



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
VICERRECTORADO DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

TEMA:

**Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos
hospitalarios infecciosos**

Titulación:

**MAGISTER EN SALUD PÚBLICA, MENCIÓN ENFERMERÍA FAMILIAR Y
COMUNITARIA**

Autora: Lic. María Myriam Millingalle Vega

Tutora: PhD. Katuska Figueredo Villa

Riobamba, 2024

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 21 de febrero de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos**", dentro de la línea de investigación de Salud, **presentado por el maestrante Lic. María Myriam Millingalle Vega**, portador de la CI. 0502992324, del programa de **Maestría en Salud Pública Mención Enfermería Familiar Comunitaria**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



PhD. Angélica Salomé Herrera Molina

MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en movimiento



Riobamba, 23 de febrero de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos**", dentro de la línea de investigación de **Salud**, presentado por el maestrante **María Myriam Millingalle Vega**, portadorde la **CI. 0991929974**, del programa de **Maestría en Salud Pública, mención Enfermería Familiar y Comunitaria**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Dra. Katuska Figueredo Villa

**Nombre y Apellido
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 20 de febrero de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos**", dentro de la línea de investigación de **Salud**, presentado por el maestrante **María Myriam Millingalle Vega**, portador de la **CI. 0991929974**, del programa de **Maestría en Salud Pública, mención Enfermería Familiar y Comunitaria**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



Dr. Carlos Gafas González

Nombre y Apellido
MIEMBRO DEL TRIBUNAL



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002
Riobamba - Ecuador

Unach.edu.ec
en movimiento

APROBACIÓN DEL TUTOR



Dirección de
Posgrado
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN,
VINCULACIÓN Y POSGRADO



Riobamba, 18 de marzo de 2024

ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de Tutor designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **"Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos"**, dentro de la línea de investigación de **Salud**, presentado por el maestrante **María Myriam Millingalle Vega**, portadorde la **CI. 0991929974**, del programa de **Maestría en Salud Pública, mención Enfermería Familiar y Comunitaria**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



PhD. Katuska Figueredo Villa

**Nombre y Apellido
Tutor**



Campus La Dolorosa
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto
Teléfono (593-3) 373-0680, ext. 2002
Riobamba - Ecuador
Unach.edu.ec
en colaboración

AUTORÍA

Yo María Myriam Millingalle Vega con CC 0502992324 soy responsable de las ideas, resultados e intervenciones planteadas en este Estudio Descriptivo Documental sobre: **Educación al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos**. Y que el patrimonio de saberes pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.



María Myriam Millingalle Vega

CC: 0502992324

AGRADECIMIENTO

Gratitud infinita al Padre Celestial por la vida y todas las capacidades con las cuales ha sido posible alcanzar un logro más en mi vida, mi amada familia que sin importar lo que pase o situaciones de la vida fueron quienes me impulsaron para seguir adelante.

Mi institución admirada Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud, Carrera de Enfermería por permitir mi ingreso y adquirir conocimientos fundamentales para mi desarrollo profesional. Manifiesto mi reconocimiento y admiración a mi estimada Tutora PhD. Katuska Figueredo Villa por su buen corazón, sabiduría, paciencia, entrega total en el transcurso y desarrollo del proyecto.

DEDICATORIA

Consagro este estudio a mi Amado Creador, siempre camino bajo su dirección amparo y protección, me entrego a su voluntad y suplico su bendición en mi andar y profesión.

Mis amados padres por ser pilares fundamentales para tener la fuerza necesaria y cumplir las metas que he planteado en mi vida, sin anteponer en mis decisiones y todo lo que soy es el reflejo a ellos.

A mis hermanos que siempre me han apoyado con una palabra positiva ante los diversos obstáculos, la unión hace de la familia el mejor hogar.

ÍNDICE

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	II
APROBACIÓN DEL TUTOR	III
AUTORÍA.....	VI
AGRADECIMIENTO	VII
DEDICATORIA	VIII
ÍNDICE	IX
ÍNDICE DE CUADROS.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XI
RESUMEN	XII
ABSTRACT.....	XIII
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Problema de investigación	6
1.2. Objetivos	10
1.3. Justificación	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	12
2.1. Enfoque de la investigación	12
2.2. Población y Muestra	12
2.3. Estrategia de Búsqueda.....	13
2.4. Criterios de inclusión	13
2.5. Criterios de exclusión	14
2.6. Evaluación de la calidad de los artículos	14
2.7. Procesamiento de datos.....	15
CAPÍTULO III. DESARROLLO.....	16
3.1. Descripción de los artículos seleccionados.....	16

3.2. Limitaciones de la investigación.....	33
3.3. Propuesta de acciones educativas	33
3.3.1. Tema de la propuesta	33
3.3.2. Introducción de la propuesta.....	33
3.3.3. Objetivos de la propuesta.....	34
3.3.4. Duración de las sesiones de capacitación	34
3.3.5. Descripción de la propuesta	34
CONCLUSIONES	44
RECOMENDACIONES	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Evaluación de los artículos seleccionados	17
Cuadro 2. Descripción de las intervenciones referidas en la literatura consultada....	18
Cuadro 3. Investigaciones que reportan una intervención educativa sobre el manejo de residuos biomédicos.....	22
Cuadro 4. Plan de capacitación propuesto	35

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Datos de trazabilidad de los artículos incluidos en la revisión	54
--	----

RESUMEN

Según la Organización Mundial de la Salud, hasta el 15 % de los desechos sanitarios son peligrosos, por lo que el manejo adecuado es de vital importancia para los trabajadores encargados de su manipulación. El objetivo fue recomendar acciones educativas de demostrada calidad metodológica dirigidas al manejo adecuado de los desechos hospitalarios infecciosos por profesionales de enfermería y personal de limpieza de instituciones de segundo nivel de atención. En la metodología se presenta un estudio descriptivo, documental de revisión bibliográfica y retrospectivo de la información científica publicada del 2017 al 2023. Se incluyeron 10 artículos, que obtuvieron entre 14 y 19 puntos en el instrumento *Critical Review Form Quantitative Studies*. Como resultado se constató que las intervenciones descritas estuvieron basadas en técnicas de andragogía, se implementaron sesiones de capacitación teóricas y prácticas, demostraciones, proyección de material audiovisual y elaboración de material didáctico, como tarjetas, pósteres o videos. También se dispuso de la tecnología, recursos digitales y aplicaciones móviles para divulgar estas intervenciones; las que son de utilidad para el trabajador de enfermería y limpieza, en la mejora de los procesos de manejo de residuos sanitarios infecciosos. Finalmente, se propone un plan de acciones educativas dirigido al personal de enfermería y de limpieza de los hospitales públicos ecuatorianos, fundamentada en el Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud del Ecuador. Para contribuir a la capacitación continua en el manejo de residuos sanitarios infecciosos y reducir los eventos adversos.

Palabras clave: residuos sanitarios, enfermería, servicio de limpieza en hospital, educación.

ABSTRACT

According to the World Health Organization, up to 15 % of healthcare waste is hazardous, so proper management is of vital importance for workers in charge of handling it. The objective was recommending educational actions of proven methodological quality aimed at the proper management of infectious hospital waste by nursing professionals and cleaning staff of secondary care institutions. The methodology presents a descriptive, documentary, and retrospective bibliographic review study of the scientific information published from 2017 to 2023. 10 articles were included, which obtained between 14 and 19 points in the Critical Review Form Quantitative Studies instrument. As a result, it was found that the interventions described were based on andragogy techniques, theoretical and practical training sessions, demonstrations, projection of audiovisual material and preparation of didactic material, such as cards, posters or videos, were implemented. Technology, digital resources, and mobile applications were also available to disseminate these interventions; those that are useful for the nursing and cleaning worker, in improving the processes of managing infectious healthcare waste. Finally, a plan of educational actions aimed at nursing and cleaning staff in Ecuadorian public hospitals is proposed, based on the Internal Management Manual of Waste and Waste Generated in Health Establishments of the Ministry of Health of Ecuador. To contribute to continuous training in the management of infectious healthcare waste and reduce adverse events.

Keywords: healthcare waste, nursing, hospital cleaning service, education.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las instituciones de salud son los principales productores de residuos sanitarios. El término más común utilizado para describir los residuos generados en ese contexto, es el de residuos sanitarios o biomédicos, que incluyen todos los tipos de desechos generados en un establecimiento de salud, ya sea un material peligroso o inofensivo, de naturaleza infecciosa, no infecciosa o química. Se estima que los desechos sanitarios constituyen aproximadamente el 1-2 % del total de residuos urbanos.⁽¹⁾ Los peligros ecológicos y para el bienestar se deben entre un 10% y un 25% a los residuos biomédicos. Se estima que, en promedio se producen alrededor de 2,0 kg de residuos/cama/día, de los cuales entre un 0,1% y un 0,5% pueden clasificarse como residuos peligrosos.⁽²⁾

Existen varios manuales de gestión de residuos biomédicos, para el desarrollo de esta investigación se consultó el de Colombia,⁽³⁾ el Manual de la Cruz Roja Internacional⁽⁴⁾, del Ministerio de Salud y Bienestar familiar de la India,⁽⁵⁾ de Filipinas.⁽⁶⁾ Se constata que existen similitudes en la clasificación, definición de riesgos y protocolos de manejo; sin embargo, esta investigación fue concebida a partir del documento emitido por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador.⁽⁷⁾

Según el Ministerio de Salud Pública del Ecuador los desechos biomédicos se clasifican de la siguiente forma:⁽⁷⁾

- Desechos comunes.
- Residuos aprovechables.
- Desechos sanitarios: incluye los biológico infecciosos, corto punzantes y anatomopatológicos.
- Desechos farmacéuticos: peligrosos y no peligrosos.
- Otros residuos o desechos peligrosos: radiactivos, químicos peligrosos, de dispositivos médicos con mercurio, otros desechos peligrosos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que el 85 % de desechos hospitalarios son comunes y el 15 % son peligrosos,⁽⁸⁾ tomando en cuenta que 16 000 millones de inyecciones son administradas anualmente a nivel mundial; no obstante, de los 24 países que se incluyeron en el estudio realizado por la OMS, apenas el 58 %

gestionaban correctamente los desechos.⁽⁹⁾ Sin embargo, la gestión inadecuada de los desechos hospitalarios ha generado riesgos incalculables para la salud pública, ambiental y laboral de los trabajadores, pacientes y comunidades de hospitales. Se han informado varias lesiones por pinchazos de agujas entre trabajadores de hospitales, al manipular desechos infectados mezclados con otros tipos de desechos.⁽¹⁰⁾

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) manifiesta que el número de fallecidos por accidentes laborales va en aumento, considerando que cada 15 segundos 153 personas pierden sus vidas producto de su actividad laboral, y 6300 trabajadores por enfermedades, alcanzando 2.3 millones de defunciones anuales.⁽¹¹⁾ La labor médica genera residuos de riesgo para el ser humano y el medio ambiente, por lo que requiere tratamiento estricto según producto de contacto teniendo en cuenta la cantidad de enfermedades como hepatitis B, C, y el VIH/SIDA.⁽¹²⁾

Los desechos peligrosos incluyen todos los desechos que tienen el potencial de causar efectos nocivos para los seres humanos o el medio ambiente si se manejan de manera deficiente.⁽¹³⁾ También se clasifican en residuos generales y peligrosos. Los desechos generales representan la mayor parte y se originan de la preparación de alimentos, actividades administrativas y de limpieza. Considerando que, los residuos peligrosos se generan a lo largo del proceso de prestación de servicios de salud, en esta categoría se incluyen desechos de laboratorio, patológicos, fluidos corporales y desechos cortopunzantes.

De acuerdo con una revisión realizada por Yazie et al.⁽¹⁴⁾ y las directrices de la OMS en 2014,⁽¹⁵⁾ los desechos sanitarios deben implementar seis pasos consecutivos de gestión de residuos sanitarios. El proceso incluye la segregación, recolección, almacenamiento, transporte, tratamiento y la disposición final.⁽¹⁴⁾ Estas etapas se explican a continuación:

1. **Segregación:** separación de los desechos según la categoría y etiquetado de los contenedores, es el paso elemental para reducir el riesgo y la cantidad de desechos biomédicos. En esta etapa, es importante contar con el equipo de protección personal adecuado. Los residuos se segregan en diferentes fracciones y se separan en función de su peligro potencial y ruta de eliminación. Según las recomendaciones de la OMS sobre segregación y recogida, un

contenedor de residuos generales debe ser negro. Los de residuos punzantes, infecciosos y patológicos deben estar marcados en amarillo. El de residuos químicos y farmacéuticos debe tener un color marrón. También se recomienda que casi todas las categorías de residuos se recojan al menos una vez al día o cuando se llenen las tres cuartas partes del contenedor. Las excepciones son los residuos farmacéuticos, químicos y radiactivos, que pueden recogerse según demanda.⁽¹⁶⁾

2. **Recolección:** se necesita de un equipo de protección personal adecuado y una cadena de transporte de desechos.
3. **Almacenamiento:** es fundamental un lugar para el almacenamiento seguro y temporal de los desechos biomédicos. El tiempo no debe ser superior a las 24-48 horas.
4. **Transportación:** para el traslado de estos desechos, desde el sitio de almacenamiento temporal hasta el lugar de tratamiento definitivo, es necesario contar con el equipo de protección personal adecuado y contenedores sellados, fáciles de limpiar.
5. **Tratamiento:** debe seleccionarse el método de tratamiento de residuos más beneficioso, según la relación costo beneficio, en el entorno en el que se encuentra la institución de salud.
6. **Disposición final:** según la normativa local, nacional o internacional vigente, se lleva a cabo separando los diferentes tipos de residuos.

Otras consideraciones en el manejo de desechos biomédicos incluyen la destrucción de plásticos y objetos punzantes. Para evitar la reutilización de estos desechos se requiere la mutilación en el sitio antes del transporte de los desechos. Se utiliza un destructor de agujas o un cortador de cubos y luego, estas últimas se colocan en el recipiente a prueba de manipulaciones, fugas y pinchazos. Los artículos de plástico, botellas de medicamentos intravenosos, *urobags*, drenajes y guantes reciben un corte o clip inmediatamente después de su uso, cuando corresponda, con un par de tijeras específicas colocadas en el área para evitar su reutilización, y luego deben desecharse en una bolsa roja. Cada bolsa está etiquetada y atada de forma segura cuando está llena en tres cuartos y luego se entrega para su reciclaje.⁽¹⁷⁾

Además, los desechos citotóxicos, incluido la totalidad de los elementos contaminados con fármacos de ese tipo, se colocan en un recipiente amarillo sin cloro, sellado y etiquetado. Los medicamentos citotóxicos caducados deberán devolverse al fabricante o proveedor para su incineración a una temperatura $> 1200^{\circ}\text{C}$. El antibiótico y otros medicamentos se desechan en una bolsa amarilla con etiqueta de riesgo biológico. Se recomienda diluir en agua y verter en una alcantarilla soluciones que contengan vitaminas, jarabes para la tos, soluciones intravenosas y colirios, sales y aminoácidos.⁽¹⁷⁾

Con respecto a los residuos de mercurio y plomo, deben ser contenidos y luego entregados a vendedores autorizados y amparados bajo las normas respectivas. Las directrices de la OMS sobre el mercurio pone énfasis en procedimientos seguros de limpieza, manipulación y almacenamiento del mercurio, reemplazando los productos que contienen mercurio por alternativas sin mercurio a largo plazo.⁽¹⁸⁾

En el caso de los residuos radiactivos, para los isótopos con una vida media larga, se recomienda el almacenamiento prolongado en un vertedero de desechos autorizado. Los residuos radiactivos infecciosos se descontaminarán después de su contención por tiempo de desintegración (diez veces la vida media) en un sitio aislado, identificado y designado antes de su eliminación final como desechos biomédicos. Los residuos radiactivos de baja actividad pueden descargarse en las alcantarillas.⁽¹⁹⁾

Acerca de los residuos químicos líquidos, estos se generan por el uso de químicos en la producción de productos biológicos, desinfectantes usados o desechados, secreciones infectadas, fluidos corporales aspirados (líquidos de laboratorio, sala de partos, quirófano, lavado de pisos, limpieza y actividades de desinfección) deben ser recolectados por separado y dirigidos a la planta de tratamiento de líquidos. Las secreciones corporales infectadas, como sangre y heces, deben tratarse previamente y luego eliminarse en la planta de tratamiento de líquidos. El líquido de revelador de película de rayos X de plata; después de la recuperación de recursos, debe tratarse previamente antes de mezclarlos con aguas residuales.⁽²⁰⁾

Adicionalmente, los desechos de laboratorio clínico, microbiología o biotecnología, incluido cultivos, reservas o muestras de microorganismos y desechos infecciosos de pacientes aislados; deben tratarse previamente *in situ* mediante autoclave en bolsas o

contenedores de plástico aptos para autoclave. Por otra parte, los viales de vidrio para muestras de sangre o el vidrio roto o desechado e infectado deben desinfectarse o esterilizarse en autoclave (pretratamiento), cuando corresponda, y luego empaquetarse en cajas de cartón con revestimiento de plástico con una marca de color azul y enviarse a autoclave o microondas para su reciclaje final. El vidrio no infectado no necesita tratamiento previo.⁽²¹⁾

Para los desechos de banco de sangre, la recomendación indica que las bolsas de sangre desechadas sean contadas, selladas, pesadas y se realizan todos los registros, luego hay que empaquetar en bolsas o contenedores de plástico aptos para autoclave que se esterilizan en autoclave en el sitio y luego son enviados para incineración.⁽²²⁾

En Europa, la incineración de residuos sanitarios sigue siendo una práctica común, aunque existen alternativas que pueden desinfectar y neutralizar de forma segura los residuos infecciosos. La Comisión Europea financió un proyecto para desarrollar un programa estandarizado de formación profesional para trabajadores sanitarios en gestión de residuos y de esa manera producir materiales asociados a esta labor y desarrollar una plataforma de aprendizaje electrónico para impartir el programa y establecer una red europea de gestión de residuos y profesionales de la salud.⁽²³⁾

En los Estados Unidos, la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) es la encargada de ofrecer orientación sobre las actividades en los sitios de desechos peligrosos, incluida la gestión de desechos peligrosos en instalaciones de atención médica, en los que existen peligros químicos o biológicos. Esta entidad establece que los empleadores deben garantizar el etiquetado adecuado de estos productos químicos y proporcionar equipo de protección personal idóneo para su manipulación, a lo que agregan que la educación inicial y continua de los empleados sobre las mejores prácticas y expectativas de seguridad es la clave para optimizar las condiciones de trabajo y el bienestar general del personal de salud.⁽²⁴⁾

Los Centros de Prevención y Diagnóstico de enfermedades (CDC) estiman que más de cinco millones de trabajadores del sector de la salud y otras industrias relacionadas, corren el riesgo de exposición ocupacional a patógenos transmitidos por la sangre; a través de la exposición a sangre u otros materiales potencialmente infecciosos,

propiciando que el manejo y eliminación adecuado de desechos médicos sea una consideración crítica para el control de infecciones.⁽²⁵⁾

La gestión inadecuada de los desechos hospitalarios ha generado innumerables riesgos ocupacionales, ambientales y de salud pública para los trabajadores hospitalarios, los pacientes y las comunidades a nivel global. Se han informado varias lesiones por pinchazos con agujas entre trabajadores de hospitales y familias de carroñeros mientras manipulaban desechos infectados mezclados con otros tipos de desechos.⁽¹⁰⁾

Los centros de atención médica son importantes para la salud y el bienestar humano. La gestión incorrecta de los residuos producidos en estas instalaciones puede generar problemas de salud y dañar el ecosistema circundante. Históricamente, el manejo de desechos sólidos biomédicos es parte del sistema de atención médica tradicional y contemporáneo. Se trata de las acciones adoptadas para gestionar los residuos biomédicos desde su origen hasta su disposición final. La contaminación biológica del aire se puede encontrar tanto dentro como fuera del hospital, debido que al interior de la institución de salud son comunes las infecciones nosocomiales y los peligros laborales causados por esporas y gérmenes. Los desechos biomédicos de cualquier tipo eventualmente se eliminan en la tierra sin el tratamiento adecuado; lo que también puede presentar un potencial de contaminación por metales como mercurio, cadmio y otros metales pesados que pueden ser absorbidos por las plantas y entrar en la cadena alimentaria.⁽²⁾

1.1. Problema de investigación

El objetivo del manejo de desechos infecciosos es reducir los peligros potenciales asociados y, en consecuencia, proteger la salud pública y el medio ambiente. Para mejorar la gestión de los desechos biomédicos, es necesaria la implementación de métodos apropiados. Sin embargo, seleccionar la mejor alternativa para los Trabajadores Sanitarios (TS) y especialmente de los residuos infecciosos no siempre es una tarea sencilla. Durante la selección de alternativas de tratamiento para los TS, los responsables de la toma de decisiones suelen tener en cuenta diferentes criterios, relacionados con la disponibilidad de equipamiento, la calificación de los encargados de su gestión, la capacidad de servicio, y de establecer flujogramas de trabajo en el manejo de estos residuos.⁽²⁶⁾

La principal limitación de los métodos de análisis de decisiones existentes es que la mayoría de ellos son solo modelos matemáticos sin centrarse en cuestiones importantes como el concepto de sostenibilidad. En respuesta a la necesidad de un marco de evaluación de tecnología para identificar y seleccionar la mejor opción de tecnología ambiental posible, el Centro Internacional de Tecnología Ambiental del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (IETC-UNEP) desarrolló una nueva metodología conocida como Evaluación Sostenible de Tecnologías (SAT).⁽²⁷⁾

El enfoque de esta metodología está tanto en el proceso como en el resultado, con un interés hacia la toma de decisiones informada y participativa; emplea una evaluación progresiva que implica la selección inicial, el alcance y la evaluación detallada. Se considera importante destacar que la metodología adopta un enfoque de sistemas y enfatiza en la información, la experiencia y la participación de las partes interesadas.⁽²⁸⁾

En el Ecuador, según Cedillo y Villalobos⁽²⁹⁾ el personal con mayor riesgo a sufrir accidentes laborales son las enfermeras y el personal de limpieza, por lo que es necesario implementar el Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud, creado por el Ministerio de Salud Pública ecuatoriano en 2019 y, que sirvió de punto de partida para proponer las acciones educativas que forman parte de esta investigación.⁽⁷⁾

El costo total por los residuos sanitarios es impactante, debido a que representa 27 millones de dólares al año, de los cuales 11 millones invierte el Ministerio de Salud Pública del Ecuador a la disposición de los desechos se considera que se acumula 10.800 toneladas anuales y está a cargo de la regulación, control y vigilancia de la gestión interna de los desechos infecciosos en los establecimientos de la Red Pública de Salud, mientras que el Ministerio de Ambiente junto con los Gobiernos Autónomos Descentralizados estará a cargo de la gestión externa.⁽³⁰⁾

Por otra parte, el Comité de Operaciones de Emergencia (COE) de la provincia de Cotopaxi, aunque no representa al sistema de salud, solicita a las autoridades del Municipio de Latacunga charlas sobre manejo de residuos sanitarios; con la finalidad que los trabajadores que manejan los residuos sanitarios adquieran conocimiento sobre la mencionada actividad, que aporte bienestar ambiental y comunitaria.⁽³¹⁾

Para alcanzar un adecuado desarrollo sostenible, se precisa de un equilibrio en el manejo responsable de los desechos generados.⁽³²⁾ La inobservancia de lo descrito, puede producir peligros ambientales, sociales y para la salud humana; debido a que favorece el aumento de contaminación y enfermedades infecciosas, siendo de mayor riesgo para el personal sanitario encargado de esta actividad, los que son más propensos a sufrir un accidente por contacto con residuos infecciosos, especialmente los cortopunzantes. Estimaciones de la OMS indica que la carga mundial de patologías por exposición ocupacional en personal sanitario alcanza un 40 % de infecciones por Hepatitis B y 2,5 % por VIH.^(33,34)

Cada establecimiento de salud debe tener una política de gestión y un plan de gestión de residuos. Por tanto, se pueden estandarizar los procesos y determinar los procedimientos operativos, la capacitación, las funciones y las responsabilidades de los empleados en la realización de diferentes tareas de gestión de residuos. Establecer reglas y regulaciones, seleccionar personal especial, educar al no especial sobre el manejo de desechos, el monitoreo y la auditoría son esenciales para garantizar prácticas seguras en la eliminación de desechos hospitalarios. Con el propósito de alcanzar un efecto positivo en el medio ambiente y en la población, si se llevan a cabo prácticas de gestión de residuos.⁽³⁵⁾

Las prácticas seguras de gestión de desechos biomédicos reflejan la calidad del servicio de salud y cubren la totalidad de las actividades relacionadas con la generación, segregación, transporte, almacenamiento, tratamiento y eliminación de residuos. La gestión adecuada de los desechos médicos en los establecimientos de salud depende del equipo de gestión de desechos, de una buena administración y organización, de una planificación cuidadosa, de marcos legales, de una financiación adecuada y de la plena participación de personal capacitado en este proceso.⁽³⁵⁾

Partiendo de que, cada institución de salud es considerada como generadora de desechos sólidos hospitalarios, la cantidad de residuos varía según su nivel de complejidad, número de procedimientos y de pacientes atendidos; así como de las funciones y el conocimiento del personal para desempeñar adecuadamente esta actividad. Al respecto, la Organización Panamericana de Salud (OPS) comunica que en América Latina se evidencia que el exceso de material contaminado es mayor,

debido a que el personal de limpieza no está capacitado para realizar una correcta clasificación de estos productos.⁽³⁶⁾

La diversidad de tipos de desechos agrupa residuos infecciosos que provienen de fluidos corporales, muestras de laboratorios, piezas humanas de estudios anatomopatológicos generados durante procedimientos quirúrgicos y laboratorios, objetos punzocortantes, productos químicos, desinfectantes y dispositivos médicos que contienen metales pesados, fármacos caducados o contaminados y otros productos farmacéuticos y biológicos, que pueden causar efectos asociados a procesos genotóxicos, mutágenos, teratógenos y radioactivos, lo que conlleva el incumplimiento de normas de bioseguridad en su manejo.⁽³⁷⁾

En el Ecuador, según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en su informe Estadísticas de información ambiental y económica de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales, Gestión de Residuos Sólidos 2019, comunica que se recolectó un total de 12.671 toneladas de residuos sólidos al día, observándose un aumento en la recolección de 334 (ton/día) con respecto al 2017.⁽³⁸⁾ Resultados de una investigación desarrolladas en el cantón Pujilí Provincia de Cotopaxi, permite conocer que solo el 22 % de los desechos sólidos generados en este contexto son recogidos por el carro recolector, el restante 78 % son quemados, enterrados o arrojados directamente a terrenos baldíos, quebradas o acequias.⁽³⁹⁾

Lo expresado traduce un incumplimiento del programa de conservación de la bioseguridad establecido por la Federación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos (Ecociencia) y de las normas para el manejo de desechos infecciosos para la red de servicios de salud en el Ecuador; mediante la cual se establece la gestión del proceso de recolección, manejo y disposición final de los desechos sólidos sanitarios generados por los establecimientos de salud, residuos fundamentalmente caracterizados por contener gérmenes nocivos para la salud humana y el medio ambiente.⁽³⁰⁾

En la bibliografía consultada se evidencia la necesidad de aplicar estrategias educativas al personal de enfermería y limpieza, al tiempo de profundizar en el aprendizaje sobre el tema y disminuir el exceso en desechos sólidos hospitalarios. Partiendo del conocimiento de que el incorrecto desarrollo del proceso de recolección de desechos sanitarios, constituye un reservorio de microorganismos que pueden

causar enfermedades infecto-contagiosas al personal de salud y a la población en general que lo manipula o esté en contacto con ellos;⁽⁴⁰⁾ debido a que desconocen sobre el correcto manejo y cumplimiento del Manual vigente en el Ministerio de Salud Pública; por tanto, surge esta necesidad de investigar sobre las estrategias para la educación.

Al erradicar las dificultades de carácter institucional, inherentes al proceso de clasificación, recolección y pesaje de los desechos sólidos hospitalarios, se puede evitar gastos presupuestarios por incremento del volumen en kilogramos de estos desperdicios; recurso económico que se empelaría en la adquisición de medicamentos, contratación de talento humano en salud para garantizar la cobertura de los servicios, entre otros renglones.

Al realizar este trabajo se requiere de estrategias educativas que se están aplicando en los diferentes países, con la intención de mejorar el conocimiento del personal de salud y manejo de los desechos sanitarios en las diversas casas de salud; teniendo en cuenta que la inadecuada manipulación de los residuos sanitarios es un problema en el sector público como privado.

1.2. Objetivos

1.2.1. General

Recomendar acciones educativas de demostrada calidad metodológica dirigidas al manejo adecuado de los desechos hospitalarios infecciosos por profesionales de enfermería y personal de limpieza de instituciones de segundo nivel de atención.

1.2.2. Específicos

- Identificar intervenciones educativas en las que se validen acciones dirigidas al manejo de los desechos hospitalarios infecciosos por los profesionales de enfermería y personal de limpieza.
- Detallar las dificultades en el manejo de desechos hospitalarios infecciosos por parte del personal de enfermería y de limpieza.
- Plantear acciones educativas fundamentadas en la gestión de los residuos y desechos generados en los establecimientos del Ministerio de Salud del Ecuador.

1.3. Justificación

En la actualidad la situación económica es crítica a nivel mundial; sin embargo, el número de pacientes aumenta en las instituciones de salud para realizar su control por diversas enfermedades; situación que conlleva a generar mayor cantidad de desechos hospitalarios excediendo el riesgo a contraer patologías de transmisión por un manejo inadecuado de residuos sólidos hospitalarios. Por lo que se evidencia la necesidad de realizar un estudio documental referente a la intervención educativa sobre manejo de desechos sanitarios, en los profesionales de enfermería y personal de limpieza.

Una vez que adquieran conocimiento para su aplicación, será efectiva la realización de la actividad, favoreciendo la seguridad y evitando gastos innecesarios que dificultan el funcionamiento de una casa de salud. Además, será pertinente contar con los trabajadores del hospital; responsables, conscientes y conocedores de cómo realizar el manejo de desechos hospitalarios evitando incertidumbres, llamadas de atención y vigilancia constante del personal de enfermería.

La importancia de esta investigación radica en que aporta un compendio de las intervenciones educativas recientes en el manejo de residuos sanitarios infecciosos, lo que constituye punto de partida en el planteamiento de acciones educativas fundamentada en el Manual de Gestión Interna de los Residuos y Desechos Generados en los Establecimientos de Salud del Ministerio de Salud del Ecuador⁽⁷⁾. La factibilidad del proyecto se evidencia al no generar gastos adicionales o afectaciones en la actividad laboral de la autora, quien se encargó de su financiación y desarrollo de forma exclusiva.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de la investigación

Se presenta un estudio descriptivo, documental de revisión bibliográfica y retrospectivo, con la finalidad de identificar intervenciones educativas para el manejo de desechos hospitalarios infecciosos, dirigida a profesionales de enfermería y personal de limpieza; mediante la información científica publicada entre los años 2017 y 2023. El periodo de investigación se extiende a esas fechas por el valor científico de los artículos encontrados entre esos años, los cuales son de utilidad para el presente estudio.

Se aplicaron los métodos teóricos:

- **Histórico-lógico:** aportó al tema una visión sobre la evolución de las intervenciones educativas dirigidas al personal de enfermería y auxiliar, sobre el manejo de los desechos infecciosos.
- **Analítico-sintético:** se realizó un análisis exhaustivo de la literatura científica disponible, recopilando y evaluando estudios previos sobre intervenciones educativas en esta área. Posteriormente, la síntesis de los hallazgos, identificando patrones, tendencias y efectos de las intervenciones.
- **Inductivo-deductivo:** en la fase inductiva, se recolectó y analizó la información empírica a través de las investigaciones seleccionadas, identificando patrones y características relevantes del manejo de residuos infecciosos en el contexto hospitalario. En la fase deductiva, se plantean acciones educativas basadas en los principios y conocimientos generados previamente, estableciendo objetivos específicos y estrategias de enseñanza adecuadas. De esta manera, el método inductivo-deductivo permitió generar conclusiones fundamentadas para mejorar el manejo de residuos infecciosos en entornos hospitalarios.

2.2. Población y Muestra

La población estuvo constituida por 34 documentos científicos elegibles para la revisión bibliográfica. Estos artículos son los que están publicados en revistas indexadas, en los que se comuniquen resultados de investigaciones sobre

intervenciones educativas sobre el manejo de desechos hospitalarios infecciosos, dirigidas al personal de enfermería y de limpieza.

La muestra se conformó por diez artículos que cumplieron con los criterios de selección, según los ítems del instrumento de evaluación *Critical Review Form Quantitative Studies* (CRF-QS), validada por Law et al.⁽⁴¹⁾

2.3. Estrategia de Búsqueda

Para la investigación, se seleccionó la documentación en plataformas de carácter científico y académico como: *The science direct*, SCOPUS, Pubmed, Scielo, Google académico entre otros; utilizando palabras clave contenidas en el estudio, integrando operadores booleanos como AND y OR, quedando de la siguiente manera:

- “Management of infectious hospital waste AND educational strategies”
- “Solid hospital waste AND level of knowledge”
- “Classification of hospital waste AND education of health personnel”
- “MSP manual on hospital waste AND education”
- ” Management of hospital waste AND labor risks”
- ” Lessons about RSS OR education on the management of hospital waste”
- Enfermería AND manejo de desechos sólidos hospitalarios
- Manejo desechos hospitalarios AND personal limpieza
- Manejo de desechos hospitalarios AND acciones educativas
- Personal de limpieza AND educación sobre manejo de desechos hospitalarios
- Desechos hospitalarios AND intervenciones educativas
- Acciones educativas AND desechos hospitalarios
- Evaluar conocimiento AND gestión de residuos hospitalarios

2.4. Criterios de inclusión

- Literatura que contenga información sobre estrategias educativas dirigidas al personal de enfermería y de limpieza sobre el manejo de desechos hospitalarios infecciosos.
- Documentos publicados en el periodo que se investiga.
- Artículos científicos que alcancen un valor igual o mayor a 14 según el instrumento de evaluación CRF-QS.

2.5. Criterios de exclusión

- Artículos de difícil acceso por derechos de autoría.
- Documentos científicos duplicados.
- Artículos científicos incompletos.

2.6. Evaluación de la calidad de los artículos

Para evaluar la calidad de los documentos consultados se aplica el instrumento de evaluación CRF-QS. Los criterios para considerar en la revisión crítica para estudios cuantitativos alcanzan una puntuación mínima de 1 y máximo de 19, el que se detalla a continuación:

Criterios	Nº Ítems	Elementos a valorar
Finalidad del estudio	1	Objetivos precisos, concisos, medibles y alcanzables
Literatura	2	Relevante para el estudio
	3	Adecuación al tipo de estudio
Diseño	4	No presencia de sesgos
	5	Descripción de la muestra
Muestra	6	Justificación del tamaño de la muestra
	7	Consentimiento informado
Medición	8	Validez de las medidas
	9	Fiabilidad de las medidas
Intervención	10	Descripción de la intervención
	11	Evitar contaminación
	12	Evitar co-intervención
Resultados	13	Exposición estadística de los resultados
	14	Método de análisis estadístico
	15	Abandonos
	16	Importancia de los resultados para la clínica
Conclusión e implicación clínica de los resultados	17	Conclusiones coherentes
	18	Informe de la implicación clínica de los resultados obtenidos
	19	Limitaciones del estudio

Los artículos científicos para poder formar parte de la investigación debieron obtener un puntaje entre 14 y 19 de la siguiente manera:

- Pobre calidad metodológica ≤ 11 .
- Aceptable calidad metodológica de 12-13.

- Buena calidad metodológica 14-15.
- Muy buena calidad metodológica 16-17.
- Excelente calidad metodológica ≥ 18 .

2.7. Procesamiento de datos

El análisis de los datos se realizó utilizando los criterios de CRF-QS que permitió seleccionar los documentos que contienen la información que responde a los objetivos planteados para el presente estudio.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

Los desechos biomédicos representan una amenaza significativa para la salud pública y el medio ambiente, debido a su naturaleza potencialmente infecciosa y peligrosa. La capacitación del personal de enfermería y limpieza en el manejo adecuado de estos desechos se destaca como una prioridad esencial para mitigar riesgos biológicos y promover la seguridad ocupacional en los centros de atención médica.⁽⁴²⁾

La educación en esta área no solo ayuda a reducir el riesgo de exposición y contagio, sino que también fomenta una cultura de seguridad en el entorno laboral. Al capacitar a los profesionales de enfermería y al personal de limpieza en la gestión adecuada de desechos biomédicos, se establece un sólido fundamento para la prevención de incidentes, la promoción de la salud ocupacional y la protección del medio ambiente, creando así un entorno de atención médica más seguro y responsable.

3.1. Descripción de los artículos seleccionados

Las diez investigaciones seleccionadas tuvieron una calidad metodológica elevada, la evaluación realizada se muestra en el cuadro 1. En el Anexo 1 de este documento se muestran los datos de trazabilidad de estos artículos; esto es importante para que el lector pueda encontrarlos fácilmente en caso de ser necesario.

Cuadro 1. Evaluación de los artículos seleccionados

Autor/año	Ítems de evaluación																			Categoría y calidad metodológica	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		total
Merandi (2017). ⁽⁴³⁾	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	Muy buena calidad metodológica
Abarca (2018). ⁽³⁶⁾	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	Muy buena calidad metodológica
El-Naggar (2017). ⁽⁴⁴⁾	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	17	Muy buena calidad metodológica
Singh (2020). ⁽⁴⁵⁾	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	Excelente calidad metodológica
Tabrizi (2018). ⁽⁴⁶⁾	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17	Muy buena calidad metodológica
Farouk (2022). ⁽⁴⁷⁾	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	Muy buena calidad metodológica
Abdo (2019). ⁽⁴⁸⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18	Excelente calidad metodológica
Bannour (2022). ⁽⁴²⁾	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	Excelente calidad metodológica
Hosny (2018). ⁽⁴⁹⁾	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	Excelente calidad metodológica
Kaore (2018). ⁽⁵⁰⁾	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	16	Muy buena calidad metodológica

Los estudios seleccionados en la muestra son de tipo *pretest-postest*, en los que se implementa una intervención educativa para optimizar al manejo de residuos sanitarios. En el cuadro 2 se describen las intervenciones.

Cuadro 2. Descripción de las intervenciones referidas en la literatura consultada

AUTOR/AÑO	DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN
Merandi (2017). ⁽⁴³⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de capacitación de 1 día - Prácticas de manejo de desechos infecciosos.
Abarca (2018). ⁽³⁶⁾	<p>Curso taller. 25 % de sesiones expositivas. 75 % de sesiones prácticas. Se aplicaron técnicas y dinámicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Presentación, animación, concentración y principalmente de contenidos temáticos. - Se utilizaron técnicas de abstracción, análisis, cadena de asociación, demostración, re-demostración y dramatización. - Se plasmaron los principios de participación y horizontalidad del modelo andragógico.
El-Naggar (2017). ⁽⁴⁴⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de entrenamiento sobre manejo apropiado de desechos médicos. - Se realizaron entrevistas en el tiempo libre de los trabajadores. - Se implementaron sesiones de capacitación demostrativas (no específica cuántas).
Singh (2020). ⁽⁴⁵⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Se impartió el programa de formación de estructura sobre normas de manejo de desechos biomédicos con la ayuda de técnicas audiovisuales de aprendizaje por parte de diferentes expertos.
Tabrizi (2018). ⁽⁴⁶⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Realizaron dos talleres profesionales para personal relacionado. - Publicaron folletos y carteles educativos basados en estándares. - Desarrollaron el programa de manejo de desechos biomédicos en los centros de salud. - Proporcionaron contenedores amarillos y bolsas de plástico (para desechos infecciosos) y contenedores azules y bolsas de plástico negras (para desechos no infecciosos). - Diseñaron y pegaron etiquetas en contenedores amarillos y azules que indiquen desechos infecciosos y desechos tratados, respectivamente Monitorearon de forma regular de los desechos separación utilizando las etiquetas. - Equiparon los centros de salud con carros para desechos médicos Implementaron una programación mensual para recolectar y trasladar periódicamente los desechos médicos. - Proporcionaron equipos de protección personal para el personal de eliminación. - Mejoraron las instalaciones sanitarias existentes, como equipos de lavado de pisos, y limpieza en general. - Construcción y equipamiento de un espacio de almacenamiento en frío. - Instalaron un sistema de filtración para disminuir la contaminación del aire causada por el proceso de tratamiento. - Se realizó una programación de la esterilización diaria de desechos médicos por un operador de tiempo completo.

Farouk (2022). ⁽⁴⁷⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Programa educativo, con 3 sesiones una vez por semana y cada sesión tuvo una duración de 20 a 30 minutos. - Estas sesiones se realizaron individualmente para cada centro y se distribuyó una copia del contenido del programa de intervención para cada enfermera. - La primera sesión abordó la definición de desechos biomédicos, los diferentes tipos de desechos biomédicos, las fuentes de desechos biomédicos y los riesgos asociados con los desechos biomédicos. - La segunda sesión abordó los métodos tecnológicos para el manejo de la gestión de residuos en hospitales, y el código de colores de los residuos biomédicos y la segregación de residuos biomédicos. - La tercera sesión versó sobre el lavado de manos, los dispositivos de protección personal como guantes, mascarilla y la aplicación de la gestión de residuos sanitarios.
Abdo (2019). ⁽⁴⁸⁾	<ul style="list-style-type: none"> - Antes de las sesiones educativas, se revisaron los materiales educativos en colaboración con los supervisores de manejo de residuos y se llegó a un acuerdo sobre el modo de entrega del mensaje educativo. - Las sesiones educativas y la capacitación práctica en el trabajo fueron realizadas por los supervisores - Sesiones educativas. - Capacitación práctica en el trabajo. - Distribución de recordatorios en el lugar de trabajo.
Bannour (2022). ⁽⁴²⁾	<p>El enfoque de implementación del programa de capacitación se llevó a cabo de varias formas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sesiones de formación puerta a puerta a todas las plantas impartidas por profesionales del servicio de seguridad sanitaria cada 3 meses incluyendo a todo el personal independientemente de su rango. - Jornadas de formación teórica y práctica organizadas para el personal hospitalario. Estas sesiones se basaron en prácticas seguras de manejo de desechos biomédicos recomendadas por la OMS. - El programa incluyó la presentación de los resultados previos a la intervención y la proyección de videos educativos seguidos de un debate interactivo sobre la definición, las fuentes y las categorías de los desechos, los impactos en la salud pública de la gestión inadecuada de desechos sanitarios, el procedimiento operativo estándar y las disposiciones para la gestión segura de desechos, técnicas de segregación, recolección y manejo de diversos desechos. - Recordatorios en el lugar de trabajo: se distribuyeron fichas técnicas y afiches de prácticas y se colgaron en áreas estratégicas de los departamentos del hospital. Incluyeron mensajes clave y enfatizaron la importancia del manejo de desechos sanitarios en el proceso de control de infecciones. También mostraron las técnicas de segregación de desechos sanitarios. - Clima de seguridad institucional: con el fin de maximizar la participación de los profesionales de la salud y obtener el apoyo. - Introdujeron una estrategia basada en la comunicación para motivar a las partes interesadas a involucrarse en la creación de un entorno que promueva y fomente la seguridad del paciente.

Hosny (2018). ⁽⁴⁹⁾	<p>Las sesiones de capacitación se diseñaron para proporcionar información que sea factible para los niveles de educación de los manipuladores de desechos médicos, a través de: método de enseñanza y aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Clases magistrales y debate. - Proyector de ayudas para la enseñanza y el aprendizaje, computadora portátil o iPad; presentaciones de PowerPoint y videos; y material didáctico. - Contenido de la capacitación: Después de revisar la literatura relevante, se desarrolló un programa de capacitación que incluye los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descripción general de la capacitación. ▪ Categorías de desechos sanitarios. ▪ Descripción general de los peligros asociados con los desechos sanitarios. ▪ Pasos clave en la gestión de residuos sanitarios. ▪ Funciones y responsabilidades de los manipuladores de desechos en la gestión de desechos sanitarios. ▪ Prácticas de salud y seguridad para los manipuladores de residuos. ▪ Respuesta ante un accidente o incidente relacionado con desechos sanitarios
Kaore (2018). ⁽⁵⁰⁾	<p>La formación incluye conferencias didácticas, demostraciones y juegos divertidos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Charla didáctica: la charla didáctica abarcó, enfocó y enfatizó las secciones como: "Existencia de normas sobre desechos biomédicos", "Categorías de desechos", "Diferentes códigos de colores utilizados" y "Métodos de segregación de desechos". - Entrevistaron a los participantes sobre los aspectos más destacados de las lesiones por pinchazo de aguja. - <i>Learn by Fun</i>: se implementó una idea innovadora en cuanto a "capacitación práctica" para todos los participantes. Para ello, se mantuvieron frente a ellos varios cuadros codificados por colores representativos de la codificación de colores en la gestión de residuos. Luego se les pidió que pusieran fichas (2 cada una) en las casillas respectivas de acuerdo con las reglas de codificación de colores antes de realizar la intervención educativa y repetirla también después. - Aplicación de Android para teléfonos inteligentes: también se informó a los participantes sobre una aplicación muy interesante e innovadora para descargar de la tienda de Google, Biomedical Management.

En los estudios consultados se describen diez intervenciones orientadas a mejorar el manejo de desechos biomédicos por el profesional y auxiliar de enfermería, así como el de limpieza. Las intervenciones estuvieron basadas en técnicas de andragogía e implementaron sesiones de capacitación teóricas y prácticas, demostraciones,

proyección de material audiovisual, elaboración de material didáctico, como tarjetas, pósteres o videos, desarrollo de debates reflexivos, y recordatorios en el lugar de trabajo. Además, se utilizó la tecnología y los recursos digitales para divulgar las intervenciones, mediante aplicaciones móviles.^(36,42-50)

También se describieron acciones a nivel institucional, enfocadas en promover un mejor clima laboral con enfoque de seguridad; así como la optimización de la infraestructura, garantizando la disponibilidad de equipo de protección personal, de contenedores por colores para la recolección de desechos y, de carros para el traslado.^(36,42-50)

En el cuadro 3 se exponen los principales hallazgos de estas investigaciones; así como la comparación que realizaron los autores con trabajos similares.

Cuadro 3. Investigaciones que reportan una intervención educativa sobre el manejo de residuos biomédicos

Tema del Artículo/ Autores	Aspectos relevantes del estudio	Similitudes entre autores y artículos	Discrepancias entre autores y artículos	Aporte Personal
<p>Effectiveness of 'Training Programme' on knowledge and practices of biomedical waste management among health care workers.</p> <p>Merandy y Williams.⁽⁴³⁾</p>	<p>Estudio con enfoque evaluativo cuantitativo con un diseño preexperimental de un grupo antes y después de la prueba, en la unidad de obstetricia. Se observaron prácticas de manejo de desechos biomédicos en cuarenta miembros del personal de atención médica. La intervención realizada fue un "Programa de Capacitación" sobre prácticas de manejo de residuos biomédicos y se observó puntaje de práctica post-test.</p>	<p>Se informaron hallazgos similares en un estudio con un diseño pretest-postest realizado por Erkan et al.,⁽⁵¹⁾ en el que informaron que hubo un aumento significativo en la frecuencia de lavado de manos por parte de las enfermeras ($p < 0,05$) junto con un aumento en el tiempo permitido para el lavado de manos ($p < 0,05$), el conocimiento de las prácticas de lavado de manos y la calidad. También describen resultados similares a los de Mohan et al.,⁽⁵²⁾ que reportan que hubo una mejora en las prácticas relacionadas con el manejo de desechos biológicos después de la implementación del programa de capacitación. Schmitz et al.,⁽⁵³⁾ revelaron hallazgos similares a través de una evaluación de antes y</p>	<p>En el artículo no se reportan discrepancias con otros autores. Difiere del resto de las investigaciones citadas en que la intervención realizada fue corta (un solo día) y se centró además en la higiene de manos.</p>	<p>El programa de capacitación fue muy corto (un solo día), por lo que considero que no hubo tiempo suficiente de reforzar los conocimientos.</p>

		después del cumplimiento de las pautas de higiene de manos de los trabajadores de la salud con las pautas de higiene de manos de la OMS. El estudio reveló que hubo un aumento significativo en la adherencia a la higiene de manos entre los trabajadores de la salud luego de la implementación de un programa de higiene de manos multimodal de la OMS. La adherencia aumentó del 2,1 % al inicio al 12,7 % después de la implementación de la campaña de higiene de manos		
Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica. Abarca et al. ⁽³⁶⁾	Estudio cuasi-experimental con diseño pre y post test. La muestra fue de 44 trabajadores determinada por criterios de inclusión y exclusión. El instrumento para evaluar conocimientos fue un cuestionario y para las prácticas la lista de verificación de cumplimiento del manejo de residuos sólidos del	Se reportan similitudes con un estudio realizado por Sánchez en 2013 ⁽⁵⁴⁾ , se encontró que el 76.5% del personal de limpieza tiene conocimientos inadecuados sobre el manejo de residuos sólidos hospitalarios. Sin embargo, otro estudio realizado por García, et al. ⁽⁵⁵⁾ en 2010 reveló que el 45.83 % del personal de saneamiento ambiental tiene un nivel de	En el artículo no se reportan discrepancias con otros autores. Difiere del resto de las investigaciones citadas en que fue realizado y compara sus resultados en países de América Latina.	El estudio aporta resultados positivos acerca del impacto de las intervenciones educativas sobre manejo de residuos biomédicos en Perú.

	<p>Ministerio de Salud, el post test se aplicó 30 días después de la aplicación del programa educativo. Los resultados muestran que el programa educativo mejoró los conocimientos sobre manejo de residuos biomédicos hospitalarios.</p>	<p>conocimiento aceptable en el manejo de desechos hospitalarios. Esta diferencia en los resultados se atribuye al hecho de que el hospital mencionado, a pesar de pertenecer a EsSalud, está ubicado lejos de la capital del país, lo que, según el estudio, se refleja en la asignación mínima de presupuesto para logística y capacitación.</p>		
<p>Medical waste management educational and training intervention program in Zagazig University Hospital. El-Naggar et al.⁽⁴⁴⁾</p>	<p>Se realizó un estudio de intervención en 388 trabajadores de la salud. Todos los trabajadores completaron cuestionarios para medir las características sociodemográficas y ocupacionales y para evaluar el conocimiento y la actitud de los trabajadores de la salud sobre el manejo adecuado de los desechos. También se utilizó una lista de verificación para evaluar la práctica de</p>	<p>Coinciden con los resultados obtenidos por Askarian et al.,⁽⁵⁶⁾ ya que informaron que entre el 55 % y el 82 % de los trabajadores de la salud en países en desarrollo experimentaron exposición a líquidos corporales potencialmente infecciosos. Estos porcentajes indican que los trabajadores de la salud en países en desarrollo tuvieron al menos una lesión percutánea en el año anterior al estudio, en comparación con solo el 9 % de las enfermeras.</p>	<p>No se reportan discrepancias con otros autores.</p>	<p>En este artículo se utiliza el método de la entrevista, que no es muy apropiado para investigaciones cuantitativas. Se observó una mejora considerable en la práctica entre los médicos, mientras que las enfermeras mostraron una mayor mejora en el conocimiento. Esto puede deberse a que los médicos tenían un buen conocimiento previo a la intervención y una práctica promedio en cuanto a la gestión de desechos médicos, ya que consideraban que no era su responsabilidad y, por lo tanto,</p>

	<p>autoprotección en relación con la gestión de residuos sanitarios. Se brindó un programa de capacitación sobre el manejo adecuado de desechos médicos a todos los trabajadores y se realizó una evaluación del programa después de 3 meses.</p>	<p>Concuerda con el resto de los artículos citados en que reporta la utilidad de los programas de intervención en el manejo de desechos biomédicos. El estudio mostró una diferencia significativa antes y después de la intervención.</p>		<p>no necesitaban mejorar su práctica.</p>
<p>Effectiveness of a training program about bio-medical waste management on the knowledge and practices of health-care professionals at a tertiary care teaching institute of North India.</p> <p>Singh et al.⁽⁴⁵⁾</p>	<p>Es un estudio de intervención, pretest postest, en el que se evidenció que con una intervención educativa, es posible incrementar y mejorar los conocimientos, actitudes y prácticas de los profesionales sanitarios sobre el manejo seguro de desechos biomédicos</p>	<p>Los resultados obtenidos fueron comparables a un estudio realizado por Merandi et al.,⁽⁴³⁾ donde se encontró una diferencia significativa entre la puntuación de conocimiento antes y después de la prueba sobre la gestión de los desechos médicos. Se observó un cambio significativo en el conocimiento sobre diferentes aspectos del manejo de gestión de los desechos médicos, resultados similares a los obtenidos en un estudio realizado por Kaur et al.⁽⁵⁷⁾</p>	<p>No se describen discrepancias con otros autores. Se diferencia de otros estudios citados aquí en que utiliza los medios audiovisuales para implementar su intervención, desde las 9:00 am hasta las 5:00 pm.</p>	<p>El artículo utiliza los medios audiovisuales para realizar su intervención, lo que contribuye a mejorar la atención y adherencias por parte de los trabajadores; a pesar de haber sido una larga sesión (8 horas), lo que constituye una desventaja</p>
<p>Medical waste management improvement in</p>	<p>Se trata de una investigación intervencionista realizada utilizando el ciclo de</p>	<p>Las intervenciones implementadas en este estudio fueron respaldadas tanto por los</p>	<p>No se describen discrepancias con otros autores. Se diferencia de otros estudios citados aquí</p>	<p>El artículo desarrolla una intervención basada en una revisión sistemática, e</p>

<p>community health centers: an interventional study in Iran.</p> <p>Tabrizi et al.⁽⁴⁶⁾</p>	<p>auditoría clínica diseñado e implementado en 2016-2017. Se realizó en 57 centros urbanos. La auditoría clínica es uno de los métodos de mejora de la calidad más eficaces, que se centra en los estándares. Esto se hace a través de una evaluación sistemática del statu quo y adaptándolo a estándares explícitos y luego empleando intervenciones que resultan en cambios.</p>	<p>datos de evaluación como por la literatura existente en Irán. Se identificó la falta de conocimiento del personal sobre el proceso de gestión de residuos como uno de los problemas más importantes en la atención primaria de salud en Irán, lo cual fue documentado en estudios anteriores como Mesdaghinia et al.⁽⁵⁸⁾</p> <p>La literatura ha demostrado consistentemente que cuando el personal tiene un conocimiento deficiente, su desempeño tiende a ser deficiente. Sin embargo, mejorar el conocimiento y las habilidades del personal no es la única condición para mejorar su desempeño. También es importante que los gerentes supervisen de cerca los cursos de capacitación proporcionados y el nivel de desempeño del personal, tal como se enfatiza en estudios anteriores.⁽⁵⁹⁾</p>	<p>en que describe con detalle las intervenciones para las dimensiones del manejo de residuos biomédicos: manejo, separación, transporte, esterilización y disposición final.</p>	<p>implementa acciones de efectividad demostradas. Considero que es el valor agregado de esta investigación.</p>
<p>Effect of an educational</p>	<p>Se utilizó un diseño cuasi-experimental. Se llevó a</p>	<p>El-Azab⁽⁶⁰⁾ informó que existe una asociación estadísticamente</p>	<p>No se reportan discrepancias con otros autores.</p>	<p>Se estableció una asociación estadísticamente significativa</p>

<p>program for Nurses working in Maternal and Child Health Care Centers about Health Care Waste Management.</p> <p>Farouk et al.⁽⁴⁷⁾</p>	<p>cabo en 16 centros de atención de la salud materno infantil en Egipto, que se eligieron al azar de 34 centros de atención de la salud materno infantil y todas las enfermeras fueron reclutadas para este estudio. Se recopilieron datos sobre las características sociodemográficas de las enfermeras y su conocimiento sobre la gestión de residuos antes y después del programa mediante un cuestionario de conocimiento autoadministrado.</p>	<p>significativa entre la conciencia de las enfermeras sobre la gestión de desechos y los años de experiencia.</p>		<p>entre el grado de conocimiento de las enfermeras y la calificación de las prácticas.</p>
<p>Effectiveness of education program on hospital waste management.</p> <p>Abdo et al.⁽⁴⁸⁾</p>	<p>Estudio educativo de intervención pre-test/post-test realizado durante un período de siete meses. El efecto a largo plazo de la intervención implementada fue difícil de evaluar debido a la falta de disponibilidad de fondos y al frecuente reposicionamiento de los</p>	<p>Después de la intervención, los participantes en el estudio mostraron una mejora significativa en su conocimiento sobre la segregación y la codificación de colores adecuadas de los desechos sanitarios. El porcentaje de conocimiento aumentó del 60,8 % al 82,4 % ($p < 0,001$), lo cual es</p>	<p>No se describen discrepancias con otros estudios. Se diferencia del resto de los estudios citados en que implementa los recordatorios en el lugar de trabajo, que garantiza que los trabajadores no olviden los aprendizajes de manejo de residuos biomédicos.</p>	<p>Evidencia la importancia de las intervenciones educativas y los recordatorios constantes en el manejo de residuos biomédicos infecciosos.</p>

	participantes del estudio en diferentes ubicaciones hospitalarias.	comparable a otros estudios previos. ⁽⁶¹⁾ Además, el conocimiento de los participantes sobre los diferentes pasos del manejo de residuos, también mejoró significativamente después de la intervención, pasando de un rango del 45,1 % al 59,8 % en la línea de base, a un rango del 63,7 % al 77,5 % posteriormente. Estos resultados demuestran la eficacia del programa educativo implementado en el estudio para mejorar el conocimiento de los participantes. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por El-Sharkawy (2009) ⁽⁶²⁾ en Egipto, quien informó que todos los participantes en su estudio describieron correctamente las habilidades necesarias para el manejo adecuado de los desechos después de recibir su programa educativo.		
Impact of Training	Estudio preexperimental, basado en dos auditorías de	Reportaron coincidencia con un estudio realizado en Pakistán,	No reportan discrepancias con otros estudios. Se diferencia	Se sugiere estudiar las causas de la resistencia a la adherencia a la

<p>Intervention on Health Care Waste Management among Healthcare workers: A pre experimental study in Sahloul University Hospital.</p> <p>Bannour et al.⁽⁴²⁾</p>	<p>HCWM, en el Hospital Universitario de Sahloul (2019-2021). La recolección de datos se llevó a cabo en tres etapas durante dos años diferentes.</p>	<p>que evaluó una solución innovadora para la gestión de residuos punzocortantes concluyó que la formación y el seguimiento regulares de los profesionales sanitarios mejoraron la gestión de residuos punzantes en casi la totalidad. Se sugiere que los entrenamientos repetidos presentan un método muy importante para mejorar el manejo de residuos biomédicos del personal en los hospitales.⁽⁶³⁾</p>	<p>de otras investigaciones en que enfatiza en que se requiere la necesidad de refuerzo en algunas dimensiones para que sus prácticas de comportamiento cambien para una mejor atención. Esto garantizará la seguridad del paciente y controlará las infecciones asociadas a la atención médica.</p>	<p>recomendación en cuanto a las dimensiones menos señaladas y fortalecer el programa de sesiones de capacitación continua, dirigido a todos los trabajadores de la salud, independientemente de su rango. Indican que no se puede exagerar la importancia de la capacitación con respecto a manejo de residuos biomédicos.</p>
<p>An intervention significantly improves medical waste handling and management: A consequence of raising knowledge and practical skills of health care workers.</p> <p>Hosny et al.⁽⁴⁹⁾</p>	<p>Estudio de intervención para mejorar el conocimiento y las habilidades prácticas de los manipuladores de desechos médicos en algunos hospitales seleccionados de Egipto. Se realizó un estudio de intervención en manipuladores de desechos médicos de algunos hospitales seleccionados que aceptaron participar en el estudio en el período de</p>	<p>Los resultados concuerdan con los hallazgos de Zagade y Pratinidhi,⁽⁶⁴⁾ implementaron un programa educativo sobre manejo de desechos médicos para manipuladores de desechos biomédicos, el porcentaje de participantes tenía un conocimiento excelente aumentó del 0,5 % antes de la intervención al 79.1 % después de implementar el programa. Después de la implementación del programa de capacitación,</p>	<p>Reportan discrepancias con el hallazgo no es consistente con el resultado presentado por Mostafa et al.⁽⁶⁵⁾ donde solo el 7,1 % de las empleadas de limpieza tenían una práctica adecuada en el manejo de desechos biomédicos.</p>	<p>En esta investigación se enfatiza en la importancia de contar con políticas administrativas en el hospital enfocadas en la seguridad de los trabajadores, afirmando que la mejora en los conocimientos, actitudes y prácticas no dependen solamente de la capacitación.</p>

	<p>mayo de 2015 a junio de 2016.</p> <p>Se desarrolló un cuestionario prediseñado para medir el conocimiento, las habilidades y la práctica sobre el manejo de desechos médicos antes y post-intervención</p>	<p>hubo una disminución significativa en el número de participantes que obtuvieron puntajes de práctica deficientes (del 80 % al 0,8 %). Esto señaló que la intervención educativa fue muy eficaz y la claridad de las habilidades prácticas que se ofrecen en este tipo de programas.</p>		
<p>Impact of educational intervention on segregation for effective biomedical waste management amongst healthcare professionals in tertiary care hospital.</p> <p>Kaore et al.⁽⁵⁰⁾</p>	<p>Estudio prospectivo de seguimiento, para evaluar el conocimiento, actitudes y prácticas de 80 profesionales de atención médica. Se observaron sus prácticas durante dos días utilizando una lista de verificación y entrevistas con informantes clave. Tras esta fase, se aplicaron cuestionarios post-test a todos los grupos.</p>	<p>Hubo una mejora estadísticamente significativa en el conocimiento, la actitud y las buenas prácticas de acuerdo con las reglas de gestión de BMW, hallazgos similares se encontraron en un estudio realizado en un hospital de atención terciaria por Yaddavaanavar et al.⁽⁶⁶⁾</p> <p>Se observó una mejora significativa en el conocimiento, la actitud en el post-test en todos los grupos; pero la mejora no sólo fue significativa sino altamente significativa.</p>	<p>No reportan discrepancias con otros estudios. Se diferencia de otras investigaciones en que utilizan una aplicación celular llamada "Biomedical Management", que tiene un modo de entrenamiento y un modo de juego.</p>	<p>El artículo enfatiza en la importancia de los programas de capacitación continua, además de garantizar otras medidas de seguridad (vacunación HBV a todos los trabajadores de salud). El modo de capacitación enseña sobre la coincidencia correcta de codificación de colores y los detalles de todos y cada uno de los artículos que se deben segregar en un recipiente o contenedor específico con representación pictórica para facilitar la comprensión incluso por parte del personal no técnico, como el personal de limpieza.</p>

Los trabajos consultados reportan la efectividad de sus intervenciones, evidenciando la importancia de mantener un programa de capacitación continua y vigilancia del manejo de residuos sanitarios. En la totalidad de los casos se realizó una evaluación antes y después del programa de intervención, constatando el impacto de las acciones realizadas.

En los artículos analizados se evidenció que la instrucción constante del personal de salud en la correcta gestión de desechos biomédicos, desempeña un rol crucial en la preservación de la salud pública y el mantenimiento de un ambiente sustentable. Las intervenciones educativas han demostrado ser altamente exitosas al proporcionar a los trabajadores sanitarios las competencias necesarias para llevar a cabo la segregación, manipulación y eliminación adecuada de desechos biomédicos. Entre las técnicas más eficaces se encuentran la formación teórico-práctica, talleres interactivos y simulaciones, ya que permiten una comprensión profunda de los riesgos inherentes a una incorrecta administración de estos desechos y promueven la adopción de prácticas seguras y en consonancia con las regulaciones establecidas.

La trascendencia fundamental de estas intervenciones radica en la minimización de riesgos para la salud de los pacientes, el personal sanitario y la comunidad en su conjunto. Una manipulación inadecuada de desechos biomédicos podría provocar la propagación de enfermedades infecciosas y poner en peligro la integridad del entorno. Además, estas intervenciones contribuyen a prevenir incidentes laborales, reduciendo la exposición de los trabajadores a materiales patógenos y peligrosos.

A nivel global, la promoción de prácticas seguras en la gestión de desechos biomédicos se alinea con los objetivos de desarrollo sostenible y las directrices internacionales, reafirmando la responsabilidad social y ética del personal de salud en la salvaguarda de la salud pública y el ecosistema. En resumen, la capacitación constante en esta área constituye un pilar esencial para garantizar la seguridad sanitaria y medioambiental en el ámbito de la atención médica.

Dificultades en el manejo de desechos hospitalarios infecciosos por parte del personal de enfermería y de limpieza

Los documentos consultados describen varios factores que dificultan el manejo de residuos biomédicos, entre los que se encuentran: la falta de enseñanza de estos temas durante la formación del personal y al momento de la contratación; la no implementación de forma periódica de programas de capacitación a los enfermeros y personal de apoyo, en la medida adecuada para la gestión de desechos biomédicos.^(36,42-50)

A continuación, los factores que influyen en el manejo inadecuado de los desechos:

- Falta de entrenamiento periódico en higiene de manos⁽⁴³⁾ y manejo de residuos biomédicos.⁽⁴²⁾
- El personal de limpieza es el menos preparado para el manejo de desechos sólidos en el hospital. También reciben un trato displicente, con insuficiente aceptación.⁽³⁶⁾
- La intervención no tuvo un impacto significativo en los conocimientos de los auxiliares y el personal de apoyo.⁽⁴⁴⁾
- Los profesionales tienen diferencias significativas sobre los conocimientos en manejo de desechos biomédicos, debido al diferente nivel de exposición que tienen a estos.^(45,48)
- Algunos aspectos en el manejo de residuos tienen un alto costo, por ejemplo: la construcción de un espacio de almacenamiento temporal de residuos, por lo que no se cumple a cabalidad con la normativa.⁽⁴⁶⁾
- Las enfermeras tienen bajo nivel de conocimiento sobre manejo de residuos biomédicos, debido a que no se evalúa de forma frecuente.⁽⁴⁷⁾ No se enseña desde los inicios de los estudios o en la contratación para el manejo de desechos biomédicos en auxiliares y personal de apoyo.⁽⁵⁰⁾
- En entornos de bajos recursos, no existe suficiente atención gubernamental para el manejo adecuado de desechos biomédicos.⁽⁴⁹⁾

3.2. Limitaciones de la investigación

Una limitación a este trabajo se debe al déficit de publicaciones sobre investigaciones relacionadas con intervenciones educativas al personal de enfermería y de limpieza sobre desechos hospitalarios infecciosos. De los artículos consultados, solamente uno fue realizado en el contexto de América Latina; por tanto, no se constatan resultados de investigaciones referente a este tipo de intervenciones en la región.

3.3. Propuesta de acciones educativas

3.3.1. Tema de la propuesta

PLAN DE ACCIONES EDUCATIVAS PARA EL MANEJO SEGURO DE DESECHOS SANITARIOS INFECCIOSOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE SALUD DEL MINISTERIO DE SALUD DEL ECUADOR

3.3.2. Introducción de la propuesta

Los residuos de carácter sanitario, también identificados como desechos biomédicos, engloban elementos infecciosos, contaminados y de índole peligrosa. Entre tales elementos se encuentran objetos descartados de naturaleza punzante y no punzante, fluidos sanguíneos, fragmentos anatómicos, compuestos químicos de naturaleza tóxica, productos farmacéuticos, dispositivos médicos y sustancias radiactivas. La inadecuada gestión de estos desechos conlleva un riesgo sustantivo tanto para el personal hospitalario como para los pacientes, la comunidad en general, la salud pública y el entorno ambiental.⁽⁶⁷⁾

El proceso de manejo de residuos sanitarios implica retos de consideración, tales como la etapa de recolección y segregación, la disposición en un plazo apropiado y segura, la correcta eliminación; así como la problemática asociada a la eliminación no reglamentaria de desechos, la salvaguarda de la integridad del paciente, la seguridad laboral y la preservación del entorno. Numerosos aspectos de este proceso recaen principalmente en el ámbito de la ingeniería; no obstante, la segregación inicial y el resguardo de los desechos recaen en la responsabilidad de los profesionales de la salud.⁽³⁰⁾

El adecuado y eficiente abordaje de los residuos sanitarios ha emergido como un componente de trascendental relevancia en el control de infecciones asociadas a la atención médica. En naciones de ingresos elevados, la combinación de una aplicación rigurosa de las normativas legales en conjunción con otros elementos ha demostrado ser eficaz en la mitigación de la amenaza vinculada a los residuos sanitarios.^(30,34,68)

En el Ecuador, los residuos sanitarios se gestionan de acuerdo a la normativa del manual de “Gestión Interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud”, del Ministerio de Salud Pública (MSP), en el año 2019.⁽⁷⁾ Teniendo en cuenta la información de este manual se diseñaron las capacitaciones.

En esta propuesta educativa se presenta un programa de diez capacitaciones, orientadas al personal de enfermería y de limpieza, acerca del manejo seguro de los desechos biomédicos; basados en el manual del MSP ecuatoriano.

3.3.3. Objetivos de la propuesta

- Contribuir a la capacitación continua del personal de enfermería y de limpieza en el manejo de residuos sanitarios infecciosos.
- Reducir los eventos adversos relacionados con el manejo de residuos biomédicos en el personal de enfermería y de limpieza.

3.3.4. Duración de las sesiones de capacitación

El programa de capacitaciones consta de diez encuentros, con una duración estimada de 60 minutos cada una, frecuencia semanal y de forma presencial.

3.3.5. Descripción de la propuesta

En el cuadro 4 se describen las acciones a desarrollar en el plan de capacitaciones.

Cuadro 4. Plan de capacitación propuesto

Actividad	Objetivo	Puntos a tratar	Recursos	Duración estimada
Capacitación 1: Introducción a los desechos biomédicos infecciosos.	Describir los aspectos teóricos relacionados con los desechos biomédicos infecciosos y el riesgo biológico asociado, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.20-23).	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Introducción a los desechos biomédicos: concepto y categorías. - Importancia del manejo seguro de desechos biomédicos para la salud pública y el medio ambiente. - Clasificación de los desechos biomédicos: residuos infecciosos, peligrosos y no peligrosos. - Metodología correcta para la gestión de desechos biomédicos: segregación, almacenamiento, transporte y eliminación. - Uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado durante la manipulación de desechos biomédicos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. 	60 minutos
Capacitación 2: Riesgo biológico asociado al manejo de residuos sanitarios infecciosos.	Determinar el riesgo biológico asociado al manejo de residuos sanitarios infecciosos.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Definición de riesgo biológico. - Clasificación de los residuos biomédicos según su peligrosidad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador - Proyector - Acceso a internet - Presentaciones visuales y materiales educativos 	60 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de desechos infecciosos y su potencial riesgo para la salud. - Ejemplos de objetos punzantes y cortopunzantes. - Importancia de la gestión adecuada de residuos biomédicos en la prevención de riesgos biológicos. - Riesgos biológicos asociados con los desechos biomédicos: enfermedades transmitidas por sangre, patógenos emergentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados con el tema. 	
<p>Capacitación 3: Gestión interna de residuos infecciosos (primera parte).</p>	<p>Describir la gestión interna adecuada de los residuos infecciosos biomédicos, con énfasis en la prevención de riesgos y promoción de un entorno sanitario seguro, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.26-29).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Importancia de la segregación en la fuente: prevenir contaminación y facilitar la gestión. - Métodos adecuados de segregación: bolsas, contenedores y etiquetado. - Identificación de los diferentes códigos de color y su significado. - Uso de bolsas de diferentes colores para diferentes tipos de desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. 	60 minutos

		<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de almacenamiento seguro y temporal de desechos biomédicos. - Consideraciones especiales para desechos cortopunzantes. 		
Capacitación 4: Gestión interna de residuos infecciosos (segunda parte).	<p>Detallar los pasos y procedimientos para una gestión interna eficiente.</p> <p>Demostrar las técnicas de segregación, almacenamiento y manipulación segura de los residuos infecciosos biomédicos, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.30-33).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Pasos esenciales en la gestión interna de residuos infecciosos. - Segregación y etiquetado: identificación y separación de los diferentes tipos de residuos. - Almacenamiento temporal: requisitos de contenedores y áreas de almacenamiento. - Manejo y transporte interno: uso adecuado de equipo de protección personal y medidas de seguridad. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. 	60 minutos
Capacitación 5: Gestión interna de residuos infecciosos (tercera parte).	<p>Determinar la gestión interna de residuos infecciosos en instituciones de salud, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.33-35).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del objetivo y la relevancia de la capacitación. - Se usarán contenedores de color rojo, con la señalética de “riesgo biológico”, de preferencia, con tapa. - El contenedor no debe llenarse a más de dos tercios de su capacidad. - Usar fundas interiores también de color rojo, colocadas con 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Contenedores y fundas para “riesgo biológico”. 	60 minutos.

		<p>hasta un tercio de su longitud por fuera del contenedor.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los contenedores deben estar lo más cercano posible a la fuente de residuos. - La funda interior no debe tener una capacidad mayor a 10 kg. 		
<p>Capacitación 6: Inactivación de residuos sanitarios infecciosos.</p>	<p>Explicar los procesos de inactivación de residuos sanitarios infecciosos, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.36-39).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Inactivación Química: aplicación de agentes químicos con propiedades biocidas, que son capaces de interactuar con las estructuras celulares de microorganismos y desnaturalizar sus componentes esenciales, como proteínas y ácidos nucleicos. Entre los desinfectantes químicos comúnmente empleados se encuentran el hipoclorito de sodio (lejía), el peróxido de hidrógeno, el glutaraldehído, etanol o yodo al 10%. Estos compuestos actúan mediante diversos mecanismos de acción, como la alteración de la permeabilidad de la membrana celular y la inhibición de 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. 	<p>60 minutos</p>

		<p>procesos metabólicos fundamentales.</p> <ul style="list-style-type: none">- Inactivación térmica: se logra a través del uso de calor en condiciones controladas para destruir los microorganismos presentes en los desechos biológicos. La autoclave es el dispositivo más comúnmente utilizado para este propósito. En este proceso, se someten los desechos a altas temperaturas y presiones en un ambiente cerrado. La combinación de calor y presión eficazmente inactiva los microorganismos al desnaturalizar sus proteínas y ácidos nucleicos esenciales para la supervivencia. El tiempo de exposición a estas condiciones térmicas depende de factores como el tipo de material biológico y el tamaño del lote.- En el caso de órganos y tejidos: sumergir en desinfectante por media hora, en frasco plástico cerrado. En caso de no realizar inactivación, deberá congelarse antes de la entrega al personal que realizará su disposición final.		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> - Con las placentas, el proceso incluye drenar el líquido, utilizando una rejilla. Utilizar una funda roja con cal (2 tazas). La funda debe ser anudada para su traslado. - Para objetos cortopunzantes, puede usarse una forma de inactivación física o química. 		
<p>Capacitación 7: Limpieza y desinfección en el proceso de gestión de desechos sanitarios infecciosos.</p>	<p>Desarrollar habilidades en el proceso de limpieza y desinfección efectiva en la gestión de desechos sanitarios infecciosos, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.40-44).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Breve introducción a la importancia de la limpieza y desinfección en el contexto del manejo de los desechos sanitarios infecciosos. - Principios de limpieza y desinfección: definición y diferencia entre limpieza y desinfección. Importancia de la limpieza previa a la desinfección. - Descripción de productos químicos desinfectantes y su eficacia. Métodos de aplicación: pulverización, paños, mopas, cepillado. Elección adecuada de productos según la superficie. - Pasos a seguir en el proceso de limpieza y desinfección. Puntos 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. - Productos e instrumentos de limpieza y desinfección 	60 minutos

		<p>críticos en las áreas de gestión de desechos infecciosos. Prácticas seguras durante la limpieza y desinfección.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demostración práctica de la técnica de limpieza y desinfección en una superficie simulada. 		
<p>Capacitación 8: Acciones ante un accidente laboral relacionado con desechos infecciosos.</p>	<p>Identificar las acciones adecuadas en caso de un accidente laboral relacionado con desechos infecciosos, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.44-49).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de los objetivos y la relevancia de la capacitación. - Identificación de Riesgos y Prevención: identificación de posibles situaciones de riesgo en el manejo de desechos infecciosos. Uso adecuado de equipos de protección personal (EPI) y medidas preventivas. Normativas y regulaciones relacionadas con la seguridad en el manejo de desechos infecciosos. - Acciones Tras un Accidente: procedimientos a seguir en caso de un accidente con desechos infecciosos. Primeros auxilios: lavado de heridas, contacto con los ojos o la piel. Importancia de notificar de manera inmediata al supervisor y al personal médico. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. 	<p>60 minutos</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - Protocolos de Reporte y Seguimiento. Registro y documentación detallada de los incidentes. Comunicación interna y externa: informar a los departamentos relevantes. Seguimiento médico y acciones de vigilancia de la salud del personal afectado. 		
<p>Capacitación 9: Primeros auxilios ante una exposición con sangre.</p>	<p>Describir los primeros auxilios ante una exposición con sangre, según la clasificación de desechos del Plan de Gestión de desechos biomédicos del Ministerio de Salud Pública (p.44-49).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación del objetivo y la relevancia de la capacitación. - Descripción del tratamiento de emergencia ante la exposición a la sangre. - Pinchazo con aguja u otro objeto punzante: lavar con agua y jabón, permitir sangrado abundante. - Salpicadura de sangre en la piel con excoriaciones: lavado con agua y jabón, no uso de desinfectante local, no restregar la zona. - Salpicadura con sangre en los ojos, lavado con abundante agua corriente o solución salina fisiológica, por un tiempo no menor a 15 minutos, con el ojo abierto. Realizar la inversión del párpado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. - Ejemplos reales de situaciones y casos relacionados. 	60 minutos

		- Salpicadura con sangre en la boca o la nariz: lavado con abundante agua o solución salina. No usar desinfectante.		
Capacitación 10: Consolidación de los contenidos impartidos.	Consolidar los conocimientos impartidos.	<ul style="list-style-type: none"> - Presentación de la actividad. - Recapitulación de los temas abordados. - Aclaración de dudas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Computador. - Proyector. - Acceso a internet. - Presentaciones visuales y materiales educativos. 	60 minutos

CONCLUSIONES

- La literatura consultada evidencia la efectividad de las intervenciones educativas destinadas al personal sanitario en el manejo de residuos sanitarios infecciosos. Se describen varias técnicas de intervención, incluidas las capacitaciones, uso de material audiovisual, actividades prácticas o aplicaciones móviles, con resultados favorables.
- Se evidenció que las intervenciones educativas dirigidas a profesionales de la salud, especialmente a enfermeras y personal de limpieza, juegan un papel esencial en la prevención y mitigación de riesgos asociados con el manejo de estos residuos. La bibliografía revisada subraya la importancia de dotar a estos actores clave con conocimientos actualizados sobre prácticas seguras y protocolos específicos para la segregación, recolección, almacenamiento y eliminación de residuos infecciosos. Estas intervenciones no solo fortalecen la seguridad del personal de salud y del medio ambiente; también coadyuvan en la prevención de la propagación de enfermedades infecciosas.
- Los factores que afectan el adecuado manejo de desechos biomédicos por el personal de enfermería y de limpieza son varios. La falta de capacitaciones periódicas y la inclusión de estos temas en la formación de este personal son mencionadas por la mayoría de los autores consultados. También, la escases de recursos en algunos entornos y la insuficiente atención de las autoridades, fueron dificultades descritas en los artículos revisados.
- Se propuso un plan de acciones educativas mediante capacitaciones, utilizando como punto de partida el manual Gestión Interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud, del Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Se incluyeron temas como: introducción a los desechos biomédicos infecciosos, riesgo biológico asociado al manejo de residuos sanitarios infecciosos, inactivación de residuos sanitarios infecciosos, acciones ante un accidente laboral relacionado con desechos infecciosos y primeros auxilios ante una exposición con sangre.

RECOMENDACIONES

- A las autoridades sanitarias, el control riguroso del cumplimiento con los protocolos y directrices establecidos para el manejo de residuos sanitarios infecciosos. Esto incluye procedimientos detallados para la segregación, almacenamiento temporal, transporte y eliminación final de estos desechos, asegurando uniformidad en la gestión de residuos y minimizar los riesgos asociados.
- A las instituciones de salud promover la capacitación continua y educación especializada a los profesionales de la salud, en particular a enfermeras y personal de limpieza, sobre las prácticas seguras de manejo de residuos infecciosos. Debe incluir conocimientos sobre el uso correcto de equipos de protección personal, técnicas de manipulación y almacenamiento; así como la aplicación de desinfectantes adecuados.
- Los administradores de salud y el personal sanitario deben fomentar una cultura de seguridad en el lugar de trabajo. La comunicación abierta sobre los riesgos asociados, la celebración de logros en seguridad y el reconocimiento de buenas prácticas refuerzan el compromiso con la seguridad y la responsabilidad compartida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hasan MM, Rahman H. Assessment of Healthcare Waste Management Paradigms and Its Suitable Treatment Alternative: A Case Study. *J Environ Public Health* [Internet]. 2018 [citado 14 de agosto de 2023];2(3):687-92. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jeph/2018/6879751/>
2. Nosheen F, Malik N, Mehmood Z, Jabeen F, Mahmood A, Ibrahim M, et al. Biomedical waste management associated with infectious diseases among health care professionals in apex hospitals of a typical south asian city. *Environ Res* [Internet]. 2022 [citado 15 de agosto de 2023];215(2):144-52. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0013935122015675?via%3Dihub>
3. Instituto Nacional de Salud. Manual de Gestión Integral de Residuos [Internet]. República de Colombia; 2010 p. 2-105. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/IA/INS/manual-gestion-integral-residuos.pdf>
4. International Committee of the Red Cross. Medical Waste Management [Internet]. 2011 p. 2-164. Disponible en: <https://www.icrc.org/en/doc/assets/files/publications/icrc-002-4032.pdf>
5. Ministry of Health & Family Welfare. Guidelines for Management of Healthcare Waste as per Biomedical Waste Management Rules, 2016 [Internet]. 2016 p. 2-80. Disponible en: https://cpcb.nic.in/uploads/Projects/Bio-Medical-Waste/Guidelines_healthcare_June_2018.pdf
6. Department of Health. Health Care Waste Management Manual [Internet]. Philippines; 2020. Disponible en: https://www.washinhcf.org/wp-content/uploads/2021/07/DOH-Health-Care-Waste-Management-Manual_4th-Edition_FINAL.pdf
7. Ministerio de Salud Pública. Gestión Interna de los residuos y desechos generados en los establecimientos de salud [Internet]. Quito; 2019 p. 5-104. Disponible en: <http://www.heg.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/Manual-de-gestion-interna-residuos-desechos-generados-establecimientos-salud.pdf>
8. Rodriguez R. Revisión Sistemática: Barreras que Afectan la Gestión de Residuos Sólidos Hospitalarios [Internet]. [LIMA – PERÚ]: Universidad Cesar Vallejo; 2022. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/91433/Rodriguez_CRR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. OMS. Desechos de las actividades de atención sanitaria [Internet]. Organización Panamericana de Salud; 2018. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

10. Adu R, Gyasi S, Essumang D, Otobil K. Medical Waste-Sorting and Management Practices in Five Hospitals in Ghana. *J Environ Public Health* [Internet]. 2020 [citado 14 de agosto de 2023];2020(2):293-9. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/jeph/2020/2934296/>
11. Garcés G. Nivel de conocimiento de las medidas de bioseguridad en el personal de enfermería del servicio de central de esterilización de la clínica internacional sede San Borja, Lima 2021 [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2021 [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/5343/T061_46132322_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y
12. Carranza F, Sáenz C, Tomalá R, Mazón V. Manejo de los desechos hospitalarios y su incidencia en la salud del personal de enfermería. *Hospital Clínica San Francisco 2018 – 2019. RECIAMUC* [Internet]. 2020 [citado 30 de julio de 2023];4(2):115-36. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/484>
13. Letho Z, Yangdon T, Lhamo C, Limbu CB, Yoezer S, Jamtsho T, et al. Awareness and practice of medical waste management among healthcare providers in National Referral Hospital. *PLOS ONE* [Internet]. 2021 [citado 14 de agosto de 2023];16(1):243-8. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0243817>
14. Yazie TD, Tebeje MG, Chufa KA. Healthcare waste management current status and potential challenges in Ethiopia: a systematic review. *BMC Res Notes* [Internet]. 2019 [citado 14 de agosto de 2023];12(1):285-91. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4316-y>
15. Chartier Y. Safe Management of Wastes from Health-care Activities [Internet]. World Health Organization; 2014. 327 p. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241548564>
16. World Health Organization. Safe management of wastes from health-care activities: a summary [Internet]. World Health Organization; 2017 [citado 14 de agosto de 2023]. Report No.: WHO/FWC/WSH/17.05. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/259491>
17. Capoor MR, Bhowmik KT. Current Perspectives on Biomedical Waste Management: Rules, Conventions and Treatment Technologies. *Indian J Med Microbiol* [Internet]. 2017 [citado 20 de noviembre de 2023];35(2):157-64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0255085720302796>
18. Abidar N, Tiskat S, Zohra M. Chemical Waste Management in Hospital; Impact on Environment and Health. *J Wet Health* [Internet]. 2020 [citado 20 de noviembre de 2023];1(2):36-41. Disponible en: <http://hdpublication.com/index.php/jwh/article/view/36>

19. Asuman T, Yekta O. Waste Disposal and Management in Radiopharmaceuticals. *J Pharm Sci* [Internet]. 2020 [citado 21 de noviembre de 2023];45(2):91-103. Disponible en: <https://dergi.fabad.org.tr/pdf/volum45/Issue1/91-103.pdf>
20. Fatimazahra S, Latifa M, Laila S, Monsif K. Review of hospital effluents: special emphasis on characterization, impact, and treatment of pollutants and antibiotic resistance. *Environ Monit Assess* [Internet]. 2023;195(3):393-402. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10661-023-11002-5>
21. Cornish NE, Anderson NL, Arambula DG, Arduino MJ, Bryan A, Burton NC, et al. Clinical Laboratory Biosafety Gaps: Lessons Learned from Past Outbreaks Reveal a Path to a Safer Future. *Clin Microbiol Rev* [Internet]. 2021 [citado 15 de agosto de 2023];34(3):126-35. Disponible en: <https://journals.asm.org/doi/10.1128/cmr.00126-18>
22. Ahmadimanesh M, Tavakoli A, Pooya A, Dehghanian F. Designing an optimal inventory management model for the blood supply chain: Synthesis of reusable simulation and neural network. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2020 [citado 15 de agosto de 2023];99(29):212-8. Disponible en: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2020/07170/designing_an_optimal_inventory_management_model.83.aspx
23. NHS Confederation. European Healthcare Waste Management Project [Internet]. 2021 [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: <https://www.nhsconfed.org/articles/european-healthcare-waste-management-project>
24. Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Common Safety Hazards In Medical Offices [Internet]. 2021 [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: https://www.oshamanual.com/compliance101/article/common-safety-hazards-in-medical-offices?__store=default&__from_store=default
25. Wakelam L. Daniels Health. 2021 [citado 20 de noviembre de 2023]. Summary of risks with Regulated Medical Waste. Disponible en: <https://www.danielshealth.com/knowledge-center/summary-risks-regulated-medical-waste>
26. Hsu PF, Wu CR, Li YT. Selection of infectious medical waste disposal firms by using the analytic hierarchy process and sensitivity analysis. *Waste Manag* [Internet]. 2008 [citado 14 de agosto de 2023];28(8):1386-94. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X0700181X>
27. United Nations Environment Programme. Compendium of Technologies for Treatment/Destruction of Healthcare Waste [Internet]. 2012 [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://wedocs.unep.org/xmlui/handle/20.500.11822/8628>
28. Rafiee A, Yaghmaeian K, Hoseini M, Parmy S, Mahvi A, Yunesian M, et al. Assessment and selection of the best treatment alternative for infectious waste by

- modified Sustainability Assessment of Technologies methodology. *J Environ Health Sci Eng* [Internet]. 2016 [citado 14 de agosto de 2023];14(1):10-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40201-016-0251-1>
29. Cedillo M, Villalobos M. Desechos Hospitalarios y el impacto ambiental que genera en los botaderos municipales de residuos sólidos [Internet] [Investigacion]. Universidad Estatal de Milagros; 2021. Disponible en: <https://repositorio.unemi.edu.ec/bitstream/123456789/5315/1/VILLALOBOS%20CASTRO%20MIGUEL%20ANGEL%20-%20PROYECTO%20DE%20INVEST..pdf>
 30. Gobierno del Ecuador. Salud y Ambiente definen reglas para el manejo de desechos hospitalarios [Internet]. 2019 [citado 30 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.gob.ec/articulos/salud-ambiente-definen-reglas-manejo-desechos-hospitalarios>
 31. Maisanche F. Los desechos hospitalarios son otra preocupación del COE de Cotopaxi [Internet]. *El comercio*; 2015. Disponible en: <https://www.elcomercio.com/actualidad/latacunga-desechoshospitalarios-coe-municipio.html>
 32. Zumba MEZ, Cano ICM, Peralta JNQ, Coronel AAR. Manejo de desechos sanitarios peligrosos en el área hospitalaria: revisión sistemática. *J Am Health* [Internet]. 2021 [citado 30 de julio de 2023];1(1):2-15. Disponible en: <https://jah-journal.com/index.php/jah/article/view/80>
 33. Vallejo M, Mejía J, Camacho M, Naranjo M. Manejo de desechos infecciosos hospitalarios en el Centro de Salud “Cordero Crespo”. Ecuador 2017. *Rev Investig Talent* [Internet]. 2019 [citado 30 de julio de 2023];6(2):72-84. Disponible en: <https://talentos.ueb.edu.ec/index.php/talentos/article/view/160>
 34. Salud sin Daños. Salud Sin Daños. 2013 [citado 30 de julio de 2023]. Residuos hospitalarios. Disponible en: <https://saludsindanio.org/americalatina/temas/residuos-hospitalarios>
 35. Bandaso A, Ayuningtyas D, Masters Program in Public Health, Universitas Indonesia. Management of Medical Waste in Developing Countries: A Systematic Review. En: *Strengthening Hospital Competitiveness to Improve Patient Satisfaction and Better Health Outcomes* [Internet]. Masters Program in Public Health, Graduate School, Universitas Sebelas Maret; 2019 [citado 20 de noviembre de 2023]. p. 7-14. Disponible en: http://theicph.com/id_ID/2020/01/19/management-of-medical-waste-in-developing-countries-a-systematic-review-2/2-asriyanti-bandaso/
 36. Abarca D, Adriazola S, Escobar F, Panca P. Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica. *Rev Investig Altoandinas* [Internet]. 2018 [citado 30 de julio de 2023];20(3):315-24. Disponible en: <https://huajsapata.unap.edu.pe/index.php/ria/article/view/72>

37. Junco R, Suárez M, Prieto Vicente, Weng Z. Caracterización de los desechos sólidos en instituciones de salud como etapa básica para el plan de manejo. *Rev Cuba Hig Epidemiol* [Internet]. 2015 [citado 30 de julio de 2023];53(1):56-69. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1561-30032015000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es
38. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Estadística de Información Ambiental Económica en Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales [Internet]. 2020 INEC [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2019/Residuos_solidos_2019/PRESENTACION%20RESIDUOS_2019.pptxV06.pdf
39. Mayo J. Estudio de la disposición final de Desechos Sólidos en el Relleno Sanitario de la Mancomunidad Pujilí-Saquisilí. [Internet] [bachelorThesis]. Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC); 2017 [citado 30 de julio de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5907>
40. García E, Meléndez I, Barahona R, Álvarez A. Impacto en la salud humana de los desechos provenientes en hospitales y posibles estrategias de manejo. *Rev Conecta Lib ISSN 2661-6904* [Internet]. 2019 [citado 30 de julio de 2023];3(2):24-43. Disponible en: <https://revistaitsl.itslibertad.edu.ec/index.php/ITSL/article/view/81>
41. Law M, Stewart D, Pollock N, Bosch J, Westmorland M. Formulario de Revisión Crítica Estudios Cuantitativos [Internet]. McMaster University; 1998 [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://canchild.ca/system/tenon/assets/attachments/000/000/369/original/MNFormCuantiCanada06.pdf?license=yes>
42. Bannour R, Cheikh AB, Bhiri S, Ghali H, Khfacha S, Rejeb MB, et al. Impact of Training Intervention on Health Care Waste Management among Healthcare workers: A pre experimental study in Sahloul University Hospital. *Res Sq* [Internet]. 2022 [citado 30 de julio de 2023];1(2):56-69. Disponible en: <https://www.researchsquare.com/article/rs-2244334/v1>
43. Merandi R, Williams A. Effectiveness of ‘Training Programme’ on Knowledge and Practices of Biomedical Waste Management among Health Care Workers. *Galore Int J Health Sci Res* [Internet]. 2018;2(4):45-53. Disponible en: https://www.gijhsr.com/GIJHSR_Vol.2_Issue.4_Dec2017/7.pdf
44. El-Naggar S, El-Gohary S, Bolbol S, Abd-El A. Medical waste management educational and training intervention program in Zagazig University Hospital. *Egypt J Occup Med* [Internet]. 2017 [citado 14 de agosto de 2023];41(3):459-74. Disponible en: https://ejom.journals.ekb.eg/article_3932.html
45. Singh S, Dhillon BS, Nityanand null, Shrivastava AK, Kumar B, Bhattacharya S. Effectiveness of a training program about bio-medical waste management on the knowledge and practices of health-care professionals at a tertiary care teaching

- institute of North India. *J Educ Health Promot* [Internet]. 2020;9(2):127-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7325787/>
46. Tabrizi J, Saadati M, Heydari M, Rezapour R, Zamanpour R. Medical waste management improvement in community health centers: an interventional study in Iran. *Prim Health Care Res Dev* [Internet]. 2018;20:66-71. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/primary-health-care-research-and-development/article/medical-waste-management-improvement-in-community-health-centers-an-interventional-study-in-iran/DAECBF122543A18AFEC8CF763471D8C3#>
 47. Farouk Mahmoud S, I. AA, Elsayed Awad Negm H. Effect of an educational program for Nurses working in Maternal and Child Health Care Centers about Health Care Waste Management. *Egypt J Health Care* [Internet]. 2022 [citado 30 de julio de 2023];13(1):70-83. Disponible en: https://ejhc.journals.ekb.eg/article_214077.html
 48. Abdo NM, Hamza WS, Al-Fadhli MA. Effectiveness of education program on hospital waste management. *Int J Workplace Health Manag* [Internet]. 2019 [citado 30 de julio de 2023];12(6):457-68. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJWHM-10-2018-0137/full/html>
 49. Hosny G, Samir S, El-Sharkawy R. An intervention significantly improve medical waste handling and management: A consequence of raising knowledge and practical skills of health care workers. *Int J Health Sci* [Internet]. 2018 [citado 30 de julio de 2023];12(4):56-66. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6040849/>
 50. Kaore SN, Kaore NM, Vasnik AA, Kumar R, Meshram S, Thakur A. Impact of educational intervention on segregation for effective biomedical waste management amongst healthcare professionals in tertiary care hospital. *J Evol Med Dent Sci* [Internet]. 2018 [citado 30 de julio de 2023];7(50):5383-9. Disponible en: https://www.jemds.com/data_pdf/1_navin-Dec-10-.pdf
 51. Erkan T, Fındık UY, Tokuc B. Hand-washing behaviour and nurses' knowledge after a training programme. *Int J Nurs Pract* [Internet]. 2011 [citado 14 de agosto de 2023];17(5):464-9. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1440-172X.2011.01957.x>
 52. Mohan V, Prasad M, Kumar K. Impact of training on bio medical waste management – A study and analysis. *Int J Multidiscip Manag Stud* [Internet]. 2012 [citado 14 de agosto de 2023]; Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Impact-of-training-on-bio-medical-waste-management-Mohan-Prasad/77f3282a3ee7843a09e19c01a1ebdce07d49c7fe>
 53. Schmitz K, Kempker RR, Tenna A, Stenehjem E, Abebe E, Tadesse L, et al. Effectiveness of a multimodal hand hygiene campaign and obstacles to success in Addis Ababa, Ethiopia. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. 2014 [citado

14 de agosto de 2023];3(1):8-36. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/2047-2994-3-8>

54. Sánchez R. Evaluación del manejo de residuos sólidos Hospitalarios y residuos citostáticos en el Hospital Nacional Adolfo Guevara Velasco (Essalud -Cusco) [Internet] [Tesis de pregrado]. Universidad Nacional San Antonio Abad, Cusco, Perú.; 2013 [citado 15 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/bitstream/handle/UNSAAC/933/253T20130052.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
55. García J, Hernández F, Rodríguez V. Diagnóstico del sistema de manejo de desechos sólidos generados en el Hospital “Dr. Julio Criollo Rivas”. Salud Los Trab [Internet]. 2010 [citado 14 de agosto de 2023];18(1):47-56. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375839295005>
56. Askarian M, Vakili M, Kabir G. Results of a hospital waste survey in private hospitals in Fars province, Iran. Waste Manag [Internet]. 2004 [citado 15 de agosto de 2023];24(4):347-52. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X03002083?via%3Dihub>
57. Kaur A, Kaur P. A Study to Assess the Effectiveness of Self Instructional Module on Biomedical Waste Management among the Staff Nurses of the selected Hospitals of Ludhiana, Punjab. Int J Adv Nurs Manag [Internet]. 31 de marzo de 2018 [citado 14 de agosto de 2023];6(1):62-6. Disponible en: <https://ijanm.com/AbstractView.aspx?PID=2018-6-1-14>
58. Mesdaghinia A, Naddafi K, Mahvi AH, Saeedi R. Waste management in primary healthcare centres of Iran. Waste Manag Res [Internet]. 2009 [citado 14 de agosto de 2023];27(4):354-61. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/0734242X09335693>
59. Moreira A, Günther W. Assessment of medical waste management at a primary health-care center in São Paulo, Brazil. Waste Manag [Internet]. 2013 [citado 15 de agosto de 2023];33(1):162-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X12004576?via%3Dihub>
60. El-Azab N. Awareness and commitment of nurses and workers toward hospital waste management system [Internet]. Benha University; 2013 [citado 14 de agosto de 2023]. Disponible en: http://srv4.eulc.edu.eg/eulc_v5/Libraries/Thesis/BrowseThesisPages.aspx?fn=PublicDrawThesis&BibID=11991216
61. Babiker O, Fadul F, Hamad M, Rahamtalla H. Effect of health awareness interventions on knowledge, attitudes and practices of health providers and workers involve in health care waste aspects at Khartoum North Teaching Hospital. Ejpnr [Internet]. 2015 [citado 21 de noviembre de 2023];2(3):124-32. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/275957032_EFFECT_OF_HEALTH_AWARENESS_INTERVENTIONS_ON_KNOWLEDGE_ATTITUDES_AND_PRACTICES_OF_HEALTH_PROVIDERS_AND_WORKERS_INVOLVE_IN_HEALTH_CARE_WASTE_ASPECTS_AT_KHARTOUM_NORTH_TEACHING_HOSPITAL

62. El-Sharkawy GF. Effect of An Educational Program About Medical Waste Management on Awareness of Internship Physicians in Zagazig University Hospitals. *Zagazig J Occup Health Saf* [Internet]. 2009 [citado 15 de agosto de 2023];2(1):5-15. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/zjohs/article/view/45969>
63. Kumar R, Somrongthong R, Shaikh BT. Effectiveness of intensive healthcare waste management training model among health professionals at teaching hospitals of Pakistan: a quasi-experimental study. *BMC Health Serv Res* [Internet]. 2015 [citado 15 de agosto de 2023];15(1):81. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12913-015-0758-7>
64. Zagade T, Pratinidhi A. Effectiveness of Educational Intervention on Knowledge and Practice among Bio-Medical Waste Handlers. *Int J Sci Res IJSR* [Internet]. 2012 [citado 14 de agosto de 2023];3(5):285-96. Disponible en: <https://www.ijsr.net/archive/v3i5/MDIwMTMxNzg0.pdf>
65. Mostafa GMA, Shazly MM, Sherief WI. Development of a waste management protocol based on assessment of knowledge and practice of healthcare personnel in surgical departments. *Waste Manag* [Internet]. 2009;29(1):430-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X08000238?via%3Dihub>
66. Yadavannavar M, Berad AS, Jagirdar P. Biomedical waste management: a study of knowledge, attitude, and practices in a tertiary health care institution in bijapur. *Indian J Community Med Off Publ Indian Assoc Prev Soc Med* [Internet]. 2010 [citado 15 de agosto de 2023];35(1):170-1. Disponible en: <https://journals.lww.com/ijcm/pages/default.aspx>
67. Joshi SC, Diwan V, Tamhankar AJ, Joshi R, Shah H, Sharma M, et al. Staff Perception on Biomedical or Health Care Waste Management: A Qualitative Study in a Rural Tertiary Care Hospital in India. *PLOS ONE* [Internet]. 29 de mayo de 2015 [citado 15 de agosto de 2023];10(5):e0128383. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0128383>
68. World Health Organization. Desechos de las actividades de atención sanitaria [Internet]. 2018 [citado 30 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/health-care-waste>

ANEXOS

Anexo 1. Datos de trazabilidad de los artículos incluidos en la revisión

Autor/año	Título	País	Revista	Diseño
Merandi (2017)	Effectiveness of 'Training Programme' on Knowledge and Practices of Biomedical Waste Management among Health Care Workers	India	Galore International Journal of Health Sciences and Research (GIJHSR)	Intervención. Pretest-posttest
Abarca (2018)	Manejo de residuos sanitarios: un programa educativo del conocimiento a la práctica	Perú	Rev. investig. altoandin.	Intervención. Pretest-posttest
El-Naggar (2017)	Medical waste management educational and training intervention program in Zagazig University Hospital	Egipto	Egypt. J. Occup. Med.	Intervención. Pretest-posttest
Singh (2020)	Effectiveness of a training program about bio-medical waste management on the knowledge and practices of health-care professionals at a tertiary care teaching institute of North India	India	J. Educ. Health Promot.	Intervención. Pretest-posttest
Tabrizi (2018)	Medical waste management improvement in community health centers: an interventional study in Iran	Irán	Primary Health Care Research & Development	Intervención. Pretest-posttest
Farouk (2022)	Effect of an educational program for Nurses working in Maternal and Child Health Care Centers about Health Care Waste Management	Egipto	Egypt. J. Occup. Med	Intervención. Pretest-posttest
Abdo (2019)	Effectiveness of education program on hospital waste management	Egipto	Int. J. Workplace Health Manag	Intervención. Pretest-posttest
Bannour (2022)	Impact of Training Intervention on Health Care Waste Management among Healthcare workers: A pre experimental study in Sahloul University Hospital	Tunes	ResearchSquare	Intervención. Pretest-posttest

Hosny (2018)	An intervention significantly improve medical waste handling and management: A consequence of raising knowledge and practical skills of health care workers	Egipto	Int. J. Health Sci.	Intervención. Pretest-posttest
Kaore (2018)	Impact of educational intervention on segregation for effective biomedical waste management amongst healthcare professionals in tertiary care hospital	India	J. Evolution Med. Dent. Sci	Intervención. Pretest-posttest