alimentos y cosméticos.
- Comience el barrido en el extremo más alejado del área a limpiar (de adentro hacia fuera).
- Evite barrer con escoba en instituciones de salud y en áreas de producción, toda vez que levanta polvo y contamina el aire aumentando las bacterias suspendidas.
- Retire equipos y mobiliario de su camino (si no incurre en ningún riesgo) y vuelva a poner esos artículos en su lugar después de haber pasado la escoba debajo de ellos.

### PROCEDIMIENTO



- Paleo o palear: recoja los residuos visibles en el lugar donde se encuentran, con recogedor y escoba, evitando trasladarlos o empujarlos con la escoba. Se utiliza para áreas muy grandes o lugares donde no se puede levantar polvo.
- Determine la forma a emplear en el barrido: seco o húmedo.
- Comience el barrido desde la parte interna hasta la externa.
- En barrido seco, peine: use la escoba para barrer toda el área; traslade los residuos empujándolos con la escoba; agrupe y levante con el recogedor las veces que el área lo requiera.
- En barrido húmedo: realice pasadas paralelas sin levantarlo, hasta la salida, y recoja con recogedor.
- Deposite la basura en el recipiente de desechos y no en la papelera del lugar aseado.
- Revise la calidad del procedimiento.

SACUDIR:

SACUDIR = Retirar suciedad y polvo + Bayetilla + Detergente o desinfectante

EQUIPO Bayetilla, balde, detergente o desinfectante

### PRECAUCIONES

#### CON LA BAYETILLA



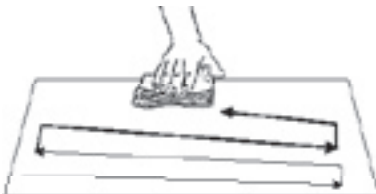
- Use paños suaves, absorbentes, que no suelten hilachas. Se recomiendan las nuevas bayetillas a base de celulosa, por ser compatibles con la acción antimicrobiana de algunos desinfectantes.
- Doble el paño sacudidor, puesto que es más eficaz que uno amontonado. Cuando un paño se dobla en forma adecuada puede ofrecer 32 lados limpios.
- Use siempre bayetilla húmeda.
- Evite sacudirla porque dispersa polvo.
- Aplique el detergente o desinfectante diluido sobre la bayetilla; evite hacerlo sobre la superficie.
- Escorra el exceso de solución para evitar que gotee.

#### CON EL PROCEDIMIENTO



- Recuerde limpiar todas las superficies: encima, adentro y abajo.
- Verifique que la escalera esté bien asegurada, cuando se trate de la limpieza de partes altas.

### PROCEDIMIENTO



- Enmarque, borde o delinee, y luego sacuda la parte interna.
- Pase la bayetilla de arriba hacia abajo; comience en el punto más alto: primero limpie objetos que están sobre la mesa, luego la parte de arriba de la misma y, por último, los lados y las patas.
- Pase la mano en línea recta en el sacudido horizontal o vertical, toda vez que le ayuda a no saltarse los bordes y a no dejar marcas en la superficie.



TRAPEAR:

TRAPEAR = Frotar el piso + Trapeador seco o húmedo + Detergente o desinfectante

EQUIPO Trapeador con mango largo, balde con agua y limpiador o desinfectante, espátula, exprimidor

PRECAUCIONES

CON EL TRAPEADOR



- Use mangos de traperos largos o a la altura de la persona que los utiliza.
- Use mango de plástico para evitar fuentes de reservorio de microorganismos.
- Use cabezas con hebra larga para áreas grandes.
- Lave los traperos con detergente y desinfectante.
- Evite dejarlos sumergidos en agua o soluciones químicas por tiempos prolongados, puesto que aumenta la contaminación bacteriana.
- Arregle las hebras con las manos enguantadas como si las estuviera peinando.
- Cuelgue los trapeadores sin tocar el piso, con la cabeza hacia abajo.
- Adquiera habilidad en el uso del exprimidor, por seguridad ocupacional.
- Utilice traperos sin hebilla (de bola) para evitar reservorio de microorganismos.
- Esparza las hebras del trapero para abarcar mayor área y atrapar más suciedad.
- Evite sacudir el trapero en áreas donde se realizan los procedimientos de limpieza y desinfección.



- Sumerja el trapero en el balde con agua y detergente o en el exprimidor con esta solución.
- Inicie con movimientos paralelos a los guardaescobas (zócalos) bordeando el área.
- Realice pasadas continuas y a lo ancho del área asegurando cubrir toda la superficie.
- Haga con el trapeador la forma de “ocho” al final de cada pasada y camine hacia atrás a medida que acerca éste a sus pies.
- Enjuague el trapeador y trapee el piso con agua; luego aplique el desinfectante.
- Lave con frecuencia el trapero para asegurar que la aplicación del producto sea uniforme, utilizando sistema de 2 baldes (uno con agua y otro con detergente o desinfectante) o con atomizador (spray con detergente o desinfectante y balde para enjuagar).
- Ordene los implementos al terminar.

LAVAR:

LAVAR = Solución desinfectante + Bayetilla o cepillo + Refregar + Agua

EQUIPO Balde con agua y limpiador o desinfectante, espátula, cepillo de mano y de extensión.



PRECAUCIONES

- Lave de arriba hacia abajo.
- Revise bien los zócalos y rincones.
- Revise la superficie lavada: una zona bien lavada presenta un aspecto uniforme sin huellas ni lágrimas.

PROCEDIMIENTO

- Esparza agua por toda el área: luego la solución limpiadora.
- Restriegue con movimientos circulares abarcando una zona pequeña. Los rincones y zócalos se frotan con cepillo.
- Enjuague la superficie con agua de arriba hacia abajo.

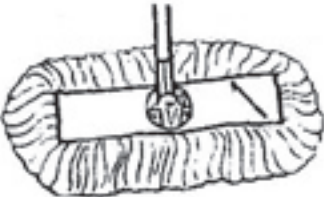







# AUTOEVALUACIÓN

¿Cuántos corazones le anota a la realización de cada operación básica de limpieza y desinfección?



Operaciones básicas	Desempeño		
	En proceso ♥	Logrado ♥ ♥	Superado ♥ ♥ ♥
Barrer 			
Sacudir 			
Trapear 			
Lavar 			

## 2.2 TÉCNICAS ESPECÍFICAS



### CONCEPTOS

Conjunto de acciones propias de limpieza, desinfección y conservación de superficies de las instalaciones de las empresas según sus necesidades y características. Incluye los procedimientos específicos (realizados en paredes, techos, ventanas, puertas, muebles, teléfonos, entre otros); el tratamiento de pisos y el control y vigilancia de plagas.

#### **Procedimientos específicos**

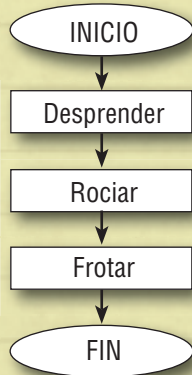
El personal encargado de la limpieza debe conocer y aplicar los procedimientos específicos para realizar estas labores en cada área y objeto, para utilizar eficientemente la maquinaria y los recursos con el fin de prestar un servicio eficaz. De la gama de procedimientos específicos se han elegido cinco; el entrenamiento en ellos debe ser acompañado de un tutor o coformador de la empresa, debido a los riesgos ocupacionales que implican. Se presentan de dos formas: la primera con un flujograma, un gráfico que señala el curso resumido de un proceso, en este caso específico el de limpieza y desinfección, estableciendo su secuencia cronológica; la segunda detalla el procedimiento.

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

El siguiente cuadro describe los procedimientos específicos de limpieza y desinfección. Practíquelos en un ambiente real (empresa) o simulado (aula, taller). Marque con un ✓ el cumplimiento y autoevalúe su desempeño.

LIMPIEZA DE ESCALERAS	
<pre> graph TD     A([INICIO]) --&gt; B[Preparar]     B --&gt; C[Asegurar el área]     C --&gt; D[Barrer]     D --&gt; E[Sacudir]     E --&gt; F[Trapear]     F --&gt; G([FIN])                     </pre>	<p>EQUIPO: Avisos de seguridad, balde con agua, recogedor, cepillo, espátula, bayetillas, detergente, escoba.</p> <p>PRECAUCIONES: Coloque letreros de advertencia en cada entrada mientras trabaja.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deje un camino abierto para el tráfico.</li> <li>• Comience en el descanso de arriba, y trabaje hacia abajo.</li> </ul> <p>PROCEDIMIENTO: Coloque un ✓ frente al cumplimiento de cada paso del procedimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Aliste implementos y maquinaria de limpieza: bayetilla, baldes, agentes de limpieza, traperos, cepillo, aspiradora, máquina cepilladora, trapeador.</li> <li><input type="checkbox"/> Ponga el aviso de seguridad. En escaleras amplias limpie sólo la mitad del escalón, y deje espacio libre para el paso de las personas.</li> <li><input type="checkbox"/> Barra con escoba y recoja la basura.</li> <li><input type="checkbox"/> Retire manchas y suciedad en general en paredes, interruptores y zócalos.</li> <li><input type="checkbox"/> Retire, en caso necesario, la goma de mascar con espátula.</li> <li><input type="checkbox"/> Sacuda los pasamanos con bayetilla humedecida en agua y detergente.</li> <li><input type="checkbox"/> Trapee en húmedo con detergente. Seque las escaleras.</li> <li><input type="checkbox"/> Organice el equipo al terminar.</li> </ul>

## DES MANCHE



**EQUIPO:** Agentes desmanchadores (disolventes, detergentes, sustancias químicas), materiales absorbentes, espátula.

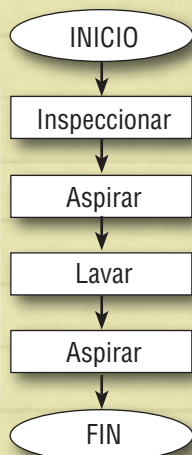
**PRECAUCIONES:**

- “Mientras más pronto extraiga la mancha, el resultado será mejor”; así se evita que la mancha se incorpore a las fibras.
- Utilizar las diferentes formas de quitar manchas: acción física (raspar y aplicar sustancias absorbentes); acción detergente (ablanda, afloja y suspende la mugre); acción disolvente (permite que la mancha se disuelva); y acción química (estimula que la mancha se transforme).
- Ante derrames líquidos, absorba la mancha con cualquier elemento que permita un secado rápido como toallas, papel higiénico, etc., siempre que sea de color blanco para evitar una decoloración del paño absorbente.
- Cuando esté frente a un derrame de vino tinto o de color rojo, evite arrojar sal sobre él, puesto que lo único que logrará será “fijar la mancha”.
- Recuerde que siempre existen manchas que no podrán ser removidas como las de productos con contenido de cloro y yodo, que producen marcas imborrables.

**PROCEDIMIENTO:** Coloque un  frente al cumplimiento de cada paso del procedimiento

- Desprenda con espátula los residuos sólidos, raspe hacia el centro de la mancha. Si es líquido, séquelo con material absorbente.
- Frote con esponja y agua limpia; trabaje de los bordes hacia el centro.
- Aplique desmanchador, en caso de persistir la mancha, y deje actuar por algunos minutos; retire los excesos del producto.

## LIMPIEZA DE ALFOMBRAS



**EQUIPO:** Champú especial para alfombras, aspiradora eléctrica, balde, cepillo para fregar, máquina lavadora de alfombras o máquina pulidora equipada con depósito, cepillo de lavar (disco verde, “bonnet”, “bon” o “pad”) y letreros de precaución.

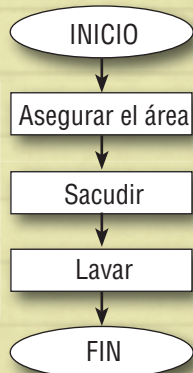
**PRECAUCIONES:**

- Conviene lavarlas, según su uso, al menos una vez al año y aplicarles antideslizante para favorecer la desintegración de cargas electrostáticas.
- Para eliminar chicle, aplique disolventes y enjuague con agua.
- Evite que caiga sobre la alfombra cualquier tipo de compuesto, ya que es imposible revertir el proceso.
- Para levantar el pelo de la alfombra, cepille en dirección contraria al peinado de la misma antes de que se seque.
- En caso de lavar por primera vez, haga una prueba en un lugar no visible (detrás de una puerta, por ejemplo).
- Coloque papel parafinado bajo las patas de los muebles que no pueda retirar del área.

**PROCEDIMIENTO:** Coloque un  frente al cumplimiento de cada paso del procedimiento.

- Inspeccione: estructura, calidad, tipo de fabricación, revés, colocación, fondos interiores de la alfombra.
- Despeje el área, ponga letreros de precaución.
- Aspire el polvo antes de lavar, con movimientos de atrás hacia adelante. Asegúrese de que no queden restos de polvo o arena.
- Aplique champú especial para alfombras, según recomendaciones del fabricante, cuando esté manchada o sucia.
- Moje el cepillo en la solución preparada de champú; páselo por secciones de 50cm<sup>2</sup> a 60 cm<sup>2</sup>, primero en dirección hacia adelante y hacia atrás, y luego en dirección cruzada para que la espuma penetre en la alfombra. No moje en exceso la alfombra. Si usa máquina lavadora de alfombras, vierta la solución de champú en el depósito de la máquina.
- Quite la espuma seca y la suciedad desprendida pasando la aspiradora, cepillo o escoba cuando la alfombra se haya secado.
- Coloque los muebles en su sitio.

### LIMPIEZA DE VENTANAS



EQUIPO: Escalera, correa de seguridad, esponja, detergente.

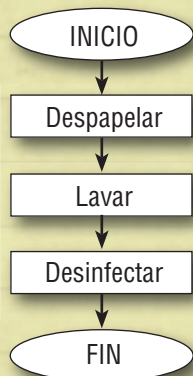
PRECAUCIONES:

- Evite limpiar las ventanas cuando el sol se refleja sobre ellas, porque los vidrios se secan muy rápido y quedan manchados.
- Los materiales para fregar se usan sólo si hay exceso de suciedad; se pierde tiempo en aplicarlos y pueden dañar el vidrio.
- Utilizar productos suaves; el papel periódico impregnado en vinagre (diluir 5mL en medio balde de agua) da buenos resultados. Recuerde usar guantes.

PROCEDIMIENTO: Coloque un  frente al cumplimiento de cada paso del procedimiento.

- Sacuda la hoja de vidrio y el marco
- Impregne la esponja con solución limpiadora y comience en la parte superior, con movimientos de lado a lado hasta llegar abajo. Enjuague.
- Seque el vidrio con limpiadora de goma así como los marcos.

### LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE SANITARIOS



EQUIPO: Guantes de goma, esponjas limpias, balde con agua, cepillo de mango largo, solución detergente y desinfectante

PRECAUCIONES:

- Deje las superficies lo más secas posibles. Recuerde que la humedad favorece la multiplicación de gérmenes.
- Aplique una vez al mes un degradador de materia orgánica en cañerías y ductos sanitarios o cada vez que existan malos olores.
- Si fuera necesario aplique un limpiador ácido en el borde interno del inodoro; haga correr el agua inmediatamente dependiendo de la dureza del agua de su zona.

PROCEDIMIENTO: Coloque un  frente al cumplimiento de cada paso del procedimiento

- Recolecte en las bolsas respectivas los residuos de las papeleras.
- Baje la llave de la cisterna dos veces y aplique un producto detergente; deje actuar por unos minutos.
- Esparza con una esponja la solución limpiadora por las partes exteriores (tanque, base de la taza, tuberías). Luego enjuague.
- Restregue con cepillo de mango largo y solución limpiadora el interior de la taza y el área del canto con la esponja y suelte el agua para enjuagar la taza
- Aplique en estas mismas zonas la solución desinfectante
- Seque con un trapo limpio la parte exterior de la taza
- Lave los guantes y las manos perfectamente

## ACTIVIDAD DE APLICACIÓN

Elija dos procedimientos específicos de limpieza y desinfección, represéntelos en un flujograma y describa el procedimiento.



## AUTOEVALUACIÓN

¿Para qué me sirve en mi desempeño laboral el anterior ejercicio?

---



---



---



---



---



### **Tratamiento de pisos**

El tratamiento de pisos comporta ventajas como evitar desgastes, futuras reparaciones y manchas, ya que el procedimiento los impermeabiliza e impide la proliferación de microorganismos al no dejar poros en la superficie, donde suelen acumularse; crea un ambiente de seguridad por cuanto es antideslizante, y un piso limpio, seguro y brillante mejora la imagen de la empresa y valoriza la propiedad, al ofrecer confianza y comodidad al usuario. Por ello el encargado de la limpieza y la desinfección debe adquirir competencia en las etapas del tratamiento, a partir de la clasificación y del estado de los pisos.

Con el fin de realizar un diagnóstico sobre las características principales de un piso, su estado actual y el tratamiento a seguir, es importante conocer su origen y dureza. A continuación se detallan algunas de las principales características de los pisos según estos aspectos.

**Tabla 2.1:** Clasificación de los pisos

POR ORIGEN			POR DUREZA	
NATURALES	Vegetales	Madera	Guayacán	BLANDOS
			Roble	
			Pino	
		Fibras	Naturales	
			Artificiales	
			Sintéticas	
	Minerales	Piedras	Granito	DUROS
			Mármol	
			Piedra muñeca	
Guijarros		Granos		
		Cantos		
		Lajas		

**Tabla 2.1:** Clasificación de pisos (continuación)

POR ORIGEN			POR DUREZA	
SINTÉTICOS	Preparados	Transformados	Linóleo	BLANDOS
			Vitrificado	
		Mezclados	Concreto	DUROS
			Terrazo	
	Baldosa			
	Fabricados	Destilados	Asfalto	BLANDOS
			Vinilo	
		Procesados	Caucho	DUROS
			Gres	
			Ladrillo	
Cerámica				

La clasificación de pisos por origen hace referencia a la procedencia de los materiales en que fueron construidos, así:

- **NATURALES:** Los produce la naturaleza. Se dividen en vegetales y minerales.
  - Vegetales: Proviene de las plantas, como las maderas y las fibras. Las maderas pueden ser tratadas y sin tratar y las fibras, tejidas o no tejidas (fique, lana, etc.)
  - Minerales: Sustancias inorgánicas existentes en la corteza terrestre, en especial las que se extraen de las canteras, tales como piedras (mármol) y guijarros (piedras más pequeñas).
- **SINTÉTICOS:** Fabricados a partir de elementos que no provienen de la naturaleza, pero son mezclas de productos naturales con productos sintéticos. Se clasifican en:
  - Preparados: Se dividen, a su vez, en transformados y mezclados. Los primeros surgen de un producto natural más un proceso manual. En los segundos se combinan dos o más productos, entre ellos el concreto (arena + cemento), el terrazo (grano + mármol + cemento) y la baldosa (cemento + arena + anilina).
  - Fabricados: Proviene de mezclas o transformaciones de productos naturales y de la acción del calor. Se clasifican en destilados y procesados. En los primeros, un crudo es sometido a calor en hornos hasta temperaturas aproximadas de 375°C; y los segundos surgen al someter al calor uno o más productos.

La clasificación de pisos por dureza se basa en la capacidad del piso para resistir la abrasión, los rayones y el alto tráfico a

que será sometido (oficina, centro comercial, Universidad, por ejemplo); de acuerdo con esta clasificación se dividen en:

- **PISOS DUROS:** Muy resistentes al alto tráfico, a la abrasión y al mismo desgaste, lo cual significa que tendrán una mayor duración que los blandos, siempre y cuando se traten con frecuencia.
- **PISOS BLANDOS:** Pisos menos resistentes a las exigencias de tráfico y abrasión. Estos pisos tendrán un cuidado especial, toda vez que el sólo hecho de arrastrar sobre ellos sillas u otros objetos podría deteriorarlos.

Otro aspecto importante al tratar los pisos es su porosidad: “Si no tiene poros, no se puede brillar”. Son porosos: mármol, madera, fibras, caucho, vinilo, granito de río, lajas, concreto, terrazo y la baldosa de cemento. No porosos: la cerámica y el gres. A los no porosos se les somete a un proceso físico-químico para que no les penetren sustancias (la cerámica de los baños para que no absorba agua; el porcelanocrón y el porcelanato, por ejemplo).

Una vez conocidas las características de los diferentes pisos trataremos cada uno de ellos según las necesidades del cliente y la protección que requiera la superficie. Estos procedimientos especializados precisan máquinas y accesorios, según recomendaciones del fabricante, como se ejemplifica en seguida. (Figura 2.1)

- Máquina lavadora y brilladora industrial (rotativa). Se ofrece en tres velocidades: la primera, de 120 a 175 RPM (revoluciones por minuto), de baja velocidad y mayor peso, utilizada para cristalizar; la segunda, de 175 a 300 RPM (también llamada “dual” porque da la posibilidad de variar la velocidad de baja a media y viceversa), sirve para decapar, lavar, brillar, cristalizar, para lavado de alfombras y diamantado\*, y la tercera, de 300 a 450 RPM, de rápida velocidad, no es muy comercial pues sólo sirve para “polichar” o brillar; no es útil para esparcir el producto.

- Máquina brilladora de alta revolución: de 1.000 a 3.000 RPM, exclusiva para quemar sellados.

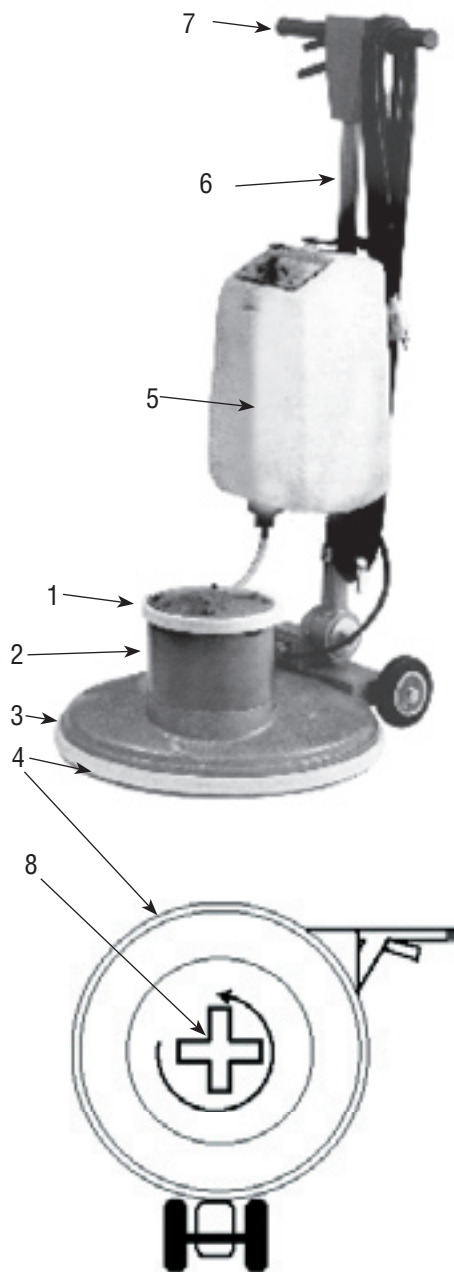
- “Pads”: objetos que resaltan el brillo del piso; generalmente de fibra sintética. Según su color tienen efectos diferentes:

---

\* Diamantado: tratamiento de protección de pisos como mármol, granito o terrazo, para eliminar rayones.



**Figura 2.1:** Máquina lavadora y brilladora industrial (rotativa)



mientras más oscuro más abrasivo. Negro, para decapar cemento en obras de construcción; café, para decapar; zapote, para cristalizado\*\*; rojo, azul y verde, para mantenimiento.

- Discos o cepillos: para dar brillo al piso por medio de cerdas suaves o gruesas como “pelo de marrano” o “crin de caballo”. Es necesario retirarlos cada vez que se guarde la máquina, para evitar que sus cerdas se deterioren por el peso. Se lavan con agua fría o tibia, a la que se le añade un producto limpiador. Enjuagar, sacudir y colgar para secar.

Portapad: accesorio circular de aluminio, PVC o madera dotado con cerdas cortas de nylon que sirven para sostener el “pad” o disco. Existen variaciones como el portapiedra y el portadiamante. El primero, sujeta las granas (especie de piedras especiales, útiles en el desbaste y pulido de pisos en el cristalizado); el segundo sujeta el dispositivo abrasivo (puede ser de bronce o de diamante sintético), para el desbaste y pulido en el diamantado.

Planetario: accesorio giratorio que acciona el portapad.

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Motor: Alimenta la máquina para su funcionamiento.   |
| 2 | Campana: Fabricada en acero inoxidable; soporta el motor y el planetario.                            |
| 3 | Parachoques o salvacantos: Cinturón de caucho que está alrededor de la campana en la parte inferior. |
| 4 | Portapad: sirve para sujetar los discos de limpieza o pads.  |
| 5 | Tanque o depósito: Almacena la solución para el proceso de lavado; capacidad: 3 gl                   |
| 6 | Soporte central de la máquina.   |
| 7 | Timón.   |
| 8 | Planetario.  |

Diversas clases de pisos requieren tratamientos diferentes, y su efecto no es definitivo por cuanto sólo pretenden protegerlos para una mayor duración de las superficies y brindar a sus usuarios excelentes condiciones de limpieza y presentación. El tratamiento de pisos comprende tres (3) etapas:

- Decapado
- Protección
- Mantenimiento

**Decapado:** Proceso de eliminación profunda y total de ceras viejas, suciedad acumulada, residuos de tratamientos anteriores y manchas. Se retira cualquier elemento ajeno a la superficie con el fin de dejarla lista para su protección.

\*\* Cristalizado: tratamiento exclusivo para el brillo de superficies que contienen carbonato cálcico, como el mármol.

**Tabla 2.2:** Decapado de pisos

Flujograma	Decapado de pisos
<pre> graph TD     A([INICIO]) --&gt; B[Barrer]     B --&gt; C[Decapar]     C --&gt; D[Neutralizar]     D --&gt; E([FIN])         </pre>	<p><b>EQUIPO:</b> Máquina lavadora y brilladora industrial rotativa de 175 RPM, en conjunto con el “pad” abrasivo (café); removedor (o solución decapante) de ceras, de acabados, y en algunos casos productos removedores de óxido (ácido oxálico) o desengrasante industrial; aspiradora de líquidos; elementos de protección personal: guantes, mascarilla, botas de seguridad, aviso de seguridad (“piso húmedo”), trapero de mango largo, lija (80 a 150) o esponja abrasiva, baldes con bolsas para el agua y para la solución removedora.</p> <p><b>PRECAUCIONES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cada persona debe usar de dos a cuatro baldes para mantener suficiente agua limpia y disminuir desplazamientos. Preferible usar un balde nuevo o una bolsa nueva para eliminar restos de suciedades anteriores.</li> <li>• Prepare los productos removedores en sitios ventilados, pues pueden causar irritación en ojos, piel y tracto gastrointestinal. Evite el contacto con la piel y los ojos.</li> <li>• Use trapero exclusivo, nuevo o limpio, para aplicar decapante; no lo reutilice en neutralizado o sellado.</li> <li>• Antes de aplicar los selladores o cristalizadores deje secar el piso por espacio de 30 minutos.</li> </ul> <p><b>PROCEDIMIENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Barra el piso con escoba o perezoso.</li> <li>• Prepare la solución decapante diluyendo el producto según recomendaciones del fabricante.</li> <li>• Aplique con trapero la solución sobre la superficie a decapar; con énfasis en los rincones y orillas con la lija o esponja abrasiva (se le llama “rinconear”).</li> <li>• Deje actuar sobre el piso por espacio de diez minutos, para que decape las ceras viejas y la suciedad acumulada.</li> <li>• Pase la máquina con “pad” café de lado a lado sobre las áreas a decapar. Recuerde trabajar sobre áreas pequeñas para evitar manchar el piso y desperdiciar el producto.</li> <li>• Recoja la solución sucia, utilizando la aspiradora de líquidos. Retire la bolsa de tela para evitar su deterioro. Si no se cuenta con aspiradora de líquidos utilice el método de dos baldes o haragán de goma para extraer líquidos y limpiar el piso, hasta que el agua de enjuague salga limpia.</li> <li>• Neutralice el piso, utilizando solución líquida neutra (prepare esta solución según recomendaciones del fabricante) o 10mL de vinagre en medio balde con agua, dando dos o tres trapeadas; esto para disminuir el pH que pueda haber quedado por el decapante o desengrasante.</li> </ul>

**Protección:** Aplicación de un recubrimiento o protección adecuado al piso: encerado, sellado, cristalizado o diamantado. Su selección depende de las características técnicas y físicas del piso, pues aunque se tenga presupuesto para un tratamiento más costoso, como cristalizar una cerámica, será imposible aplicarlo por sus condiciones de no porosidad.

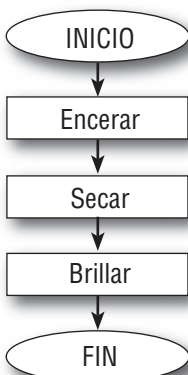
Por tanto, el tipo de protección idóneo para cada piso depende de su origen y porosidad, así:

CLASE DE PISO	ENCERADO	CRISTALIZADO	DIAMANTADO
MÁRMOL	sí	sí	sí
TERRAZO	sí	sí	sí
BALDOSA	sí	no	no
GRES	no	no	no
GRANITO	sí	sí	no
CEMENTO	sí	no	no


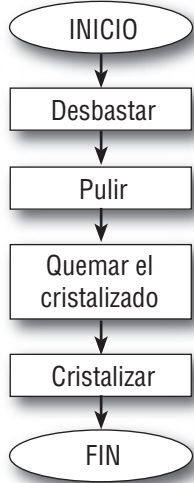
\* Algunos expertos en pisos sugieren no encerar el mármol, ya que por su naturaleza absorbe el producto perdiéndose tiempo y producto, o en tal caso, debe realizarse mantenimiento diario de brillo.

En la Tabla 2.3 se presentan los tipos de protección de pisos, detallando su definición, equipo, precauciones y procedimiento. Es de aclarar que diferentes expertos en la protección de pisos utilizan diversas prácticas según su experiencia.


**Tabla 2.3:** Protección de pisos

TIPOS	DEFINICIÓN	EQUIPO	PRECAUCIONES	PROCEDIMIENTO
1. ENCERADO  	Tratamiento sencillo con efectos de muy corta duración debido a las características químicas de la cera. Se usa en domicilios en superficies poco extensas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquina lavadora brilladora de baja velocidad, portapad y “pad” blanco.</li> <li>- Balde con escurridor.</li> <li>-Trapeador.</li> <li>- Ceras. Existen dos tipos: la emulsionada y la solvente. La primera, a base de agua (90%) y con un muy bajo contenido de sólidos (10%), se fija sobre la superficie y da el brillo final. Esta cera es ideal para el encerado de todo tipo de pisos, a excepción de los de madera, cerámica y gres. La segunda, fabricada a base de petróleo, es ideal para el encerado de muebles, pisos de madera y tableta de gres expuestos a la intemperie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antes de aplicar la cera, deje secar el piso por espacio de 30 minutos.</li> <li>- Seleccione un trapeador limpio y sin residuos de otros productos. Humedézcalo en agua y escúrralo al máximo antes de iniciar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vierta la cera en un balde, según recomendaciones del fabricante.</li> <li>- Empape el trapeador con el producto contenido en el balde, y escúrralo hasta que no gotee.</li> <li>- Comience la aplicación en el rincón de la habitación o pasillo más lejano a la salida, y avance hacia ésta esparciendo el producto en un solo sentido (vertical u horizontal), procurando no pasar el trapeador más de una vez sobre el mismo sitio.</li> <li>- Deje secar el suelo hasta que se pueda tocar sin que queden marcas. Cuando sea necesario, aplique una segunda capa una vez se encuentre seca la primera.</li> <li>- Pase sobre el piso la máquina brilladora de baja velocidad o bríllelo con trapeador seco.</li> </ul>

**Tabla 2.3:** Protección de pisos (continuación)

TIPOS	DEFINICIÓN	EQUIPO	PRECAUCIONES	PROCEDIMIENTO
<p>2. SELLADO</p>  <pre> graph TD     A([INICIO]) --&gt; B[Aplicar sellador]     B --&gt; C[Secar]     C --&gt; D[Quemar sellado]     D --&gt; E([FIN])         </pre>	<p>Sistema de protección del piso con base en ceras emulsionadas pero con un alto contenido de sólidos (20% a 27% de polímeros), lo que le permite dar un mejor brillo y más duradero, dependiendo del mantenimiento que se le realice de manera periódica.</p> <p>El brillo lo da el sellador o producto sintético que protege y embellece el piso al reflejo de la luz; brilla el producto, no el piso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquina brilladora de alta velocidad, de 1000 a 3000 RPM, portapad y "pad" blanco.</li> <li>- Trapeador de cabo (o bola) de algodón o hilaza.</li> <li>- Letreros de "piso mojado".</li> <li>- Bolsa de plástico para proteger el balde.</li> <li>- Cera emulsionada (producto sellador), con un alto contenido de sólidos (20% a 27%).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El piso debe estar barrido y seco antes de aplicar los selladores.</li> <li>- Asegúrese de que el área esté bien ventilada al preparar el producto sellador. No reuse el acabado sobrante y no lo ponga de nuevo en el recipiente original. Deseche la bolsa (desechos peligrosos).</li> <li>- En caso de no contar con máquina de alta velocidad se usa la de 175 RPM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Empape el trapeador en agua y escúrralo al máximo antes de iniciar.</li> <li>- Añada el producto sellador en el balde con la bolsa de plástico.</li> <li>- Empape el trapeador en el producto y exprima el exceso.</li> <li>- Aplique el producto primero en los bordes del área y trate el resto con movimientos en líneas paralelas.</li> <li>- Deje secar el área por 45 minutos después de aplicar la primera capa y por 30 minutos luego de las siguientes capas (dependiendo de las condiciones externas y del tipo de piso). No se recomienda aplicar más de cinco capas.</li> <li>- Pase sobre la superficie la máquina de alta velocidad, buscando mejorar el brillo del piso (quemar el sellado).</li> </ul>
<p>3. CRISTALIZADO</p>  <pre> graph TD     A([INICIO]) --&gt; B[Desbastar]     B --&gt; C[Pulir]     C --&gt; D[Quemar el cristalizado]     D --&gt; E[Cristalizar]     E --&gt; F([FIN])         </pre>	<p>Tratamiento exclusivo de pisos cuyo componente natural es el carbonato de calcio (mármol, terrazo y granito). Permite realzar el brillo del piso por una combinación entre el calor generado por la máquina y el carbonato de calcio.</p> <p>Se lija la superficie y luego se cierra su porosidad para obtener un efecto de protección y abrillantado con un producto cristalizador.</p> <p>El brillo natural lo produce (en el caso del cristalizador en polvo) el piso, es decir, no existe, como en el sellado, ninguna película sobrepuesta que brille.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquina brilladora de 120 RPM (máquina más pesada, pues la acción del cristalizador aumenta con la fricción generada por el aparato) con su portapietra y granas de diferentes números (A menor número más abrasiva, de uso en desbaste del piso; a mayor número menos abrasiva; de utilidad en pulido).</li> <li>- Máquina brilladora de alta velocidad, de 1000 a 3000 RPM, portapad y "pad" blanco, beige o gris.</li> <li>- Portadisco o "portapad" y disco zapote.</li> <li>- Spray para aplicar el cristalizador líquido.</li> <li>- Cristalizadores. Existen dos tipos: en polvo y líquidos. En polvo tienen mayor costo y el tratamiento dura hasta un año. Los líquidos son más económicos y el brillo dura de 2 a 3 meses según el mantenimiento.</li> <li>- Balde con escurridor.</li> <li>- Trapeador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proteger todas las superficies que no sean de piedra o mármol como alfombras, madera, metal, etc, con cinta adhesiva o plástico.</li> <li>- Si se usa el cristalizador líquido, debe protegerse con mascarilla de alta eficiencia por ser cancerígeno.</li> <li>- Si ha decapado previamente, deje secar el piso por espacio de 30 minutos antes de aplicar los cristalizadores.</li> <li>- En caso de no contar con máquina de alta o de 120 RPM se usa la de 175 RPM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barra con escoba o perezoso.</li> <li>- Desbaste el piso con máquina de 120 RPM, portapietra y granas abrasivas (en orden de menor a mayor: 60,120, 220 y 330). Desbastar es desperdiciar, quitar rayones y desmanchar el piso a una profundidad de 3 mm.</li> <li>- Pula con máquina de 120 RPM, portapietra y granas menos abrasivas (en orden de menor a mayor: 400, 800, 1000, 1200 y 5 Extra). Pulir es restablecer el brillo natural del piso.</li> <li>- Pase por la superficie la máquina de alta velocidad con disco zapote, buscando mejorar el brillo del piso (quemar el cristalizado) con la aplicación de un producto especializado para quemar cristalizado, o con ácido oxálico.</li> <li>- Barra y trapee con trapeo húmedo y muy escurrido o con aspiradora de líquidos.</li> <li>- Espolvoree el cristalizador (en polvo) sobre el piso humedecido, riegue agua con la mano o aplique producto cristalizante líquido con <i>spray</i> y pase sobre la superficie la máquina de 175 RPM y pad blanco, beige o gris.</li> </ul>

**Tabla 2.3:** Protección de pisos (continuación)

TIPOS	DEFINICIÓN	EQUIPO	PRECAUCIONES	PROCEDIMIENTO
<p>4. DIAMANTADO</p>  <pre> graph TD     INICIO([INICIO]) --&gt; Desbastar[Desbastar]     Desbastar --&gt; Pulir[Pulir]     Pulir --&gt; Quemar[Quemar el diamantado]     Quemar --&gt; FIN([FIN])         </pre>	<p>Elimina los rayones, las marcas y demás inconsistencias que se encuentren sobre la superficie a tratar, con el fin de hacerla lo más pulida y lisa posible antes de proceder a cristalizarla.</p> <p>Útil para el tratamiento de pisos de terrazo o mármol cuando han llegado al deterioro sin brillar a pesar del mantenimiento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispositivo de bronce o de diamante sintético.</li> <li>- Máquina cepilladora de 175 RPM con portadiamantes. Los diamantes se ofrecen en diferentes números (a menor número más abrasivos, para desbastar el piso; a mayor número menos abrasivos, para pulirlo).</li> <li>- Portadisco o “portapad” y disco zapote.</li> <li>- Balde con escurridor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferenciar del pulido tradicional que se realiza en construcción para destroncar o dejar plano el cemento y colocar piso.</li> <li>- En caso de no contar con máquina de alta o de 120 RPM se usa la de 175 RPM.</li> <li>- Una vez diamantado el piso se realiza el proceso de cristalizado; por lo tanto, el mantenimiento y duración son iguales a los descritos para dicho método.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barra con escoba o perezoso.</li> <li>- Desbaste el piso con máquina de 120 RPM, portadiamante y diamantes abrasivos (en orden de menor a mayor: 150, 200, 250).</li> <li>- Pula con máquina de 120 RPM, portadiamante y diamantes menos abrasivos (en orden de menor a mayor: 30, 60, 90).</li> <li>- Pase sobre la superficie la máquina de alta velocidad con disco zapote, buscando mejorar el brillo del piso (quemar el diamantado) aplicando un producto especializado para quemar el piso, o con ácido oxálico.</li> </ul>

**Mantenimiento:** Los pisos sufren daños por efectos del uso, la acumulación de polvo, el mal empleo de ceras y la manipulación de objetos sobre ellos sin el debido cuidado, lo que produce manchas, rayones y deformaciones. Lo anterior implica que se les debe realizar limpieza y mantenimiento regulares con diferentes productos y elementos como virutilla de acero, “pads”, lijas, piedras, detergentes y removedores líquidos a base de solventes, lo que a su vez produce un desgaste progresivo de la superficie.

En esta etapa se pretende mantener en el mejor estado posible el tratamiento que se le practicó a la superficie. El mantenimiento de los pisos tratados dependerá de varios factores, a saber: el tipo de tráfico, el nivel de tráfico, el tipo de tratamiento realizado.

Una vez establecidos estos tres factores, determine la frecuencia con la cual se realizará el mantenimiento: diario, semanal, quincenal, mensual o esporádico.



**Tabla 2.4:** Mantenimiento de pisos

SELLADO: La duración depende del mantenimiento que se le realice. Un acabado bien mantenido puede durar hasta un año sin necesidad de removerse. Al cabo de este tiempo, se remueve y se aplica de nuevo.	
Diario	Trapee los pisos con frecuencia con trapeador limpio y escurrido. Trapee los pisos de manera eventual con jabón neutro, para disminuir la suciedad. Pase la máquina de alta velocidad por las zonas de alto tráfico para quitar rayones.
Semanal	Pase la máquina de alta velocidad con producto restaurador para devolverle el brillo original al acabado.
Mensual	Aplique de una o dos capas de acabado para devolverle su consistencia al acabado.
CRISTALIZADO: La duración depende del mantenimiento, así: pisos de bajo tráfico: de 1 a 2 años; pisos de mediano tráfico, de 6 meses a 1 año; y pisos de alto tráfico: de 2 a 4 meses.	
Diario	Barra y trapee el piso las veces que sean necesarias para mantenerlo libre de suciedad (Utilice escoba suave o trapeador húmedo bien escurrido en agua sola o eventualmente con jabón neutro). Evite usar cera, detergente o jabón.
Semanal	Aplique renovador de brillo o cristalizador, una taza mediana de producto en medio balde con agua y trapeador bien escurrido. Deje secar por cinco minutos y brille con trapeador seco o máquina de brillar con cepillo suave o “pad” blanco.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Haga un muestrario de pisos y clasifíquelos por origen y dureza. Observe al experto cuando elija el tratamiento a seguir según el tipo de piso y su estado.

## AUTOEVALUACIÓN

Señale en la escala de la piscina del delfín su nivel de logro en el análisis de los tipos de tratamiento de pisos.





### ***Control y vigilancia de plagas***

La elevada densidad de la población humana, el crecimiento urbano acelerado, con carencias significativas en materia de disposición de desechos y aguas residuales, así como la abundancia de residuos de alimentos y la protección que encuentran ciertas especies en las viviendas humanas, propiciaron la infestación y proliferación de organismos transmisores de enfermedades o que causan daños al entorno. Así surgen las plagas.

#### *Plagas*

Una especie se considera como plaga cuando se encuentra en una proporción o densidad que puede llegar a constituir una amenaza para el ser humano o su bienestar, o causarle daños.

#### *Medidas preventivas frente a las plagas*

El cumplimiento cabal de las responsabilidades por los encargados de la limpieza y la desinfección de las empresas es fundamental para el éxito de un Programa Integrado de Plagas:

- Medidas de protección que impidan la entrada de agentes vectores\* de enfermedades: telas mosquiteras en ventanas y conductos de ventilación; láminas en las partes bajas de las puertas; control de mercancías que llegan de proveedores, etc.
- Medidas de control que eviten que la plaga encuentre en el establecimiento un hábitat que favorezca su desarrollo. Se pueden aplicar en los procesos de trabajo; por ejemplo:
  - Eliminar las aguas estancadas y evitar verter agua de manera excesiva al fregar o regar.
  - Almacenar de manera adecuada los alimentos en recipientes cerrados, y depositar la basura en cubos resistentes y en bolsas cerradas.
  - Sellar cualquier grieta o agujero en las paredes que pueda servir de alojamiento a cucarachas y roedores.
  - Almacenar de forma adecuada los productos, evitando lugares que puedan proporcionar cobijo a las plagas (cajas amontonadas, charcos...)

#### *Control integrado de plagas*

El respeto al medio ambiente y la protección de la salud ha promovido sistemas más eficientes y criterios más racionales

---

\* Vector: Portador, en especial animal huésped que transporta el germen de una enfermedad (Vehículo).

para lograrlo, utilizando la tecnología disponible y combinando distintos métodos para controlar mejor las plagas con el menor impacto ambiental y con mayor economía. El control integrado de plagas conjuga métodos físicos, biológicos y químicos.

*Control físico:* Consiste en la modificación de las condiciones ambientales y estructurales que permiten la proliferación de la especie que se constituye en plaga. Las medidas preventivas citadas entrarían en buena medida en este control físico. Ejemplo: lámparas atrapamoscas (con goma adhesiva removible, discreta a la vista, es decir, parece una lámpara de adorno, a las que el insecto se fija sin producir partículas volátiles), lámparas insectocutoras (con bombillas ultravioleta) donde el insecto se electrocuta pero puede caer sobre alimentos o productos, por lo cual no se usan en cocinas ni en áreas de producción, y trampas tipo captura para atrapar moscas o ratas.

*Control biológico:* Parte del conocimiento exacto de la especie a combatir y de su ciclo biológico y utiliza depredadores o agentes patógenos selectivos o parásitos para mantener controlado el organismo nocivo. La observación del nivel de infestación y el momento de actuación son fundamentales en este tipo de control. Ejemplo: bacterias larvicidas, o sea que se comen las larvas.

Existe una nueva generación de insecticidas denominados “biorracionales”, que se utilizan tanto para interferir en los procesos fisiológicos o en los mecanismos de comunicación de los artrópodos, como para el control biológico, lo que algunos técnicos denominan “método parabiológico”. Su acción perturba el comportamiento o los procesos de desarrollo de la especie plaga. Así mismo, existen otras sustancias que actúan como reguladores de su crecimiento o como atraerentes o repelentes, logrando controlar las plagas sin utilizar métodos químicos.

*Control químico:* Es la forma de controlar una plaga persistente o que no se ha podido erradicar con los métodos anteriores. En la actualidad se busca garantizar la salud y la seguridad medioambiental al aplicar estos productos con eficiencia sólo por técnicos conocedores y que sigan las instrucciones de su uso.


*Control estructural:* Incluye medidas como ajuste y hermeticidad de puertas, ventanas, sifones, tapas de alcantarillas y

rejillas anticucarachas (orificios menores a 5 mm), reemplazar vidrios rotos, evitar empozamientos, arreglar llaves que gotean y reparar las grietas.




**Control cultural:** Es importante que trabajadores, usuarios y visitantes de empresas de productos para el consumo humano y de servicios estén enterados del programa del manejo integrado de plagas de la institución y de la forma como ellos pueden participar en su ejecución. Para esto es conveniente realizar sensibilizaciones y charlas técnicas, y divulgar las medidas de control.

Existen diferentes tipos de plagas; las más comunes se presentan en la Tabla 2.5. Especies como las abejas, los murciélagos y las lagartijas no son consideradas plagas, sino vectores de microorganismos; en el caso de los murciélagos, se prohíbe matarlos, pero se permite su control físico en edificaciones para evitar que aniden en huecos y tejas de ventilación.


**Tabla 2.5:** Características y control de algunas plagas

	CARACTERÍSTICAS	VIGILANCIA Y CONTROL
<p>ROEDORES</p>  <p>Además del problema higiénico, pueden causar grandes pérdidas económicas por la contaminación a alimentos, pudiendo ocasionar graves enfermedades: Infecciones intestinales (Leptospirosis), la peste bubónica (transmitida por la pulga de la rata) y el tifus (por el piojo de la rata).</p>	<p>Existen varios tipos: rata común, negra o parda.</p> <p>Son omnívoros; pueden consumir cualquier tipo de alimento.</p> <p>Suele vivir en el suelo, en madrigueras o en las redes de alcantarillado o partes altas de los edificios, de donde salen en busca de alimentos.</p> <p>Características reproductoras. Período de gestación: 3 semanas.</p> <p>Número de camadas al año: 3-6.</p> <p>Tamaño medio de la camada: 4-16 crías.</p> <p>Período desde el nacimiento hasta la madurez sexual: 8-12 semanas.</p> <p>Potencial de reproducción a partir de una pareja por año: 200 -2.000 individuos.</p> <p>Su densidad depende de la disponibilidad de refugio, alimento y humedad. En el caso de que las condiciones les sean favorables, debido a falta de higiene en los locales o mala disposición de residuos, se reproducirán con rapidez.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vigile la actividad de ratas y ratones al atardecer, pues son de hábitos crepusculares (nocturnos).</li> <li>- Descubra cuál es el punto de entrada del roedor para distribuir el raticida.</li> <li>- Sitúe los cebos en dispositivos herméticos que sólo permitan el acceso del roedor, para evitar el ingreso de otros animales que no son el objetivo, la manipulación por niños y proteger el rodenticida de las inclemencias del clima.</li> <li>- Manipule los cebos con guantes o papel, no con las manos.</li> <li>- Elimine hierbas, escombros y otras condiciones que contribuyan a la supervivencia de los roedores; preste especial atención a la limpieza de canecas de basura.</li> <li>- Utilice métodos no químicos de control, como las trampas viscosas (de adherencia) y las de golpe seco o atrapamiento. Revíselas a diario, al menos durante dos semanas, para evaluar su efectividad, y dado el caso, decidir el uso de métodos químicos de control (rodenticidas).</li> </ul>

**Tabla 2.5:** Características y control de algunas plagas (continuación)

	CARACTERÍSTICAS	VIGILANCIA Y CONTROL
<p>CUCARACHAS</p>  <p>Su control está especialmente indicado en la fabricación de productos alimenticios y bebidas, y es de vital importancia porque pueden transmitir salmonelosis.</p>	<p>Existen varios tipos: alemana, oriental, americana.</p> <p>Se encuentran en las cocinas, lavanderías, lugares de fabricación de productos alimenticios y donde quiera encuentren condiciones favorables de humedad y temperatura. Poseen un “mecanismo de relojería” que las hace salir de sus escondites todas las noches a la misma hora.</p> <p>Características reproductivas: Tienen un alto potencial reproductivo.</p> <p>Ootecas (cápsulas de huevos): Las lleva la madre hasta que están maduras para la eclosión de los huevos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ootecas que produce la hembra: 4 - 15.</li> <li>- Huevos por Ooteca: 16- 40</li> <li>- Tiempo de incubación: 1 mes.</li> <li>- Desarrollo desde huevo a adulto: de 7 semanas a 6 meses</li> <li>- Potencial de reproducción: 2.000 a 20.000 ejemplares.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplique medidas higiénicas (limpieza constante, eliminación de residuos alimenticios), acompañadas de acciones físicas (cierre de fisuras y agujeros).</li> <li>- Aplique productos químicos antiparasitarios que, matan el bicho aunque puede expulsar la ooteca; irrigue los lugares claves como las fisuras.</li> <li>- Descubra su sitio de ingreso: cajas, canastillas, papeles.</li> </ul>
<p>HORMIGAS</p>  <p>Su control es de particular importancia en industrias de fabricación o manipulación de alimentos y bebidas.</p>	<p>Durante el verano se transforman en insectos alados; esto se debe a que hembras y machos realizan un vuelo nupcial antes del acoplamiento. Los machos mueren después del apareamiento, construyendo la reina fecundada una nueva colonia.</p> <p>Sus nidos pueden encontrarse en el suelo, en forma de montículos o bajo losetas en los jardines.</p> <p>Características reproductivas: Período de incubación, 3 - 4 semanas; duración de la fase de larva, 2 - 4 semanas; tiempo total huevo-adulto, 8 - 12 semanas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Controle estos insectos utilizando productos específicos como cebos o testigos, que garanticen la muerte de las hormigas reinas. Es además importante la identificación de la clase de hormiga causante del problema, pues cada especie tiene un comportamiento distinto.</li> <li>- Haga tratar de manera curativa y preventiva la madera</li> </ul>
<p>MOSCA</p>  <p>Causantes de grave contaminación en alimentos y de enfermedades como tífus, cólera, etc.</p>	<p>Se crían y se alimentan en condiciones de falta de higiene, porque las larvas se alimentan de materia orgánica en descomposición. Las hembras eligen lugares apropiados de vegetación descompuesta o cuerpos de animales para poner sus huevos. Los individuos emergen de las pupas en estos sitios sucios y se contaminan con organismos causantes de enfermedades. Poseen un aparato bucal chupador, regurgitan lo que han ingerido y lo vuelven a comer. Con frecuencia buscan sus alimentos en áreas donde éstos se preparan, procesan o consumen.</p> <p>Características reproductivas: La hembra a los pocos días de nacer comienza a poner huevos, hasta 3.000 en su ciclo de vida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realice control físico y cultural.</li> <li>- Pulverice con productos químicos los sitios sobre los que se posan los insectos y donde se depositan las larvas, como aquellos con materia orgánica en descomposición, como basureros, depósitos de residuos y de alimentos.</li> </ul>

**Tabla 2.5:** Características y control de algunas plagas (continuación)

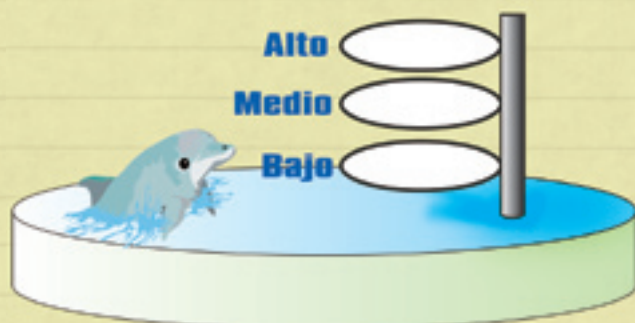
	CARACTERÍSTICAS	VIGILANCIA Y CONTROL
<p>PALOMAS</p>  <p>Anidan en los edificios y su ruido produce molestias. Sus excrementos obturan las canales de evacuación de aguas.</p>	<p>La dieta natural de la paloma se compone de granos, semillas y frutas. Sin embargo, en zonas urbanas su alimentación puede incluir basuras orgánicas o insectos. Las palomas prefieren superficies planas y lisas para posarse y alimentarse. A diferencia de otras aves, suelen alimentarse sobre los tejados, sin importarles la altura.</p> <p>La abundancia de refugios que suponen los edificios y otras estructuras como puentes o monumentos, les permite anidar en ellos.</p>	<p>- Instale sistema de:</p> <p>Púas: Es simple y efectivo; constituye una barrera disuasoria para las aves e impide que se posen sobre ellas.</p> <p>Varillas electrificadas: Adaptables a todo tipo de superficies de perchado (tejados, cornisas, repisas, aleros).</p> <p>Redes: Para protección de edificios. Fabricadas en polietileno, material inerte y de alta resistencia a condiciones químicas y ambientales adversas.</p> <p>- Recuerde que la solución es su control, no su eliminación.</p>

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Estudie con un compañero el texto de control y vigilancia de plagas; elija una especie plaga y elabore una monografía (análisis de un tema en forma profunda) que incluya sus características, ciclo biológico, impacto ambiental, control, vigilancia y experiencias documentadas de empresas o halladas en diferentes medios de información (internet, programas de televisión educativa, literatura).

## AUTOEVALUACIÓN

Señale en la escala de la piscina del delfín el nivel con que asume sus compromisos investigativos sobre el control y vigilancia de plagas.





## 2.3 PLANEACIÓN DE ACTIVIDADES

### CONCEPTOS

Para que la calidad de la higiene refleje la responsabilidad con que el personal encargado de ella realiza su trabajo, se deben cumplir las operaciones básicas, los procedimientos específicos de limpieza de las instalaciones y sus componentes (paredes, pisos, techos, mobiliario); tratar los pisos y controlar y vigilar las plagas de manera permanente en todas las áreas. Para ello se requiere educación continua de los encargados y evaluación permanente de su labor.

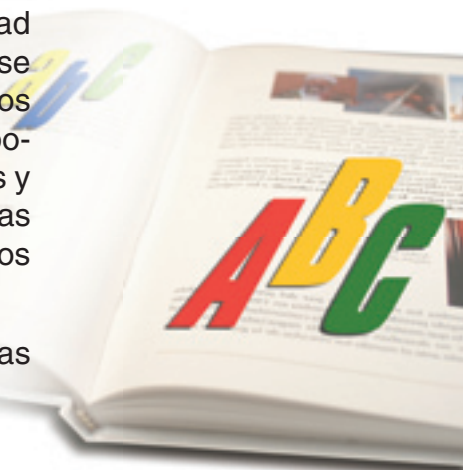
Para la planeación de las técnicas básicas y especializadas de limpieza en un área se debe tener en cuenta:

- La clasificación y distribución física del área.
- Las características físicas del mobiliario y sus accesorios.
- La calidad de los pisos.
- Las actividades que se realizan en el área.
- El nivel de tráfico de público por el área.
- Establecer circuitos de manera que la labor se inicie en las zonas más limpias y termine en las más contaminadas, de afuera hacia adentro y de arriba hacia abajo.
- Definir los tipos de superficie para precisar los productos químicos a usar.

El encargado de la limpieza debe saber que un programa exitoso de limpieza involucra mucho más que el uso de determinadas marcas de productos químicos o máquinas de limpieza. Implica habilidades y organización, buen gusto, un firme sentido de orden e higiene, sentido común, deseos de trabajar y el conocimiento técnico necesario para realizar correctamente el trabajo con eficiencia.

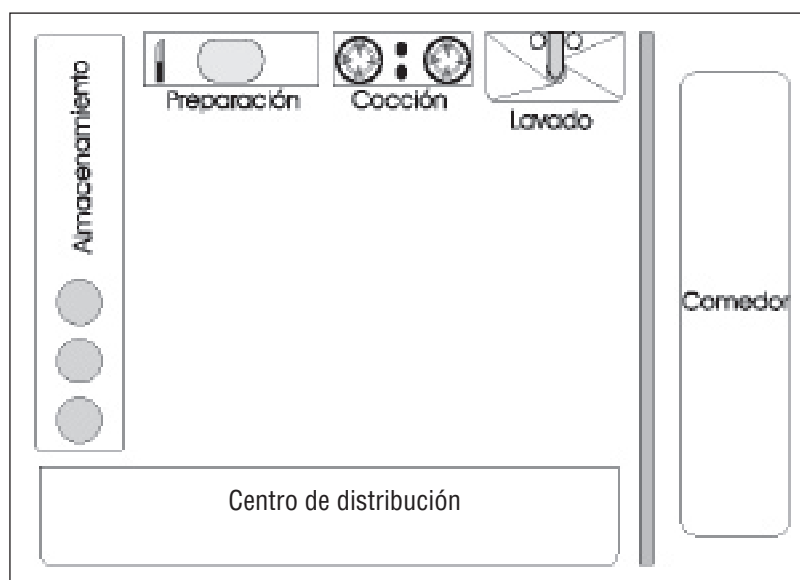
Para comprensión del concepto se presenta un Programa de Limpieza en un Servicio de Alimentación Hospitalaria (SAH).

Reconocimiento del área: Es importante considerar que el Servicio de Alimentación Hospitalaria (SAH) es el área destinada para el almacenamiento y preparación de los alimentos adecuados desde el punto de vista nutricional y seguros en términos bacteriológicos para los pacientes y el personal de salud que los consume. Es un área semicrítica, y el ingreso de personas a ella es restringido.





**Figura 2.2:** Distribución física del SAH



SAH: Área donde se preparan y mezclan los alimentos que se han de consumir. Incluye:

Para su preparación: Mesas de trabajo de acero inoxidable, cuchillos, espátulas, tablas.

Para su cocción: Dotación de estufas.

Para el lavado: Cada fregadero debe tener tres (3) pocetas que sirvan para el remojo, enjuague, lavado y desinfección.

Dispensa o almacenamiento: Estantes, anaqueles, mesas.

Implementos de distribución para servir los alimentos.

*Recomendaciones generales para la limpieza:*

- Se deben eliminar el polvo y la suciedad de toda superficie donde se almacenan, preparan y sirven los alimentos.
- Los traperos deben lavarse en fregadero único para este fin.
- Descontaminar los traperos y escobas con solución desinfectante, enjuagar y secar.
- Después de usarla se debe limpiar toda superficie que haya estado en contacto con los alimentos.
- Utilizar jabones y desinfectantes apropiados.
- Evitar la formación de charcos y la humedad excesiva.
- Describir en la programación las áreas prioritarias a limpiar.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

A continuación se presenta para su evaluación un modelo de planeación de las Operaciones Básicas de Limpieza y Desinfección en un servicio de alimentación de un hospital de nivel 2 de complejidad.

Área	Barrer	Trapear	Sacudir	Lavar	Observaciones
Área de oficina	Escoba	Trapeador húmedo con solución jabonosa	Bayetilla húmeda		Limpiar los muebles y enseres que coantenga el área. No tocar equipos.
Paredes			Bayetilla seca	Solución con desinfectante de alto poder. Refregar con esponja no abrasiva	Utilizar guantes
Azulejos			Bayetilla seca	Solución con desinfectante de alto poder. Refregar con esponja no abrasiva	Utilizar guantes
Pisos	Escoba (palear) Trapeador húmedo.	Trapeador húmedo con solución desinfectante de alto poder.		Solución jabonosa y cepillar con máquina.	
Lavamanos			Bayetilla húmeda	Desinfectante de alto poder y con solución jabonosa y esponja no abrasiva	Utilizar guantes
Sanitarios	Trapeador húmedo con desinfectante de alto poder.		Bayetilla húmeda	Desinfectante de alto poder y con solución jabonosa y esponja no abrasiva	Utilizar guantes
Área de lactario	Escoba (palear) Trapeador húmedo	Trapeador húmedo con desinfectante de alto poder.	Bayetilla húmeda	Solución jabonosa y cepillar con máquina una vez por semana	No tocar equipos del área.

- Evalúe la planeación de las operaciones básicas de limpieza y desinfección del Servicio de Alimentación Hospitalaria (SAH).

---

---

---

---

---

---

---

---

- Proponga un esquema de programación de limpieza y desinfección en un área industrial u hospitalaria, donde integre lo aprendido en relación con tratamiento de pisos, control y vigilancia de plagas, frecuencia y tipos de limpieza, implementos, maquinarias y producto químico a usar.

Área: \_\_\_\_\_



## AUTOEVALUACIÓN

Señale su nivel de planeación de las Técnicas Básicas y Específicas de Limpieza

En proceso

Logrado

Superado



# ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN

## SÍNDROME DEL EDIFICIO ENFERMO

En la actualidad mucha gente pasa gran parte del día en espacios cerrados; por tanto, se busca lograr ambientes confortables para el trabajo, el tiempo de ocio y el hogar. En los años setenta algunos estudios reportaron una mayor frecuencia de quejas por cefaleas, irritación de mucosas y sensación de fatiga entre trabajadores de oficinas de grandes edificios, especialmente aquellos herméticos y con sistemas centralizados de control de la ventilación/aire acondicionado. A esto se le ha llamado “Síndrome del Edificio Enfermo”.

La magnitud real del problema es desconocida, pero la Organización Mundial de la Salud estima que se relaciona con el 30% de los edificios modernos y afecta entre el 10% y el 30% de sus ocupantes. Debido a la complejidad de este tema, se ha propuesto adelantar estudios que ahonden en su conocimiento y que permitan relacionar los síntomas referidos con las condiciones ambientales y aunque parece improbable que el problema pueda resolverse a corto plazo, es preciso abordarlo. A continuación se presenta un cuestionario que puede servir de orientación (Tomado de [http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp\\_290.htm](http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_290.htm)).



Aplique este cuestionario a una persona que esté laborando en la actualidad, y marque un ✓ en SÍ si tiene los síntomas y en NO si no los tiene.

Identificación:

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_

Tiempo en el cargo: \_\_\_\_\_ Horas de trabajo por día: \_\_\_\_\_

Fuma en el puesto de trabajo: \_\_\_\_\_

### SÍNTOMAS

Lugar de trabajo	SÍ	NO
¿Trabaja en oficina cerrada, calurosa; las ventanas no pueden abrirse, hay iluminación intensa o escasa; se sienta a más de 5 cm de la ventana?		
En un radio de 10 metros a su puesto de trabajo ¿existen máquinas de escribir, fotocopiadoras, fax, computadores?		
¿Predomina el ruido que procede de sistemas de ventilación, equipos, conversaciones, otros?		
¿Se perciben olores de comida, humo de tabaco y corporales?		
¿Existe otro aspecto de su lugar de trabajo que lo afecte? (aislamiento, falta de intimidad, falta de limpieza).		

### Organización de su trabajo

¿El nivel de atención que debe mantener es alto o medio?		
¿En los últimos tres meses la cantidad de trabajo ha sido excesiva?		
¿El ritmo de trabajo está determinado por una máquina, compañeros, público, metas?		
¿El ritmo de trabajo obliga a trabajar demasiado de prisa?		
¿En su puesto de trabajo hace siempre lo mismo o es muy variado?		
Si comete un error ¿puede producir consecuencias graves para el desarrollo del trabajo o sobre las personas?		
¿Existen mecanismos de promoción del personal?		

### Síntomas experimentados durante su trabajo

¿En el último mes ha presentado alguna molestia ocular, respiratoria, digestiva, cutánea, nerviosa, emotiva u otra?		
---	--	--

### AUTOEVALUACIÓN

1. ¿Por qué se genera el Síndrome del Edificio Enfermo? \_\_\_\_\_

2. ¿Qué relación tiene este ejercicio de reflexión con lo aprendido en el Capítulo 2, Técnicas básicas y específicas en limpieza y desinfección? \_\_\_\_\_



## BIBLIOGRAFÍA

ITEL Colombia Ltda. Revista Técnica Especializada en Aseo y Limpieza. Nº 19, Diciembre de 1996. P.3.

ITEL Colombia Ltda. Revista Técnica Especializada en Aseo y Limpieza. Nº 20, Abril de 1997. P.16.

García, Aida Marleny; Uribe, Martha Cecilia. Manual Técnico de Higienización de Áreas y Superficies. Experiencia hospitalaria. Sena. Cali, 2003.

Perdomo, Jairo Alonso. Clasificación y Tratamiento Sistemático de Pisos. Delegar. Cali. 2003.

Perdomo, Jairo Alonso. Control de plagas. Delegar. Cali. 2003.

Manual de Aseo y Mantenimiento Profesional. SC Johnson Profesional. S.C Johnson & Johnson Colombiana S.A. Bogotá.

Correa, Ana Lucía y otros. Limpieza y desinfección. Hospital Pablo Tobón Uribe. Printer Colombiana. S.A. Bogotá. 2002 .

Página web:

- [www.brildiamante.com](http://www.brildiamante.com)

- [www.corona.com.co](http://www.corona.com.co)

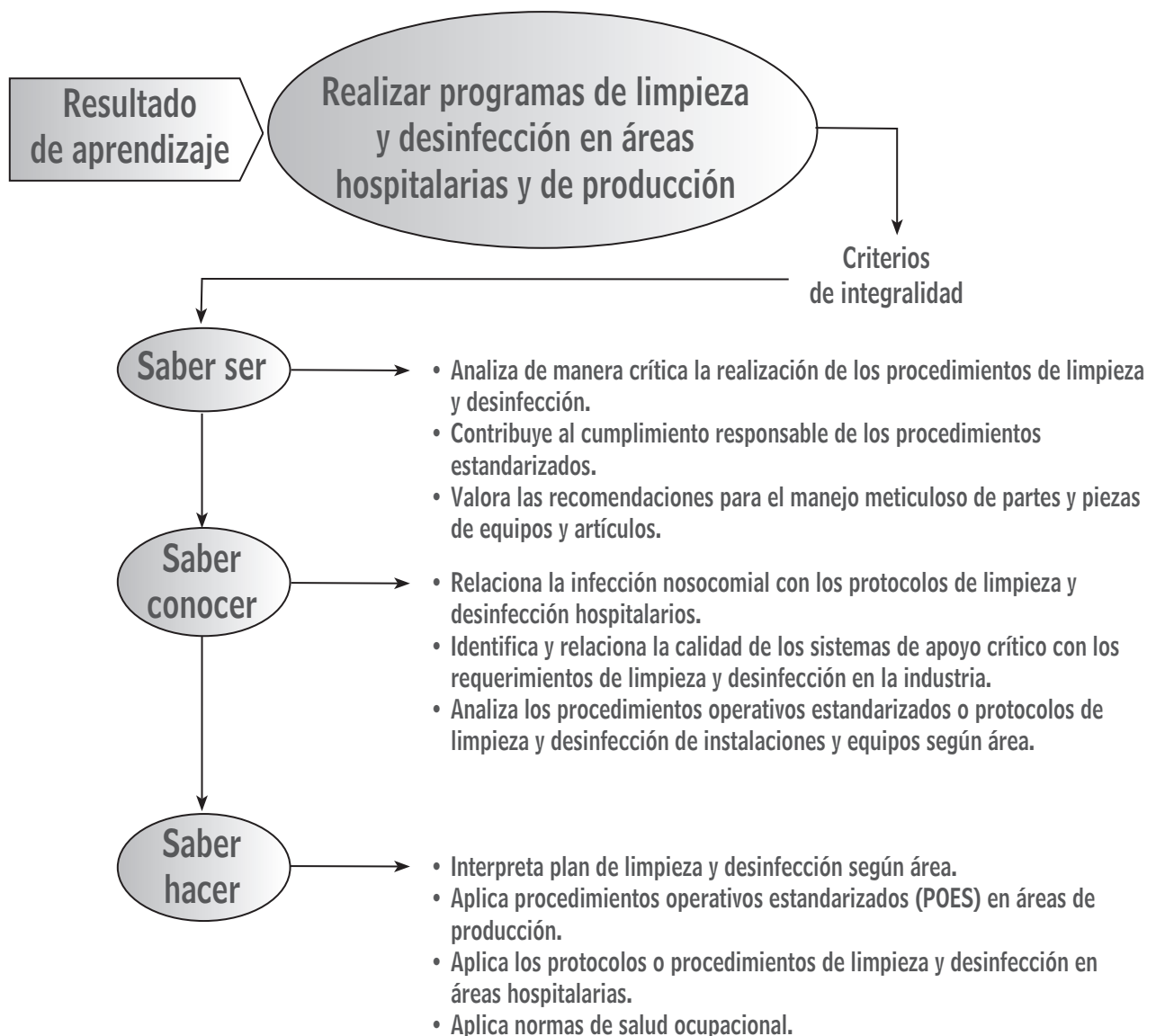
- Limpieza de alfombras: [www.sherlimp.es](http://www.sherlimp.es)

- Desinsectación: [www.timbrado.com/limpieza.shtml](http://www.timbrado.com/limpieza.shtml)



# CAPÍTULO 3

## Limpieza y desinfección de áreas hospitalarias y de producción



Fuente: Diseño Curricular Módulo Limpieza y Desinfección de Instalaciones, Equipos y Artículos- Sena - 2003.



## 3.1 ÁREAS HOSPITALARIAS

### CONCEPTOS

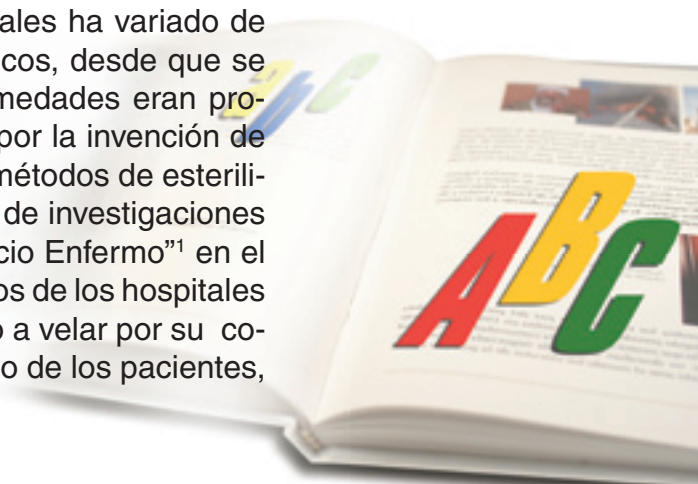
La limpieza y desinfección en los hospitales ha variado de acuerdo con los descubrimientos científicos, desde que se demostró en el siglo XIX que las enfermedades eran producidas por microorganismos, pasando por la invención de los desinfectantes y el desarrollo de los métodos de esterilización en el siglo XX, hasta la aparición de investigaciones relacionadas con el “ Síndrome del Edificio Enfermo”<sup>1</sup> en el siglo XXI y aceptar que los propios edificios de los hospitales se encuentran infectados, lo que condujo a velar por su correcta higiene y desinfección, en beneficio de los pacientes, trabajadores y usuarios.

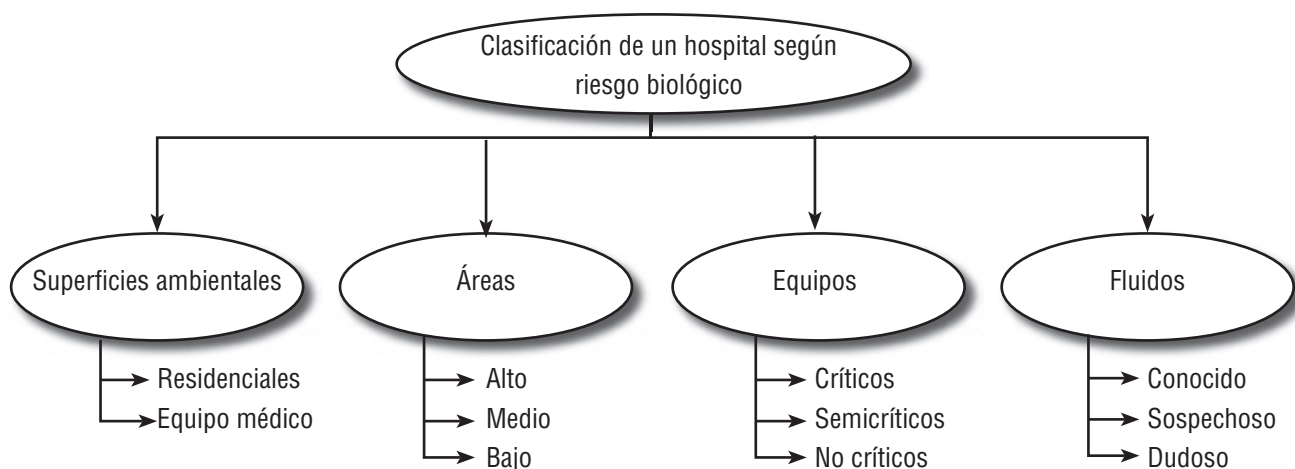
#### Áreas hospitalarias

Son todas las zonas en que se prestan servicios de salud, públicos, privados o mixtos, en las fases de promoción, prevención, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación física o mental.<sup>2</sup>

Un programa de limpieza y desinfección de las instituciones de salud se inicia con la identificación de las áreas, de sus equipos y de los procedimientos de riesgo realizados en ellas, considerando el contacto directo o indirecto, permanente o temporal con diversos agentes contaminantes a que se ven expuestos quienes allí laboran, como resultado del proceso de atención a los pacientes.


Aunque todas las áreas y equipos de las instituciones de salud entran en contacto directo con los pacientes y encierran potencial de riesgo biológico (bacterias, virus, hongos), algunas de ellas presentan mayor peligro de contaminación, para lo cual se utilizan las siguientes clasificaciones: la clasificación de Superficies Ambientales según la CDC (Centro para el Control de Infecciones);<sup>3</sup> la clasificación de áreas por la OSHA (Administración de la Salud y Seguridad Ocupacional de Estados Unidos); la clasificación de Spaulding de los equipos médicos y quirúrgicos recomendada por la CDC; y la clasificación de los fluidos corporales, o líquidos provenientes del organismo que se consideran potencialmente infectantes para transmitir VIH / SIDA y Hepatitis B, entre otras enfermedades infectocontagiosas. (ver Tabla 3.1, Figura 3.1).





**Tabla 3.1:** Caracterización en limpieza y desinfección de instituciones de salud

Clasificación de superficies ambientales		
Superficies ambientales	Descripción	Ejemplos
Residenciales	Superficies críticas que, por lo general, no entran en contacto directo con los pacientes durante el cuidado. Implican menos riesgo de transmisión de enfermedades y pueden ser descontaminadas con seguridad usando métodos menos rigurosos que los que requieren aparatos e instrumentos médicos.	Pisos, paredes, manteles.
Equipos médicos		Perillas de máquinas de hemodiálisis, máquinas de rayos x, pantallas de instrumentos, unidades dentales.

Clasificación de áreas según riesgo			
	Áreas	Descripción	Ejemplos
	ALTO	Contacto directo y permanente con sangre u otros fluidos corporales.	Urgencias, unidad renal, hospitalización cirugía, laboratorio clínico, patología, recién nacidos, terapia respiratoria, partos, UCI (unidad de cuidados intensivos), rayos x de urgencias, lavandería, depósito de desechos, quimioterapia.
	MEDIO	Actividades cuyo contacto con sangre no es permanente, pero exigen la aplicación de las normas de bioseguridad.	Mantenimiento de equipos médicos, rayos x de hospitalización, consulta externa y de especialistas, fisioterapia.
	BAJO	Actividades que no implican por sí mismas exposición a sangre.	Oficinas administrativas, farmacia, oficinas de nutrición como la central de mezclas para alimentación, y los lactarios.




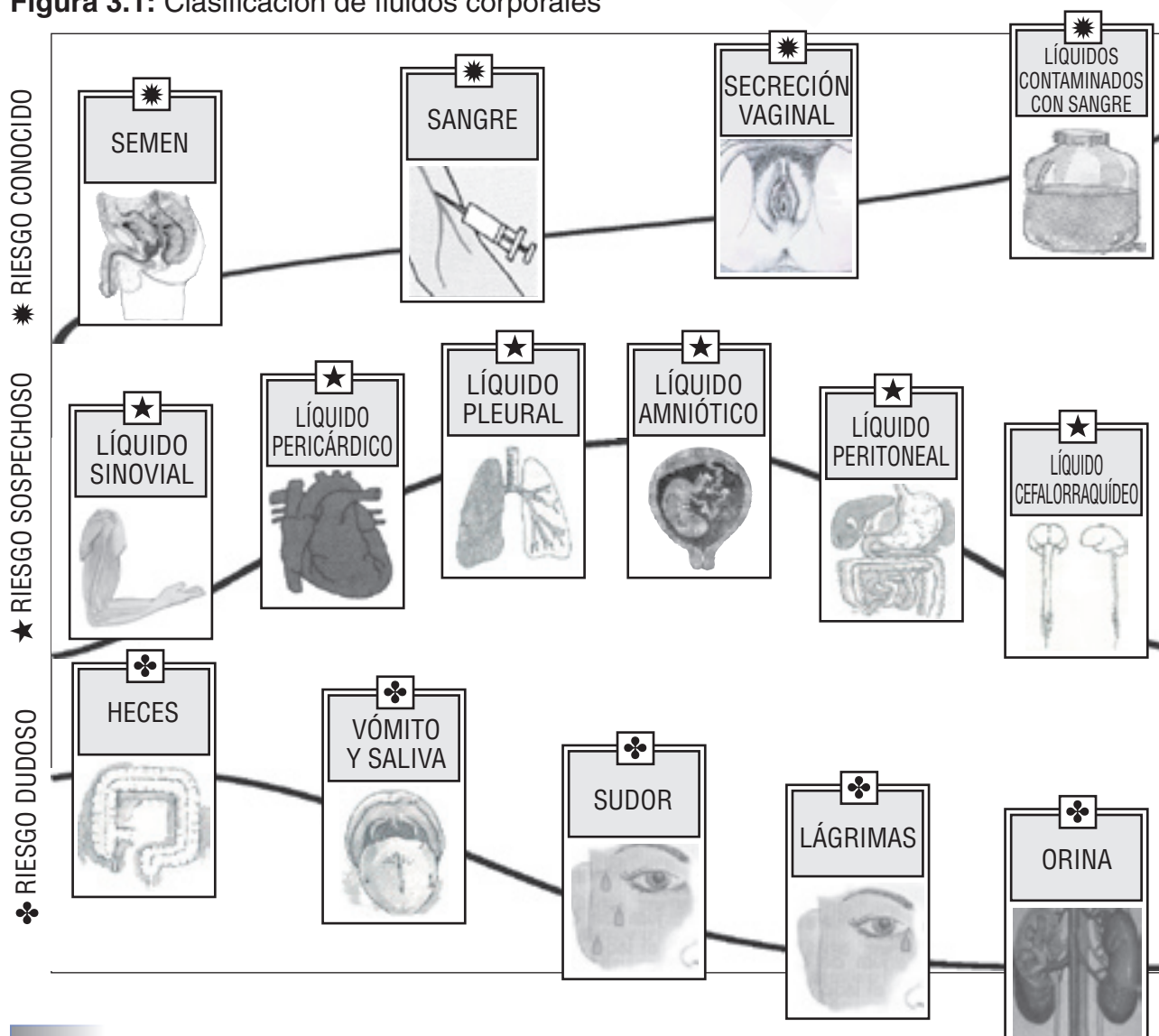
Clasificación de equipos según potencial para transmitir infecciones		
Equipos	Descripción	Ejemplos
CRÍTICOS	Penetran en los tejidos, en las cavidades estériles y en el sistema vascular. Requerimiento de asepsia mínimo para su uso: esterilización.	 Bisturí, agujas.
SEMICRÍTICOS	Entran en contacto con tejido mucoso o con piel no intacta. Requerimiento de asepsia mínimo para su uso: Desinfección de alto nivel o esterilización.	 Terapia respiratoria
NO CRÍTICOS	Entran en contacto con piel intacta. Requerimiento de asepsia mínimo para su uso: limpieza y desinfección de nivel intermedio	 Fonendoscopio

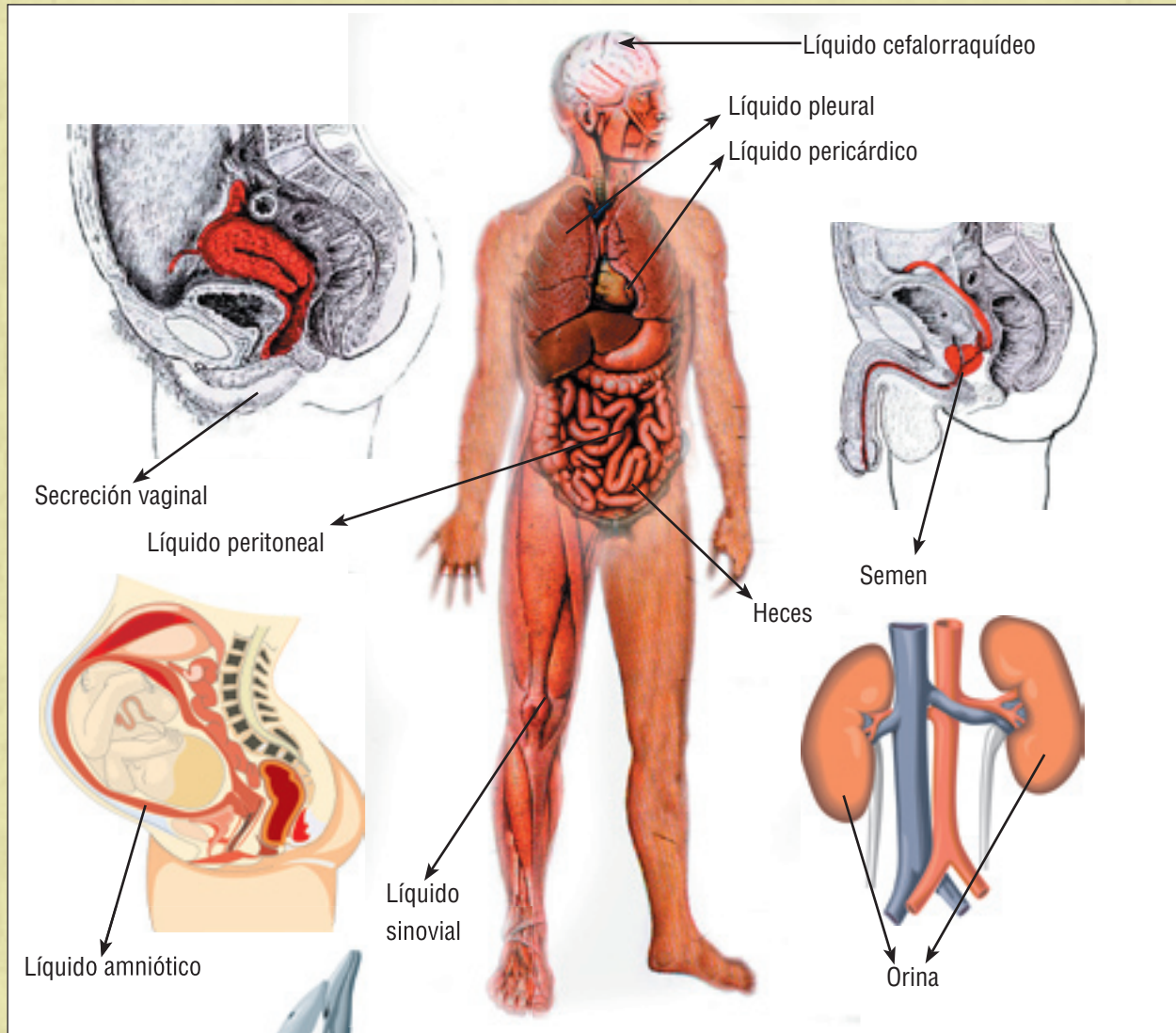
Figura 3.1: Clasificación de fluidos corporales



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Clasifique y señale en la figura los fluidos corporales, así:

\* RIESGO CONOCIDO ★ RIESGO SOSPECHOSO ❖ RIESGO DUDOSO



## AUTOEVALUACIÓN

Clasifico los fluidos corporales de manera:

Fácil

Compleja





Explicados ya los aspectos de la clasificación de un hospital según su riesgo biológico con fines de limpieza y desinfección, a continuación nos referiremos a las características del diseño de sus instalaciones y de los equipos medicoquirúrgicos sobre los cuales se realizan los procesos de limpieza y desinfección.

Diseño de instalaciones hospitalarias: En relación con las instalaciones hospitalarias existen en Colombia unas normas<sup>4</sup> que deben cumplir los establecimientos hospitalarios y similares para proteger la salud de sus usuarios y de la población en general. En este sentido el Decreto 4445 de 1996 de la Presidencia de la República especifica las condiciones sanitarias que deben cumplir las instalaciones de prestación de servicios de salud. En la siguiente actividad de aprendizaje se califica de 1 a 3 el nivel de ajuste de un establecimiento de salud a las exigencias de la norma.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Se presenta una guía para evaluar el diseño de las instalaciones de instituciones de salud, que permite al estudiante calificarlas en relación con el cumplimiento de los requisitos establecidos en la legislación sanitaria vigente, en particular el Decreto 4445 de 1996.

Para asignar el puntaje usted deberá verificar si el establecimiento cumple las especificaciones detalladas en cada ítem, o consultar a un tercero los aspectos que no puede observar y que están marcados con © dentro de la guía, de acuerdo con la siguiente tabla:

**Tabla 3.2:** Valoración del diseño en instituciones de salud

CALIFICACIÓN	EXPLICACIÓN
3	Si la empresa cumple o está conforme con el indicador
2	Si se cumple en forma parcial el indicador
1	Si el indicador no se cumple
COMENTARIOS	Escriba sus comentarios en relación con aquellos indicadores que no están presentes o sobre los que requieren ser mejorados en la organización.



## I. IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

Nombre: \_\_\_\_\_ Visita atendida por: \_\_\_\_\_

Fecha de visita: \_\_\_\_\_ Número de empleados: \_\_\_\_\_

Servicios: \_\_\_\_\_

Otras fuentes consultadas: \_\_\_\_\_

## II. OBSERVACIÓN Y CALIFICACIÓN

	Construcción y ubicación	Calificación
	Localización: en zonas de poco riesgo de polución, inundación, erosión, etc.	
	Ubicación: alejada de lugares de disposición de basuras, criaderos de artrópodos y roedores, mataderos, cementerios y en general de focos de insalubridad.	
☉	Cumple los requisitos de uso del suelo que exige el municipio con respecto a la ubicación.	
☉	El índice de ocupación por construcción o ampliación no debe exceder el 70 % del área total del lote.	
	Servicios de suministro de agua y energía eléctrica; sistemas de comunicación; evacuación de residuos sólidos y líquidos.	
	Construcción sismorresistente	
☉	Construcción, ampliación o remodelación aprobada por las autoridades municipales.	
	<b>Diseño y construcción de instalaciones interiores</b>	
	Sistema de evacuación de residuos líquidos que permita rápido escurrimiento, evite obstrucciones e impida el ingreso de gases, animales o líquidos de la red pública a la edificación.	
	Unidad sanitaria por cada 15 personas, que conste de un inodoro y un lavamanos, para pacientes ambulatorios, visitantes y personal, discriminada por sexo y por uso.	
	Un orinal y un dispensador de agua o bebedero por cada cincuenta personas.	
	Los inodoros en serie están separados por divisiones con espacio libre de 0.2 metros	
	Las unidades sanitarias de las instalaciones cumplen con requisitos para minusválidos	
	Todos los servicios disponen de unidades de aseo: cuartos independientes con poceta o unidades de lavado, y espacio suficiente para colocación de implementos de limpieza.	
	<b>Suministro de agua potable</b>	
☉	Suministro continuo de agua potable no inferior a 600 litros por cama por día	
☉	Existencia obligatoria de tanques de almacenamiento de agua potable que garanticen suministro de 48 horas de servicio.	
	<b>Disposición sanitaria de residuos líquidos</b>	
☉	Conexión obligatoria al sistema de alcantarillado público con los permisos expedidos por la autoridad ambiental competente	
	<b>Disposición sanitaria de residuos sólidos</b>	
	Acata prohibición de ductos para evacuar residuos sólidos	
	Tiene área adecuada para lavado, limpieza y desinfección de los recipientes donde se almacenan residuos.	
	Almacena los residuos en espacios señalizados, ventilados, con pisos y paredes de material resistente y fácil lavado, protegidos de las aguas lluvias.	
	<b>Control de emisiones atmosféricas</b>	
☉	Cumple disposiciones del Decreto 948 de 1995 sobre prevención y control de contaminación atmosférica.	



<b>Condiciones generales de pisos, cielos rasos, techos y paredes o muros</b>	
Posee pisos impermeables, antideslizantes, uniformes, de fácil limpieza, que faciliten su drenaje; y en áreas de riesgo tiene guardaescobas en mediacaña	
Cielos rasos impermeables, resistentes, lisos, con pintura lavable (epoxi); y en áreas de riesgo tiene acabados en media caña.	
<b>Accesos, áreas de circulación, salidas y señalización</b>	
En los accesos, áreas de circulación y salidas, prescribe que debe evitarse el contacto de elementos sucios con limpios y el de pacientes internos con externos.	
El acceso a partos y cirugía es restringido	
<b>Características de las áreas</b>	
Servicio de consulta externa: cuenta con sala de espera con un área mínima de 3 m <sup>2</sup> por consultorio, una unidad sanitaria por sexo y por cada 15 personas.	
Posee consultorios con área mínima de 10 m <sup>2</sup> , bien diferenciados el ambiente de entrevista y el de examen; tiene consultorio de ginecología con unidad sanitaria.	
Urgencias: Tiene acceso directo desde el exterior; sala de yesos con poceta.	
El banco de sangre, el laboratorio clínico, el de rayos x y la morgue cumplen con las normas vigentes.	
Cirugía y partos: cuentan con zona prequirúrgica (semi-aséptica) donde se recibe a los usuarios, y zona quirúrgica (aséptica) o de intervenciones.	
El número mínimo de cambios de aire por hora según área es: habitación común, 2; sala de cirugía, 25 y 30; y habitación de aislamiento, 10 renovaciones por hora.	
La cafetería está ubicada en lugar independiente del área de hospitalización	
Hospitalización: Los cuartos para adultos tienen máximo 4 camas y los de niños máximo 6 camas; con un área libre entre camas de 6- 7 m <sup>2</sup> .	
Aislamiento de pacientes: señalizados, con antecámara entre el cuarto y el pasillo, con presión de aire negativa (no deja salir el aire contaminado).	
La cocina cuenta con sistema extractor de humos y está dividida por sectores.	
Las áreas de lavandería están aisladas de recepción, pesaje, clasificación, almacenamiento, y distribución, y de las áreas de lavado, secado y planchado	
Servicio de mantenimiento señalizado, con prohibición de ingreso a personal que no labora allí.	

## COMENTARIOS

## AUTOEVALUACIÓN

Mi actitud crítica frente a la observación y verificación de esta guía para valoración de instalaciones de salud es:


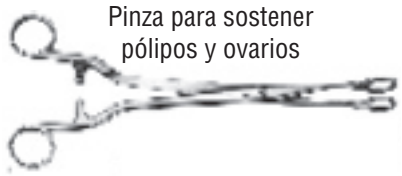


### **Diseño de equipos medicoquirúrgicos:**

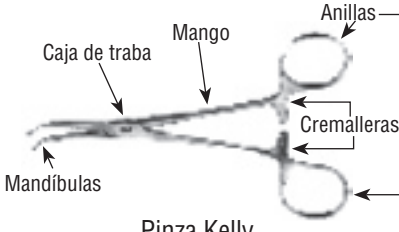

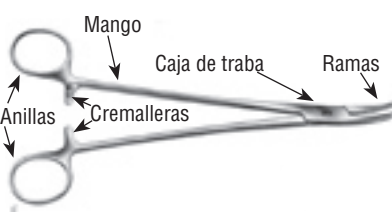



Equipos medicoquirúrgicos son las herramientas con las que cuenta el personal médico para trabajar. Están diseñados para facilitar el acceso a los tejidos y repararlos y deben reunir algunas condiciones como:

- El material de composición de los elementos desechables y de reuso quirúrgico en los hospitales está elaborado con:  
Textiles: Ropa quirúrgica, envolvedoras de paquetes, compresas; elaboradas 100% en algodón o con mezclas de poliéster.  
Metales: Instrumental medicoquirúrgico, prótesis, recipientes contenedores de material.  
Vidrio: Utilizados para contener líquidos.  
Otros materiales: Silicona, usada en prótesis; neopreno, en algunos guantes y partes de tableros eléctricos.  
Combinados: artículos como endoscopios y motores.
- El instrumental quirúrgico está construido en su mayoría de acero inoxidable y sus aleaciones, aunque también se utiliza para ello titanio, vitilio, aluminio y otros metales, que le dan propiedades específicas que lo hacen resistente a la corrosión cuando se expone a sangre y líquidos corporales, soluciones de limpieza, sistemas de esterilización y a la atmósfera.
- Los instrumentos quirúrgicos están diseñados para cumplir las funciones que se necesitan para atender a los usuarios durante las intervenciones quirúrgicas, dependiendo de las diferentes maniobras que ellas exigen: diseccionar (cortar), reseccionar (extirpar) o alterar tejidos y órganos para reparar y restaurar funciones o partes del cuerpo. Los instrumentos se clasifican por su función.

**Tabla 3.3:** Instrumental medicoquirúrgico según función

<b>Tipo</b>	<b>Concepto</b>	<b>Ejemplos</b>
Corte y disección	Se utilizan para cortar, separar o extirpar tejidos; tienen bordes filosos.	 Bisturí
Toma y sostén	Se utilizan para sostener en posición los tejidos, de tal forma que el cirujano pueda realizar la maniobra que desea; son llamados también de tracción o agarre.	 Pinza para sostener pólipos y ovarios

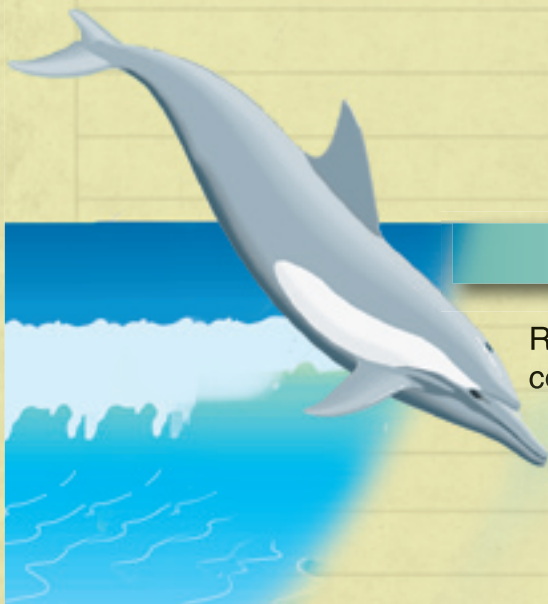
**Tabla 3.3:** Instrumental medicoquirúrgico según función (continuación)

Tipo	Concepto	Ejemplos
Pinzado y oclusión	<p>Se utilizan para aplicar presión:</p> <p>Pinzas hemostáticas, como la Kelly, mosquitos y Rochester.</p> <p>Pinzas de compresión como los clanes intestinales o renales y pinzas vasculares no compresivas como los clanes vasculares, por ejemplo el de Cooley.</p>	 <p>Pinza Kelly</p>
Retracción y exposición	<p>Se utilizan para retraer o separar tejidos blandos y permitir la exposición del sitio quirúrgico. En esta clasificación se incluyen los retractores manuales. Tienen una hoja en el mango que varía en longitud y ancho para corresponder con el tamaño y la profundidad de la incisión.</p>	 <p>Separador abdominal</p>
Sutura y engrapado	<p>Portaagujas. Son instrumentos que se utilizan para tomar y sostener agujas quirúrgicas curvas, casi todos parecen pinzas hemostáticas, pero la diferencia básica son sus ramas, que son cortas y firmes para asir una aguja sin dañarla y sin dañar el material de sutura. Sus ramas pueden ser rectas, curvas o en ángulo y los mangos pueden ser largos o cortos.</p>	 <p>Portaagujas curvo</p>
Inspección	<p>Se utilizan para examinar el interior de las cavidades corporales e inclusive en la actualidad se puede operar a través de ellos. Son hojas romas que giran, agrandan y mantienen abierto un conducto como la vagina o una cavidad como la nariz o el oído.</p> <p>Endoscopio: Es un sistema de lentes telescópicas para observar dentro del cuerpo en diferentes direcciones; los hay rígidos o flexibles y se iluminan por medio de una guía de luz.</p>	 <p>Espéculo vaginal</p>
Succión y aspiración	<p>Sirven para eliminar mediante succión o aspiración sangre, líquidos corporales y soluciones de irrigación.</p>	 <p>Cánula para succión</p>
Dilatación y sondeo	<p>Se utilizan para agrandar orificios y conductos, como los dilatadores de colédoco y los uterinos. Una sonda se utiliza para explorar una estructura o para localizar una obstrucción</p>	 <p>Dilatador uterino</p>

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Observe y evalúe de manera crítica el cumplimiento de las fases del proceso de limpieza de equipos medicoquirúrgicos; marque “+” si se cumple y “-” si aún no se cumple

FASES	+	-
<b>INSPECCIÓN</b> - Observa presencia de restos de material orgánico. - Evalúa funcionalidad (capacidad de corte, presión de caja de traba, cierre y alineamiento de mandíbulas). - Evalúa integridad (fisuras, óxido, picado).		
<b>REMOJO</b> - Utiliza para el remojo agua de grifo o soluciones enzimáticas con acción proteolítica (cuando el material ha tenido contacto con fluidos corporales) - Sumerge todo el material en contenedor con tapa, sin manipularlo.		
<b>LAVADO MANUAL</b> - Desmonta accesorios sin forzar, aflojando con suavidad el material. - Cepilla de manera enérgica el material sumergido en agua (previene la contaminación por aerosoles), cepillo de cerdas suaves y elementos de limpieza no abrasivos y libres de hilachas. - Sumerge el material con sus partes abiertas en soluciones desinfectantes, por el tiempo recomendado. - Enjuaga con agua de grifo. - El tiempo entre enjuague y secado debe ser el mínimo para evitar manchas. - Seca por medio de escurrido; paño que no genere motas o con aire comprimido. - Lubrica con un lubricante antimicrobiano e hidrosoluble (no grasoso) los materiales articulados según recomendaciones. - Limpia con paños húmedos los motores, sistemas eléctricos; luego seca con aire comprimido. - Aplica lavado manual exclusivo en instrumentos de corte, alta precisión y microcirugía.		
<b>LAVADO MECÁNICO</b> - Utiliza métodos mecánicos de limpieza como lavadora ultrasónica o descontaminadora según las recomendaciones del fabricante.		



## AUTOEVALUACIÓN

Reconozco las fases de la limpieza de equipos medicoquirúrgicos de manera:





Fácil

Compleja





**Tabla 3.4A:** Medidas en bioseguridad

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		
TIPO	ESPECIFICACIÓN	USO
<p><b>Guantes</b> Brindan protección a la piel contra la exposición a fluidos corporales</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guante industrial de caucho</li> <li>• Calibre 25</li> <li>• Tallas a necesidad del usuario</li> <li>• Largo: 30 cm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labores diarias de recolección de residuos.</li> <li>• Aseo de depósitos de residuos.</li> <li>• Limpieza y desinfección de áreas de alto, mediano y bajo riesgo.</li> <li>• Lavado de elementos de trabajo.</li> </ul>
<p><b>Protección ocular</b> Brinda protección a los ojos contra salpicaduras.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gafas en polycarbono de visión panorámica y ventilación lateral.</li> <li>• Careta o visera.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labores de recolección y transporte de material de residuos.</li> <li>• Procedimientos de limpieza que presenten riesgo de salpicaduras de fluidos corporales.</li> <li>• Aseo de dispositivos de residuos.</li> </ul>
<p><b>Protección respiratoria</b> Previene exposición de las membranas mucosas de la boca y la nariz a fluidos corporales, polvos no tóxicos y microorganismos transportados por vía aérea.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mascarilla para polvos no tóxicos.</li> <li>• Mascarilla repelente de fluidos.</li> <li>• Mascarilla de eficiencia de filtración bacteriana igual o superior al 95%.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labores de manejo de residuos infectados.</li> <li>• Limpieza de áreas.</li> <li>• Para aislamiento de microorganismos transportados por aire (M.TBC, rubéola, varicela)</li> </ul>
<p><b>Ropa y calzado</b> Para evitar el contacto del trabajador con salpicaduras de material contaminado.</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delantal de tela encauchada, impermeable, con soporte en cuello, ajuste a cintura. Tamaño no menor a 92 cm de largo y 72 cm de ancho.</li> <li>• Uniforme y gorro de tela.</li> <li>• Gorro.</li> <li>• Botas de caucho tipo mediacaña con suela antideslizante.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos con riesgo de salpicaduras de sangre u otros fluidos que pueden afectar la vestimenta. Ej.: recolección de residuos.</li> <li>• Procedimientos de limpieza y desinfección de áreas.</li> <li>• Limpieza de áreas.</li> <li>• Labores de lavado de depósitos de residuos.</li> </ul>

Fuente: Manejo de Residuos Hospitalarios. Foro Secretaría Salud Departamental. Bogotá. 1999

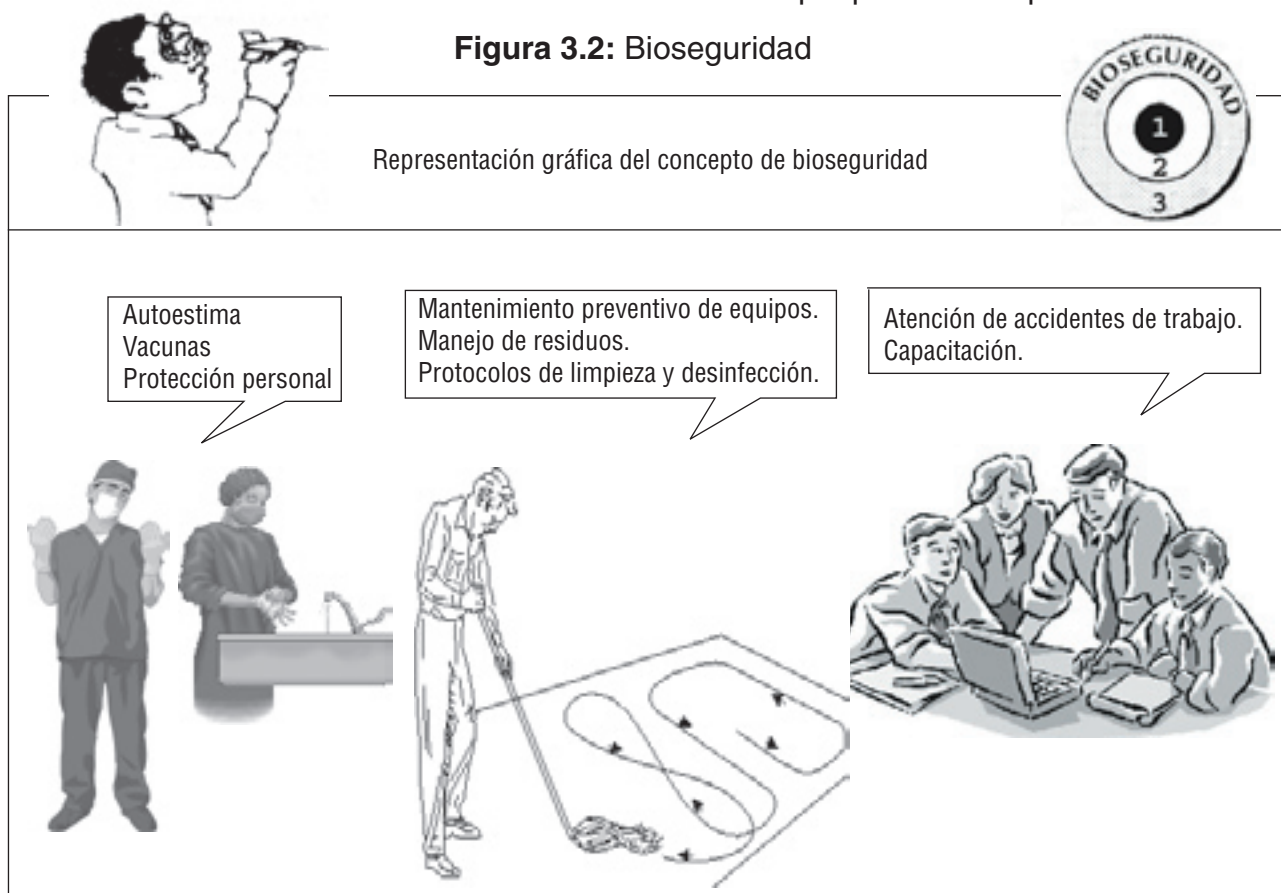


Tanto las instalaciones como los equipos se encuentran expuestos a fluidos corporales, lo cual supone para trabajadores y usuarios diferentes factores de riesgo, (que pueden ser controlados y para prevenir afecciones); estos son: físicos, químicos, ergonómicos, psicológicos y biológicos. Estos últimos ocupan especial atención por la diversidad y agresividad de agentes biológicos presentes en el ambiente hospitalario, bacterias, virus y hongos, que pueden ocasionar enfermedades profesionales en gran medida prevenibles.

Por esto es necesario brindar al personal de salud la información y los medios adecuados para mantener un ambiente de trabajo seguro, mediante la conceptualización e implementación de un Plan de Bioseguridad encaminado tanto a la protección del trabajador como del medio ambiente.

### **Bioseguridad**

Conjunto de medidas científicas, organizativas, técnicas y de ingeniería destinadas a proteger al trabajador de la salud, a la comunidad y al medio ambiente de los riesgos que entraña el trabajo con agentes contaminantes y residuos. En la Figura 3.2 se ilustra este concepto para su comprensión:



Como una de las medidas para lograr la seguridad del trabajador se encuentran las barreras de protección personal y la clasificación y el manejo de accidentes por riesgo biológico. (Tabla 3.4B). Según la complejidad de los procesos que se realicen y la exposición a sustancias tóxicas, existen cinco (5) categorías de riesgo laboral, desde la clase I (mínimo riesgo) a la clase V (máximo riesgo); la función de limpieza y desinfección se clasifica en riesgo III por el nivel de exposición.

**Tabla 3.4B:** Medidas en bioseguridad

Clasificación y manejo de accidentes por riesgo biológico	
Clasificación del riesgo de exposición	Casos
Grave	- Pinchazo con aguja hueca contaminada con sangre o fluidos corporales. - Lesión contaminada con sangre o fluidos procedentes de pacientes VIH positivos.
Moderada	- Lesión percutánea por punción con aguja hueca (aguja de sutura). - Herida o salpicadura en mucosa o piel no intacta como en quemaduras, eczema, ampollas o raspaduras.
Baja	Salpicadura en piel intacta
Manejo	
<p><b>1. Medidas iniciales:</b> son responsabilidad inmediata del trabajador una vez se presente el accidente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En exposición de piel y mucosas:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piel: Lavar con abundante agua y jabón antiséptico.</li> <li>- Ojos: Lavar con abundante solución salina estéril, irrigante ocular o agua potable.</li> <li>- Boca: Buches con agua limpia y escupir, evitar adicionar soluciones desinfectantes.</li> <li>- No refregar con esponja para evitar laceración.</li> </ul> </li> <li>• En pinchazo o herida (percutánea):           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Promover el libre sangrado, sin hacer presión sobre la zona afectada.</li> <li>- Lavar con agua y jabón antiséptico; no aplicar desinfectantes, pues puede irritar la herida y complicarla.</li> </ul> </li> <li>• Atención médica inmediata: En riesgo grave y moderado, en la primera hora del accidente, para iniciar tratamiento preventivo. La evaluación de la gravedad de la exposición debe ser hecha por personal entrenado y con experiencia en este tipo de eventos.</li> </ul> <p><b>2. Notificación del accidente:</b> Informar al Programa de Salud Ocupacional o al jefe inmediato, para elaboración del reporte de accidente de trabajo, y dar aviso a la Administradora de Riesgos Profesionales correspondiente.</p>	

## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

En los siguientes casos de accidente por riesgo biológico clasifique:


*Tipo de riesgo*


- RA: riesgo alto
- RM: riesgo medio
- RB: riesgo bajo


*El fluido corporal*

- C: conocido
- S: sospechoso
- D: dudoso

y describa las medidas a aplicar.

	CASO 1: Juan Pérez, de 36 años, padre de hogar, persona optimista, sociable Se desempeña como médico de la sala de cirugía de un hospital municipal. Durante el turno, al realizar un procedimiento a un paciente con VIH-SIDA se corta con el bisturí que atraviesa los guantes hasta la piel de su dedo índice derecho. Ante esto Juan se muestra muy angustiado ¿Qué medidas le recomendaría al doctor Pérez? Justifique su respuesta.	
RIESGO DE EXPOSICIÓN	FLUIDO CORPORAL	¿MEDIDAS A APLICAR?

	CASO 2: Rosaura López, de 27 años, madre de 2 hijos, persona muy trabajadora, auxiliar de limpieza y desinfección recién entrada al servicio de partos. Se encuentra recogiendo residuos en el servicio cerca a una paciente en trabajo de parto que rompe fuente y expulsa gran cantidad de líquido amniótico, que salpica los ojos de Rosaura. ¿Qué medidas se deben aplicar? Justifique su respuesta.	
RIESGO DE EXPOSICIÓN	FLUIDO CORPORAL	¿MEDIDAS A APLICAR?

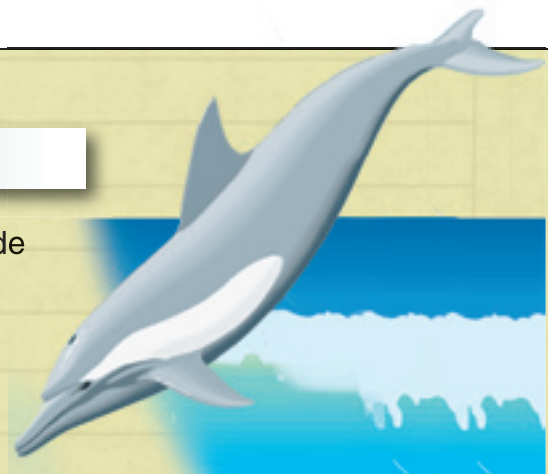
	CASO 3: Julieta Casas, de 39 años, con una gran experiencia en su trabajo de aseo. Se encuentra lavando un sanitario que contiene materia fecal y orina. Por accidente se rebosan los niveles del agua de la taza del sanitario y sus contenidos se impregnan en todo el cuerpo de Julieta, en especial, en la boca y la cara. Ella no considera importante reportar el hecho. ¿Qué medidas se deben aplicar? Justifique su respuesta.	
RIESGO DE EXPOSICIÓN	FLUIDO CORPORAL	¿MEDIDAS A APLICAR?

## AUTOEVALUACIÓN

Mi nivel de comprensión y solución de los casos de riesgo biológico ha sido:




Fácil

Complejo



## ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Aprenda a evaluar su desempeño. Señale con ✓ la actitud que asume frente al cumplimiento de cada Norma de Bioseguridad.

NORMAS DE BIOSEGURIDAD			
	FLEXIBLE	ESTRICTA	INDIFERENTE
<b>PERSONAL</b>			
Mantiene actualizado el esquema de vacunación			
Utiliza y mantiene elementos de protección personal en óptimas condiciones			
Se abstiene de tocar con manos enguantadas alguna parte del cuerpo y de manipular objetos diferentes a los requeridos en los procedimientos de aseo			
Reporta de inmediato a su jefe cuando presenta lesiones en su piel o síntomas de cualquier enfermedad			
Utiliza uniforme sólo para labores de aseo, al salir del turno se cambia de ropa			
Comunica de inmediato a su jefe la presencia de material corto-punzante en lugares no apropiados			
Realiza lavado de manos según protocolo institucional			
Evita comer en su lugar de trabajo			
<b>ÁREAS</b>			
Maneja todas las áreas como potencialmente contaminadas			
Utiliza elementos de limpieza y desinfección exclusivos para cada área			
En caso de derrame o contaminación de sangre u otro líquido corporal aplica el protocolo establecido			
<b>RESIDUOS HOSPITALARIOS</b>			
No prensa ni comprime la basura			
Evita vaciar desechos de un recipiente a otro			
Considera todo material que se encuentre dentro de la bolsa como material contaminado			
Una vez depositado el residuo en bolsa equivocada no introduce la mano para reclasificarlo			
<b>LIMPIEZA Y DESINFECCION</b>			
Antes de escurrir los traperos, observa de manera detenida en busca de material corto-punzante			
Aplica los principios de limpieza en sus labores diarias			
Evita dejar los traperos o bayetillas sumergidos por mucho tiempo en soluciones blanqueadoras o detergentes.			
Usa y conserva los guantes de acuerdo con las recomendaciones			
<p>Ante su bioseguridad, ¿cuándo y por qué asume estas actitudes?</p> <p>Flexible _____</p> <p>Estricta _____</p> <p>Indiferente _____</p>			

## AUTOEVALUACIÓN

Señale en la piscina del delfín su nivel de reflexión en relación con el cumplimiento de las Normas de Bioseguridad.



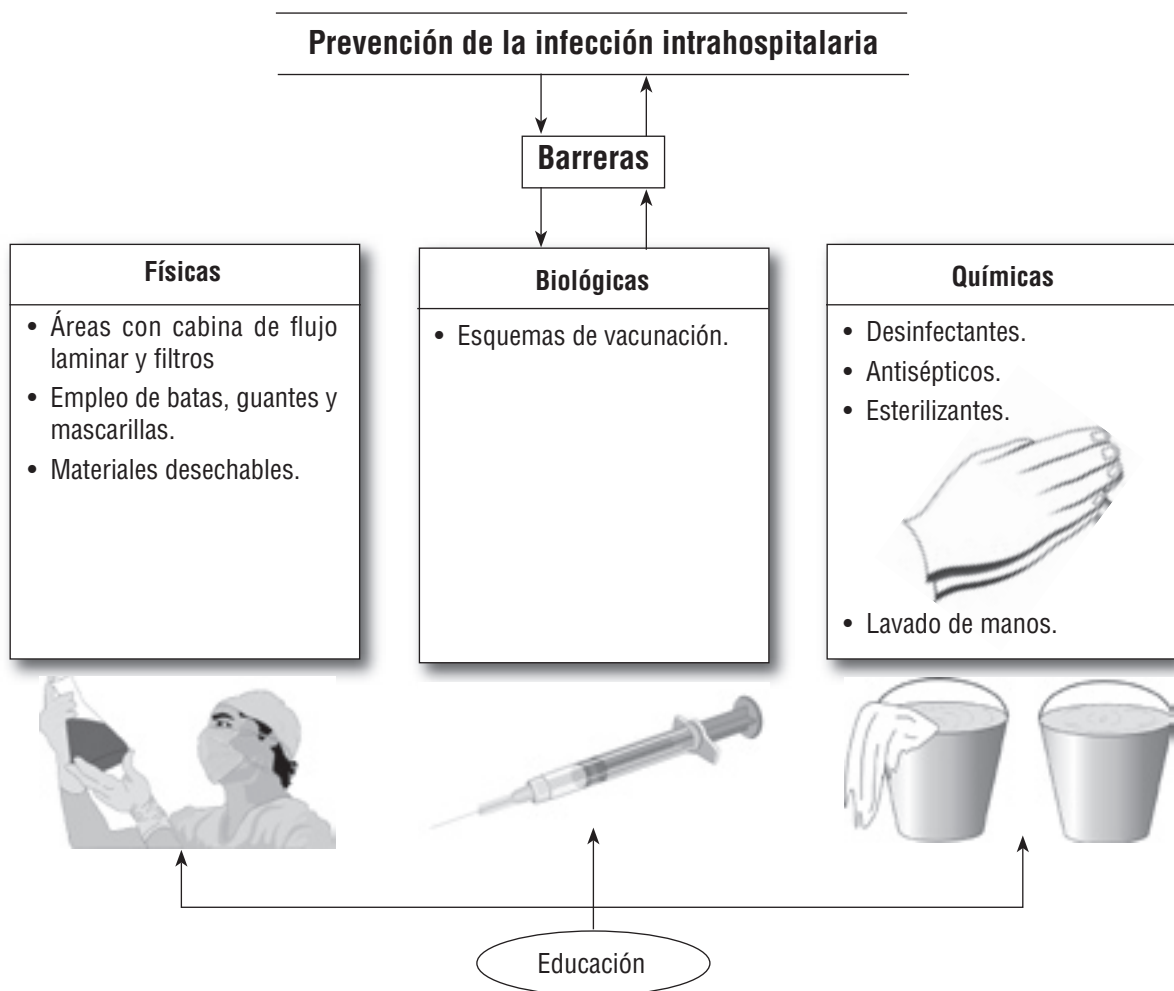
El conocimiento y aplicación de normas de bioseguridad contribuye a prevenir las infecciones intrahospitalarias o nosocomiales, lo cual se logra con un programa que se aplique a todos los niveles y se complemente con actividades de educación continua, de supervisión y evaluación constante por parte de un equipo interdisciplinario de vigilancia epidemiológica.

### ***Infección nosocomial***

Infección que no está presente en el momento del ingreso del paciente al hospital; se adquiere en el periodo de hospitalización, y persiste incluso tras el alta del paciente. También, afecta al personal del hospital como consecuencia de su trabajo.

Es responsabilidad de los grupos administrativos, asistenciales y de los contratistas aplicar las normas establecidas para el manejo de las barreras físicas, biológicas y químicas; en la Figura 3.3 se esquematizan estas responsabilidades.

**Figura 3.3:** Responsabilidades en la prevención de la infección nosocomial.



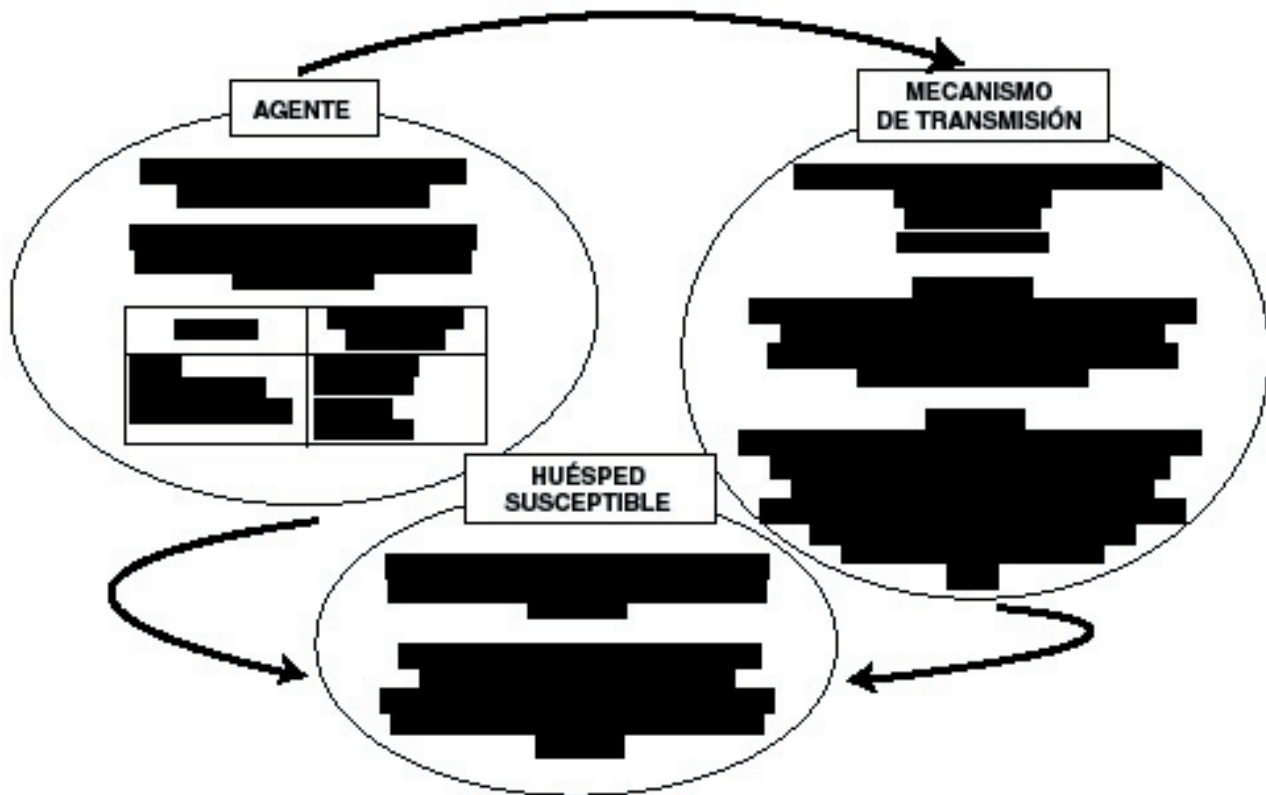


Florence Nithingale, en 1863, se refirió de este modo a las infecciones adquiridas en el hospital: “Está tomando cuerpo la convicción de que en todos los hospitales, incluso en los mejor dirigidos, se pierde un número considerable de vidas, y de que, por lo general, los pobres sanarían mejor de sus enfermedades en sus propias viviendas miserables con una ayuda médica y quirúrgica apropiada y una atención eficaz que con un tratamiento más complejo en los hospitales”.

Como lo refiere esta nota histórica la infección nosocomial es un evento que se ha convertido en un riesgo potencial ocasionado en la hospitalización, y es una responsabilidad ética y científica de los equipos de profesionales y de los contratistas de aseo velar por que se rompan los tres eslabones de la cadena epidemiológica: el encuentro de un paciente hospitalizado (huésped susceptible), un microorganismo patógeno y un mecanismo de transmisión en un ambiente determinado. Si todo el equipo de salud cumple con los protocolos y medidas establecidos para los procedimientos de atención al paciente y la limpieza de áreas, la infección intrahospitalaria o nosocomial se controla.

Se representa la cadena epidemiológica en la infección nosocomial en la Figura 3.4.

**Figura 3.4:** Eslabones de la infección nosocomial





## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Aprendamos a identificar la cadena epidemiológica. Encuentre los tres eslabones de infección en estas enfermedades

Enfermedades	Eslabones de la infección		
	Huésped	Microorganismos	Mecanismo de transmisión
<p><b>Infección urinaria nosocomial</b></p> <p>Está asociada al uso de catéteres uretrales. La luz y las paredes internas del catéter actúan como conductoras de bacterias que entran a la vejiga. La flora asociada a la infección urinaria es, por lo común, flora del colon (por ejemplo <i>Escherichia coli</i>). Los gérmenes también pueden ser transportados por las manos del personal o por recipientes contaminados.</p>			
<p><b>La tuberculosis(TBC)</b></p> <p>Es una de las enfermedades verdaderamente transmisibles a través del aire. Su manera de contagiarse es algo diferente de las otras enfermedades por la vía de transmisión, ya que no son infectadas todas las personas expuestas a la TBC.</p> <p>Se contagia una pequeña proporción de individuos; en especial, corren mayor riesgo quienes han estado en contacto cercano, durante prolongados períodos, con un paciente enfermo y con un esputo positivo para BAAR (bacilos ácido-alcohol resistentes)</p>			
<p><b>Escarlatina</b></p> <p>Es una infección bacteriana causada por una de las bacterias de la familia de los estreptococos. Se transmite a través de las gotitas que se expelen con los estornudos y la tos. El contagio de esta infección es de una persona a otra (persona a persona).</p>			



## AUTOEVALUACIÓN

Reconozco los eslabones de la infección nosocomial de manera:

Fácil

Compleja



*Precauciones para prevenir las infecciones hospitalarias:*

Con el fin de prevenir la diseminación de microorganismos y el contagio de enfermedades infecciosas en los pacientes, los visitantes y personal de los centros hospitalarios, la guía CDC (Centro de Control de la Infección) propone dos formas de agrupar los aislamientos así:

- Precauciones estándar o universales: se basan en medidas simples, de fácil aprendizaje y manejo que van a disminuir en gran parte las infecciones y se deben cumplir de manera estricta por todo el personal que labore en los hospitales. (Véase Figura 3.5)
- Precauciones frente a mecanismos de transmisión: se aplican con la finalidad de evitar el contagio por enfermedades transmitidas por vía aérea, gotas y por contacto.

**Figura 3.5:** Precauciones estándar

<b>PRECAUCIONES ESTÁNDAR PARA LOS FLUIDOS CORPORALES DE TODOS LOS PACIENTES</b>			
<b>Guantes</b>	<b>Lavado de manos</b>	<b>Camisolín/delantal</b>	<b>Barbijo y protección ocular</b>
			
Contacto con fluidos corporales	Inmediatamente después de sacarse los guantes	Para protegerse de salpicaduras de fluidos corporales	Para protegerse de aerosoles y/o fluidos corporales
<b>Descartador de punzantes</b>	<b>No reencapuchar agujas</b>	<b>Resucitador</b>	<b>Ropa y basura</b>
			
Descartar todo elemento cortopunzante inmediatamente después de su uso.		Un resucitador para cada paciente	Cumplir las normas de la institución

**Tabla 3.5:** Precauciones por mecanismos de transmisión

<b>PRECAUCIONES PARA ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VÍA AÉREA (como sarampión, varicela y tuberculosis)</b>
<p>Precauciones para personal de limpieza y desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mascarilla o respirador de alta eficiencia antes de entrar al cuarto.</li><li>2. Lavado de manos, bata y guantes (en varicela y herpes) como medidas estándar.</li><li>3. Uso de mascarilla de alta eficiencia si se sospecha TBC.</li><li>4. Dejar limpieza de la habitación para el final.</li><li>5. Las expectoraciones del paciente deben depositarse sobre pañuelo desechable y en bolsa roja.</li></ol> <p>Otras precauciones:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Habitación individual o compartida si el otro paciente tiene la misma infección. Habitación con sistema especial de ventilación (sistema cerrado de presión negativa que no deja salir el aire contaminado, y mantener siempre la puerta cerrada). De no contar con este sistema deje al paciente en habitación ventilada y junto a la ventana.</li><li>2. Visitas restringidas</li><li>3. Traslados: Avisar al servicio receptor. El trabajador que lo traslada no necesita llevar mascarilla; el paciente, sí.</li></ol>
<b>PRECAUCIONES PARA ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN POR CONTACTO En pacientes con abscesos grandes, úlceras por decúbito, gangrena, heridas y quemaduras extensas con <i>Staphylococcus aureus</i>.</b>
<p>Precauciones para personal de limpieza y desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lavado de manos obligatorio al salir y entrar en la habitación.</li><li>2. Guantes obligatorios.</li><li>3. Mascarilla y bata siempre que entre en contacto con secreciones del paciente. Gafas, ante el riesgo de salpicaduras.</li><li>3. No tocar superficies de la unidad del paciente donde puede haber secreciones corporales.</li><li>5. Equipo de limpieza exclusivo del paciente; si no es posible, desinfecte entre pacientes.</li></ol> <p>Otras precauciones:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Instrumental: desinfectar y esterilizar.</li><li>2. Equipo médico exclusivo del paciente; si no es posible, desinfecte entre pacientes.</li><li>2. Visitas restringidas.</li><li>3. Habitación individual: No se requiere, excepto en las habitaciones contaminadas por <i>Staphylococcus aureus</i> meticilino resistente. El compañero de habitación no debe portar sondas ni tubos, ni presentar heridas.</li></ol>
<b>PRECAUCIONES PARA ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR GOTAS Meningitis bacteriana, influenza, paperas, difteria, tos ferina</b>
<p>Precauciones para personal de limpieza y desinfección:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Lavado de manos al entrar y salir de la habitación.</li><li>2. Usar mascarilla y gafas cuando se esté trabajando a menos de 1m del paciente.</li><li>3. Guantes y bata sólo si hay riesgo de contaminación.</li></ol> <p>Otras precauciones:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Cuarto aislado. Si no hay disponible, ubicar al paciente a una distancia mayor de un metro de los otros pacientes.</li><li>2. Trasladar al paciente lo menos posible; cuando se requiera, colocarle mascarilla y notificar a los servicios sobre precauciones a tomar.</li></ol>

Aunque las superficies de instalaciones y equipos contaminadas microbiológicamente pueden servir como reservorio de microorganismos patógenos, por lo común estas superficies no se relacionan directamente con la transmisión de infecciones al personal y los pacientes. La transferencia de microorganismos de superficies ambientales a pacientes se da más que todo por contacto manual cuando se colocan las manos en dichas superficies. Lo importante es minimizar este riesgo con el impacto de la limpieza y la desinfección ambiental de superficies de forma apropiada.<sup>5</sup>

### ***Procedimientos o protocolos de limpieza y desinfección***

Son escritos claros y detallados de cada una de las actividades de limpieza y desinfección a realizar en una determinada superficie, equipo o instalación, con el fin de lograr altos estándares de calidad y seguridad en los procedimientos hospitalarios.

Su elaboración en un hospital requiere de una adecuada gestión capaz de asignar el presupuesto necesario y obtener de él el máximo rendimiento, para lograr que los protocolos sean efectivos y correctos pero también sencillos de entender y fáciles de cumplir, así como programar los tiempos suficientes para cumplir la labor requerida, considerando que es una exigencia básica que necesita colaboración de todo el personal. Aunque en Colombia no existe legislación sobre los requisitos de un protocolo de limpieza y desinfección, el aumento del riesgo de infección para el personal y la comunidad ha intensificado las exigencias institucionales para garantizar la seguridad de procedimientos relacionados con la higiene a través de los procesos de limpieza y desinfección cada vez más minuciosos.

A continuación se presentan algunos tipos de protocolos de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos.

**Tabla 3.6:** Protocolos de limpieza y desinfección hospitalarios

<b>ÁREAS DE QUIRÓFANOS Y SALAS DE PARTOS</b>		
<b>Protocolo: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN TERMINAL</b>		
Limpieza y desinfección terminal o general: limpieza minuciosa, por lo general al egreso del paciente o en áreas contaminadas; se realiza cada semana, después de cirugías contaminadas o como preparación para cirugías de alto riesgo infeccioso.		
<p><b>1. PREPARE EL ÁREA</b> Retire vitrinas, equipos medicoquirúrgicos y muebles.</p>	<p><b>2. RECOLECTE ROPA Y RESIDUOS</b> Clasifique y recoja ropa contaminada y residuos, depositándolos en las canecas respectivas.</p>	<p><b>3. LIMPIE EL QUIRÓFANO</b> Jabone de manera uniforme con detergente y enjuague: techo, paredes, lámpara cielítica, estantes, puertas, ventanas, muebles, mesas, suiches, chapas, camilla quirúrgica y piso (lave con máquina y seque con aspiradora industrial)</p>
<p><b>4. DESINFECTE EL QUIRÓFANO</b> Aplique desinfectante con bayetilla siguiendo el orden descrito en el punto 3 y trapee con esta solución los pisos.</p>	<p><b>5. LIMPIE Y DESINFECTE RECIPIENTES DE RESIDUOS</b> Lave con abundante agua y jabón y luego desinfecte los baldes para desechos, cambie las bolsas.</p>	<p><b>6. LIMPIEZA FINAL</b> Deje el equipo en orden. Lávese las manos.</p>
<p>PRECAUCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Según protocolo institucional, complemente el procedimiento utilizando una técnica de desinfección ambiental con microdifusor o bomba de aspersión una vez realizada la limpieza.</li> <li>• En caso de contaminación, aplique el procedimiento de desinfección terminal, sin sacar los equipos del quirófano ni utilizar la sala antes de una hora de realizado el procedimiento de limpieza y desinfección. Marque la ropa sucia como “contaminada”, utilice un segundo uniforme (batola, gorro, mascarilla, guantes) y cambie sólo cuando termine el procedimiento.</li> </ul>		

<b>ÁREAS DE LABORATORIO CLÍNICO</b>		
<b>Protocolo: LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN HABITUAL</b>		
Limpieza y desinfección diaria: limpieza rápida aunque exhaustiva; se realiza cuando el usuario no ha sido dado de alta.		
<p><b>1. BARRIDO HÚMEDO</b> Retire residuos sólidos (por medio de barrido húmedo), depositándolos en las canecas respectivas.</p>	<p><b>2. LIMPIE</b> Jabone con detergente en forma uniforme y enjuague: paredes, estantes, vitrinas, puertas, ventanas, muebles, mesas y piso.</p>	<p><b>3. DESINFECTE</b> Aplique desinfectante con bayetilla sobre todas las superficies previamente limpias y trapee con esta solución los pisos. Inspeccione su trabajo.</p>
<p><b>4. LIMPIE Y DESINFECTE RECIPIENTES DE RESIDUOS</b> Limpie y desinfecte las canecas de residuos y coloque nuevas bolsas.</p>		<p><b>5. LIMPIEZA FINAL</b> Deje el equipo en orden. Lávese las manos.</p>
<p>PRECAUCIONES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En esta área es primordial aplicar medidas de seguridad, así como la habilidad del personal que labora ANTE el riesgo de contraer enfermedades por exposición a agentes infecciosos.</li> <li>• Las superficies se deben descontaminar al menos una vez al día y en el momento que haya derramamiento de sustancias potencialmente peligrosas.</li> </ul>		

## DESECHOS CITOSTÁTICOS

### Protocolo de la Unidad de Oncología, Clínica Fundación Valle del Lili - 2002

Los medicamentos citostáticos son sustancias químicas utilizadas para el tratamiento del cáncer y en pacientes con lupus; presentan una alta acción tóxica que produce: malformación perinatal, tumores y daño renal, por esto los medicamentos citostáticos se deben preparar en cabinas especiales.

Requisitos: Ninguna mujer embarazada puede manipular estos residuos.

#### Manejo de derrames por medicamentos citostáticos

Equipo: Gafas de seguridad, 1 bata impermeable, 2 pares de guantes de látex, 1 cucharón pequeño para recolectar vidrios, 1 mascarilla de alta eficiencia, 2 bolsas grandes de color rojo (si es de menos de 8 mm), si es mayor de 8 mm utilizar 1 bolsa, material absorbente, 1 recipiente apropiado para colocar los fragmentos de vidrio.

¿Qué hacer?

- Deseche objetos corto-punzantes en guardián
- Deseche elementos que han tenido contacto con el medicamento, sellado, rotulado como “citostático” en bolsa roja.
- Derrame de polvo: Use bata, gorro, doble guante, mascarilla, gafas. Moje el paño absorbente con el alcohol al 70%, limpie el polvo y deseche el paño en bolsa roja.
- Derrame de líquidos: Use todo el equipo de protección personal. Con el paño absorbente contenga el derrame. También puede usar aserrín si el derrame es muy grande. Deseche en bolsa roja rotulada como “contaminado citostático”.
- Ropa contaminada: con fluidos corporales de pacientes que los reciben, deseche en bolsa plástica blanca o transparente, no olvide rotular. En lavandería sumergir en detergente (no amoniacal) y lavar.
- Vómito, Orina y materia fecal sobre superficies, lavar con abundante agua y detergente por lo menos 2 veces. Desechar los paños absorbentes de las secreciones, luego aplique desinfectante.

## FLUIDOS CORPORALES\*

Equipo:

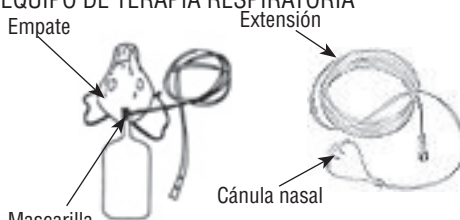
- Dicloroisocianurato en polvo directamente sobre el derrame o hipoclorito de sodio en concentración de 10.000 ppm.
- Elementos de aseo: compresa o papel absorbente.
- Equipo de protección personal.
- ¿Qué hacer?
- Delimite inmediatamente el área donde se produjo el derrame aplicando dicloroisocianurato de sodio en polvo, o solución de hipoclorito de sodio a 10.000 ppm puro impregnado sobre el papel absorbente.
- Recoja el derrame usando aserrín o papel absorbente.
- Limpie con detergente y luego aplique hipoclorito de sodio a 1000 ppm.
- Elimine el paño en bolsa roja.

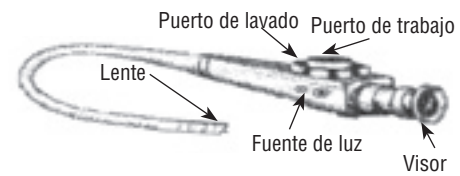
\*Fluidos corporales: líquidos provenientes del organismo que se consideran potencialmente infectantes para transmitir VIH/Sida y Hepatitis B.



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Observe un proceso de limpieza y desinfección de dos equipos: uno de terapia respiratoria y otro de gastroscopia. Marque ✓ si cumple y ✗ si no cumple con la rigurosidad de las técnicas de limpieza y desinfección.

PROCESO	✓ Sí	✗ No
<b>EQUIPO DE TERAPIA RESPIRATORIA</b> 		
Utiliza barreras de protección personal		
Sumerge los accesorios (cánula nasal, mascarilla, venturi, empates, extensiones) en el detergente enzimático.		
Cepilla y enjuaga con abundante agua de llave		
Seca con compresas o aire comprimido		
Desinfecta con producto químico según manual del fabricante.		
Empaca y rotula con nombre del equipo y fecha		

PROCESO	✓ Sí	✗ No
<b>EQUIPO DE GASTROSCOPIA</b> 		
Utiliza barreras de protección personal		
Sumerge por completo el endoscopio y sus partes removibles en un contenedor con detergente enzimático que se inyecta a través de canales.		
Cepilla con cepillo compatible y enjuaga canales accesibles, incluyendo puerto de trabajo y lente.		
Enjuaga con alcohol isopropílico al 70%-80% los canales y accesorios; inyecta aire en todos los canales y seca las partes removibles.		
Coloca el endoscopio en forma vertical, con la punta distal colgando libremente en cabina.		



## AUTOEVALUACIÓN

Mi nivel de reconocimiento de los protocolos de limpieza y desinfección de equipos medicoquirúrgicos está:

- En proceso  
 Logrado  
 Superado



## 3.2 ÁREAS DE PRODUCCIÓN

### CONCEPTOS

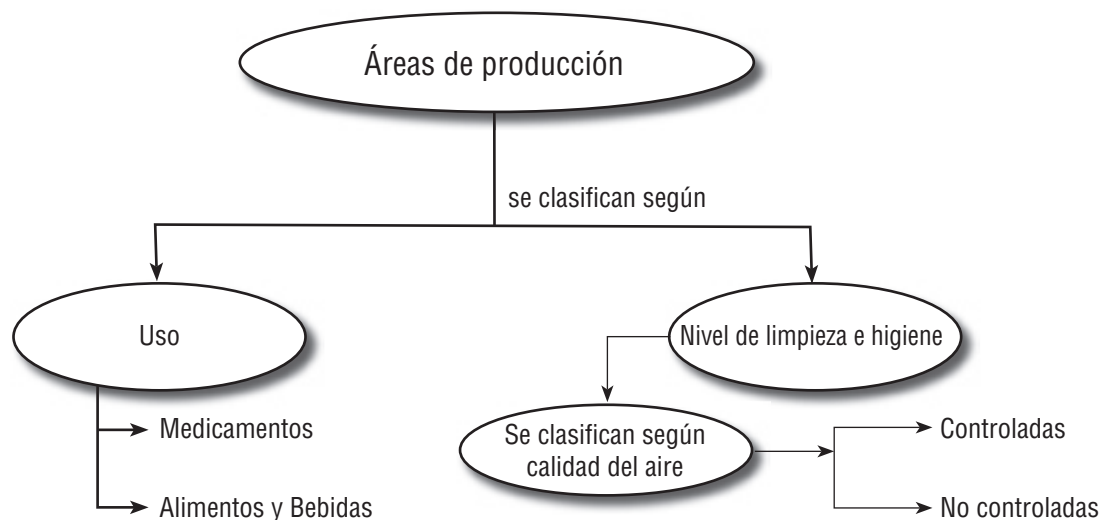


En las empresas de producción es necesario aplicar medidas de higiene con el fin de lograr productos farmacéuticos, cosméticos, alimenticios y de bebidas seguros, exentos de microorganismos y toxinas, que respondan en su composición a los requisitos exigidos por el comercio y con una posibilidad de conservación específica; en otras palabras, productos que no afecten la salud ni el bienestar de los consumidores. Si una de estas medidas no se lleva a cabo, el producto se tornará inaceptable, como lo afirma Gerhard Wildbrett en el caso de la industria alimentaria:

*“Los alimentos higiénicos revisten fundamental importancia para la salud pública, de aquí que se prescriba la realización de limpiezas y desinfecciones regularmente en los establecimientos alimentarios. Independiente de esto, la creación de un alto nivel higiénico redundará en beneficio de los mismos. Es cierto que las medidas a adoptar para ello suponen costos, pero ‘producen’ seguridad y calidad. Por otra parte, dichas actuaciones constituyen el requisito imprescindible para que los productos terminados permanezcan en el mercado.”*

#### **Áreas de producción**

Zonas de desempeño de las funciones técnicas dentro de la empresa; requieren la adopción de medidas protectoras contra la contaminación y prácticas de higiene de los productos o bienes tangibles fabricados para el consumo humano (alimentos, bebidas, medicamentos y cosméticos) (Tabla 3.7)



**Tabla 3.7:** Clasificación de las áreas destinadas a la producción

<b>USO</b>
<b>INDUSTRIA DE MEDICAMENTOS (Reglamentado a través de la Resolución 3183 de 1995 del Ministerio de Salud BPM para la fabricación de medicamentos).</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Almacenamiento: Conservan materias primas a utilizar en la manufactura.</li> <li>• Áreas de dispensación: Pesar y entregan materias primas para su utilización en fabricación.</li> <li>• Áreas de fabricación: Elaboran los diferentes productos farmacéuticos.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Áreas de sólidos no estériles: deben estar separadas y contar con sistemas de suministro y extracción de aire. En estas áreas se producen polvos, granulados, tabletas, cápsulas.</li> <li>- Áreas de líquidos (jarabes, emulsiones, suspensiones) y semisólidos (cremas, ungüentos, supositorios) no estériles: deberán contar con una sección de preparación, con sistema de suministro y extracción de aire.</li> <li>- Áreas de productos estériles (ungüentos oftálmicos, soluciones parenterales de pequeño y gran volumen) y áreas especiales de manufactura (antibióticos, vacunas...); son locales separados dentro del área limpia clasificada, ubicados por secuencia de forma tal que se garantice un flujo unidireccional de materiales, productos y personal.</li> </ul> </li> </ul>
<b>INDUSTRIA DE ALIMENTOS Y BEBIDAS (Reglamentado a través del Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República BPM para la fabricación de alimentos)</b>
<p>Áreas de producción: Secuencia de etapas u operaciones ordenadas e higiénicas que se aplican a las materias primas y demás ingredientes para obtener un alimento que garantiza su inocuidad (inofensivo) para consumo humano.</p> <p>Áreas de empaque: Envase y empaquetado de alimentos para consumo humano; deben reducir al mínimo la contaminación.</p> <p>Áreas de almacenamiento: Instalaciones destinadas al acopio de los alimentos fabricados, sus ingredientes y los productos químicos no alimentarios, como productos de limpieza, lubricantes y combustibles; deben permitir proteger con eficacia los alimentos de la contaminación.</p>

<b>Nivel de limpieza e higiene</b>			
<b>CLASIFICACIÓN</b>		<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ALGUNAS ÁREAS</b>
No controladas	Área Negra	Área que tiene contacto con el exterior, con características normales de limpieza y mantenimiento, es decir, orden, limpieza visible y evita humedades. Mantienen un programa de control de plagas (insectos y roedores). Puede o no tener sistema de suministro de aire *.	Parqueaderos Oficinas Cuartos de almacenamiento de residuos.
	Área Gris	Áreas cerradas con sistema de suministro de aire y programas de control de plagas.	Áreas de almacenamiento de compotas. Área de vestieres para productos no estériles.
Controladas	Área Blanca	Áreas cerradas donde se han establecido condiciones ambientales específicas: con manejos de diferenciales de presión controlados**; control estricto de circulación de personal, materiales y productos y suministros de aire filtrado para controlar la carga antimicrobiana y las partículas.	Áreas de preparación y mezcla de un jarabe para la tos. Área de envase de piñas enlatadas
	Área Blanca estéril	Con requisitos de control microbiano y frecuencias de control microbiológico más exigentes, son monitoreadas para prevenir la contaminación de los productos expuestos. Definición total de condiciones ambientales, recuento de partículas, diferenciales de presión, con un solo producto en proceso. Los procesos de limpieza y desinfección son monitoreados y validados (es decir, se controla la reducción de microorganismos)	Área para preparación de un medicamento inyectable.

(\*) Sistema de suministro de aire: medios de ventilación natural o mecánica para evitar que el aire fluya de zonas contaminadas a zonas limpias.

(\*\*) Diferenciales de presión controlados: controles que se efectúan al sistema de ventilación con el fin de vigilar y, si fuere necesario, ajustar el proceso para asegurar que el producto esté conforme con las especificaciones.



Las áreas controladas, a su vez, se pueden clasificar de acuerdo con lo crítico de la tarea que allí se desarrolla. Existe gran variedad de clasificaciones de áreas según el país y las entidades que regulan cada tipo de industria. Para la industria farmacéutica se establecen reglas internacionales aceptadas según las buenas prácticas de manufactura (BPM), de acuerdo con las cuales se diferencian cuatro clases de calidad de aire asociadas a los niveles máximos aceptados de partículas y de microorganismos por metro cúbico de aire, que determinan la clase correspondiente (Tabla 3.8).

**Tabla 3.8:** Clasificación de áreas según la calidad del aire.

Grado	Ejemplo	Máximo número de partículas permitido por m <sup>3</sup>		Máximo número de microorganismos viables permitidos por m <sup>3</sup>
		0,5 – 5 micras	Mayor de 5 micras	
A	Cabina de flujo laminar	3.500 (Clase 100)	Ninguna	Menos de 1
B	Entorno de cabina de flujo laminar	3.500 (Clase 100)	Ninguna	5
C	Área donde se preparan soluciones esterilizadas	350.000 (Clase 10.000)	2.000	100
D	Esclusas de materiales	3.500.000 (Clase 100.000)	20.000	500

Fuente: BPM Vigentes. Serie Informes Técnicos OMS (823). Comité de Expertos de la OMS en especificaciones para las preparaciones farmacéuticas – Ginebra, 1996.

Estas áreas cuentan con “Medios de servicios” o “Sistemas de apoyo crítico”, que contribuyen a evitar la contaminación, de acuerdo con la calidad de los productos a manufacturar.

### ***Sistemas de apoyo crítico SAC o Medios de Servicios***

Servicios utilizados para el suministro de aire, agua, vapor, vacío, gases, electricidad y en drenajes, según el ingrediente activo y la forma farmacéutica o alimento por elaborar. Los sistemas de apoyo crítico se rigen por las normas establecidas en las Buenas Prácticas de Manufactura y las reglamentaciones vigentes en Salud Ocupacional y Seguridad Industrial.

Se define, también, como un sistema que apoya las actividades de fabricación de productos farmacéuticos, y tiene una incidencia directa en la calidad final de los mismos; por ejemplo, sistemas para el acondicionamiento, calefacción y

ventilación de aire; de vapor limpio; para la producción de aire comprimido limpio y agua purificada.<sup>2</sup> Hacen parte de los SAC:

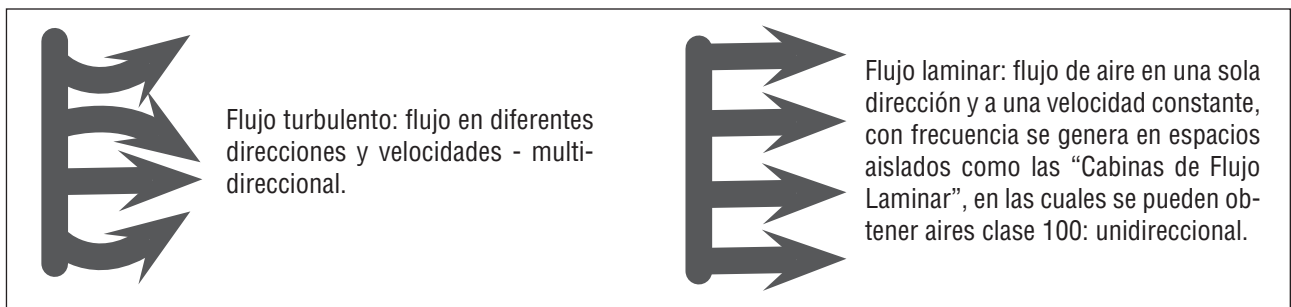
- Calidad de aire y ventilación.
- Abastecimiento de agua.
- Control de temperatura.
- Humedad relativa.

### Calidad del aire y ventilación

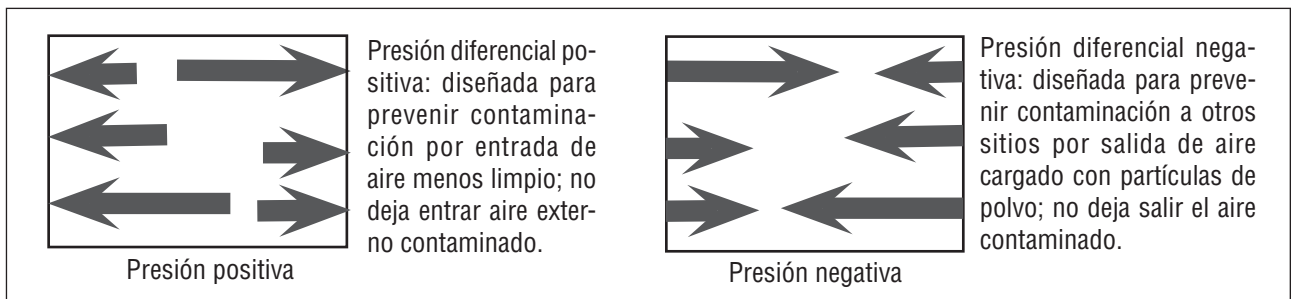
Se logra con medios naturales o mecánicos, para evitar que el aire fluya de zonas contaminadas a zonas limpias; necesitan mantenimiento y limpieza adecuada. El aire puede ser una de las principales fuentes de contaminación de acuerdo con lo crítico del área, es decir, el tipo de productos que allí se procesan; por lo tanto, se deben utilizar métodos que permitan retirar partículas de suciedad y de microorganismos del aire.

En la filtración del aire es importante reconocer los tipos de flujo y los diferenciales de presión (Figuras 3.6 y 3.7)

**Figura 3.6:** Tipos de flujo del aire



**Figura 3.7:** Tipos de presiones diferenciales de aire en áreas controladas



El de más amplio uso es la filtración, para lo cual se utilizan filtros de alta eficiencia para atraer partículas suspendidas, denominados filtros HEPA ( en inglés, High Efficiency Particulate Arrestance). En este sistema el aire del exterior pasa primero por un prefiltro, de lana, vidrio, tela o plástico desmenuzado,

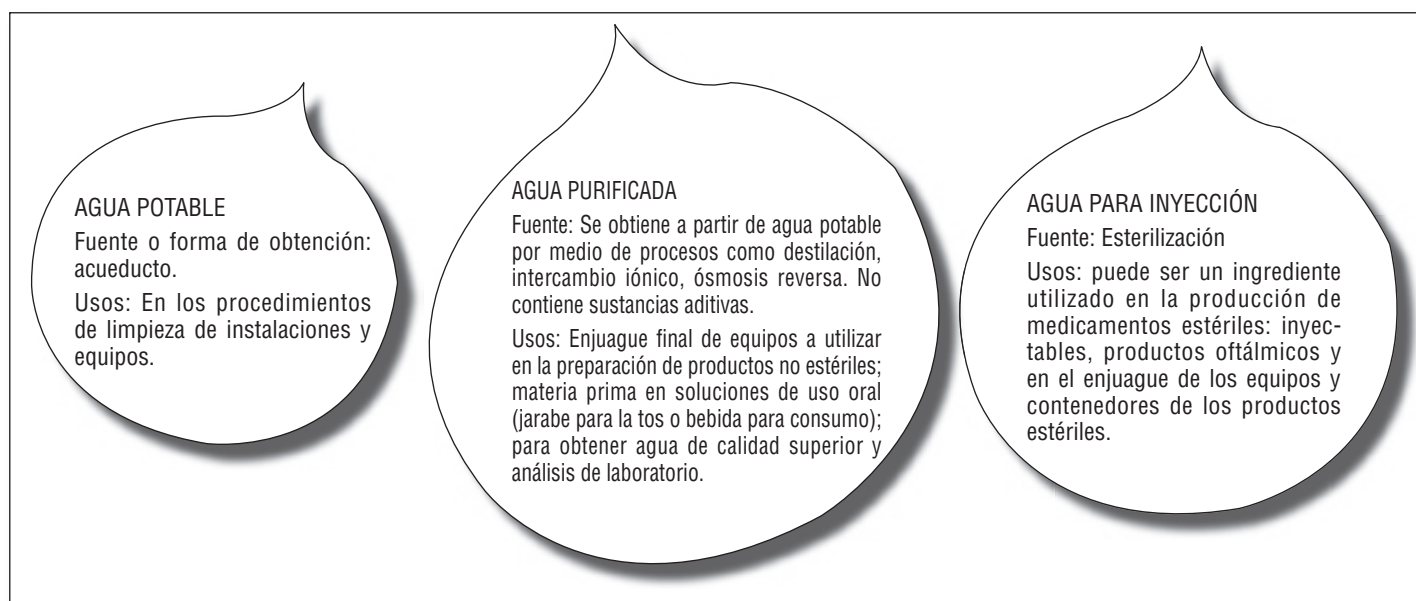


para eliminar las partículas grandes y, luego, por filtros de mayor eficiencia hasta obtener la calidad de aire requerida.

### Abastecimiento de agua

Deberá disponerse de un suministro suficiente de agua potable (apta para el consumo humano) e instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control de la temperatura, a fin de asegurar su inocuidad y aptitud para ser utilizada en la fabricación de alimentos o medicamentos y deberá ajustarse a las directrices sobre la calidad del agua potable de la Organización Mundial de la Salud (OMS). En la Figura 3.8 se presentan las diferentes calidades de agua, de acuerdo con el propósito para el cual se va a utilizar.

**Figura 3.8:** Fuentes y usos del agua en la industria



### Control de la temperatura

Con instalaciones adecuadas para calentamiento, enfriamiento, cocción, refrigeración, congelación y almacenamiento de productos y en caso necesario, el control de la temperatura del ambiente con el propósito de asegurar la inocuidad de los productos, y debido a que las altas temperaturas aumentan la sudoración y liberación de partículas de piel por abrasión, según la actividad física del trabajador, que no deben polucionar los productos.

### Humedad relativa

Es necesario controlarla debido a que la humedad alta aumenta la transpiración y causa la liberación de partículas; así mismo, ayuda a la formación de cargas electrostáticas (electricidad generada por frotación) que pueden afectar,



en la fabricación de medicamentos, algunos productos en forma de polvo. La baja humedad ayuda a prevenir el crecimiento de algunos microorganismos, como mohos.

Una vez conocida la clasificación de las áreas y sus características en una planta de fabricación de productos para el consumo humano, la consecución de altos estándares de calidad en higiene se basa en tres aspectos:

Primero: Diseño sanitario de edificaciones y equipos de preparación.

Segundo: Cumplimiento de los procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección.

Tercero: Verificación de la eficacia de la limpieza y la desinfección.

### ***Primero: Diseño sanitario de edificaciones y equipos de preparación***

#### *Diseño sanitario*

Conjunto de características que deben reunir las instalaciones, equipos y utensilios de los establecimientos dedicados al procesamiento, almacenamiento, transporte y expendio de alimentos, bebidas, medicamentos y cosméticos con el fin de no alterar su calidad y asegurar su inocuidad.

#### *Diseño higiénico de las instalaciones de producción:*

- Diseño y construcción que permitan su adecuada limpieza.
- Abastecimiento suficiente de agua potable caliente y fría.
- Servicio de higiene y aseo para el personal, uno por cada 15 personas, que conste de un sanitario y un lavamanos de diseño higiénico apropiado; con sistema de secado higiénico de manos, abastecimiento de agua; vestuarios adecuados para el personal; señalados y ubicados lo más lejos posible de los lugares de trabajo.
- Sistemas de desagüe y eliminación de desechos, construidos de manera que se evite el riesgo de contaminación de los productos o del agua.
- Iluminación natural o artificial adecuada para permitir la realización de las operaciones de manera eficaz.
- Instalaciones para el almacenamiento de los productos, sus ingredientes y químicos como productos de limpieza, lubricantes y combustibles, de modo que permitan un mantenimiento y una limpieza adecuados; eviten el acceso y el anidamiento de plagas; permitan proteger con eficacia los productos de la contaminación durante el almacenamiento y brinden unas condiciones que reduzcan al mínimo el deterioro de los productos (por ejemplo, mediante el control de la temperatura y la humedad).

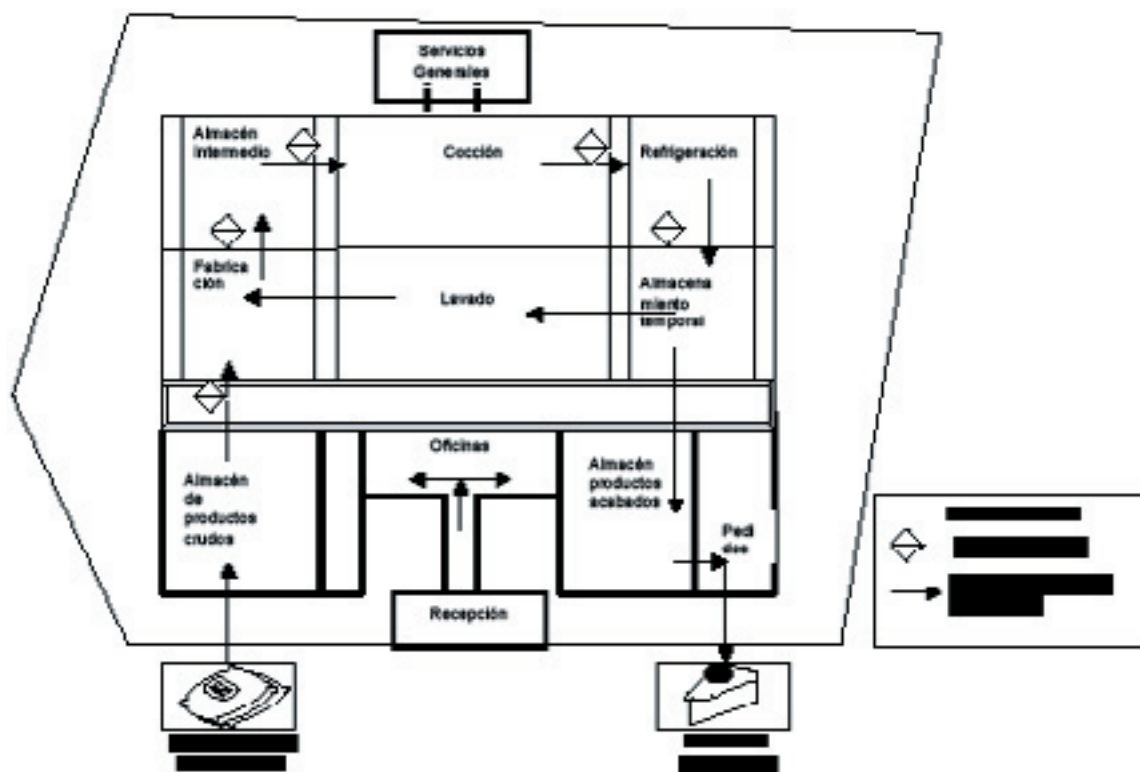


- Circulación de personal: Las áreas administrativas y de mantenimiento deben estar reagrupadas, y si es posible, fuera (no demasiado lejos) de la zona de producción, y separar el personal que trabaja en lugares sucios del que trabaja en las áreas de producción. El acceso a ambientes controlados debe hacerse a través de puntos higiénicos que incluyan sistemas de desinfección de las manos y zapatos; lavandería que reciba ropa sucia de los empleados, y distribuya ropa limpia para ingresar a las áreas de producción.
- Las instalaciones deberán estar construidas con materiales duraderos y de fácil mantenimiento; limpiarlas y, cuando sea necesario, desinfectarlas. En particular, deberán cumplirse las siguientes condiciones:
  - Las paredes, puertas y pisos deberán ser de materiales impermeables, lisos, apropiados para el uso al que se destinan. No se permiten paredes ni revestimientos de madera; se pueden utilizar materiales como loseta, ladrillo vidriado, mosaico, azulejo o pintura de esmalte.
  - Los techos y sitios elevados deberán estar contruidos y acabados de forma que acumulen un mínimo de suciedad y se reduzca el desprendimiento de partículas.
  - En paredes se deberá aplicar pinturas que resistan el lavado y desinfección (pintura epóxica: resina dura y resistente), de colores claros.
  - Los pisos deberán estar contruidos de manera que faciliten su desagüe y limpieza. Los puntos de encuentro de los pisos con las paredes serán redondeados (en mediacaña). En caso contrario, se debe contar con un equipo de lavado de presión.
  - Las ventanas deberán ser fáciles de limpiar; estar contruidas de modo que se reduzca al mínimo en ellas la acumulación de suciedad; en caso necesario, estar provistas de malla contra insectos, que sea fácil de desmontar y limpiar. En lo posible las ventanas deberán ser fijas.
  - Las superficies que vayan a estar en contacto directo con los productos deberán ser sólidas, duraderas y fáciles de limpiar, mantener y desinfectar, hechas de material liso, no absorbente y no tóxico e inerte a los productos, los detergentes y los desinfectantes utilizados en condiciones de trabajo normales.

En la Figura 3.9 se presenta un plano de diseño de fábrica en “U” de una empresa de producción de alimentos. Esta disposición acorta distancias de desplazamiento y transporte del producto y, por tanto, reduce costos. Aunque existen otras formas de distribución lo importante es que ellas busquen evitar la contaminación

de productos asociados a desplazamientos de personal y los residuos de los mismos productos, con circuitos de producto y de personas lo más cortos y rectos posibles y en secuencia de acuerdo con el proceso.<sup>3</sup>

**Figura 3.9:** Plano de distribución de una empresa de producción de alimentos.

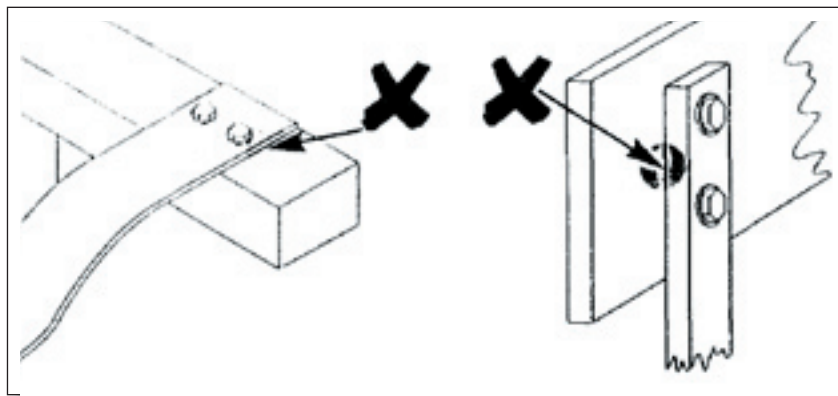


### *Diseño higiénico de equipos de producción*

- El diseño de los equipos debe ser tal que se reduzca al mínimo el riesgo de que se cometan errores en la producción y que se puedan efectuar fácilmente la limpieza y el mantenimiento, con el fin de evitar la contaminación cruzada, el polvo y la suciedad, y en general todo aquello que pueda influir en la calidad de los productos. Por ello, los aparatos deberán ser fáciles de desmontar y montar de manera rápida y con métodos sencillos.
- Los equipos se deben ubicar en áreas de fácil acceso y limpieza, con espacios suficientes para cuando requieran ser desarmados; deben estar ubicados mínimo a 50 cm de las paredes y a una altura del piso no inferior a 25 cm para permitir la limpieza de paredes y pisos. Han de estar montados sobre bases metálicas o de concreto, para evitar la acumulación de suciedad y la infestación. Las tuberías deben estar retiradas del piso y las paredes para facilitar la limpieza.

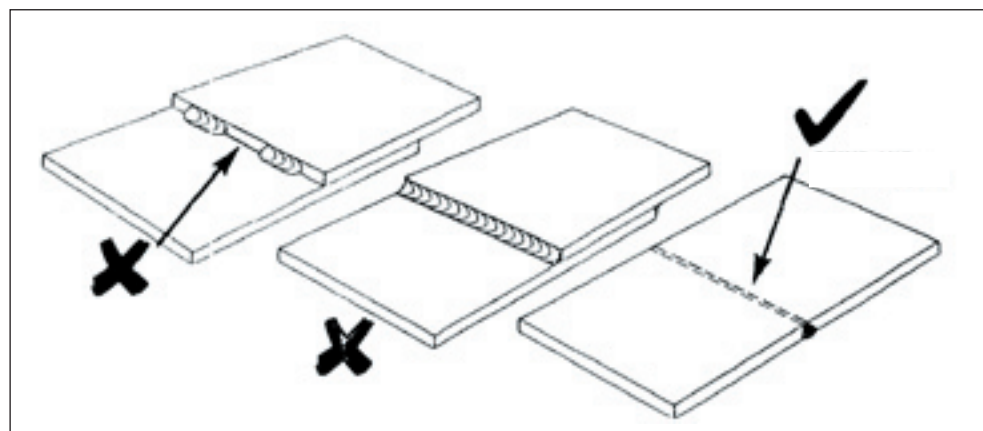
- Los materiales que entren en contacto con alimentos no deben ser tóxicos, y los componentes de su superficie no deben contaminarlos para no afectar la salud del consumidor. Los materiales deben ser resistentes al impacto, a la corrosión y a la abrasión y tener vida útil razonable.
- Las superficies deben ser continuas, no porosas, sin quebraaduras o grietas, rayas o rugosidades, sin tornillos, arandelas y ribetes.

**Figura 3.10:** Superficies no adecuadas para equipos de producción. (Imagen de Hygiene for management. Highfield Publications. London, 1998. P.173)



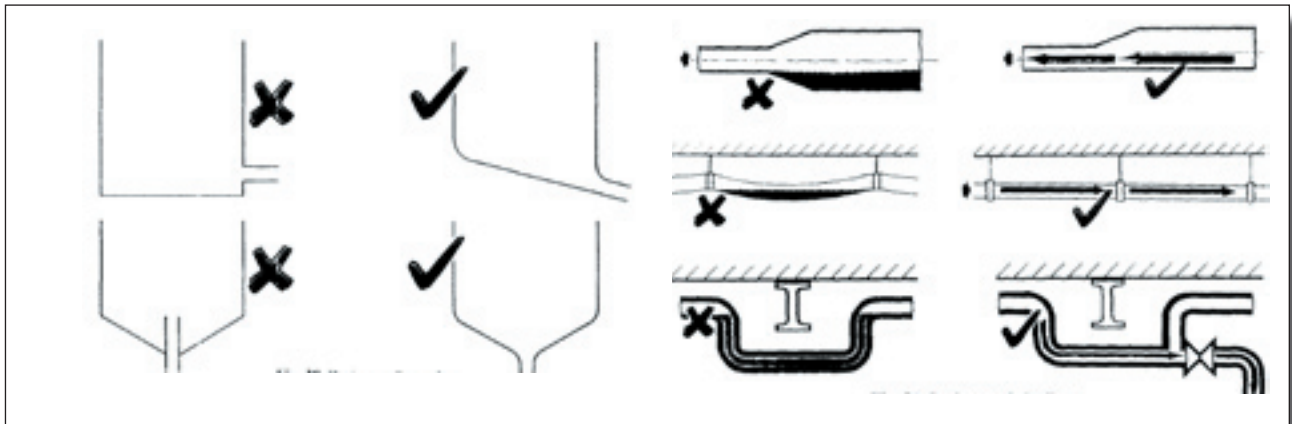
- Las uniones deben ser soldadas con enlaces continuos para reducir al mínimo la acumulación de suciedad. Las soldaduras no deben ser tóxicas y no deben contener cadmio o antimonio. Las uniones desmontables pueden acumular residuos de alimentos y altos recuentos de bacterias; por tanto, se deben limpiar y desinfectar cada día.

**Figura 3.11:** Tipos de uniones en equipos de producción. (Imagen de Hygiene for management. Highfield Publications. London, 1998. P.173).



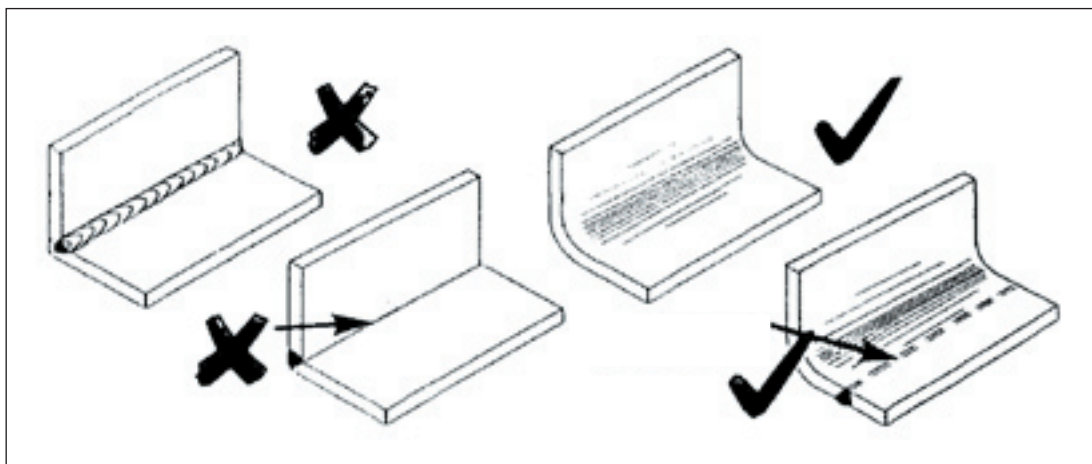
- Los tanques, equipos y tuberías deben ser autodrenables para la eliminación total de las soluciones de limpieza y los enjuagues. Se recomienda que el diseño de los tanques que sean limpiados por sistemas CIP faciliten el completo drenaje.

**Figura 3.12:** Tipos de drenajes en equipos de producción (Imagen de Hygiene for management. Highfield Publications. London, 1998. P.177 y 178).



- Los ángulos internos de los equipos deben ser fáciles de limpiar y ajustados de tal forma que impidan la acumulación de residuos. Se debe evitar los puntos muertos o ángulos internos no adecuados, porque permiten que se recojan en ellos residuos y microbios con la consecuente contaminación de los productos elaborados.

**Figura 3.13:** Tipos de ángulos internos en equipos de producción (Imagen de Hygiene for management. Highfield Publications. London, 1998. P.175).



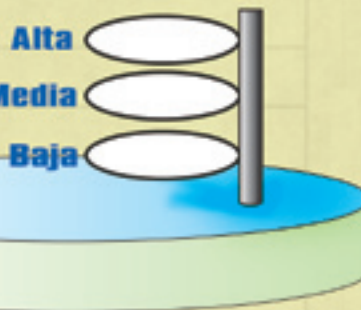
## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Evalúe el riesgo de contaminación de las partes de los equipos de producción que presentan las Figuras 3.10 a 3.13.

Partes de los equipos	Análisis de riesgos de contaminación (Escriba sus comentarios)
Figura 3.10 Superficies	
Figura 3.11 Uniones	
Figura 3.12 Drenajes	
Figura 3.13 Ángulos	

## AUTOEVALUACIÓN

Mi capacidad para emitir un juicio acertado sobre el diseño de los equipos ajustado a los requerimientos de higiene es:



Los productos para el consumo humano deben elaborarse en condiciones higiénicas rigurosas para asegurar su calidad y limitar la contaminación cruzada, con el fin de evitar daños a la salud y contribuir al bienestar de los consumidores; de ahí que el diseño de instalaciones y equipos para su producción revista fundamental importancia para la salud pública. En Colombia las empresas de medicamentos deben dar cumplimiento a lo que estipula la Resolución 3183 de 1995 para



dichos establecimientos, los cuales deberán contar con el Certificado de Buenas Prácticas de Manufactura, expedido por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima); y las prescripciones del Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República, que regula las actividades que puedan generar riesgos para la higiene de los alimentos.

### **Perfil sanitario**

Herramienta usada para evaluar el cumplimiento del diseño de las especificaciones sanitarias en el diseño de áreas de producción de alimentos.

Más adelante se presenta un ejemplo del perfil sanitario de una empresa de alimentos para analizar su conformidad o no con las normas del Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República y determinar en este último caso alternativas de solución.

El Decreto contiene siete capítulos, a saber:

Capítulo I: Disposiciones generales, conceptos.

Capítulo II: Equipos y utensilios.

Capítulo III: Personal manipulador de alimentos.

Capítulo IV: Requisitos higiénicos de fabricación.

Capítulo V: Aseguramiento y control de calidad.

Capítulo VI: Saneamiento.

Capítulo VII: Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización.

Cada capítulo contiene unos artículos (señalados con números: 8,9,10...); cada artículo, a su vez, se subdivide en literales (señalados con letras minúsculas). Al analizar la empresa se elabora un cuadro (Tabla 3.9), donde se ubican los capítulos, los artículos y sus literales, y al frente de cada ítem se va registrando el puntaje obtenido (POB) en relación con el puntaje máximo (PMX). El puntaje máximo equivale al cumplimiento del total de las especificaciones de cada artículo y sus literales.

Ejemplo: si el artículo 9 tiene 15 literales, cada uno equivale a un punto, es decir, el PMX para el artículo 9 es igual a 15. En el caso que todos los literales se cumplan, a la empresa se le asigna como POB = 15, pero si sólo cumple 8 literales, se le asigna como POB = 8.



**Tabla 3.9:** Perfil sanitario de una empresa de alimentos

CAPÍTULO I EDIFICACIÓN E INSTALACIONES			PMX	POB	%	NO CONFORMIDAD	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
Artículo	Literal		17	16	94		
8	a - c	Localización y acceso	3	2	67	En la parte externa de la planta hay dos calles que son fuente de polvo y escombros	Pavimentar. Control de basuras y limpiar constantemente.
	d - j	Diseño y construcción	7	7	100	Espacios abiertos (1er. piso molino y silos).	Cerrar sitios.
	k - m	Abastecimiento de agua	2	2	100		
	n - o	Disposición de residuos líquidos	0	0	100		
	p - q	Disposición de residuos sólidos	2	2	100		
	r - v	Instalaciones sanitarias	3	3	100		
CONDICIONES DEL ÁREA DE ELABORACIÓN			15	9	60		
9	a - c	Pisos y drenajes	1	0	0	Grietas 1er. piso, terraza 3er. piso, bodega, molino 1er. piso	Arreglar los pisos
	d - g	Paredes, techos	4	4	100		
	h	Ventanas y otras aberturas	1	0	0	Ventanas molino son difíciles de limpiar	Cambio de las ventanas. Conseguir equipo adecuado de limpieza.
	i - j	Puertas	2	0	0	Molino 1er. piso - Si los, producto semi-terminado es abierto.	Cerrar el sitio. Existen áreas donde es difícil colocar puertas
	k - ll	Escaleras, elevadores y complementarios	3	2	67	Subestación molino acumula suciedad.	Es recomendable aislar el área de la Subestación con una pared
	m - o	Iluminación	3	3	100		
	p - q	Ventilación	1	0	0	Falta circulación de aire en el área de empaque	Colocar sistema de ventilación adecuado.
CAPÍTULO II EQUIPOS Y UTENSILIOS			18	18	100		
10		Condiciones generales de diseño y capacidad	1	1	100		
11	a - l	Condiciones específicas	12	12	100		
12	a - e	Condiciones de instalación y funcionamiento	5	5	100		
CAPÍTULO III PERSONAL MANIPULADOR DE ALIMENTOS			18	18	100		
13	a - b	Estado de salud	2	2	100		
14	a - e	Estado y capacitación	4	4	100		
15	a - l	Prácticas higiénicas y medidas de protección	12	12	100		
CAPÍTULO IV REQUISITOS HIGIÉNICOS DE FABRICACIÓN			25	25	100		
17	a - g	Materias primas e insumos	6	6	100		
18	a - e	Envases	4	4	100		
19	a - k	Operaciones de fabricación	8	8	100		
20	a - d	Prevención de la contaminación cruzada	4	4	100		
21	a - c	Operaciones de envasado	3	3	100		
CAPÍTULO V ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD			8	8	100		
22		Control de calidad	1	1	100		
23		Sistema de control	1	1	100		
24	a - d	Requisitos del sistema de control y asegur.	4	4	100		
26		Laboratorio de pruebas y ensayos	1	1	100		

**Tabla 3.9:** Perfil sanitario de una empresa de alimentos (continuación)

			PMX	POB	%	NO CONFORMIDAD	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN
27		Profesional o personal técnico idóneo	1	1	100		
CAPÍTULO VI SANEAMIENTO			3	3	100		
29	a	Plan de saneamiento	1	1	100		
	b	Programa de desechos sólidos	1	1	100		
	c	Programa de control de plagas	1	1	100		
CAPÍTULO VII ALMACENAMIENTO, DISTRIBUCIÓN, TRANSPORTE Y COMERCIALIZACIÓN			13	13	100		
31	a - g	Almacenamiento	6	6	100		
33	a - h	Transporte	7	7	100		
34		Distribución y comercialización	0	0	100		
35	a - e	Expendio de alimentos	0	0	100		
TOTAL			117	110	94		

PMX: Puntaje Máximo      POB: Puntaje Obtenido

### **Segundo: Cumplimiento de los procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección**

#### *Procedimiento Operativo Estandarizado (POE) de limpieza y desinfección*

Descripción detallada de una actividad o proceso, que precisa la forma como se llevará a cabo el procedimiento por el responsable de su ejecución, la periodicidad con que debe realizarse y los elementos, herramientas o productos que se van a utilizar en la limpieza y desinfección de un área o equipo de producción.

Los objetivos al aplicar las Buenas Prácticas de Documentación en los procesos de producción son: asegurar que todo el personal involucrado sepa lo que tiene que hacer y en qué momento; que las personas autorizadas posean toda la información necesaria para tomar decisiones; y que los documentos sirvan de soporte a investigaciones o en auditorías.<sup>4</sup>

En lo que respecta a la documentación de los procedimientos de limpieza y desinfección, deben especificar sus particularidades y los productos a utilizar, como concentraciones y formas de uso, y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones y su periodicidad.<sup>5,6</sup> Estos procedimientos deben ser definidos por personas calificadas; han de ser claros y precisos y se deben revisar con frecuencia.

Las Tablas 3.10 y 3.11 describen las etapas de limpieza y los componentes de un POE en áreas de producción. Lo óptimo, de



acuerdo con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) es un método de limpieza acorde con cada área o equipo.

La Figura 3.14 explica el concepto de POE a través de la metodología de Mentefacto, que permite analizar en detalle sus componentes. Para su comprensión, revise los niveles de relación con los interrogantes propuestos:

Niveles de relación	Interrogantes
Supraordinación	¿De dónde se origina el POE?
Exclusión	¿Qué lo diferencia de otros procedimientos?
Isoordinación	¿Cuáles son las características centrales del POE?
Infraordinación	¿Cuáles son las partes de un POE?

Se pueden encontrar diferentes estructuras de POE, según los sistemas de aseguramiento de la calidad de las empresas. Un POE debe responder a las siguientes preguntas: ¿Qué es preciso limpiar y para qué? (Alcance y objetivo); ¿Quién debe hacerlo? (Responsable-s); ¿Qué alistar? (Preparación); ¿Cómo y cuándo debe hacerse? (Procedimiento y frecuencia); ¿Cómo conocer el estado de limpieza? (Documentación).

**Tabla 3.10:** Etapas de la limpieza de áreas de preparación de alimentos

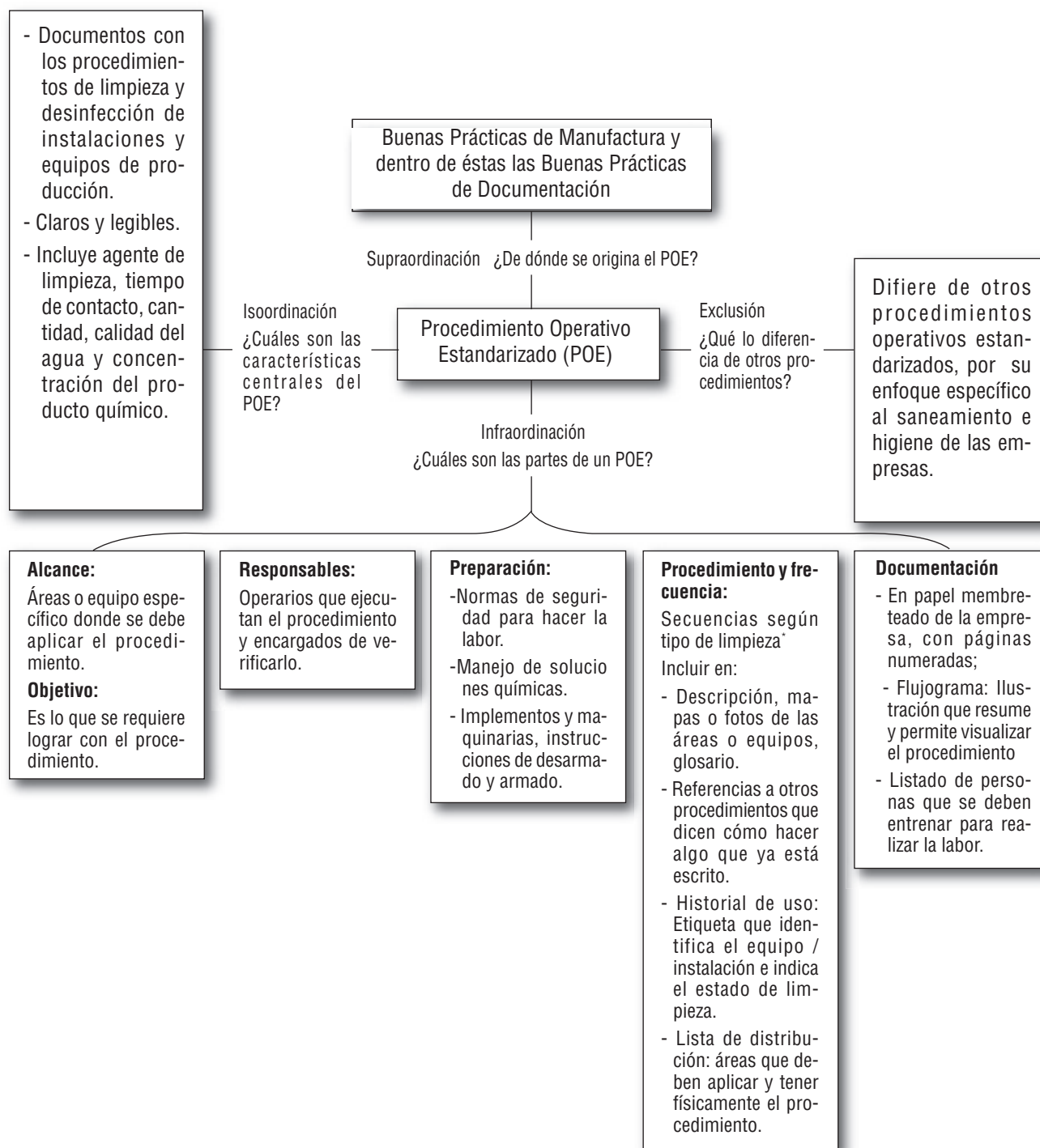
ETAPAS	OBJETIVOS	OPERACIONES	MÉTODOS
Preparación	Preparar las superficies y los materiales. Retirar todo lo que pueda afectar la realización o eficacia de etapas posteriores	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desmontar todos los elementos que puedan ser desmontados con facilidad.</li> <li>- Retirar los residuos visibles.</li> <li>- Desenchufar las máquinas (seguridad)</li> <li>- Si es necesario, sacar los productos alimenticios de la planta.</li> <li>- Proteger las zonas de riesgo (teléfonos, elementos eléctricos y otros). Recordar la limpieza posterior.</li> </ul>	<p>¡Sentido común!</p> <p>Las etapas preliminares constituyen por lo general las últimas operaciones de la fase de producción.</p>
Prelavado (pre-limpieza)	Eliminar la suciedad visible poco adherida para aumentar la eficacia de la limpieza.	Realizar, según el tipo de suciedad, una limpieza con agua fría o caliente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chorro de agua a baja presión.</li> <li>- Agua fría o caliente.</li> <li>- Enjuagado y raspado.</li> </ul>

**Tabla 3.10:** Etapas de la limpieza de áreas de preparación de alimentos (continuación)

ETAPAS	OBJETIVOS	OPERACIONES	METODOS
Limpieza (lavado)	Desprender y llevar en suspensión la suciedad adherida, visible o no.	Aplicar un detergente mediante acción mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección del detergente, la dilución, la temperatura y el tiempo de contacto.</li> <li>- Métodos de aplicación del detergente: aspersion, inmersión, uso de cepillos, estropajo, generador de espuma y otros.</li> <li>- Acción mecánica: cepillado, raspado, agitación, turbulencia.</li> </ul>
Enjuague (aclorado)	Eliminar la suciedad y el producto de limpieza.	Arrastrar el producto de limpieza con agua limpia.	Aspersion, chorro a baja presión, circulación.
Desinfección	Reducir el número de microorganismos en las superficies.	Aplicar un desinfectante	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección de tratamiento químico o físico.</li> <li>- Métodos de aplicación del producto: inmersión, pulverización, aspersion, circulación, nebulización.</li> </ul>
Enjuague final	Eliminar los residuos de desinfectante.	Eliminar los restos de desinfectante con agua potable.	- Chorro de agua a baja presión, aspersion, circulación.
Etapa final	Limitar la recontaminación y la multiplicación de microorganismos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dejar escurrir y secar.</li> <li>- Limpiar y recoger los útiles de limpieza.</li> <li>- Colocar la etiqueta "limpio".</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar posición para escurrido eficaz.</li> <li>- Secado espontáneo.</li> <li>- Ventilación o flujo de aire caliente en un sistema cerrado.</li> </ul>

Fuente: "Guía para la elaboración de un Plan de Limpieza y Desinfección. De aplicación en empresas del sector alimentario" (Crit. Hyginov. Editorial Acribia, S.A. España. P.18).

**Figura 3.14:** Mentefacto conceptual del Procedimiento Operativo Estandarizado (POE)

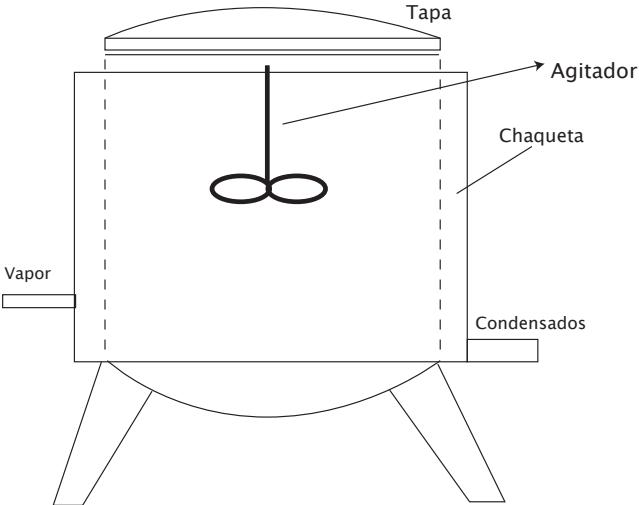


\*Tipos de limpieza:

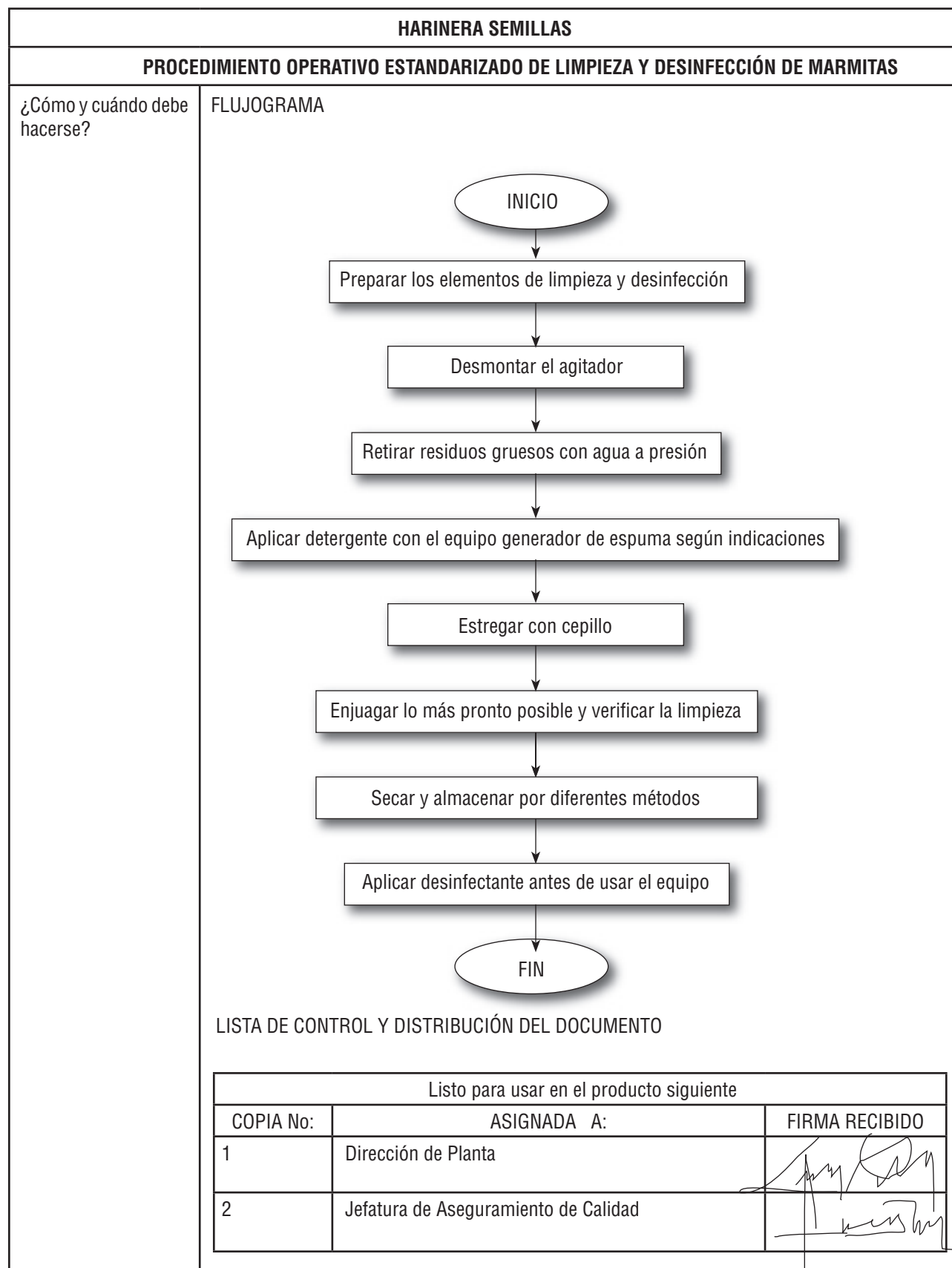
1. Limpieza menor, ordinaria, rutinaria: limpieza rápida aunque exhaustiva; se realiza entre lotes de producción de un mismo producto. Un lote de producción son los productos fabricados en la misma fecha y se identifica con un número.
2. Limpieza radical, mayor, general: limpieza más minuciosa; se realiza al cambiar de línea o producto de producción. Requiere desarme de equipo y procedimientos operativos estandarizados de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos de producción.



**Tabla 3:11: POE de limpieza y desinfección de marmitas**

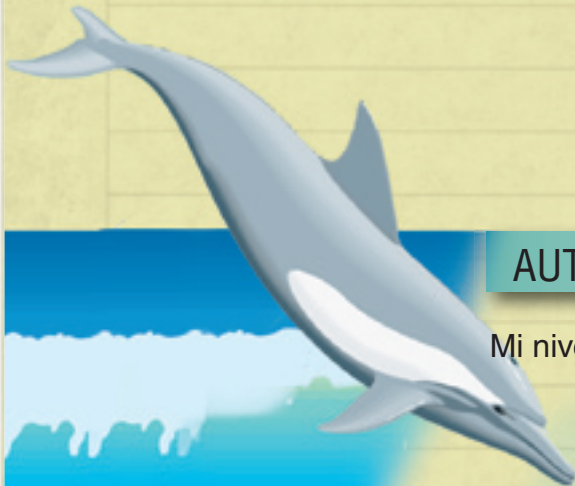
<b>HARINERA “SEMILLAS”</b>	
<b>PROCEDIMIENTO OPERATIVO ESTANDARIZADO DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE MARMITAS</b>	
¿Cómo y cuándo debe hacerse?	<p>Fecha de emisión: 14/04/2000      Ficha elaborada por: Francisco Ramos</p> <p>Instrucción de trabajo N° D3.</p> <p>OBJETIVO: Limpieza y desinfección de marmitas.</p>
¿Qué es preciso limpiar y para qué?	<p><b>DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO</b></p> <p>Las marmitas son equipos similares a una olla grande, de acero inoxidable, con un sistema de calentamiento indirecto de su contenido, es decir, posee una chaqueta externa o doble capa por donde circula agua caliente o vapor, a las temperaturas que se requieran.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>CONTENIDO</b></p> <p>Tipo de limpieza: Rutinaria      Frecuencia: Después de producción</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aliste todos los implementos de limpieza y desinfección.</li> <li>2. Abra la tapa de la marmita.</li> <li>3. Desmonte el agitador y póngalo sobre una mesa o canastilla de plástico.</li> <li>4. Retire, con agua a presión todos los residuos gruesos de la superficie de la marmita, de la tapa y del agitador.</li> <li>5. Aplique con el equipo generador de espuma detergente al 3 % sobre toda la superficie de la marmita, de la tapa y del agitador.</li> <li>6. Deje actuar durante 10 minutos.</li> <li>7. Refriegue con un cepillo de mango la superficie de la marmita, de la tapa y del agitador.</li> <li>8. Enjuague y no deje secar el detergente sobre la superficie de la marmita.</li> <li>9. Verifique que la limpieza quede perfecta. En caso negativo vuelva a limpiar siguiendo el procedimiento descrito.</li> <li>10. Aplique desinfectante y deje actuar por 10 minutos</li> <li>11. Enjuague con abundante agua hasta eliminar el desinfectante</li> </ol>
¿Qué alistar?	<p><b>ELEMENTOS DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipo generador de espuma</li> <li>- Cepillo</li> <li>- Detergente</li> <li>- Desinfectante</li> </ul>

**Tabla 3.11:** POE de limpieza y desinfección de marmitas (continuación)



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Lea con detenimiento los Procedimientos Operativos Estandarizados (POE) de limpieza y desinfección de marmitas en las industrias de alimentos y medicamentos. Resuelva sus dudas con ayuda de un compañero o del instructor.



## AUTOEVALUACIÓN

Mi nivel de comprensión frente a lo estudiado está:

En proceso

Logrado

Superado

### ***Tercero: Verificación de la eficacia de la limpieza y la desinfección***




Se realiza mediante controles visuales, químicos, ambientales y microbiológicos, de instalaciones, utensilios y máquinas en todas las fases de producción y, si fuera necesario, de los productos.

La reglamentación relacionada con producción de alimentos<sup>7</sup> exige disponer de manuales donde se describan los factores que puedan lesionar su idoneidad para el consumo. Contienen normas para el control de la calidad, de la limpieza y la desinfección. En lo relacionado con la producción de medicamentos,<sup>8</sup> la reglamentación obliga a establecer los procesos y los procedimientos con base en un estudio validado y revalidado para asegurar que con ellos se logren los resultados deseados.

A continuación se presentan los diferentes métodos de verificación de limpieza y desinfección.



**Tabla 3.12:** Métodos de verificación de limpieza y desinfección

MÉTODOS	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
<p>VISUALES</p> 	<p>Para verificar la ausencia de residuos de la limpieza deben realizarlo dos personas (un operario o supervisor confirma la limpieza realizada por otro). Si es necesario ha de utilizarse una fuente de luz.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar todas las superficies en busca de residuos y manchas. Algunos criterios de evaluación de la limpieza son:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Acero: evaluar brillo y manchas cuando se seca la superficie</li> <li>Tabla de corte plástica: raspar con cuchilla</li> <li>Cuchillos: pasar hisopo por la unión mango/hoja</li> <li>Máquinas: pasar hisopo por ángulos, ejes.</li> <li>Muebles: Detectar el polvo con los dedos.</li> <li>Aire acondicionado: pasar los dedos por rejillas y placa de recogida de aguas.</li> </ul> </li> </ul>
<p>QUÍMICOS</p> 	<p>Para analizar químicamente si los residuos son inocuos o no.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar trazas del producto utilizado y de los agentes de limpieza y desinfección.</li> <li>- Controlar pH de productos en un circuito CIP (limpieza dentro del equipo sin desmontarlo).</li> </ul>
<p>AMBIENTALES</p>	<p>Para evaluar la adecuada disposición de los vertimientos líquidos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mediciones de emisiones líquidas por entidades de control ambiental.</li> </ul>
<p>MICROBIOLÓGICOS</p> 	<p>Para detectar por diferentes técnicas de muestreo la presencia de microorganismos contaminantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frotar con hisopo una superficie ya desinfectada y después depositar esta muestra en un medio de cultivo.</li> <li>- Tuberías, envases y botellas se enjuagan con agua purificada. Este enjuague se recoge para cultivo.</li> </ul>

Si con alguno de estos métodos se detecta que el área, superficie u objeto no cumple los requisitos de limpieza y desinfección, se catalogan como NO CONFORMES y es necesario repetir el procedimiento.

(Footnotes)

# ACTIVIDAD DE REFLEXIÓN

En el desempeño de sus labores, evalúe con los cinco sentidos el cumplimiento del programa de las 5S.<sup>1</sup>

El programa 5S es originario de Japón y debido a su impacto en las personas y en las empresas su aplicación se ha extendido a escala mundial. El concepto es sencillo y de fácil comprensión, y por sus implicaciones se considera como una herramienta para desarrollar los procesos de cambio en las organizaciones. Al contrario de lo que muchos piensan, el programa de las 5S no es una teoría sino un método práctico.

## ¿Qué son las 5S?

Son las actividades que se desarrollan para crear condiciones ambientales adecuadas en la empresa, el hogar y la comunidad, destinadas a reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social. Se denomina 5 S porque pretende desarrollar cinco “sentidos”: aseo, orden, utilización (clasificación) salud y autodisciplina. Se representa en el siguiente gráfico:



## ¿Cuáles son los logros?

- Organización, que beneficia la productividad
- Mejora el ambiente físico de las instalaciones
- Crea una conciencia de responsabilidad y de contribución en la actividad que realiza la empresa.
- Desarrolla la autocrítica y el análisis de las condiciones en que se realiza el trabajo.

Ahora evalúe su desempeño con cada factor de las 5S marcando con un X en la respectiva columna.

- ★ En proceso de cumplirlo
- ★★ Logrado en forma parcial
- ★★★ Superó el cumplimiento

Las 5 S	Desempeño		
	★	★★	★★★
<b>Utilización</b> Mantiene en el lugar de trabajo sólo cuanto necesita y en la cantidad adecuada y utiliza los recursos con buen sentido y equilibrio, para evitar su desperdicio o trastornos por su carencia.			
<b>Orden</b> Determina un sitio para todos los elementos, los identifica y señala para facilitar su ubicación.			
<b>Aseo</b> Se habitúa a la limpieza para preservar la salud de los empleados y conservar los materiales y equipos en la mejor condición posible.			
<b>Salud</b> Genera condiciones de trabajo favorables para la salud física y mental de las personas.			
<b>Autodisciplina</b> Aplica de manera continua y permanente los sentidos anteriores para cumplir las normas y los acuerdos con los que se ha comprometido. Logra autodisciplina como una conquista que no se da "por decreto"; es un reto personal.			



## AUTOEVALUACIÓN

Mi actitud en el cumplimiento del programa de las 5S es:

Consciente

Inconsciente



## BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> Wildbrett, Gerhard. Limpieza y desinfección en la Industria Alimentaria. Editorial Acribia. Alemania.2000.Prologo
- <sup>2</sup> Calidad Industria Farmacéutica. Directrices sobre Buenas Prácticas para la fabricación de productos farmacéuticos. [http://www.cecmed.sld.cu/regulaciones/prod\\_esteril.asp.p3](http://www.cecmed.sld.cu/regulaciones/prod_esteril.asp.p3).
- <sup>3</sup> Leveau,J.Y; Bouix, M. Manual Técnico de Higiene, Limpieza y Desinfección. AMV Ediciones. Madrid.2002. p.470.
- <sup>4</sup> Informe 32 Organización Mundial de la Salud (OMS). Documento que presenta las especificaciones y sugerencias para las preparaciones farmacéuticas.
- <sup>5</sup> Artículo 29, Capítulo VI Saneamiento. Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República de Colombia.
- <sup>6</sup> Resolución 3183 de 1995 del Ministerio de Salud. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), documento WHO, serie informes técnicos número 823 - Informe 32
- <sup>7</sup> Decreto 3075 de 1997 de la Presidencia de la República de Colombia. Artículo 24, numerales b,c,d.
- <sup>8</sup> Resolución número 03131 de 1998 del Ministerio de Salud, Manual de Buenas Prácticas de Manufactura de productos farmacéuticos con base en recursos naturales vigentes. Numeral 2.2 Saneamiento e Higiene.