



Octavo Semestre

Bioseguridad

31154846

Unidad 1

Bioseguridad

Programa desarrollado



División de Ciencias de la Salud, Biológicas y Ambientales



Bioseguridad



Representación de medidas de bioseguridad. Fuente: Flickr, (2007).



Contenido

1. Bioseguridad.....	3
1.1 Medidas y normas en bioseguridad	3
1.1.1. Principios de Bioseguridad.....	6
1.1.2. Elementos básicos de Bioseguridad	9
1.1.3. Importancia de la Bioseguridad en Unidades de salud.....	11
1.2 Riesgo Biológico.....	12
1.2.1 Peligros.....	13
1.2.2 Matriz de riesgos.....	14
1.2.3 Controles de mitigación.....	17
1.3 Diseño de protocolos, precaución y uso de métodos universales	18
1.3.1 Higiene de manos	20
1.4 Equipo de protección personal (EPP).....	23
1.4.1 Protección buco nasal y facial.....	23
1.4.2 Protección Ocular	26
1.4.3 Protección de cuerpo y extremidades	27
1.4.4 Uso de boquillas de resucitación.....	30
1.4.5 Uso de zapatos de seguridad.....	31
Cierre de unidad	32
Para saber más	33
Fuentes de consulta	34
Bibliografía complementaria.....	35
Fuente de imágenes y tablas	35



1. Bioseguridad

De acuerdo con la OMS (2018) Seguridad biológica» (o «bioseguridad») es el término utilizado para referirse a los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental.

Para poder comprender el significado de bioseguridad debemos conocer su etimología que proviene del griego “bio” que significa vida en composición con la palabra seguridad la cual hace referencia a la calidad de vida, libre de daño, riesgo o peligro. En este sentido la palabra bioseguridad hace referencia a un conjunto de medidas preventivas que se deben implementar para garantizar la seguridad y proteger la salud de los profesionales de salud en el desarrollo de sus actividades y a los usuarios de los servicios de salud durante su estancia, esto toma mayor relevancia cuando se encuentran frente a los diferentes riesgos producidos por agentes biológicos, físicos, químicos y mecánicos.

La bioseguridad también se debe visualizar como una normativa que regula el comportamiento de las profesionales de la salud en donde las acciones y conductas pueden tener la capacidad de disminuir el riesgo en el desarrollo de su trabajo, logrando así que se logre interrumpir la cadena de transmisión de infecciones en el medio laboral. Esta normativa de conducta también debe considerar a todas aquellas personas que interactúan con la institución de salud, de tal forma que se mantenga un ambiente seguro en donde la prioridad sea la disminución de riesgos.

1.1 Medidas y normas en bioseguridad

La bioseguridad establece normas para el personal administrativo y de servicios generales, quienes, por el hecho de laborar en una institución relacionada con el área de la salud, transitar en ella o utilizar áreas comunes pueden estar expuestos a riesgos, que si bien pueden ser poco significativos, se pueden prevenir con el cumplimiento de estas directrices.

Por tanto, el concepto de bioseguridad implica tanto, obligaciones del trabajador para preservar su salud, como responsabilidad de la institución para garantizarle los medios y facilidades para evitar riesgos y accidentes de trabajo.

Las medidas de bioseguridad son medidas de precaución que debe de aplicar el personal de salud al manipular elementos que tengan o hayan tenido contacto con sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones o tejidos del paciente (Núñez, 2017), de tal forma que implica conocimientos, técnicas y equipamientos con el que deben contar las instituciones de salud para prevenir la exposición a agentes potencialmente infecciosos o



se considerados de riesgo biológico para personas, laboratorios, clínicas e inclusive para el ambiente.

Este conjunto de acciones se ejecuta con el fin de contener el riesgo biológico y limitar la exposición del personal en áreas críticas de laboratorios, clínicas, hospital, centros de salud o cualquier establecimiento en el que se manejen agentes biológico-infecciosos y en áreas no críticas donde se encuentra el personal de apoyo administrativo, pacientes, familiares, además de evitar que el agente infeccioso pueda tener en contacto con el medio ambiente.



Figura 1. Medidas de bioseguridad en áreas críticas. Fuente: Flickr, (2017).

Las normas de bioseguridad se deben implementar cuando se entre en contacto directo o indirecto con personas se sospeche que son portadores de un agente biológico infeccioso, aun cuando estas requieran atención en salud, además, se debe enfatizar que el personal de salud debe mantener un ambiente de buenas prácticas al elegir y usar de forma correcta y apropiada los equipos de protección individual para realizar los procedimientos necesarios.

El personal de salud debe seguir este conjunto de normas para mantener las medidas preventivas para evitar el contagio de enfermedades y garantizar una buena calidad de vida, libre de daño, riesgo o peligro.

El gerente de servicios de salud no debe subestimar en ningún momento todo lo que implique la bioseguridad y debe establecer todas las normas, procedimientos preventivos y correctivos que tengan como objetivo el manejo de los de agentes biológico infeccioso o de personas portadoras para que se mantenga un ambiente seguro en la institución de salud y se puede salvaguardar la integridad de los trabajadores y pacientes.



El diseño e implementación de estas normas y procedimientos de bioseguridad, debe tener como sustento las medidas científicas organizativas, de tal forma que se definan claramente las condiciones con que los agentes infecciosos deberán ser manipulados para minimizar la exposición del personal en las áreas críticas y no críticas y además se garantice que no se afecten a los pacientes, familiares y al medio ambiente.

La omisión de las normas elementales lleva fácilmente a graves problemas individuales o colectivos.

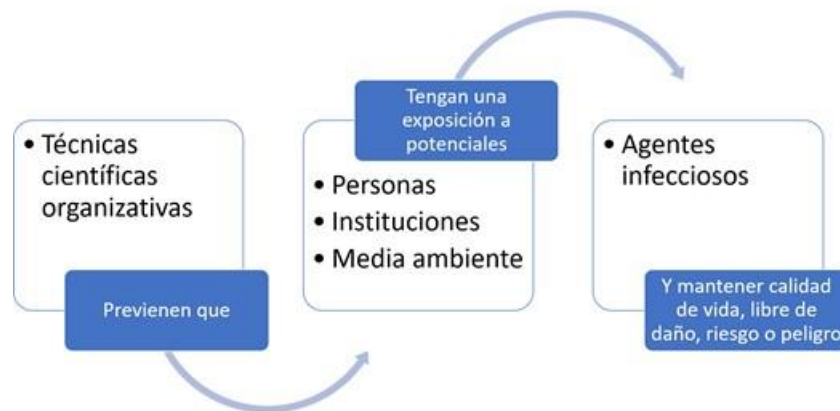


Figura 2. Bioseguridad

Como punto de referencia para el diseño de normas y procedimientos podemos considerar analizar los accidentes o incidentes de tal forma que estemos en posibilidad de evitarlos a futuro y promover el uso de instrumentos, materiales y espacios más adecuados.

El gerente de servicios de salud debe fomentar la bioseguridad entre el personal de salud y los usuarios de los servicios, para que pueda tener un enfoque preventivo e integral que incluya los siguientes aspectos.

- Manejo de adecuado de todos los residuos generados en la institución de salud
- Transporte apropiado de todo el material químico o biológico
- Seguridad de todos los trabajadores sin excepción, desde el personal bioquímico, farmacéutico, investigador, médico, técnico, hasta el personal de limpieza, vigilancia y auxiliar.
- Áreas y equipos especiales para el manejo de sustancias químicas que puedan afectar a los seres vivos, causando un daño agudo, crónico, toxicidad acumulativa, o que puedan tener efectos corrosivos, explosivos, flaméales o alteren el ambiente.



Como puedes ver, la bioseguridad tiene un amplio rango de acción que va desde la higiene hospitalaria y el control de las infecciones nosocomiales, hasta la higiene y seguridad en el trabajo y el efecto sobre el ambiente y los seres vivos.

En el siguiente apartado veremos los principios básicos de la bioseguridad, los cuales deben ser considerados al momento de diseñar y establecer las normas y procedimientos dentro de las instituciones de salud.

1.1.1. Principios de Bioseguridad

La Bioseguridad está conformada por un conjunto de normas y procedimientos que tiene por objetivo preservar la seguridad de los trabajadores, pacientes, visitantes y del ambiente, donde se utilicen elementos físicos, químicos y/o biológicos, tales como sangre, fluidos corporales que pudieran provocar daño infeccioso y/o contaminante.

Mediante la aplicación de conocimientos, técnicas y equipamiento adecuados podemos prevenir que las personas, áreas hospitalarias y medio ambiente se expongan a agentes infecciosos considerados de riesgo biológico. Para que el gerente de servicios de salud este en posibilidad de aplicar estos conocimientos, debe comprender los principios fundamentales de la bioseguridad.

1. Universalidad, Las medidas de bioseguridad deben involucrar a todas las dependencias de la institución. Todo el personal, pacientes (si los hubiera) y visitantes deben cumplir de forma obligada con las normas establecidas para prevenir accidentes (FBCB, 2013).
Este hace referencia a que las medidas que se establezcan deben involucrar a todas las personas que entren en contactos con la institución de salud, quienes deben seguir las precauciones necesarias durante su estancia en las instalaciones de la institución y más aún en las áreas consideradas como críticas, en donde el contacto con sangre o cualquier otro fluido corporal del paciente debe evitarse, ya sea que tengan o no una enfermedad contagiosa, para esto se debe considerar desde la exposición de la piel hasta las membranas mucosas, dado que todas las situaciones puedan dar origen a accidentes (Figura 3.).



Figura 3. Principio de universalidad. Fuente: Flickr, (2016).

El principio de universalidad contempla todo un conjunto de medidas que deben ser ejecutadas de forma sistemática por el personal de salud, en el proceso de atención de todos los pacientes sin distinción, ya sea que tengan un diagnóstico de infeccioso o no, de tal forma que, durante la manipulación de sangre, fluidos corporales, secreciones y excreciones que tengan o no sangre visible, esta se realice con una barrera de protección que pueda prevenir o disminuir el riesgo de adquirir infecciones.

2. Uso de barreras. Establece el concepto de evitar la exposición directa a todo tipo de muestras potencialmente contaminantes, mediante la utilización de materiales o barreras adecuadas que se interpongan al contacto con las mismas, minimizando los accidentes (FBCB, 2013).

Este principio comprende desde evitar la exposición directa a manipulación sangre, fluidos corporales, secreciones, excreciones y/o desechos orgánicos potencialmente contaminantes, mediante el uso de equipo de protección personal adecuado, que impida el contacto con las personas que lo manipulen (Figura 4.).

Las barreras de protección son la primera elección para evitar la exposición directa con sustancias biológica infecciosa, estos inclusive deben ser considerados como uniforme si el área así lo requiere, como batas, protectores oculares, mascarillas, guantes y se debe fomentar su uso correcto y permanente.



Figura 4. Principio de uso de barreras de protección.

Fuente: Flickr, (2017).

2. Medios de eliminación de material contaminado. Es el conjunto de dispositivos y procedimientos a través de los cuales se procesan y eliminan muestras biológicas sin riesgo para los operadores y la comunidad.

Esto siempre debe ser considerado como prioritario en los manuales de las instituciones prestadoras de salud, ya que considera los dispositivos y procedimientos necesarios para que los materiales utilizados en la atención de pacientes sean depositados en recipientes adecuados y eliminados de manera que no causen daño a ningún ser vivo y al ambiente (Figura 5.).

Los dispositivos y procesamientos deben contemplar el manejo de jeringas, tubos contaminados de toma de muestras, realización de exámenes, extracción de biopsias, eliminación de muestras biológicas, frascos de medicamentos administrados o cualquier otra sustancia o material que pudiera causar daño.



Figura 5. Principio de medios de eliminación. Fuente: Flickr, (2014).

4. Evaluación de riesgos. Es el proceso de análisis de la probabilidad de que ocurran daños, heridas o infecciones en la organización de salud. Debe ser efectuada por el personal de laboratorio más familiarizado con el procesamiento de los agentes de riesgo, el uso del equipamiento e insumos y la contención correspondiente (FBCB, 2013). Una vez establecido, el nivel de riesgo debe ser reevaluado y revisado permanentemente, a fin de formular un plan de minimización.

Dentro de las normas y procedimientos de bioseguridad deben ser considerados también las acciones dirigidas a la prevención, asepsia, antisepsia y tratamiento específico para cada tipo de desechos generado en área específica.

Una vez que hemos comprendido estos principios de bioseguridad podremos ahora conocer los elementos básicos de bioseguridad.

1.1.2. Elementos básicos de Bioseguridad

Los elementos básicos de bioseguridad para la limitar el riesgo que generan los agentes infecciosos son esencialmente tres:

- Las buenas prácticas de trabajo, las cuales deben ser realizadas bajo la normativa, es decir se deben seguir al pie de la letra todos y cada uno de los protocolos destinados a la protección de todas las personas. Este punto toma mayor relevancia si la actividad de las personas involucra el contacto, directo o indirecto con materiales potencialmente infectados o la manipulación de agentes



infecciosos, en estos casos estas buenas prácticas deben cumplirse siempre, ya que el personal involucrado debe estar consciente de los riesgos, que sus actividades en el trabajo implican y además se tendrá que verificar que reciban la información necesaria sobre las técnicas requeridas para la manipulación de materiales biológicos. Otro punto importante es que estas técnicas o procedimientos deben estar estandarizados, por escrito y actualizados.

- El equipo de seguridad del personal de salud debe de garantizar ser una barrera física segura contra el agente peligroso. Además, el personal de salud debe asumir la responsabilidad de usar la protección de las barreras físicas, ya que, si este supuesto no se cumple, se vulnerará la seguridad del personal, del área e incluso de la institución. Estos equipos y/o dispositivos deben garantizar la seguridad al realizar el procedimiento, de tal forma que estos elementos de protección personal son un complemento indispensable que debe estar descrito en los métodos para el control de riesgos. El equipo de protección personal que habitualmente podemos encontrar es guantes, zapatones, mascarillas, gorros, batas, gafas, mandiles.
- El diseño y construcción de las instalaciones son catalogadas como barreras secundarias y la magnitud de estas dependerá del tipo de agente infeccioso y del tipo de manipulación que se realice con el agente, cabe señalar que las características con las que deberá contar la infraestructura serán determinadas por la evaluación de riesgos.



Figura 6. Barreras primarias de protección

Fuente: Flickr, (2007).



En los grupos de profesionales de la salud que entren en contacto con agentes patógenos a causa de su actividad profesional, cobra mayor relevancia el seguimiento estrecho de las normas de trabajo, los equipos de protección personal y las barreras secundarias.

Siempre la primicia será que el personal utilice los equipos de protección personal y no solo dejar este aspecto a las barreras secundarias. Con los aspectos que hemos visto hasta el momento podremos emprender mejor la importancia de la bioseguridad en Unidades de Salud, como se explicará a continuación.

1.1.3. Importancia de la Bioseguridad en Unidades de salud

En las organizaciones de salud, el riesgo biológico toma mayor relevancia ya que en ellas se implica el riesgo para personal, estudiantes, personal administrativo, limpieza, seguridad, pacientes, acompañantes y muchos otros más. Por lo cual los temas relacionados con la bioseguridad deben integrarse en los programas de operación de cada una de las áreas, con un enfoque preventivo, ante todo, tomando en consideración el ambiente de trabajo, la participación de los involucrados y con el compromiso de la dirección.



Figura 7. Bioseguridad en instituciones de salud. Fuente: Flickr, (2014).

En las instituciones de salud la bioseguridad, debe ser una doctrina que regula el comportamiento dirigido a lograr conductas y actitudes que permitan disminuir el riesgo de adquirir infecciones en el trabajo, cumpliendo ante todo los principios y elementos básicos de bioseguridad, para garantizar la contención de los agentes biológicos (Figura 7).

Para llevar acabo esto en las instituciones de salud debemos aplicar los controles en el área de mantenimiento e infraestructura, la modificación de las prácticas peligrosas de trabajo, ajustes en la gestión de procesos, sensibilización y educación sobre la



importancia de bioseguridad para la prevención de riesgos. Revisemos a continuación que es un riesgo biológico

1.2 Riesgo Biológico

La Agencia de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA), prioriza la necesidad de contar con un reglamento que contenga las medidas de seguridad indispensables para proteger a los trabajadores de los riesgos biológicos para la salud y acerca de los protocolos de mitigación de riesgos que deben cumplir las organizaciones de salud (ver Figura 8.).



Figura 8. Riesgos biológicos. Fuente: Flickr, (2016).

Con relación a los protocolos de mitigación del riesgo, se considera que las medidas que se toman para disminuir el riesgo detectado deben considerar:

- La eliminación completa del peligro, es decir evaluar no realizar la actividad planeada, si los riesgos son mayores a los beneficios o realizar otro procedimiento alternativo que tenga menor riesgo.
- Modificación en los controles de mantenimiento e infraestructura de las áreas físicas de trabajo, equipos, materiales, instalaciones relacionadas, con el fin de reducir la exposición a peligros y disminuir las amenazas.
- Ajustes en la gestión de procesos para la generación de políticas, normas o directrices que deberán ser aplicadas para el control de riesgos, cabe resaltar que estas deberán estar orientadas también para que el factor humano no sea un determinante.



- La estandarización de procedimientos, esto permitirá normar los procesos que deba ejecutar el personal, tomando en consideración que para ello, se requerirá de un proceso de capacitación y supervisión continua.

Como ya se mencionó los elementos de protección personal son parte fundamentales y deben ser de fácil obtención para el trabajador ya que, si se hace uso inadecuado de estos, el riesgo permanecerá.

Las instituciones de salud deben estar al tanto de las necesidades que surjan al respecto de los riesgos biológicos para realizar las modificaciones que garanticen su contención.

En el siguiente apartado veremos la definición de peligro y lo que se encuentra relacionado con su entorno para que suceda, lo cual va desde el riesgo, las amenazas, la vulnerabilidad, hasta las fuentes, situaciones y las acciones que puede generar los peligros.

1.2.1 Peligros

En lo que respecta al riesgo, se conoce como la probabilidad de que suceda un evento, que tenga un efecto negativo a consecuencia del peligro.

Un individuo tiene la probabilidad de generar o desarrollar efectos adversos a la salud, bajo condiciones de exposición a situaciones de peligro.

Para evaluar el riesgo debemos considerar que la ocurrencia del evento es consecuencia de la exposición, y la exposición al riesgo está determinada por:

- La intensidad: se define como el grado en el que se da una exposición.
- La frecuencia: referida al tiempo en el cual se expone a un riesgo.

Dado esto, el riesgo se calcula mediante la siguiente operación:

$$\text{Riesgo} = (\text{Amenaza})(\text{Vulnerabilidad})$$

El peligro es la capacidad intrínseca de que un evento potencial pueda producir un daño; una fuente potencial de daño puede traducirse en lesiones, enfermedad, muerte, daños a la infraestructura, equipamiento o al entorno de trabajo (ver Figura 9).



Figura 9. Conjunto de elementos que pueden generar un peligro.

La prevención de riesgos en instituciones de salud es la identificación de peligros en las áreas de trabajo, considerando a las amenazas, que no son más que la probabilidad de que un efecto adverso ocurra, a consecuencia de la intención de causar lesiones o daño, como cualquier situación que pueda representar un peligro.

La vulnerabilidad son las condiciones específicas de la exposición es decir el grado de exposición, hábitos, estado de salud, disponibilidad de recursos e información. Estas eventualidades se pueden identificar mediante una matriz de riesgos, revisemos este tema a continuación.

1.2.2 Matriz de riesgos

La matriz de riesgo permite identificar posibles eventualidades, su origen y el posible impacto, lo que facilita evitarlas para logro de los objetivos. Además, facilita la gestión de los riesgos y constituye una herramienta de control, ya que con ella se evalúan los factores internos y externos para determinar el nivel de riesgos (Figura 10).

La matriz riesgos debe ser una herramienta flexible en la cual se documenten los procesos y se genere un diagnóstico cuantitativo del riesgo, al evaluar las situaciones con potencial de daño al ambiente, el área laboral, al personal y el riesgo existente.

En las unidades de salud hospitalaria, esta matriz permite identificar los requisitos necesarios para implementar las acciones de control, para controlar el riesgo y minimizarlo hasta a un nivel tolerable para las áreas, de tal forma que sea posible prevenir accidentes.



Para el diseño de una matriz de riesgos se deben considerar los objetivos estratégicos y planes gerenciales, de tal forma que sea posible la identificación de actividades prioritarias para el cumplimiento de los objetivos.

Una vez establecidas todas las actividades denominadas como prioritarias, deberemos ahora identificar los factores que intervienen para que se presenten los eventos, a esto se le conoce como riesgos inherentes, los cuales están presentes en todas las actividades, ya que surgen de la exposición y la incertidumbre de los eventos.

La siguiente etapa es determinar la probabilidad de que el riesgo ocurra y los efectos potenciales sobre la institución de salud. Con lo que podemos valorizar el riesgo en términos cuantitativos, esto último dependerá de la disponibilidad de información.



Figura 10. Pasos para la generación de una matriz de riesgos

La evaluación cuantitativa utiliza valores numéricos de datos estadísticos disponibles en la institución de salud de eventos previos, estos se utilizan para estimar la probabilidad de ocurrencia de cada evento, y con ello dar un soporte más sólido para la toma de decisiones.

Para valorizar los eventos se asigna a los riesgos calificaciones dentro de un rango, que podría ser de 1 a 5, por ejemplo:

- Muy Baja, 1
- Baja, 2
- Media, 3
- Alta, 4
- Muy Alta, 5



Lo anterior dependiendo de la combinación entre impacto y probabilidad. En la figura 11 se puede observar un ejemplo de esquema de valorización de riesgo en función de la probabilidad e impacto de tipo numérico:

PROBABILIDAD INHERENTE	MUY ALTO (5)	1	10	15	20	25
	ALTO (4)	4	8	12	16	20
	MEDIO (3)	3	6	9	12	15
	BAJO (2)	2	4	6	8	10
	MUY BAJO (1)	1	2	3	4	5
		MUY BAJO (1)	BAJO (2)	MEDIO (3)	ALTO (4)	MUY ALTO (5)
IMPACTO INHERENTE						

Figura 11. Ejemplo de una matriz de riesgos

El nivel de riesgo (Tabla 1) determinará las acciones a seguir y nos permite identificar los colores para clasificar el riesgo inherente.

NIVEL	COLOR CLASIFICADOR
1 RIESGO MARGINAL	
2 RIESGO APRECIABLE	
3 RIESGO IMPORTANTE	
4 RIESGO MUY GRAVE	

Tabla 1. Clave de colores para clasificar el nivel del riesgo inherente.

Por lo tanto, al aplicar la fórmula para el riesgo inherente podremos obtener una evaluación cuantitativa, logrando el diseño de una matriz de riesgos como se muestra en el ejemplo de la Tabla 2.



RIESGO	PROBABILIDAD	IMPACTO	VALOR DEL RIESGO	NIVEL DEL RIESGO
EVENTO 1	1	1	1	Marginal
EVENTO 2	2	2	4	Apreciable
EVENTO 3	3	3	9	Importante
EVENTO 4	4	4	16	Muy Grave
EVENTO 5	5	5	25	Muy Grave

Tabla 2. Ejemplo de Matriz de Riesgos.

De esta forma, podemos ver que la matriz de riesgos es necesaria para establecer un nivel de bioseguridad al determinar el riesgo que representa el evento, y adecuar los esfuerzos que se necesitan para los controles de mitigación en apego a la operación de la institución de salud.

1.2.3 Controles de mitigación

Los controles mitigación van a permitir la eliminación de los riesgos evitables, desde sus fases de diseño de la actividad, de tal forma que sea posible evitar las condiciones predisponentes para que los agentes peligrosos se puedan generar. Para esto es necesario determinar la posible presencia, de agentes peligrosos biológico-infecciosos en áreas de trabajo, para ello podemos tomar las siguientes consideraciones.

- Debemos verificar si se manipula un agente peligroso biológico infecciosos como parte de las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proceso.
- Determinar si no es parte necesaria del proceso habitual, pero hay posibilidad de entrar en contacto con los agentes peligrosos biológico-infecciosos, como es el caso por la atención de pacientes.
- Verificar si el contacto con agentes peligrosos biológico-infecciosos proviene desde el exterior, probablemente con la localización geográfica, estación del año o algún otro factor.

Al finalizar el análisis de la información podría aún existir incertidumbre sobre la presencia de los agentes peligrosos biológico-infecciosos y se puede dar por concluido el proceso de evaluación de riesgos; sin embargo, todas las actividades relacionadas continuarán



sometidas a las exigencias generales en materia de prevención de riesgos, con el fin de mantener un ambiente seguro y estar al tanto de cualquier posible eventualidad.

Una vez que hemos identificado la presencia o posible presencia de agentes peligrosos biológico-infecciosos en el área, se deberá intentar eliminar el riesgo, y solo cuando el beneficio de continuar con la actividad sobrepase el riesgo, se continuará con el proceso de evaluación constante

Durante la evaluación del riesgo se debe determinar la naturaleza del agente biológico y el grupo al que pertenece, determinar el grado de manipulación o la cantidad de concentración de los agentes y el tiempo de exposición.

En cuanto a la exposición se pueden encontrar dos situaciones.

- Que el contacto con los agentes peligrosos biológico-infecciosos ocurra después de un accidente laboral, por ejemplo: cortes o pinchazos con material o instrumentos contaminados, mordeduras, arañazos. Para lo cual el accidente se considera investigado y con causas conocidas.
- Que el contacto con los agentes peligrosos biológico-infecciosos sea a causa de una exposición laboral como es el caso de los laboratorios o áreas de rayos X, quirófanos, en estos casos la causa no se podría identificar de forma inmediata y requeriría de investigación de la causa de daño a la salud de los trabajadores.

En actividades con intención deliberada de utilizar agentes peligrosos biológico-infecciosos, la evaluación de riesgos es más simple ya que se conoce el agente utilizado, sus características, su localización y la cantidad, para lo cual los procedimientos de estas actividades y los riesgos de exposición deben estar bien determinados.

Una vez que hemos logrado mitigar el riesgo o por lo menos identificados los factores de exposición debemos diseñar los protocolos de precauciones y uso de métodos universales de bioseguridad en unidades de salud como se verá a continuación.

1.3 Diseño de protocolos, precaución y uso de métodos universales

Los protocolos de bioseguridad son un conjunto de medidas preventivas, encaminadas a mantener el control de los factores de riesgo laborales procedentes de agentes biológicos, físicos o químicos, con el objetivo de prevenir impactos nocivos y asegurando que el desarrollo de los procedimientos no dañe la salud y seguridad de trabajadores y usuarios de las instituciones de salud.



El Centro de Control de Enfermedades de Atlanta, desarrollo guías para prevenir la transmisión y control de infecciones a profesionales de la salud, provenientes de la sangre a consecuencia del descubrimiento del VIH y sus mecanismos de transmisión. En este documento se recomendó a todas las instituciones de salud, establecer políticas de control de infecciones, a estas políticas se les denominó Precauciones Universales.

En la actualidad las medidas de precaución son aplicadas de forma habitual en el cuidado de los pacientes en unidades de salud, de tal forma que siempre debe existir una barrera entre cualquier sustancia peligrosa y la piel, ojos, boca, nariz del profesional de la salud.

Además, que las áreas de trabajo deben disponer de equipo nuevo o limpio y establecer una separación adecuada para que el material limpio y sucio no puedan mezclarse y se debe desinfectar las superficies de trabajo entre uno y otro paciente.

Como revisamos en un tema anterior las Precauciones Universales son el conjunto de técnicas y procedimientos destinados a proteger al equipo de salud de un posible daño o infección con ciertos agentes, altamente patógenos, durante las actividades de atención a pacientes y/o durante las labores que impliquen contacto con sus fluidos, tejidos corporales o incluso la propia manipulación de estos agentes, como es el ejemplo de los laboratorios de diagnóstico o vigilancia epidemiológica. Revisaremos a mayor detalle este tema en la siguiente unidad.

Debemos considerar que todos los pacientes y sus fluidos corporales, independientemente del diagnóstico de ingreso o motivo de consulta, deberán ser considerados como potencialmente infectantes y todo el personal de salud deben tomar las precauciones necesarias para prevenir un contagio. Bajo esta premisa el riesgo laboral entonces podría ser mínimo toda vez que se conozcan y sigan las normas de bioseguridad del área de trabajo.

Como en todo proceso administrativo la estandarización permite fortalecer el conocimiento y adherencia a las normas y procedimientos por parte de los colaboradores de la institución de salud y así cortar la cadena de transmisión de los patógenos, teniendo como consecuencia la disminución de la incidencia de las infecciones asociadas a la atención de salud.

Considerando lo anterior los protocolos de precauciones y uso de métodos universales de bioseguridad en unidades de salud, deben definir esencialmente los criterios para higiene de manos, limpieza y desinfección de áreas, superficies y equipos médicos, esterilización, uso de equipo de protección personal, como protección buco nasal y facial, protección ocular, protección de cuerpo y extremidades, uso de boquillas de resucitación y uso de zapatos de seguridad. En cada uno de los siguientes apartados veremos los detalles de cada uno de estos.



1.3.1 Higiene de manos

Las directrices de la Organización Mundial de la Salud sobre la higiene de manos en el proceso de atención de salud han sido establecidas con base en un fundamento científico, con el objetivo de que la higiene de manos sea una estrategia integrada para reducir las infecciones asociadas a la atención de salud. La aplicación de la estrategia es de fundamental importancia para conseguir un efecto en la seguridad del paciente y manipulación de agentes patógenos.

Para la Organización Mundial de la Salud el lavado de manos es pieza fundamental para la seguridad en cualquier institución de salud. De tal forma que los protocolos de bioseguridad de las instituciones de salud deben contemplar la higiene de manos, como mecanismo para interrumpir la cadena de infección, para esto se tienen contemplados los 5 momentos para la higiene de manos, para que los profesionales de la salud no transmitan al entorno patógenos que puedan ser un riesgo potencial.

Dado que la higiene de manos es el más simple, económico e importante procedimiento, para la prevención de las Infecciones adquiridas en el Hospital, ya que logra reducir hasta en un 50% las infecciones, las políticas de bioseguridad establecidas para todos los profesionales de salud de incluir que se lleve a cabo la higiene de manos en los siguientes momentos considerados como esenciales:

1. Antes del contacto con pacientes. Esta indicación está determinada por la ocurrencia del último contacto con la zona de atención de salud y el siguiente contacto con el paciente. Con el objetivo de prevenir la transmisión de patógenos desde el área de atención de salud al paciente a través de las manos de los profesionales de la salud.
2. Antes de tarea aséptica. Se debe realizar inmediatamente antes de acceder a un sitio crítico con riesgo de infección para el paciente. Para prevenir la transmisión de patógenos al paciente y desde cualquier sitio del cuerpo a otro en el mismo paciente, y desde la zona de atención en salud hacia el paciente a través de la inoculación.
3. Después de riesgo exposición a fluidos. Este proceso se debe realizar tan pronto como la exposición a fluidos corporales ha finalizado es decir después de quitarse los guantes tras un procedimiento. Con el objetivo de proteger el trabajador de la infección y proteger el ambiente de la institución de salud de la propagación potencial de patógenos.
4. Después del contacto con pacientes. Este momento evita el contacto con la piel intacta del paciente o la ropa, además, interrumpe el contacto próximo con una superficie de la zona de atención de salud. Con el objetivo de proteger al trabajador de la infección y proteger el ambiente de la institución de salud de la propagación potencial de patógenos (Arenas, Gómez, López, Román, Villa, Botero, y García, 2017).



5. Después de contacto del entorno del paciente. Esta etapa se lleva a cabo cuando se tiene contacto con superficies u objetos ubicados en el entorno del paciente, inclusive sin haber tocado el paciente.



Figura 12. Capacitación de higiene de manos. Fuente: Flickr, (2007).

La relevancia de higiene de manos, tiene estrecha relación al alto riesgo del ser humano de servir como reservorio de los patógenos de tal forma que para que tenga un grado mayor de efectividad se deben fomentar entre los colaboradores de las instituciones de salud, durante los procesos de capacitación, no usar anillos, pulseras y relojes, ya que se reduce la posibilidad de que el jabón o solución alcohólica llegue a todas las superficies de las manos; las uñas deben estar siempre limpias y cortas (Figura 12).

Higiene de manos por remoción mecánica de microorganismos

Como parte de los protocolos de bioseguridad la higiene de manos con jabón corriente o detergente deja a los microorganismos en suspensión permitiendo así removerlos (Figura 13).

Teniendo indicaciones precisas para realizarlas:

- Al inicio y al termino de las actividades dentro de las instituciones de salud.
- Justo antes de realizar procedimientos no invasivos.



Figura 13. Remoción mecánica de microorganismos

Fuente: Flickr, (2018).

Para que este método tenga la efectividad deseada se debe cumplir con ciertas características como es el caso del empleo de jabón en barra, este se debe mantener en soportes que permitan drenar el agua, con lo que se evita la humedad y a su vez la proliferación de los microorganismos, además el personal de salud debe saber que tiene que enjuagar la barra de jabón una vez utilizada, y el secado de las manos se recomienda que sea con toallas desechables.

Higiene de manos por remoción química de microorganismos

La higiene de manos con soluciones antisépticas logra destruir o inhibir el crecimiento de microorganismos. En los protocolos de bioseguridad se debe normar que su uso sea rutinario para procedimientos invasivos y lavado quirúrgico de las manos.

Para aumentar la aceptación del personal de salud, se deben tener disponibles materiales eficaces y de buena calidad, de tal forma que la irritación en la piel del personal de salud sea mínima. La Dirección de la institución de salud no debe escatimar en el costo de los productos de tal forma que la calidad puede ser un factor en la elección de los productos. Entre los productos antisépticos podemos encontrar.

- Soluciones alcohólicas
- Clorhexidina (2% y 4%)
- Productos iodados (iodóforos)
- Derivados fenólicos
- Triclosán
- Compuestos de amonio cuaternario



El uso de preparados de base alcohólica son una de las mejores opciones para la higiene de manos. Si se proporciona producto de base alcohólica para frotarse las manos con frecuencia en áreas donde se prevé una gran carga de trabajo, en la entrada de la habitación del paciente o cerca de la cama se tendrán buenos resultados en las medidas de bioseguridad establecidas (Ludueña, 2015).

Una vez que hemos determinado los procedimientos de higiene del personal de salud, revisaremos el uso de Equipo de protección personal EPP, la revisión de los criterios para la limpieza y desinfección de áreas, superficies y equipos médicos, los revisará en la siguiente unidad.

1.4 Equipo de protección personal (EPP).

Los Equipos de Protección Personal (EPP) son las barreras de primarias entre el agente y el personal de salud, entre estos podemos encontrar accesorios y/o vestimentas de diversos diseños. Se debe poner énfasis en la piel, ojos, vía respiratoria y digestiva ya que son las principales vías de infección. En casos específicos inclusive es necesarios el uso de gabinetes de bioseguridad.

Principalmente en laboratorios debemos considerar que, al mezclar, agitar, remover o centrifugar material infeccioso, se generan aerosoles o salpicaduras peligrosas. Por lo cual la vestimenta y otros elementos de protección personal deben actuar como barrera para reducir el riesgo de exposición e inoculación accidental.

Existen zonas de riesgo en donde las prendas de vestir y otros elementos de protección no debieran usarse fuera de ellas y tendrían que ser desechadas al salir de estas zonas, este es el caso por ejemplo cuando se ingresa al área de terapia intensiva o en laboratorios donde se manipulen patógenos de alta peligrosidad.

1.4.1 Protección buco nasal y facial

Como parte de los protocolos de bioseguridad se debe contemplar las medidas de protección personal que protejan la vía respiratoria y digestiva, dado que en la mayoría de los procedimientos se generan gotas de líquidos corporales o sangre que pueden ser potencialmente infectantes teniendo como vía de entrada las membranas mucosas.



La normativa relacionada con el uso de estos equipos de protección personal debe ser clara con relación a los momentos en que el personal de salud deba utilizarlos y por lo menos se deben considerar los siguientes:

- En el momento que el personal de salud tenga riesgo de entrar en contacto con material infeccioso de los usuarios de los servicios.
- En el momento que el personal de salud participe en procedimientos que requieran técnica estéril, para proteger a los usuarios de la exposición a agentes infecciosos.
- En el momento que los usuarios muestren evidencias de enfermedades infecciosas

Existen varios tipos de mascarillas en el mercado, en este apartado describiremos dos de mayor relevancia.

Mascarilla quirúrgica, proporciona protección contra patógenos presentes en las gotas grandes es decir mayores a 5 micras. Considerando que para que sea efectivo su uso, debe colocarse de forma correcta cubriendo completamente nariz, boca y mentón, completamente adosada a la piel para no dejar espacios o pliegues que permitan el paso de aire sin filtrar. En el sentido de las buenas prácticas, se debe informar al personal que su máximo tiempo de uso efectivo es de 4-6 horas o cada vez que se humedezca o esté visiblemente contaminada con fluidos, sangre o materia orgánica; no debe colgarse alrededor del cuello, las orejas ni guardar en el bolsillo de los uniformes y debe ser desechable (Figura 14).



Esta foto de Autor desconocido está bajo licencia CC BY

Figura 14. Mascarilla quirúrgica



La mascarilla de alta eficiencia o denominada N95, es una mascarilla de un nivel de seguridad mayor, útil para proporciona protección contra la inhalación de partículas pequeñas menores a 5 micras e inclusive el aislamiento por aerosoles que pueden contener virus por parte de pacientes con enfermedades respiratorias graves como Tuberculosis, Virus de Influenza Pandémica AH1N1, Coronavirus. Para su uso correcto se deben considerar los pasos descritos en la Tabla 3.



Figura 15. Mascarilla de alta eficiencia o N95: Fuente. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

El personal debe sostener el respirador en la palma de la mano, permitiendo que las tiras cuelguen libremente
Colocar el respirador primero en la barbilla, con la pieza nasal hacia arriba
Se debe tirar de la correa inferior sobre la cabeza y colocarla detrás, después tire de la correa superior sobre la cabeza y colóquela detrás
Coloque los dos dedos de cada mano para ajustar la nariz
Cubra el frente del respirador con ambas manos procurando no alterar su posición
Realice la prueba de cierre del dispositivo exhalando bruscamente causando una presión positiva dentro del respirador
Si hay pérdida de presión ajuste nuevamente la posición de las cintas
Repita la prueba hasta que no haya pérdida de presión.

Tabla 3. Uso correcto de mascarilla de alta eficiencia o denominado N95

Como se ha visto, los protectores buco nasal son esenciales para establecer buenas prácticas y se cumplan los objetivos de bioseguridad requeridos. En el siguiente apartado



veremos otro equipo de protección personal que es la protección ocular, el cual también es de gran importancia.

1.4.2 Protección Ocular

El equipo de protección personal ocular tiene como objetivo proteger las membranas mucosas de los ojos durante procedimientos y el cuidado de los pacientes, esencialmente cuando se realizan actividades que puedan generar aerosoles y/o salpicaduras de sangre. Para que su uso sea adecuado en los procedimientos se deben incluir las siguientes recomendaciones.

- El protector usado debe permitir una correcta visión.
- El protector debe contar con protección lateral y frontal, ventilación indirecta, visor de policarbonato, sistema anti-ralladuras y anti empañante.
- El protector debe permitir el uso simultáneo de anteojos.
- El protector debe ser de uso personal.
- El protector debe ser utilizado todo el tiempo que dure el procedimiento.

Cualquier excepción a esta regla, debe estar incluida en el programa de bioseguridad del área.



Figura 16. Protector personal ocular. Fuente. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Debemos considerar que proteger las membranas mucosas de los ojos, es de gran importancia ya que son una vía de entrada de patógenos. En el siguiente apartado veremos la protección del cuerpo y extremidades los cuales son parte de los equipos de protección personal necesarios en las circunstancias que se describen a continuación.



1.4.3 Protección de cuerpo y extremidades

Este rubro de equipo de protección personal de cuerpo y extremidades incluye varios artículos, que dependiendo del tipo de actividad se hará más relevante su uso.

Los delantales son utilizados por cirujanos, personal médico en general, enfermeras de instrumentación quirúrgica que realicen procedimientos invasivos con riesgo de contacto con líquidos corporales; también son utilizados por odontólogos, personal de laboratorio y lavandería. Las características del delantal varían de acuerdo con la actividad que se va a realizar. Pero en general existen características esenciales que deben cumplir como son:

- Debe ser de película flexible a base de cloruro de polivinilo o material similar para el delantal quirúrgico. Pero para actividades como lavandería se utiliza un delantal industrial en el mismo material, pero de un calibre más resistente.
- Debe ser ligero.
- Debe ser impermeable para el contacto del cuerpo con fluidos corporales.
- No necesariamente es desechable, salvo en casos que se requiera.

En caso de no ser desechable se debe enviar a la lavandería en bolsa roja. Para el proceso de desinfección, se debe utilizar solución de hipoclorito de sodio.

Las batas desechables antifluido son un protector de la piel y la ropa, están indicados en todo procedimiento en donde de forma habitual haya salpicadura, aerosoles, derrame importante de sangre, líquidos corporales, su salida explosiva a presión, con el objetivo de evitar la posibilidad de contaminación, como por ejemplo durante el drenaje de abscesos, atención de partos, cuidado de heridas, punción de cavidades y cirugías.

Las principales características que deben tener estos delantales es que deben ser impermeables, de tamaño suficiente para que cubra todo el frente hasta la altura de las rodillas y en los brazos hasta la muñeca. Siempre que haya contaminación visible con fluidos corporales durante el procedimiento deben cambiarse.

Debe sensibilizarse al personal de salud respecto a la importancia de que la manipulación de las batas sea de manera que se evite la contaminación de la ropa o la piel, considerando la parte exterior, contaminada, por lo cual debe envolver hacia adentro y enrollar de tal manera, que ni las manos ni la ropa del personal de salud tengan contacto con ésta, después deben ser depositada en el recipiente designado para ello.

Las auxiliares de consultorio odontológico deben usarlas en el momento de lavar instrumental y realizar desinfección.



Figura 17. batas desechables antifluido.

El uso de bracara habitualmente es realizado por el personal médico de urgencias, de enfermería e instrumentadores quirúrgicos que realicen procedimientos invasivos con riesgo de contacto con líquidos corporales. Sus principales características deben ser:

- Bajo peso.
- No es desechable.
- Ser de tela impermeable.

Para su proceso de desinfección se debe enviar a la lavandería en bolsa roja y utilizar solución de hipoclorito de sodio.

Las blusas quirúrgicas, son utilizadas como su nombre los dice por los Cirujanos, ayudantes quirúrgicos e Instrumentadores quirúrgicos que realicen procedimientos invasivos con riesgo de contacto con líquidos corporales. Sus principales características deben ser:

- Bajo peso.
- No es desechable.
- Ser de tela impermeable.

Para su proceso de desinfección se debe enviar a la lavandería en bolsa roja y utilizar esterilización a gas.

Los gorros se usan con el fin de evitar el contacto por salpicadura con material contaminado, además, de contener el cabello y evitar su dispersión.

Sus indicaciones de uso son en todos los procedimientos o áreas que impliquen técnica aséptica, en todos los procedimientos o áreas que generan aerosoles, micro aerosoles, salpicadura o micro salpicadura de sangre o fluidos corporales y en las áreas de usuarios en aislamiento.



Para llevar a cabo buenas prácticas el uso correcto del gorro implica cubrir completamente el cabello y el cuero cabelludo; su uso debe ser restringido a las áreas establecidas y ser usado por todo el personal femenino y masculino.



Figura 18. Gorros de protección personal.

El uso de guantes está dirigido a dos objetivos esencialmente, el primero es eliminar o disminuir el riesgo de contagio al paciente y el segundo es evitar que el profesional de la salud pueda contraer un patógeno. Cabe señalar que, a pesar del uso de guantes, se debe realizar la higiene de manos, de acuerdo con los criterios comentados con anterioridad. Existen diversos tipos de guantes, los cuales tienen las siguientes indicaciones.

Guantes de plástico, proveen protección contra sustancias corrosivas suaves y sustancias irritantes.



Figura 19. Guante de Plástico

- Guantes de látex, proveen protección ligera frente a sustancias irritantes, son adecuados para la manipulación de sangre, con la observación que en algunas personas pueden generar reacción alérgica.



Figura 20. Guantes de Látex

- Guante de caucho natural, provee protección contra sustancias corrosivas suaves y descargas eléctricas.
- Guantes de neopreno, son útiles para trabajar con disolventes, aceites y sustancias ligeramente corrosivas.
- Guantes de algodón, son útiles para absorber la transpiración, mantienen limpios los objetos que se manejan y retarda el fuego.
- Guantes de amianto, los cuales son aislantes y resistentes al calor.
-



Figura 21. Guantes de amianto

Como hemos visto, existen diversos tipos de guantes y cada uno de ellos tienen características y usos muy específicos, por lo cual un programa de bioseguridad debe evaluar cuáles son los más adecuados para las actividades realizadas en cada una de las áreas. En el siguiente apartado veremos el uso de boquillas de resucitación, las cuales deben estar consideradas y disponibles para una emergencia que lo amerite.

1.4.4 Uso de boquillas de resucitación

En todos los planes de bioseguridad debe estar considerados los equipos de resucitación, además que deben estar disponibles en todo momento, en ellos se deben incluir boquillas



de resucitación, esto con la intención de disminuir el contacto directo con fluidos del paciente en el proceso de reanimación cardiopulmonar.



Figura 22. Boquilla o balsa de resucitación

Fuente: Flickr, (2018).

Para el uso de este tipo de dispositivos el personal deberá recibir una capacitación mayor que permita cumplir con el objetivo de las técnicas de resucitación y disminuir los riesgos. en el siguiente apartado veremos el uso de zapatones de seguridad como barrera de protección primaria.

1.4.5 Uso de zapatos de seguridad.

El uso de zapatos de seguridad está diseñado para prevenir heridas producidas por sustancias corrosivas, objetos pesados, descargas eléctricas y deslizamientos en suelos mojados.

En áreas de salud se utilizan zapatones o polainas, lo cuales tiene como objetivo ser una barrera primaria entre el zapato contaminado del profesional de la salud y el suelo de áreas consideradas como asépticas, para procedimientos en donde haya riesgos de salpicaduras y derrames por líquidos o fluidos corporales. Está indicado en todos los procedimientos o áreas que impliquen técnica aséptica, en todos los procedimientos o áreas que causan salpicadura o micro salpicadura de sangre o fluidos corporales. Como parte de las medidas de bioseguridad se debe sensibilizar al personal sobre la prohibición del uso de sandalias, zapatos abiertos o zuecos.



Los zapatones deben cubrir totalmente los zapatos y se colocarán una vez puesto el vestido quirúrgico, deberán ser cambiadas cada vez que se salga del área quirúrgica o se observen visiblemente contaminadas.



Figura 23. Zapatones de protección.

Este es el último artículo considerado como indispensable en un plan de bioseguridad de cualquier institución de salud, pero cabe señalar que el uso de cada uno de ellos tendrá que adecuarse a las necesidades de operación de las instituciones de salud.

Cierre de unidad

¡Felicidades! Has concluido la unidad 1 de la asignatura.

En la presente unidad hemos visto los conceptos básicos de la bioseguridad, término utilizado para referirse a los principios, técnicas y prácticas aplicadas con el fin de evitar la exposición no intencional a patógenos y toxinas, o su liberación accidental, este abarca desde la higiene hospitalaria y control de infecciones nosocomiales, hasta la higiene y seguridad en el trabajo y el efecto sobre el ambiente y los seres vivos.

Revisaste que este tema también incluye la responsabilidad del trabajador para cumplir con las normas de seguridad y de la organización al establecer políticas sobre este tema. La importancia de los principios de bioseguridad, la universalidad, el uso de barreras de protección.

Se revisó la importancia del riesgo biológico asociados a la salud ocupacional y los protocolos para la eliminación de riesgos, así el cómo calcular en riesgo en las unidades de salud mediante el desarrollo de la matriz de riesgos y los controles de mitigación.

Se detallaron cada uno de los equipos de protección personal más importantes, con lo que el estudiante podrá comprender y aplicar estos conocimientos para el diseño de un plan de seguridad, poniendo especial énfasis es los aspectos claves, que permitan garantizar un nivel óptimo de bioseguridad, para así garantizar los más altos estándares



en el proceso de atención de los usuarios de los servicios de salud y la mayor seguridad de los profesionales de salud.

Para saber más



Vecina, S. T., Duarte, J. M., Marcos, M. O., Navarro, M. G. R., Burillo, V., Gago, L. S. J., ...y Borrás, M. C. (2016). Estudio sobre la reducción de eventos adversos en pacientes y problemas de bioseguridad de los profesionales derivados de la aplicación de catéteres vasculares en urgencias. *Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 28(2), 89-96. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5389583>



Lindner, C., (2016). Bioseguridad Hospitalaria. iAAS. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=lyLb_uQejJY



Fuentes de consulta



Arenas, O. A. V., Gómez, J., López, J. U., Román, R. N., Villa, J. E., Botero, J., y García, N. (2017). *Medición de la adherencia al lavado de manos, según los cinco momentos de la OMS*. Duazary, 14(2), 169-178. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5985528>

Alcaldía Mayor De Bogotá, (2017). *Manual de bioseguridad. Subred Integrada de Servicios de Salud Sur. E.S.E. EA-MA-01 V1*. Disponible en:

<http://www.subredsur.gov.co/sites/default/files/planeacion/EA-MA-01%20%20V1MANUAL%20DE%20BIOSEGURIDAD.pdf>

FBCB. UNL. (2013). *Principios y recomendaciones generales de bioseguridad para la facultad de bioquímica y ciencias biológicas* – UNL. Argentina: UNL Disponible en:

<https://www.fccb.unl.edu.ar/institucional/wp-content/uploads/sites/7/2017/08/Principios-y-Recomendaciones-Grales-Bioseguridad.pdf>

Ludueña, M. P. (2015). Recomendaciones para la higiene de mano. Recommendations for the hand hygiene. *Revista Médica La Paz*, 16(2). Disponible en:

<http://boliviarevista.com/index.php/lapaz/article/viewFile/3437/3435>

Núñez, D. V. (2017). Efectividad de Guía de Buenas Prácticas en la bioseguridad hospitalaria. *Revista Cubana de Enfermería*, 33(1). Disponible en:

<http://www.revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1208/228>

OMS. (2018). *Nota descriptiva. Bioseguridad y bioprotección*. Disponible en:

https://www.who.int/influenza/pip/BiosecurityandBiosafety_ES_20Mar2018.pdf

Vecina, S. T., Duarte, J. M., Marcos, M. O., Navarro, M. G. R., Burillo, V., Gago, L. S. J., y Borrás, M. C. (2016). Estudio sobre la reducción de eventos adversos en pacientes y problemas de bioseguridad de los profesionales derivados de la aplicación de catéteres vasculares en urgencias. *Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias*, 28(2), 89-96. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5389583>



Bibliografía complementaria

Hernández, J. V., & Pérez, R. B. (2017). Bioseguridad básica. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36(2).

Garza, A. M. G. (2016). *Control de infecciones y bioseguridad en odontología*. Editorial El Manual Moderno.

Fuente de imágenes y tablas

Figura de Portada. Representación de medidas de bioseguridad. Flickr, (2007). Disponible en: shorturl.at/apLUV

Figura 1. Medidas de bioseguridad en áreas críticas. Flickr, (2017). Disponible en: shorturl.at/cmCJZ

Figura 2. Bioseguridad. Elaboración propia.

Figura 3. Principio de universalidad. Flickr, (2016). Disponible en: shorturl.at/aeAIX

Figura 4. Principio de uso de barreras de protección. Flickr, (2017). Disponible en: shorturl.at/jrtxC

Figura 5. Principio de medios de eliminación. Flickr, (2014). Disponible en: shorturl.at/klnv7

Figura 6. Barreras primarias de protección. Flickr, (2007). Disponible en: shorturl.at/crlLP

Figura 7. Bioseguridad en instituciones de salud. Flickr, (2014). Disponible en: shorturl.at/oGMO1

Figura 8. Riesgos biológicos. Flickr, (2016). Disponible en: shorturl.at/uJVX8

Figura 9. Conjunto de elementos que pueden generar un peligro. Elaboración propia

Figura 10. Pasos para la generación de una matriz de riesgos. Elaboración propia

Figura 11. Ejemplo de una matriz de riesgos. Elaboración propia

Tabla 1. Clave de colores para clasificar el nivel del riesgo inherente.

Tabla 2. Ejemplo de Matriz de Riesgos. Elaboración propia

Figura 12. Capacitación de higiene de manos. Flickr, (2007). Disponible en: shorturl.at/sEGRU

Figura 13. Remoción mecánica de microorganismos. Flickr, (2018). Disponible en: shorturl.at/ptAZ1

Figura 14. Mascarilla quirúrgica.



Figura 15. Mascarilla de alta eficiencia o N95: Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Tabla 3. Uso correcto de mascarilla de alta eficiencia o denominado N95.

Figura 16. Protector personal ocular. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 17. Batas desechables antilíquido. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 18. Gorros de protección personal. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 19. Guante de Plástico. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 20. Guantes de Látex. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 21. Guantes de amianto. Alcaldía Mayor de Bogotá, (2017).

Figura 22. Boquilla o balsa de resucitación. Flickr, (2018). Disponible en: shorturl.at/lmBS9

Figura 23. Zapatones de protecciónAlcaldía Mayor de Bogotá, (2017).