UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
MEDICINA Y CIRUGÍA

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÉDICO Y CIRUJANO

IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIAS WASH FIT-OMS Y SU RELACIÓN CON EL PERFIL MICROBIOLÓGICO DE AMBIENTES EN LAS SALAS DE CIRUGÍA Y ORTOPEDIA DEL HOSPITAL ESCUELA ¨OSCAR DANILO ROSALES ARGÜELLO¨ EN EL PERÍODO DE AGOSTO A OCTUBRE DEL 2020.

Elaborado por:

Br. Carlos Miguel Cano Cruz.
Br. Elizabeth Marcela Cortez Rosales.
Br. Daysi Izamara Cruz Duarte.

Tutor de investigación:

Samuel Vílchez, PhD
Profesor Titular
Dpto. Microbiología y Parasitología

León, 04 de marzo del 2021

“A la libertad por la universidad”

Dedicatoria

A Dios por darnos fuerzas, salud e inteligencia en momentos de dificultad y permitirnos superar todos los obstáculos que encontramos en el camino, permitiéndonos alcanzar y gozar este gran logro.

A nuestros padres, hermanos, y a todos nuestros familiares por ser una fuente de motivación, pero sobre todo por su apoyo y palabras de aliento, que nos permitieron seguir adelante a lo largo de estos años.

A nuestros maestros, compañeros y amigos, quienes sin esperar nada a cambio compartieron sus conocimientos, y a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron a nuestro lado apoyándonos para alcanzar este logro.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por darnos la motivación y oportunidad de culminar esta importante fase de nuestra formación; por darnos salud e inteligencia, permitiéndonos alcanzar y gozar este gran logro.

Agradecemos a todas las personas que nos brindaron su conocimiento para la realización de este trabajo:

- Dr. Samuel Vílchez por su apoyo, paciencia y dedicación constante, por enriquecernos con sus múltiples conocimientos acerca del tema, por sus consejos y valoraciones en la realización de nuestra tesis y por brindarnos su asesoría a lo largo de este arduo trabajo.
- Al MSc. Roberto Herrera, por el tiempo brindado para el análisis de las muestras en el laboratorio de microbiología.
- Al MSc. Julio Rocha, por apoyarnos en el proceso de llenado de los diferentes instrumentos de recolección de datos, principalmente en las estrategias WASH FIT OMS.
- Ing. Christian Toval por su apoyo y consejos en la realización de nuestra tesis, por aclarar nuestras dudas y guiarnos en cada paso del mismo.

Glosario

HEODRA	Hospital Escuela "Oscar Danilo Rosales Argüello".
WASH FIT	Water and Sanitation for Health Facility Improvement Tool por su siglas en inglés (Instrumento de mejora del agua, saneamiento y la higiene en los establecimientos de salud).
IAAS	Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria.
OMS	Organización Mundial de la Salud.
UNICEF	United Nations International Children's Emergency Fund por sus siglas en inglés (Fondo Internacional de Emergencia de las Naciones Unidas para la Infancia).
ONG	Organización No Gubernamental.
EPINE	Estudio de Prevalencia de Infección Nosocomial en España.
CFA	Colonization Factor Antigens (Antígenos del factor de colonización).
LT	Toxina Termolábil
ST	Toxina Termoestable
UFC	Unidades Formadoras de Colonias.
ITU	Infecciones del tracto urinario.
BPG	Bacilos Gram positivos.
CDC	Centros de Control de Enfermedades.
ESD	Esquina Superior Derecha.
EID	Esquina Inferior Derecha.
PM	Pared Media.
ESI	Esquina Superior Izquierda.
EII	Esquina Inferior Izquierda.
MS	Mostrador Superior.
MI	Mostrador Inferior.
BTM	Bacterias Mesófilas Totales.
CF	Coliformes fecales.
CT	Coliformes totales.

Resumen

Introducción: Actualmente las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS) se encuentran en los primeros puestos de morbimortalidad a nivel mundial, relacionando estas enfermedades con las prácticas sanitarias implementadas en los hospitales.

Objetivo: Determinar la relación de la implementación de estrategias WASH FIT – OMS con el perfil microbiológico de diferentes ambientes en el Hospital Escuela ¨Oscar Danilo Rosales Argüello¨ en el período de agosto a octubre 2020.

Materiales y métodos: Estudio descriptivo de corte transversal donde se evaluó la implementación de las estrategias WASH FIT-OMS en las salas de cirugía y ortopedia del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arg**ü**ello (HEODRA), una vez al mes durante tres meses, al mismo tiempo se tomaron muestras de agua y de fómites verticales y horizontales por medio de hisopado para valoración de la carga microbiológica presente en las salas antes mencionadas, este muestreo se realizó cada 15 días durante tres meses.

Resultados: En la evaluación de las estrategias WASH FIT-OMS tanto en cirugía como ortopedia se logra observar un incremento en el grado de cumplimiento de los indicadores, llegando a un 53% en la última evaluación en ambas salas. Sin embargo, se aislaron diferentes tipos de microorganismos entre los que se incluye un alto porcentaje de: *Gram positivas, Enterococcus spp, Coliformes totales* que incluyen el grupo de las *KES (klebsiella, Enterobacter, serratia),* y *E. coli.* Además, se registraron recuentos totales altos de bacterias mesófilas con promedios relativos desde $6x10^3$ UFC hasta 3,1 $x10^6$ UFC tanto para cirugía como para ortopedia.

Conclusión: Se logró obtener evidencia de una pobre implementación de las estrategias WASH-FIT recomendades por la OMS, lo cual va de la mano con una alta diversidad microbiana y carga bacteriana presente en los ambientes y fuentes de agua de las salas de cirugía y ortopedia del HEODRA.

Palabras claves: Agua, Saneamiento y Desechos, Higiene, Carga microbiológica.

Índice

I)... Introducción.....3

II)..Antecedentes.....4

III) Planteamiento del problema.....6

IV) Justificación.....7

V). Objetivos.....8

a).. Objetivo general.....8

b).. Objetivos específicos.....8

VI) Marco teórico.....9

a).. Importancia de las estrategias WASH FIT.....9

b).. Proceso de WASH FIT.....9

c).. Definición.....11

i)... Epidemiología.....11

ii).. Factores de riesgo.....12

iii). Microorganismos más frecuentes.....13

d).. Fómites.....16

VII).....

Materiales y Métodos.....19

a).. Tipo de estudio:.....19

b).. Área de estudio.....19

c).. Período de estudio.....19

d).. Criterios de inclusión.....19

e).. Fuente de datos.....19

f)... Instrumentos de recolección de datos.....19

g).. Procedimiento de recolección de datos y muestras.....20

h).. Procedimiento para la toma de muestras biológicas de superficies.....20

i)... Procedimiento para la toma de muestras biológicas de agua.....20

j)... Método de procesamiento de las muestras.....21

k).. Análisis de los datos.....22

VIII).....

Operacionalización de Variables..... 23

IX) Resultados.....25

a).. Evaluación de las estrategias WASH FIT en los servicios de cirugía y ortopedia.....25

i)... Primera evaluación WASH FIT.....25

ii).. Segunda evaluación WASH FIT.....26

b).. Tercera evaluación WASH FIT..... 27

c).. Comportamiento promedio del grado de cumplimiento de los diferentes indicadores en ambas salas en el tiempo de evaluación.....28

d).. Determinación de la carga bacteriana y perfil microbiológico de las salas de cirugía y ortopedia..... 29

e).. Relación entre el cumplimiento de los indicadores WASH FIT OMS y el perfil microbiológico de las muestras de la sala de cirugía.....34

f)... Relación entre el cumplimiento de los indicadores WASH FIT OMS y el perfil microbiológico de las muestras de la sala de ortopedia.....37

X). Discusión.....40

XI) Conclusiones.....43

XII).....

Recomendaciones..... 44

XIII).....

Referencias bibliográficas.....45

XIV).....

Anexos..... 51

Introducción

El ambiente hospitalario contiene numerosos microorganismos que son potencialmente patógenos para el ser humano, se ha demostrado una relación causa–efecto entre la presencia de estos en el medio hospitalario con el desarrollo de infecciones en los seres humanos. Actualmente las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria (IAAS) se encuentran en los primeros puestos de morbimortalidad a nivel mundial según la Organización Mundial de la Salud (OMS), relacionando estos altos niveles con las prácticas sanitarias implementadas en los hospitales[(1)].

Se estima que entre el 20% y el 40% de las IAAS se han atribuido a la transmisión por medio de las manos del personal de salud, que se han contaminado por contacto directo con el paciente o indirectamente por tocar fómites contaminados. [(2-4)]

Los patógenos asociados con la atención sanitaria con frecuencia contaminan el entorno del paciente, incluidas tanto las superficies porosas (cortinas), como las superficies duras y no porosas (como las barandillas de las camas, mesas, paredes, equipo médico, etc.)[(5)]. Existen bacterias que tienen la capacidad de permanecer viables y con potencial de infectividad hasta por 10 días después de inocularse en una superficie seca[(6)], para disminuir la carga y por ende la transmisión de estos patógenos a los pacientes, se debe de realizar una desinfección de rutina a los diferentes fómites del hospital. [(7)]

Por tal motivo, la OMS junto con el Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) creó un documento llamado por sus siglas en ingles WASH FIT, este instrumento facilita la mejora de los servicios de agua, saneamiento e higiene y cumple con la mayor parte de los requisitos del enfoque para reducir el riesgo de IAAS, por lo que teóricamente aquellos establecimientos médicos que cumplan con esta normativa presentan menor incidencia de IAAS por presentar bajos recuentos microbiológicos.[(4)]

Los resultados del presente estudio explican que los niveles de carga bacteriana y el perfil microbiológico del agua y fómites junto con el bajo grado de cumplimiento de las estrategias WASH FIT, determinan un posible riesgo infeccioso para los pacientes, esta evidencia generada informa que es necesario incluir estas variables en planes de prevención de IASS; de igual manera, da a conocer que el adecuado manejo y limpieza de agua y fómites de los hospitales conlleva a una disminución en el perfil microbiológico de las salas consiguiendo así, disminuir de forma determinante la incidencia de IAAS.

Antecedentes

La falta de servicios de agua, saneamiento e higiene (WASH) pone en peligro la capacidad para brindar una atención sin riesgos y de calidad, expone a los proveedores de servicios de salud y a quienes solicitan esos servicios a un riesgo notable de morbimortalidad relacionadas con las infecciones, y supone una carga económica y social significativa[4].

Mugema et al, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar la disponibilidad de servicios de agua, saneamiento e higiene en establecimientos de salud rurales en el suroeste de Uganda, entre septiembre y noviembre del año 2015; encontrando que los principales puntos de agua en su mayoría (94%) tenían fuentes de agua mejoradas, el 86% de las instalaciones tenían la principal fuente de agua, mientras que los baños mejorados fueron disponibles en el 96% de los establecimientos de salud visitados y solamente el 38% de las instalaciones de atención de la salud tenían instalaciones para lavarse las manos en los baños[8].

Guo, Bartram et al, realizaron un estudio en 1318 centros de salud rurales (hospitales, centros de salud, puestos de salud y clínicas) en regiones de Etiopía, Kenia Mozambique, Ruanda, Uganda y Zambia donde evaluaron el agua, saneamiento e higiene; encontraron que menos del 50% de estos centros tenían acceso a fuentes de agua mejoradas, saneamiento mejorado y acceso constante a agua y jabón (Etiopía [7%], Kenia [30%], Mozambique [29%], Ruanda [50%], Uganda [30%] y Zambia [21%])[9].

Huttinger et al, realizaron un estudio donde evaluaron la calidad e infraestructura del agua, el saneamiento y la higiene en las instalaciones sanitarias rurales de Ruanda; se realizaron tomas de muestras de agua de grifo y agua tratada en dos años consecutivos, encontrando que, en el 2011, 75% de las muestras de agua de grifo y 88% de las muestras tratadas cumplían con las pautas de la OMS de <1 *E.coli* total por 100 ml; en el 2012, 88% de las muestras de agua del grifo y todas (100%) de las muestras de agua potable tratada cumplían con la guía de la OMS de <1 *E.coli* total por 100 ml[10].

Barrios et al, realizaron un estudio con el objetivo de conocer la frecuencia de bacterias resistentes a antibióticos y antisépticos que existen en el ambiente y superficies del Hospital General de Jojutla Morelos; encontrando en el primer muestreo que las bacterias aisladas con mayor frecuencia en el ambiente hospitalario son los *S. haemolyticus*(18.5%) y *S. marcescens* (17.1%), en el segundo muestreo encontraron que *S. haemolyticus* se aisló con mayor frecuencia(33.5%) seguido de *S. capitis*(16.1%) y *S. uricularis*(14.8%)[11].

Caltzontzin et al, llevaron a cabo un estudio con el objetivo de conocer la frecuencia de patógenos nosocomiales en superficies vivas e inetertes en instituciones de salud del estado de Querétaro; determinaron que de 168 muestras reportadas, 80 (47.6%) contaban con algún patógeno nosocomial, lo que evidenció que casi la mitad de las muestras obtenidas fueron encontradas positivas, de las cuales, en superficies inertes se registraron con patógenos 49 (61.2%) y de superficies vivas 31 (38.7%),en cuanto al tipo de microorganismo, las bacterias gram positivas fueron las más frecuentes[(12)].

Méndez Rubén, llevó a cabo un estudio sobre el aislamiento e identificación de bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias en el Hospital de primer contacto de Colotlán, Jalisco; con el objetivo de determinar la presencia de bacterias en superficies inertes y superficies vivas que son causantes de infecciones intrahospitalarias; encontrando que las bacterias más predominantes son las gram positivas, representando el 75% del total de las muestras y el 25% restante son gram negativas, además de que los microorganismos encontrados presentan cierto grado de resistencia a antibióticos que forman parte del cuadro básico del país.[(13)]

Un estudio llevado a cabo por Leveau Bartra et al, en el 2019, en el que se realizaó un análisis bacteriológico de superficies inertes y sensibilidad antimicrobiana en el servicio de Cirugía del Hospital Regional de ICA, Perú; se encontró que el *S. coagulasa negativo* se aisló en el lavadero, coche de medicación, mesa de comer, coche de curación de cirugía *Bacillus spp* se aislaron en pared y mesa de comer de cirugía general, *S. aureus* se aisló en coche de medicación y coche de curación y *Pseudomona spp* se aisló en mesa de comer de Cirugía general[(14)] .

Planteamiento del problema

Para el año 2016, las IAAS se reportaron como una de las 10 principales causas de muerte a nivel mundial[15] y según la OMS cerca de 1,4 millones de personas alrededor del mundo sufren complicaciones por infecciones contraídas en los hospitales[16].

Individuos hospitalizados que están colonizados por un microrganismo, pueden contaminar su ambiente, así estos patógenos pueden transferirse hacia objetos y/o personas[17]. De igual forma bacterias oportunistas pueden contaminar el ambiente hospitalario y colonizar el cuerpo humano a través de heridas o tejidos dañados llevando a proliferación y desarrollo de una enfermedad infecciosa[18].

Los pacientes hospitalizados presentan cierto grado de compromiso inmunológico, de igual forma el ambiente hospitalario resulta un espacio ideal donde se podrían adquirir IAAS siendo estas un factor que puede deteriorar el cuadro clínico ya existente de los pacientes; la transmisión de enfermedades puede ser incrementada ya sea por contacto directo o indirecto al tocar superficies contaminadas (herramientas de trabajo, mesas, entre otras), las cuales son factores que podrían favorecer la aparición de las IAAS. [7] [16]

Los microrganismos que se establecen en fómites con alta recurrencia de uso, impondrán un riesgo sostenible de infectividad el cual puede disminuir, solo si se realiza una adecuada limpieza de los mismos, el riesgo de infección para los pacientes y trabajadores de la salud se incrementa considerablemente.[17]

En Nicaragua, aún no se tiene bien definida la importancia de aplicar un instrumento como las estrategias WASH FIT y conocer el perfil microbiológico de las superficies hospitalarias; es necesario realizar controles a nivel nacional para determinar si se realiza un saneamiento adecuado y aislar los microorganismos que habitan en las diferentes superficies del ambiente hospitalario, esto con el fin de lograr disminuir el riesgo IAAS, por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta:

¿Cómo se relaciona el perfil microbiológico de los fómites y agua con la implementación adecuada de las estrategias WASH FIT en el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello?

Justificación

Las infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS) siguen siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad de los pacientes[1]. Las contaminaciones ambientales son un factor determinante sustancial de las IAAS.

El rol de la contaminación mediada por superficies en la transmisión de IAAS es importante ya que la transmisión se puede interrumpir al realizar una adecuada higiene de manos, superficies, etc. El enfoque ideal para prevenir las IAAS debe de ser multifacético este debe incluir prácticas de higiene, administración de antimicrobianos racionalizada, limpieza y desinfección ambiental, entre otras acciones. [5]

Se aspira a que este trabajo sirva como modelo para el diseño de estudios similares, y se logren implementar en otras unidades de salud del entorno nacional; se espera que sea utilizada como referente para la implementación de programas nacionales de vigilancia en materia de infecciones nosocomiales y así poder obtener datos nacionalizados de perfil microbiológico y de estrategias WASH FIT; consecuente a esto, se podrán tomar decisiones sobre cómo mejorar las medidas higiénico sanitarias por las autoridades pertinentes, garantizando de esta manera, una mejor calidad de vida y promoviendo el bienestar intrahospitalario tanto para pacientes como para personal de la salud.

Objetivos

Objetivo general

Determinar la relación de la implementación de estrategias WASH FIT – OMS con el perfil microbiológico de diferentes fómites y muestras de agua en el Hospital Escuela ¨Oscar Danilo Rosales Argüello¨ en el período de agosto a octubre 2020.

Objetivos específicos

1. Evaluar las estrategias WASH FIT-OMS en los servicios de cirugía y ortopedia del "Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello".

2. Determinar la carga bacteriana y perfil microbiológico de las salas de ortopedia y cirugía del "Hospital Escuela Óscar Danilo Rosales Argüello".

3. Relacionar el perfil microbilógico con el cumplimiento de las estrategias WASH FIT-OMS.

Marco teórico

Importancia de las estrategias WASH FIT – OMS

Son estrategias fundamentales para mejora del ambiente en salud en los hospitales de bajos y medianos ingresos, donde se valora la calidad servicios de agua, saneamiento e higiene [(4)]; por lo cual es de vital importancia que los establecimientos cumplan con las estrategias WASH FIT – OMS.

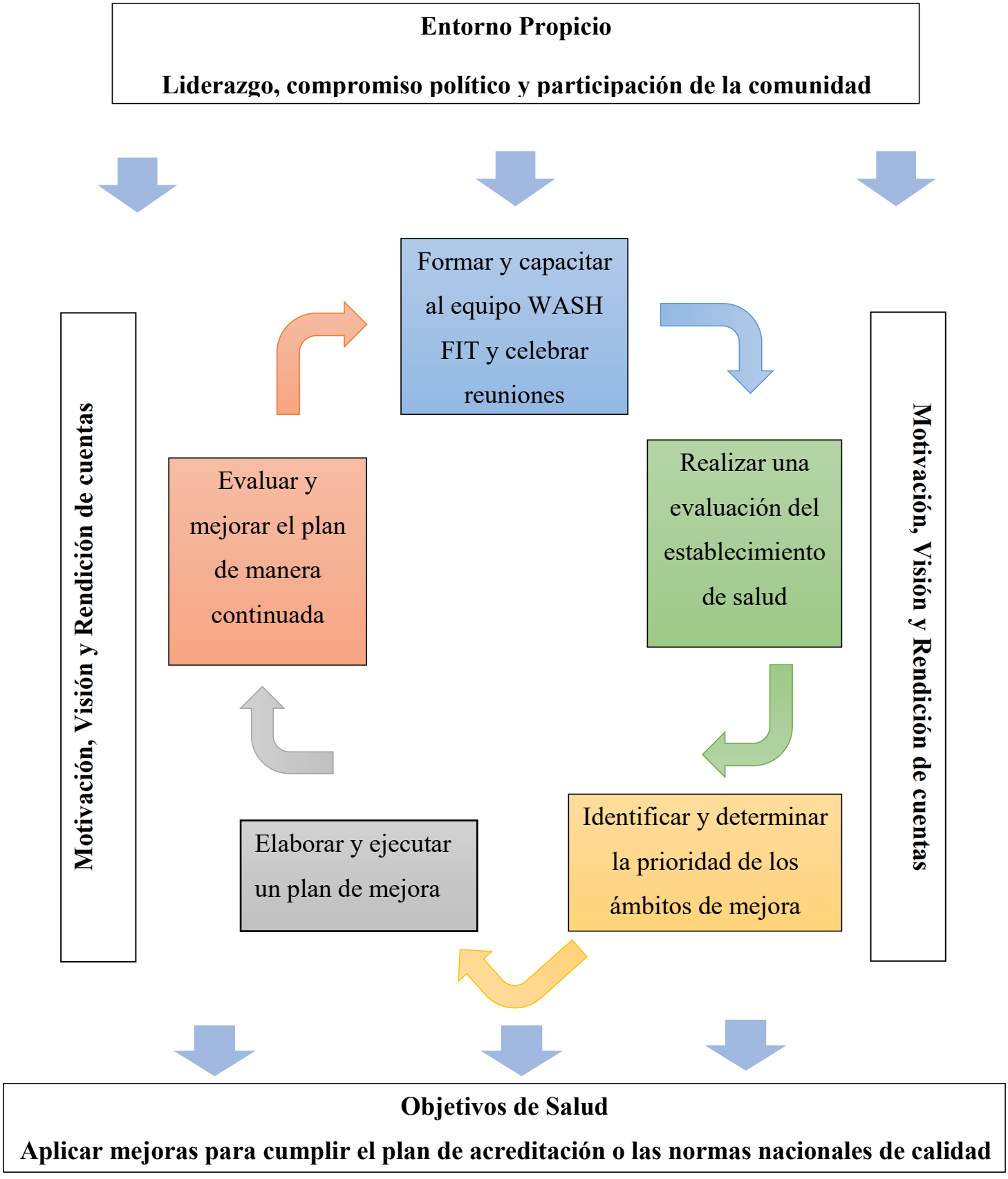
Las estrategias WASH FIT – OMS implementan planes de mejoras brindando una mayor seguridad y atención de calidad a los pacientes. Estas estrategias deben utilizarse de manera continua y periódica, en primer lugar, para que el personal y los administradores de los establecimientos de salud prioricen y mejoren los servicios, y, en segundo lugar, para fundamentar iniciativas más amplias en los países encaminados a mejorar la calidad de la atención sanitaria[(4)].

El WASH FIT – OMS fue creado sobre todo para que se utilice en puestos de salud primarios donde se ofrecen servicios ambulatorios[(4)], por lo que además del personal de salud y administradores pueden participar representantes de comunidades, autoridades públicas y regionales, ONG, todos ellos relacionados a contribuir a que se cumplan estas estrategias para prestar servicios de salud seguros.

Proceso de WASH FIT – OMS

Las IAAS son dependientes del buen manejo del entorno hospitalario, enfocado en el adecuado saneamiento del mismo. Mediante las estrategias WASH FIT – OMS se pretende brindar una atención de calidad, reducir el riesgo de infecciones, mejorar la infraestructura del mismo y capacitar al personal para prestar servicios seguros y eficaces.[(4)]

Gráfico 1. Objetivos de las estrategias WASH FIT – OMS



Infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS)

Definición

Son enfermedades adquiridas durante la estancia hospitalaria o después de una intervención al paciente (ya sea diagnóstica, terapéutica, preventiva o educativa), que no estaban presentes antes del ingreso[16]. Se manifiesta clínicamente a partir de las 48-72h del ingreso o incluso después del egreso dependiendo del período de incubación de la enfermedad[15].

Los principales tipos de enfermedades relacionadas con el sistema sanitario están enlazadas con procedimientos invasivos como infecciones respiratorias, infecciones quirúrgicas, infecciones urinarias y bacteriemias de catéter vascular[3]. Estas ocasionan diversos efectos tanto en la vida de los pacientes como en la economía del país, ya que ponen a prueba la sostenibilidad de los programas de salud y calidad de prestación de los servicios [19].

Epidemiología

Afectan en un 5 a 10% de los pacientes ingresados en el hospital y se desarrollan en relación directa a la estancia hospitalaria y la atención sanitaria, Ocasionan afecciones más graves, hospitalizaciones más prolongadas y discapacidades de larga duración[3].

Según la OMS, cada año cientos de millones de pacientes en todo el mundo, tratados en centros hospitalarios, ambulatorios o de consulta externa se ven afectados. Durante el proceso de atención, más de 1,4 millones de pacientes contraen infecciones hospitalarias, siendo el riesgo de infección de 2 a 20 veces mayor en los países de bajos y medianos que en los países de altos[15].

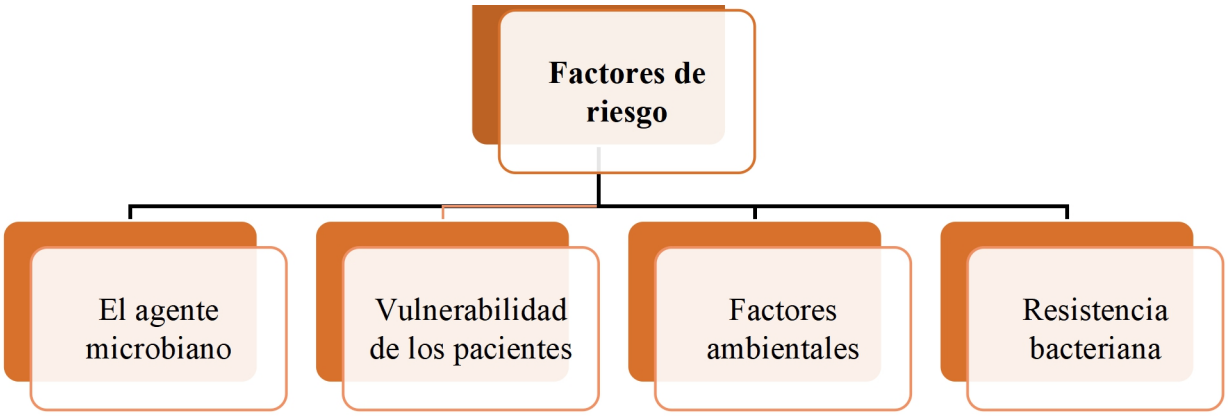
A partir de los datos del Estudio de Prevalencia de Infección Nosocomial en España (EPINE), que se realiza desde hace 2 décadas, y del Point Prevalence Study (PPS) , efectuado en diversos países de Europa durante el año 2010 [3], se estableció que alrededor del 7% de los pacientes hospitalizados presentan IAAS durante el corte de prevalencia, estimándose que

alrededor del 5% de los pacientes hospitalizados desarrollaban una infección nosocomial durante el ingreso [3,20].

En Nicaragua las IAAS tienen una prevalencia que va del 3-5% en Hospitales de Referencia Nacional como el Fernando Vélez Paíz y Roberto Calderón". [21] En el HEODRA, León, se realizó un estudio sobre incidencias de IAAS en pacientes quirúrgicos de Ortopedia [22], obteniendo los resultados de tiempo quirúrgico mayor de 2 horas, estancia hospitalaria prolongada, ambos sexos involucrados, el microorganismo más frecuente fue la *Pseudomona spp* y en todos los pacientes se aplicó profilaxis quirúrgica[22].

Factores de riesgo

Gráfico 2. Factores de riesgo para el desarrollo de IAAS



El agente microbiano

El contacto entre el paciente y el microorganismo no estrictamente produce una enfermedad clínica, esto está en dependencia de las características que presente el microorganismo[15], la resistencia a los antimicrobianos, la virulencia intrínseca y la cantidad de material infeccioso (inóculo) [19].

Vulnerabilidad de los pacientes

Los factores que influyen en la probabilidad de adquirir una enfermedad están en dependencia del grado de inmunidad que tenga el paciente, enfermedades subyacentes o comorbilidades sobrecargadas[15], el diagnóstico certero hacia cualquier patología y su correcta terapéutica tienen un impacto directo en la salud del paciente, la edad comprende otro factor importante y clave en este tipo de enfermedades, siendo las edades extremas como la infancia y la vejez las más vulnerables[18].

Factores ambientales

Los establecimientos de salud son un entorno en el cual hay contacto de personas infectadas y las expuestas a un mayor riesgo de infección. Contraer o no una enfermedad intrahospitalaria estará en dependencia de las correctas medidas sanitarias que en estos establecimientos de salud se implementen, puesto que la flora microbiana puede contaminar objetos, dispositivos y materiales que posteriormente entrarán en contacto con sitios vulnerables del cuerpo de los pacientes y causar infección.[15].

Resistencia bacteriana

La resistencia a los antibióticos es un problema de gran magnitud para la salud pública; a pesar de ser un mecanismo de defensa innato de los microorganismos, es capaz de propagarse por distintos factores como: mal uso de antimicrobianos, inexistencia de programas para prevenir enfermedades infecciosas, ineficiente capacidad de laboratorios, inadecuada vigilancia y regulación insuficiente de los antimicrobianos[23,24].

Hoy en día, muchos de los microorganismos que más frecuentemente causan infecciones en los hospitales son resistentes a una amplia gama de medicamentos, reduciendo de esta forma la lista de medicinas eficaces para erradicar ciertas patologías [25].

La prescripción de antibióticos en su mayoría se realiza antes de obtener resultados microbiológicos y se toma como base, datos epidemiológicos de los patógenos más frecuentes de cierta enfermedad, por lo tanto, el tratamiento será más eficaz si se conoce la etiología de la infección y el perfil de susceptibilidad del microorganismo que la produce[20].

Microorganismos más frecuentes

Los agentes etiológicos de las IAAS incluyen bacterias, virus, hongos y parásitos en este orden de frecuencia [3].

Bacterias

Bacterias gramnegativas no fermentadoras

Las *bacterias gramnegativas no fermentadoras* son bacilos gramnegativos aerobios, que son incapaces de utilizar los hidratos de carbono como fuente de energía, lo degradan mejor por vía oxidativa que por vía fermentativa[26]. Actualmente, han cobrado importancia estas bacterias por su incidencia en infecciones hospitalarias.

Los géneros de interés clínico en este tipo de enfermedades son*: la P.aeruginosa* y el *A.baumannii* siendo estas 2 especies las más frecuentes encontradas [27]*;* existen otro tipo de bacterias menos frecuentes pero con igual valor clínico como son *Alcaligenes, Eikenella, Achromobacter, Acidovorax, Kingella, Moraxella, Stenotrophomonas maltophilia, Agrobacterium, Alcaligenes, Chryseomonas, Comamonas, Flavimonas, Flavobacterium* y *Sphingomonas* [28].

Pseudomonas aeruginosa

Es una *bacteria gram negativa aerobio* obligado que se multiplica fácilmente en muchos tipos de medios de cultivo [28]. Entre las características morfológicas más importantes que presenta podemos destacar que es una bacteria móvil, tiene forma de bastón, mide casi 0.6 ×2 µm y al microscopio se puede observar una disposición de la bacteria en forma individuales, en pares y a veces en cadenas cortas [29].

Esta bacteria se multiplica bien a una temperatura de 37 a 42°C; su crecimiento a 42°C ayuda a distinguirla de otras especies de pseudomonas [30]. Con lo que respecta a las estructuras tóxicas y antigénicas que presenta esta bacteria podemos mencionar la presencia de fimbrias que permite la adhesión de la bacteria, el exopolisacarido y el lipopolisacárido,es, es patógena sólo cuando se introduce en zonas desprovistas de defensas normales[29].

Acinetobacter baumannii

El *A.baumannii* es la bacteria que se aísla con mayor frecuencia del género de *acinetobacter* [31]. Son bacterias gramnegativas aerobias, tienen un aspecto de coco y en otras ocasiones tienen aspecto de bastón al igual que la anterior; dichas bacterias tienen una amplia distribución en suelo y agua que a veces se cultivan en piel, mucosas, secreciones y medio hospitalario. Las cepas de *Acinetobacter* suelen ser resistentes a los antimicrobianos y puede ser difícil el tratamiento de la infección [32].

Bacterias gramnegativas fermentadoras.

La familia *Enterobacteriaceae* está formada por *bacilos gramnegativos aerobios* y *anaerobios facultativos* que fermentan la glucosa, son oxidasa negativo[29]. Las bacterias más

frecuentes en este aparto son: *Escherichia coli, Proteus spp, K. pneumoniae, Enterobacter, Serratia*, siendo la más común entre estas *E. Coli.*

Escherichia coli

E.coli es el miembro más frecuente e importante del género E*scherichia*. La *E. Coli* coloniza la mucosa del intestino delgado por medio de pilis o fimbrias que tiene diversas formas denominadas CFA (colonization factor antigens), siendo su principal mecanismo de patogenicidad la síntesis de alguna o ambas enterotoxinas llamadas toxina termolábil (LT) y toxina termoestable (ST) [31].

Este microorganismo se asocia a múltiples enfermedades, incluida la gastroenteritis e infecciones extraintestinales, como las urinarias (ITU), meningitis y sepsis [28].

Otras bacterias causantes de enfermedades relacionadas con el cuido en salud: *S.pneumoniae ,S.aureus, legionella, Clostridium, M. tuberculosis* [31].

Bacterias gram positivas

Su principal característica está dada por el tipo de coloración que tendrá generalmente estas bacterias retienen la tinción azul-violeta [28].

Los bacilos Gram positivos (BGP) se encuentran algunos de los patógenos más agresivos para el ser humano, la gran mayoría de las especies bacterianas de este grupo no son patógenos primarios. Muchos forman parte de la flora normal del cuerpo humano (piel, tracto gastrointestinal, cavidad oral) y se encuentran ampliamente distribuidos en el ambiente [31].

Enterococcus faecalis

El *Enterococcus* es un microorganismo grampositivo, siendo las más frecuentes *Enterococcus faecalis y Enterococcus faecium*, los cuales forman parte de la flora normal gastrointestinal y del tracto genitourinario femenino [33].

Algunas características del *Enterococcus spp.* permiten su diseminación por lo pacientes hospitalizados 2 principales son:

El poseer un reservorio continuo para su diseminación intrahospitalaria pudiendo colonizar el tracto gastrointestinal tanto de pacientes como de sanitarios [31,33].

El ser capaces de sobrevivir aproximadamente más de 1 h en manos contaminadas de los trabajadores y el poder supervivir durante largos períodos de tiempo gracias a su alta resistencia antimicrobiana, en zonas intrahospitalarias donde el uso de antibióticos es bastante alto [(33)].

Fómites

Un fómite es cualquier objeto o superficie que tenga la capacidad de albergar microorganismos sean estos bacterias, virus, hongos o parásitos con la facultad de infectar al ser humano[(28)].

Tiempo de supervivencia de los patógenos en superficies inanimadas.

La supervivencia de los diferentes microorganismos depende de ciertos factores que ofrece el medio ambiente como son la temperatura y la humedad por lo cual en la siguiente tabla se muestra un promedio del tiempo que sobreviven estos en el medio[(34)].

Tabla 1. Tiempo de supervivencia de los patógenos en superficies inanimadas [34].

Tipo de bacteria	Duración de la persistencia (rango)
Acinetobacter spp	3 días a 5 meses
Bordetella pertussis	3-5 días
Campylobacter jejuni	hasta 6 días
Clostridium difficile (esporas)	5 meses
Chlamydia pneumoniae , C. trachomatis	≤ 30 horas
Chlamydia psittaci	15 días
Corynebacterium diphtheriae	7 días - 6 meses
Corynebacterium	1-8 días
Escherichia coli	1,5 horas - 16 meses
Enterococcus spp	5 días – 4 meses
Klebsiella spp.	2 horas más de 30 meses
Proteus vulgaris	12 días
Pseudomona aeruginosa	6 horas – 16 meses
Tuberculosis micobacteriana	1 día - 4 meses
Salmonella spp	1 día
Haemophilus influenzae	12 días
Helicobacter pylori	≤ 90 minutos
Klebsiella spp.	2 horas a> 30 meses
Listeria spp.	1 día – meses
Neisseria gonorrhoeae	13 días
Serratia marcescens	3 días - 2 meses; en suelo seco: 5 semanas
Shigella spp.	2 días - 5 meses
Staphylococcus aureus , incluido MRSA	7 días - 7 meses
steotococos neumonia	1 - 20 días
Streptococcus pyogenes	3 días - 6,5 meses
Candida albicans	1 - 120 días
Candida parapsilosis	14 días
Torulopsis glabrata	102 - 150 días

Otra parte a tomar en consideración es el material del fómite, pues tienen influencia en la adhesión y extensión de los microorganismos, como se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 2. Tiempo de supervivencia de las bacterias en dependencia del material [34,35].

Bacteria	**Material**	**Tiempo permanencia**
Staphylococcus aureus	Polietileno	>22 días
Staphylococcus aureus	Cobre	<90 minutos
Staphylococcus aureus	Acero inoxidable	>3 días
E. Faecalis	Polietileno	> 80 días
Escherichia coli	Acero inoxidable	>28 días

Materiales y Métodos

Tipo de estudio:

Es un estudio descriptivo de corte transversal, ya que se evaluó durante un período determinado de tiempo (3 meses).

Área de estudio

Se realizó en el departamento de León en las salas de ortopedia y cirugía del HEODRA; puesto que la tasa de infecciones asociadas a la atención sanitaria ha incrementado en los últimos años y el saneamiento nunca ha sido medido por un instrumento[36].

Período de estudio

Se realizó entre agosto– octubre del 2020.

Criterios de inclusión

Fómites verticales, horizontales y agua pertenecientes a las salas de ortopedia y cirugía del HEODRA.

Fuente de datos

La fuente de información de este estudio es primaria, puesto que la información y las muestras ambientales fueron recolectadas directamente de los sitios seleccionados.

Instrumentos de recolección de datos

Para la evaluación de las estrategias WASH FIT se utilizó la ficha para la valoración de los indicadores hecha por la OMS-UNICEF; esta se divide en cuatro secciones, la primera que evalúa principalmente el agua con sus diferentes indicadores de disposición de la misma, calidad y almacenamiento adecuado (Ver ficha 1 anexos). La segunda ficha valora el saneamiento y los desechos de salud, tomando en cuenta la disposición y calidad de los servicios higiénicos, la adecuada limpieza de los mismos y la clasificación correcta en recipientes de basura de los desechos en salud (Ver ficha 2 anexos). La tercera ficha evalúa la higiene, en la cual los principales indicadores son: la técnica adecuada del lavado de manos y la disposición de instrumentos necesarios para la limpieza correcta del establecimiento de salud (Ver ficha 3 anexos) y la cuarta que evalúa la gestión del hospital respecto a los indicadores antes mencionados (Ver ficha 4 anexos)

Procedimiento de recolección de datos y muestras

La valoración de los indicadores según estrategias WASH FIT adaptadas se realizó 1 vez al mes por 3 meses, a partir de agosto a octubre del 2020. Paralelamente a lo anterior descrito se realizó muestreo, una vez cada quince días durante el período de estudio en los ambientes de las salas de ortopedia y cirugía, específicamente superficies fómites verticales (pared), horizontales (mesas) y fuentes de agua. Estas muestras fueron recolectadas y procesadas de acuerdo a las guías para el control de infección de ambientes en Unidades de Salud de los Centros de Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta, EEUU [37]. Posterior a la recolección de las muestras, fueron llevadas por parte de los investigadores del estudio al área de microbiología, lugar fueron procesadas.

Procedimiento para la toma de muestras biológicas de superficies

La toma de muestras biológicas de las superficies fómites verticales se realizó en una región 10 cm x 10 cm siendo estos: esquina superior derecha (ESD), esquina inferior derecha (EID),pared media (PM), esquina superior izquierda (ESI) y esquina inferior izquierda (EII), también se tomaron muestras en fómites horizontales los cuales son: mesa superior (MS) y mesa (MI), tanto de la sala de cirugía como de ortopedia, este procedimiento se llevó a cabo utilizando hisopos estériles y tubos de ensayo estériles con contenido de solución salina. Primero se tomó el hisopo y se impregnó en solución salina del tubo para posteriormente desplazarlo en forma rotatoria sobre cada superficie antes ya mencionadas, luego cada hisopo de las diferentes superficies se depositaba en los tubos y se trasladaban el mismo día al laboratorio de microbiología del campus médico UNAN-LEÓN, donde fueron analizadas.

Procedimiento para la toma de muestras biológicas de agua.

La toma de muestras biológicas de agua se realizaron en el lavamanos de un baño de la sala de cirugía y ortopedia, previamente se desinfectaron los lavamanos con alcohol etílico al 99%, posteriormente se utilizó un encendedor por un tiempo aproximado de 1 minuto en el grifo del mismo, luego se procedió a la recolección de 1000ml de agua en una botella esterilizada y desinfectada en la parte externa con alcohol etílico al 99%, se llenó completamente la botella con el agua del lavamanos guardando una distancia entre la boquilla de la botella y el grifo del lavamanos de 1cm aproximadamente, finalmente las muestras se trasladaron al laboratorio de microbiología del campus médico UNAN-León donde fueron procesadas.

Método de procesamiento de las muestras

El procesamiento, se llevó a cabo por personal del departamento de Microbiología del campus médico, para procesar las muestras, se usó el método de **CHROMagar™** este es un método cromogénico usado para el aislamiento y diferenciación de patógenos de superficies, aire, materiales clínicos, entre otros [38]. Para su interpretación se usó la siguiente tabla:

Tabla 3. Identificación según color del método CHROMagar™

Microorganismo	**Aspecto típico de las colonias**
Gram (-)	
E. Coli →	Rosa oscuro a rojizo
Klebsiella, Enterobacter, Citrobacter, Serratia →	Azul metálico (+/- halo rojizo)
Proteus, Morganella, Providencia →	Halo de color marrón
Proteus vulgaris →	Azul con halo de color marrón
Pseudomonas →	Translúcidas (+/- pigmentación natural de crema a verde)
Acinetobacter →	Crema
Stenotrophomonas →	Incoloro
Gram (+)	
S. agalactiae →	Azul claro
Enterococcus →	Azul turquesa
S. aureus →	Dorado, opaco, pequeño tamaño
S. epidermis →	Crema, colonias puntiformes
S. saprophyticus →	Rosa, opaco, pequeño tamaño
Levaduras	
Cándida albicans →	Crema, colonias puntiformes

Análisis de los datos

Una vez obtenidos los datos necesarios en la investigación se analizaron por medio del programa de IBM SPSS 25, Excel 16. Se realizó un análisis univariado a partir del cual se determinó la proporción y el porcentaje de los indicadores WASH FIT, de la carga y perfil microbiológico, posteriormente se realizó un análisis bivariado para comparar la relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT y el perfil microbiológico de las salas de cirugía y ortopedia, los resultados se presentaron en tablas descriptivas para reflejar el cumplimiento de las estrategias, la carga y perfil microbiológico; gráficos de barras comparativos para evaluar el cumplimiento mensual de los indicadores WASH FIT en relación al número de evaluaciones realizadas.

Operacionalización de Variables

Nº	Variable	Definición	Indicadores	Valores o categorías
1	**WASH FIT**	Es un factor que describe las características del agua y la posibilidad o riesgo que el agua está o no contaminada con sustancias o microorganismos	Agua Saneamiento y desechos Higiene Gestión	• Cumple la meta • Cumple parcialmente la meta • No cumple la meta
2	**Fómites verticales**	Son objetos carentes de vida o sustancia, en este caso la pared, que si se contaminan con algún patógeno viable es capaz de transferir dicho patógeno a un individuo.	Esquina superior derecha (ESD) Esquina inferior derecha (EID) Pared media (PM) Esquina superior izquierda (ESI) Esquina inferior izquierda (EII)	• Bacterias Gram Positivas • Enterococcus spp • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales
3	**Fómites horizontales**	Son objetos carentes de vida o sustancia, en este caso las mesas, que si se contaminan con algún patógeno viable es capaz de transferir dicho patógeno a un individuo.	Mesa superior Mesa inferior	• Bacterias Gram Positivas • Enterococcus spp • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales

Consideraciones para garantizar los aspectos éticos

En este estudio investigativo no se realizaron pruebas invasivas, ni se evaluó a los pacientes de las salas de Cirugía y ortopedia, por lo que no conllevó a ningún riesgo físico o psicológico para los mismos. Para este estudio se solicitó autorización a la Dirección del Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Argüello, para la realización de los diferentes procesos, valoraciones de los ambientes y recolección de muestras en las salas antes mencionadas.

En este estudio, se siguieron las normas de ética ya postuladas para los estudios de investigación, enfatizando en la confidencialidad de la información obtenida. Los resultados del estudio serán presentados única y exclusivamente para fines académicos.

Resultados

Evaluación de las estrategias WASH FIT en los servicios de cirugía y ortopedia.

Se realizó un estudio de corte transversal en un período de tres meses, donde se realizaron tres mediciones de la herramienta WASH FIT en las salas de cirugía y ortopedia, evaluando con respecto al indicador agua 13 subindicadores de 15, 2 se descartaron puesto que no aplican al modelo del HEODRA; en los indicadores saneamiento-desechos, higiene y gestión, se evaluarón todos los subindicadores del instrumento 22, 18 y 11 respectivamente.

Primera evaluación WASH FIT

Durante el mes de agosto se realizó la primera evaluación donde se encontró para los indicadores de agua que la sala de cirugía cumplió integramente las metas en un 46% y ortopedia en un 38%. Respecto a los indicadores de saneamiento y desechos en cirugía se determinó que se cumplían integramente las metas en un 55% y en ortopedia en un 45%. Luego, en la evaluación de los indicadores para la higiene se cumplían integramente las metas en un 28% para la sala de cirugía y un 39% para la sala de ortopedia. Finalmente para los indicadores de gestión tanto cirugía como ortopedia cumplían integramente las metas en un 82%. (Ver Tabla 1)

Tabla 4. Evaluación WASH FIT de Agosto de las salas de cirugía y ortopedia del HEODRA

Indicadores		Cirugía		Ortopedia	
		N	%	N	%
Indicadores de agua*	No cumple la meta	4	31	5	38
	Cumple parcialmente la meta	3	23	3	23
	Cumple íntegramente la meta	6	46	5	38
Indicadores de saneamiento y desechos**	No cumple la meta	7	32	9	41
	Cumple parcialmente la meta	3	14	3	14
	Cumple íntegramente la meta	12	55	10	45
Indicadores de higiene***	No cumple la meta	6	33	6	33
	Cumple parcialmente la meta	7	39	5	28
	Cumple íntegramente la meta	5	28	7	39
Indicadores de gestión****	No cumple la meta	2	18	2	18
	Cumple íntegramente la meta	9	82	9	82

***Número total de indicadores evaluados agua: 13**
****Número total de indicadores evaluados saneamiento y desechos: 22**
*****Número total de indicadores evaluados higiene: 18**
******Número total de indicadores evaluados gestión: 11**

Segunda evaluación WASH FIT

Durante el mes de septiembre se realizó la segunda evaluación donde se determinó para los indicadores de agua que la sala de cirugía cumplió integramente las metas en un 46% y ortopedia en un 38%. En relación al indicador saneamiento y desechos en la sala de cirugía y ortopedia se encontró que ambas cumplían integramente las metas en un 55%. Luego, en la evaluación de los indicadores de higiene se cumplían integramentente las metas en un 28% para la sala de cirugía y un 39% para la sala de ortopedia. Finalmente para los indicadores de gestión tanto la sala de cirugía como ortopedia cumplían integramente las metas en un 82%. (Ver Tabla 2)

Tabla 5. Evaluación WASH FIT de Septiembre de las salas de cirugía y ortopedia del HEODRA

Indicadores		Cirugía		Ortopedia	
		N	%	N	%
Indicadores de agua*	No cumple la meta	4	31	5	38
	Cumple parcialmente la meta	3	23	3	23
	Cumple íntegramente la meta	6	46	5	38
Indicadores de saneamiento y desechos**	No cumple la meta	9	41	8	36
	Cumple parcialmente la meta	1	5	2	9
	Cumple íntegramente la meta	12	55	12	55
Indicadores de higiene***	No cumple la meta	6	33	6	33
	Cumple parcialmente la meta	7	39	5	28
	Cumple íntegramente la meta	5	28	7	39
Indicadores de gestión******	No cumple la meta	2	18	2	18
	Cumple íntegramente la meta	9	82	9	82

***Número total de indicadores evaluados agua: 13**
****Número total de indicadores evaluados saneamiento y desechos: 22**
*****Número total de indicadores evaluados higiene: 18**
******Número total de indicadores evaluados gestión: 11**

Tercera evaluación WASH FIT

Durante el mes de octubre se realizó la tercera evaluación donde se encontró para los indicadores de agua que la sala de cirugía cumplió integramente las metas en un 54% y ortopedia en un 38%. Respecto a los indicadores de saneamiento y desechos en cirugía se determinó que se cumplían integramente las metas en un 59% y ortopedia en un 55%. Luego,en la evaluación de los indicadores para la higiene se cumplieron integramente las metas en un 28% para cirugía y en un 39% para ortopedia. Finalmente para los indicadores de gestión en la sala de cirugía se cumplían integramente las metas en un 82% y ortopedia en un 91%. (Ver Tabla 3)

Tabla 6. Evaluación WASH FIT de Octubre de las salas de cirugía y ortopedia del HEODRA

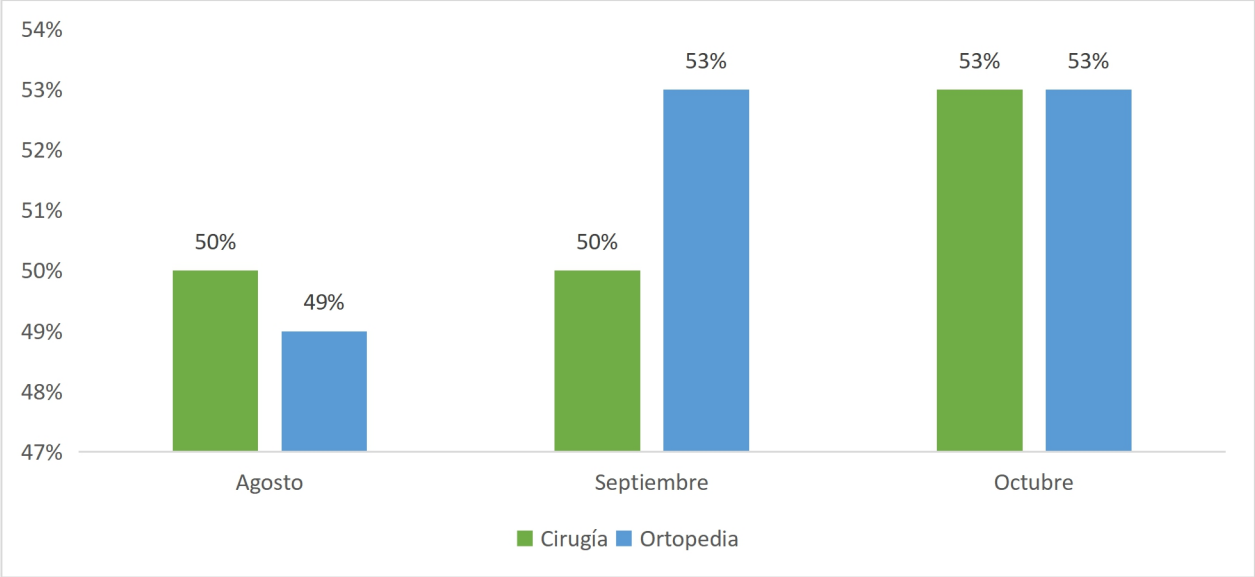
Indicadores		Cirugía		Ortopedia	
		N	%	N	%
Indicadores de agua*	No cumple la meta	4	31	5	38
	Cumple parcialmente la meta	2	15	3	23
	Cumple íntegramente la meta	7	54	5	38
Indicadores de saneamiento y desechos**	No cumple la meta	7	32	8	36
	Cumple parcialmente la meta	2	9	2	9
	Cumple íntegramente la meta	13	59	12	55
Indicadores de higiene***	No cumple la meta	6	33	6	33
	Cumple parcialmente la meta	7	39	5	28
	Cumple íntegramente la meta	5	28	7	39
Indicadores de gestión******	No cumple la meta	2	18	1	9
	Cumple íntegramente la meta	9	82	10	91

***Número total de indicadores evaluados agua: 13**
****Número total de indicadores evaluados saneamiento y desechos: 22**
*****Número total de indicadores evaluados higiene: 18**
******Número total de indicadores evaluados gestión: 11**

Comportamiento promedio del grado de cumplimiento de los diferentes indicadores en ambas salas en el tiempo de evaluación.

Se observa que tanto la sala de cirugía como de ortopedia tuvieron una mejoría en sus evaluaciones de los indicadores promedios. Aumentando de 50% a 53% en el caso de cirugía y del 49% al 53% en ortopedia. (Ver Gráfico 1). Cabe resaltar que los indicadores de higiene tanto para la sala de cirugía (28%) como ortopedia (39%) fueron los únicos que no mejoraron a lo largo del período de evaluación.

Gráfico 3. Comportamiento del cumplimiento de los indicadores WASH FIT en el período evaluado



Determinación de la carga bacteriana y perfil microbiológico de las salas de cirugía y ortopedia.

Se tomaron seis muestras de diferentes superficies del hospital las cuales contenían: 5 inóculos de distintos puntos de una pared del área de cirugía y ortopedia (esquinas superiores e inferiores derechas e izquierdas y pared media), dos inóculos de mostradores de estas salas (mesa superior y mesa inferior) y uno de agua del servicio de cirugía y ortopedia.

Las bacterias que con mayor frecuencia se aislaron a lo largo de todas las evaluaciones fueron las *gram positivas* en ambas salas, con promedios de 2 $x10^4$ UFC/100ml para cirugía y $5x10^3$ UFC/100ml para ortopedia. Cabe resaltar que la carga microbiana promedio total expresada como bacterias mesófilas totales (BMT) presentó recuentos similares a las *gram positivas* para la sala de cirugía $2x10^4$ UFC/100ml y $6x10^3$UFC/100ml para la sala de ortopedia. (Ver tabla 4)

Tabla 7. Índice de recuentos microbiológicos de agua (UFC/ml)

Muestra	*Salas*	*Gram +*	*Enterococcus*	*CF*	*CT*	BMT
1	Cirugía	$8.4x10^4$	-	-	-	$8.4x10^4$
	Ortopedia	$2x10^3$	-	-	-	$2x10^3$
2	Cirugía	$1x10^3$	-	-	-	$1x10^3$
	Ortopedia	$1.8x10^4$	$4x10^3$	-	$1x10^3$	$2.3x10^4$
3	Cirugía	$3x10^4$	$1x10^3$	-	-	$4x10^3$
	Ortopedia	-	-	-	-	-
4	Cirugía	-	-	-	-	-
	Ortopedia	-	-	-	$1x10^3$	$1x10^3$
5	Cirugía	$3x10^4$	-	-	-	$3x10^4$
	Ortopedia	$3x10^3$	-	-	-	$3x10^3$
6	Cirugía	-	-	-	-	-
	Ortopedia	$7x10^3$	-	-	-	$7x10^3$
Promedios	Cirugía	$2x10^4$	$1.7x10^2$	-	-	$2x10^4$
	Ortopedia	$5x10^3$	$6.7x10^2$	-	$3.3x10^2$	$6x10^3$

Los fómites verticales (pared) de la sala de cirugía y ortopedia se analizaron con respecto a diferentes indicadores de contaminación y la carga bacteriana de estos. A lo largo de todas las evaluaciones las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron las *gram positivas* con promedios de $1x10^6$ UFC/100cm para la sala de cirugía y $1,9x10^6$ UFC/100cm para la sala de ortopedia, con respecto a la carga microbiana promedio total expresada como bacterias mesófilas totales (BMT) presentó recuentos de $1,9\ x10^6$ para la sala de cirugía y $3,1\ x10^6$ para la sala de ortopedia. (Ver tabla 5)

Tabla 8. Índice de recuentos microbiológicos de fómites verticales (UFC/cm2)

Muestra	Salas	*Gram +*	*Enterococcus*	*CF*	*CT*	BMT
1	Cirugía	$2.3x10^4$	-	-	-	$2.3x10^4$
	Ortopedia	$3.1x10^6$	$3x10^4$	$3.0x10^4$	$6.0x10^4$	$3.2x10^6$
2	Cirugía	$1.5x10^4$	$8x10^3$	-	-	$2.3x10^4$
	Ortopedia	$1.6x10^4$	$2.0x10^5$	$3.8x10^4$	$1.1x10^6$	$1.1x10^6$
3	Cirugía	$5.4x10^4$	$1x10^3$	$1x10^3$	$1x10^6$	$1.1x10^6$
	Ortopedia	$3x10^6$	-	-	-	$3x10^6$
4	Cirugía	$1x10^6$	$2x10^3$	$1x10^3$	$1x10^6$	$1.0x10^6$
	Ortopedia	$1x10^6$	$2x10^3$	-	-	$1x10^6$
5	Cirugía	$2.6x10^4$	$2x10^3$	$6x10^3$	$8x10^3$	$3.6x10^4$
	Ortopedia	$7.3x10^4$	$2x10^3$	$6x10^3$	$8x10^3$	$8.3x10^4$
6	Cirugía	$5x10^6$	$5.7x10^4$	$2.0x10^4$	$4x10^6$	$9.1x10^6$
	Ortopedia	$4x10^6$	$1x10^6$	$1.1x10^4$	$5x10^6$	$1x10^7$
Promedios	Cirugía	$1x10^6$	$1.2x10^4$	$4.7x10^3$	$1x10^6$	$1.9x10^6$
	Ortopedia	$1.9x10^6$	$2.1x10^5$	$1.4\ x10^4$	$1x10^6$	$3.1x10^6$

Los fómites horizontales (mesa superior e inferior) de la sala de cirugía y ortopedia se analizaron con respecto a diferentes indicadores de contaminación y la carga bacteriana de estos. A lo largo de todas las evaluaciones las bacterias que se aislaron con mayor frecuencia fueron las *gram positivas* con un promedio de 3,5 $x10^5$ para la sala de cirugía y 1,8 $x10^5$ para la sala de ortopedia. Con respecto a la carga microbiana promedio total expresada como bacterias mesófilas totales (BMT) presentó recuentos de gram positivas 5,2 $x10^5$ para cirugía y 3,5 $x10^5$ para la sala de ortopedia. (Ver tabla 6)

Tabla 9. Índice de recuentos microbiológicos de fómites horizontales (UFC/cm2)

Muestra	Salas	*Gram +*	*Enterococcus*	*CF*	*CT*	BMT
1	Cirugía	$5x10^3$	-	-	-	$5x10^3$
	Ortopedia	$1.2x10^4$	-	-	$2x10^3$	$1.4x10^4$
2	Cirugía	$3x10^3$	-	-	-	$3x10^3$
	Ortopedia	$7x10^3$	-	-	-	$7x10^3$
3	Cirugía	$9.3x10^4$	$5x10^3$	$5x10^3$	$5x10^3$	$1x10^5$
	Ortopedia	$1x10^4$	-	$1x10^3$	$1x10^3$	$1.1x10^4$
4	Cirugía	$1x10^6$	-	-	-	$1x10^6$
	Ortopedia	$9x10^3$	-	-	-	$9x10^3$
5	Cirugía	$4x10^3$	$1x10^3$	-	-	$5x10^3$
	Ortopedia	$1.6x10^4$	$1x10^3$	-	-	$1.7x10^4$
6	Cirugía	$1x10^4$	-	$7x10^3$	$1x10^6$	$2x10^6$
	Ortopedia	$1x10^4$	$5.9x10^4$	-	$1x10^6$	$2.1x10^6$
Promedios	Cirugía	$3.5x10^5$	$1x10^3$	$2x10^3$	$1.7x10^5$	$5.2x10^5$
	Ortopedia	$1.8x10^5$	$1x10^4$	$1.7x10^2$	$1.7x10^5$	$3.5x10^5$

Con respecto al perfil microbiológico en la sala de cirugía en las tres evaluaciones se determinó que en el mes de agosto se encontró una menor diversidad de bacterias tanto en fómites como en agua, a diferencia del mes de septiembre y octubre que hubo un mayor número de bacterias presentes tanto en fómites como en agua.

Tabla 10 Distribución de perfil microbiológico según muestras en la sala de cirugía

Mes de Evaluación	**Agua**	**Fómites Verticales**	**Fómites Horizontales**
Agosto	• Gram Positivos • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Bacterias Mesófilas Totales
Septiembre	• Gram Positivas • Enterococcus • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales
Octubre	• Gram Positivas • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales

Contrariamente en la sala de ortopedia en las tres evaluaciones se encontró una mayor diversidad de bacterias tanto en fómites verticales, horizontales y agua, en el primer mes de evaluación en comparación al resto de meses.

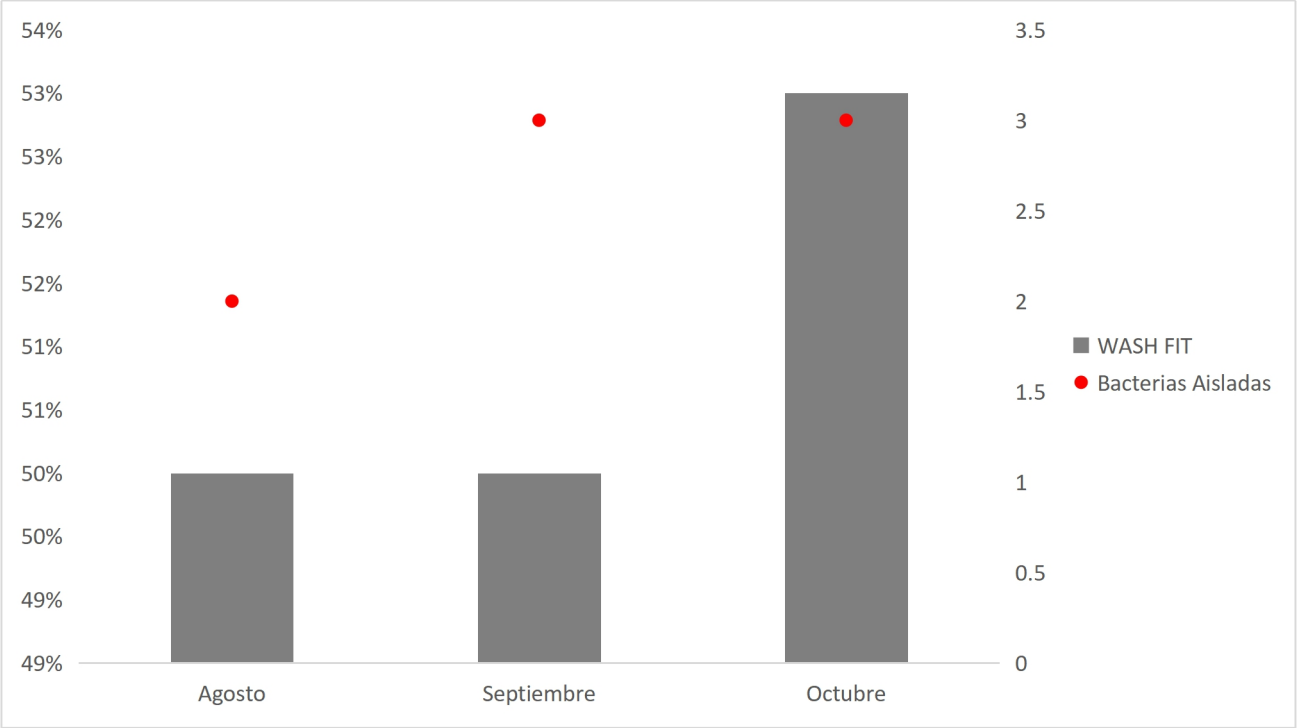
Tabla 11. Distribución de perfil microbiológico según muestras en la sala de ortopedia

Mes de Evaluación	Agua	Fómites Verticales	Fómites Horizontales
Agosto	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales
Septiembre	• Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales
Octubre	• Gram Positivas • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Fecales • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales	• Gram Positivos • Enterococcus • Coliformes Totales • Bacterias Mesófilas Totales

Relación entre el cumplimiento de los indicadores WASH FIT OMS y el perfil microbiológico de las muestras de la sala de cirugía.

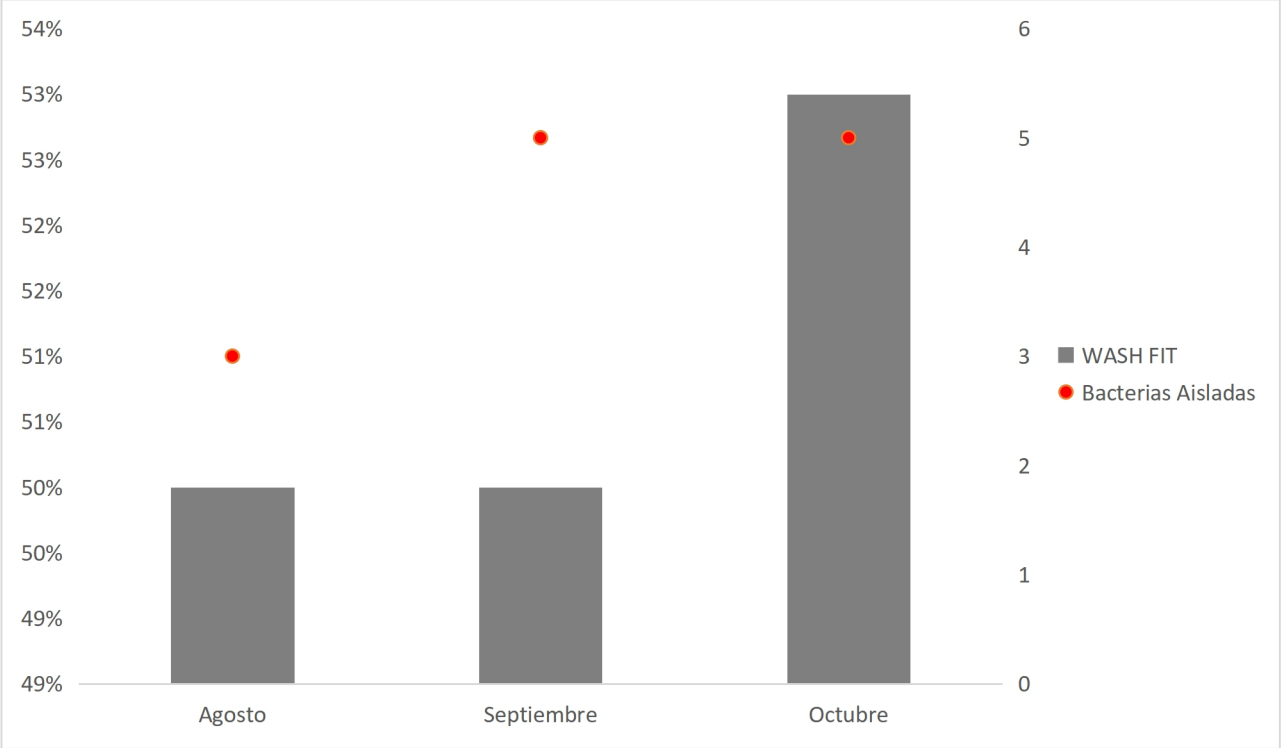
Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en las muestras de agua en la sala de cirugía se observa una buena correlación (R= 0.87), pero en vez de ir disminuyendo va en aumento.

Gráfico 4. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de las fuentes de agua potable en la sala de Cirugía.



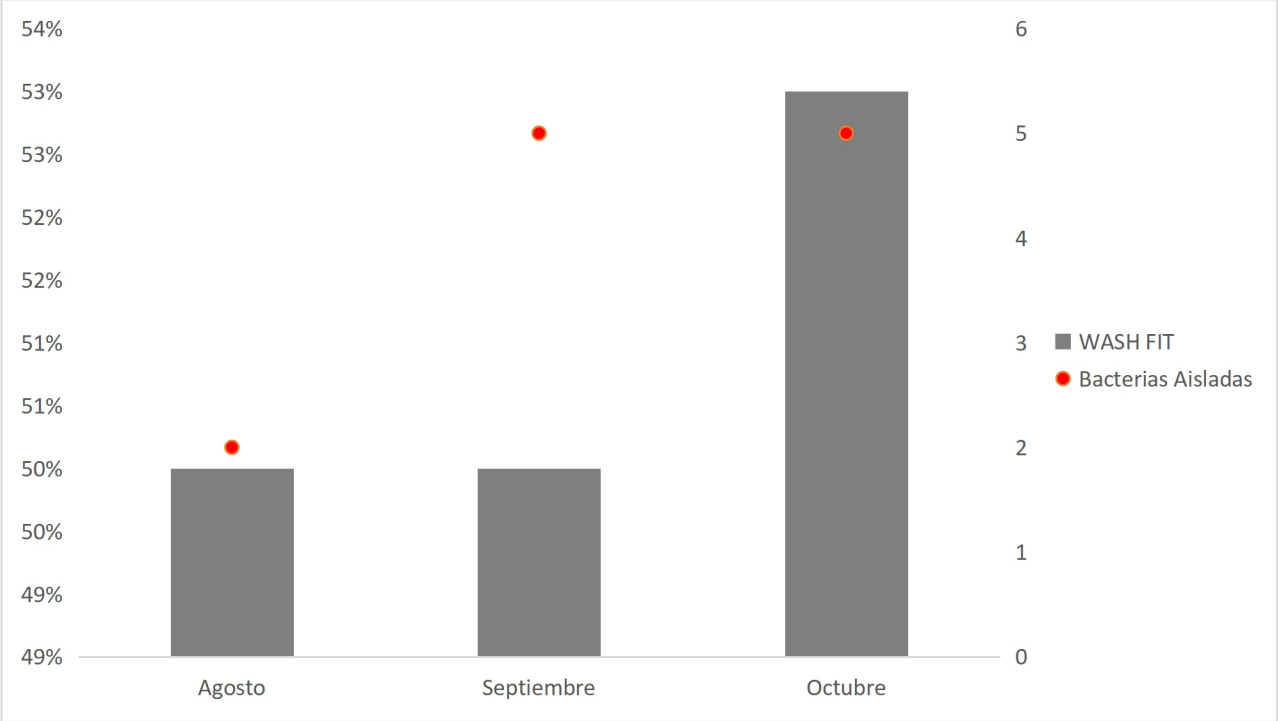
Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en los fómites verticales en la sala de cirugía se observa una buena correlación (R= 0.87), igual que en el caso del agua en aumento.

Gráfico 5. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de los fómites verticales en la sala de Cirugía.



Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en los fómites horizontales en la sala de cirugía se observa una buena correlación (R= 0.87), igual que en el caso del agua y los fómites verticales en aumento.

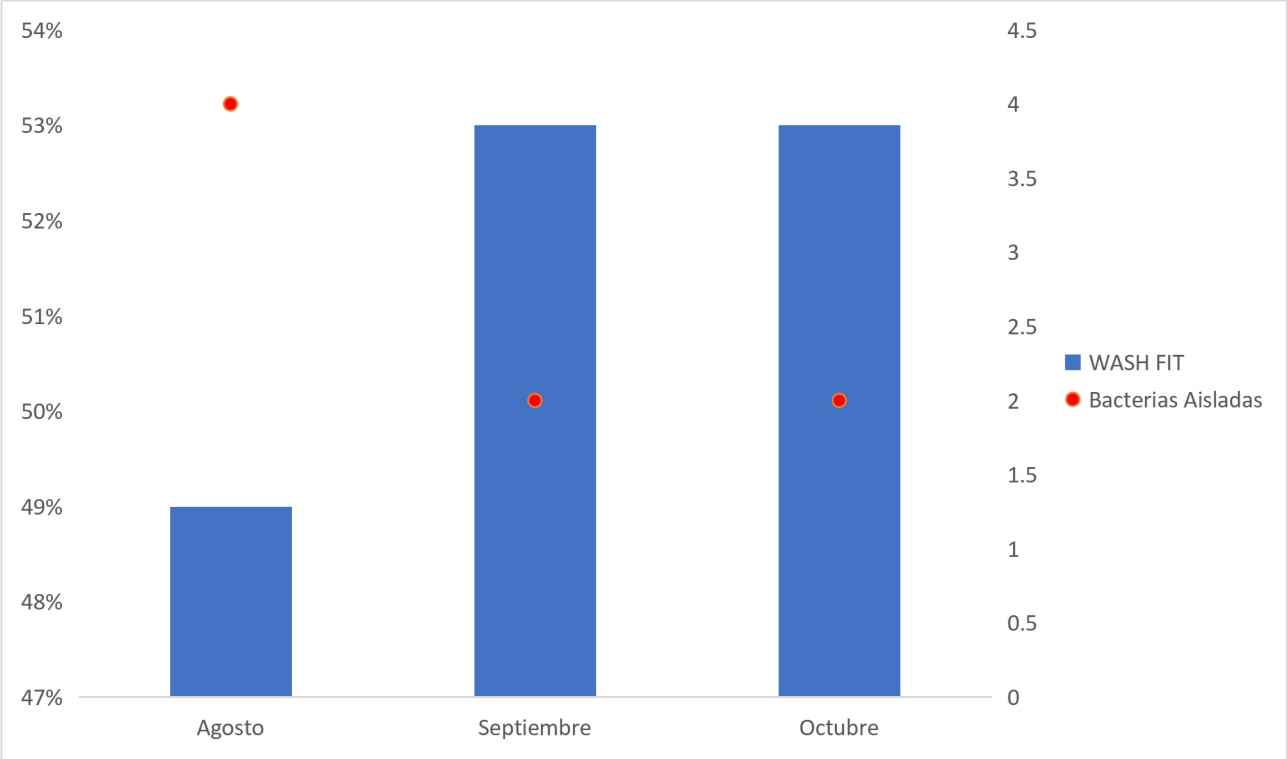
Gráfico 6. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de los fómites horizontales en la sala de Cirugía.



Relación entre el cumplimiento de los indicadores WASH FIT OMS y el perfil microbiológico de las muestras de la sala de ortopedia.

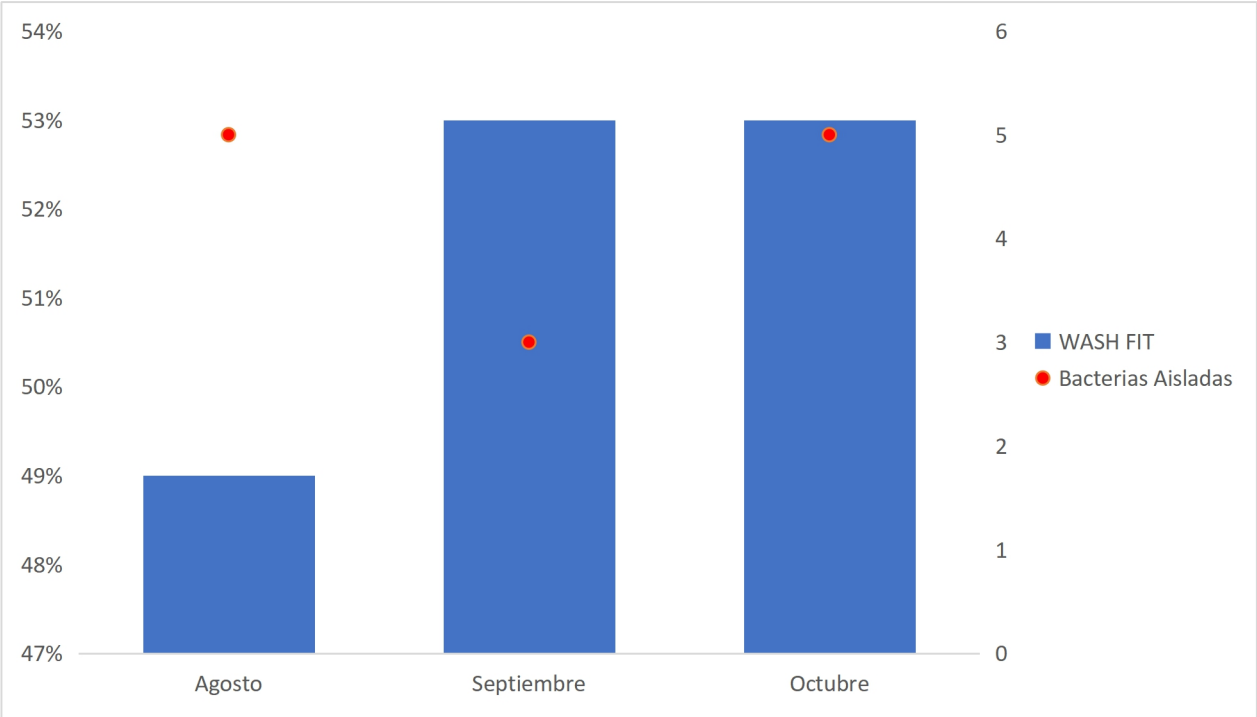
Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en las muestras de agua en la sala de ortopedia se observa una buena correlación (R= 0.87), ha medida que aumenta el grado de cumplimiento disminuye la diversidad microbiana.

Gráfico 7. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de las fuentes de agua potable en la sala de Ortopedia.



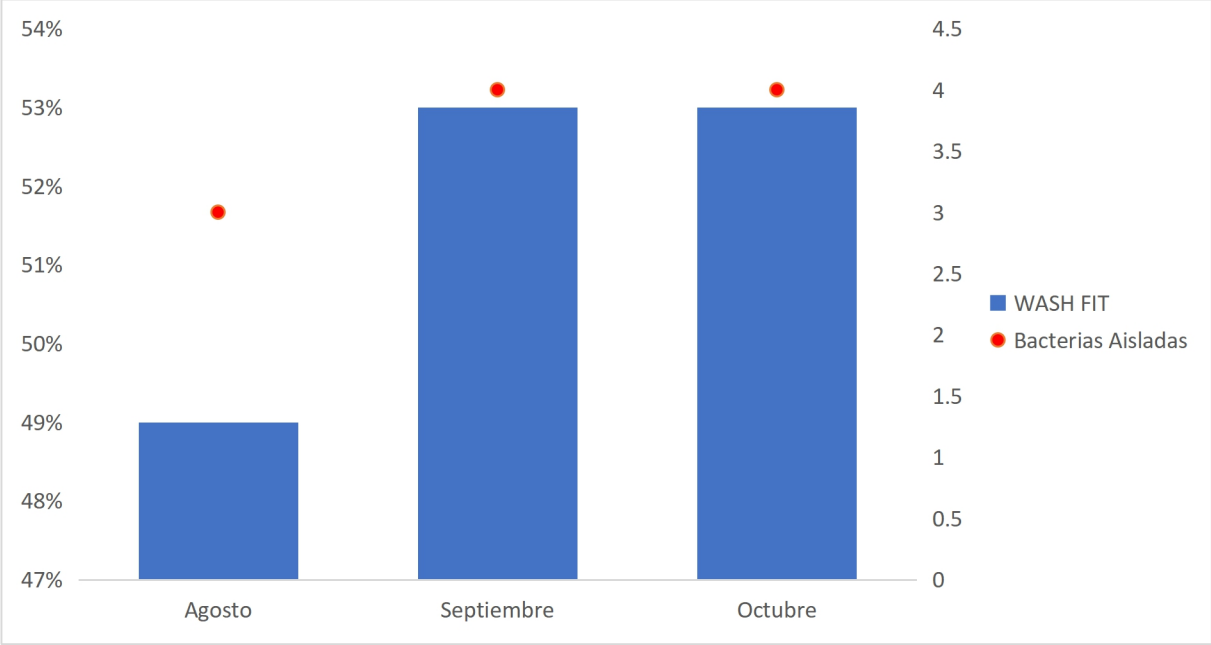
Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en los fómites verticales en la sala de ortopedia no se observa ningún tipo de correlación.

Gráfico 8. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de los fómites verticales en la sala de Ortopedia.



Relacionado el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT-OMS, a lo largo de los tres meses de evaluaciones con respecto a la diversidad de microbios en los fómites horizontales en la sala de ortopedia se observa una buena correlación (R= 0.87), igual que en el caso del agua, los fómites verticales y horizontales, para cirugía en aumento.

Gráfico 9. Relación entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH-FIT OMS y el perfil microbiológico de los fómites horizontales en la sala de Ortopedia.



Discusión

Disponer de servicios de agua, saneamiento e higiene en los establecimientos de salud es un requisito indispensable para alcanzar los objetivos nacionales de salud y los objetivos de desarrollo sostenible, en ese sentido se encontró que en la evaluación de los indicadores de agua la sala de cirugía mostró mejoría desde su primera evaluación con 46% en la primera hasta alcanzar un 54%, niveles similares a lo reportado por la OMS a nivel global donde el 50% de los servicios de salud poseen servicios básicos de agua[39]. Mientras que respecto a la evaluación de saneamiento y desechos, ambas salas mostraron mejoría desde su primera evaluación 55% y 45% para cirugía y ortopedia respectivamente, promedios superiores a lo reportado por la OMS a nivel global 37% para saneamiento básico y 30% manejo de desechos[39].

Por otro lado, respecto a los indicadores de Higiene, no se encontró diferencia de medición entre las tres evaluaciones de ambas salas, sin embargo, en la sala de ortopedia se observó un mejor cumplimiento 39% en relación con la sala de cirugía 28%, no obstante fueron porcentajes marcadamente inferiores a los promedios básicos globales reportados por la OMS de un 74% para los indicadores globales básicos de higiene[39]. Lo anterior se puede interpretar como una pobre existencia de procedimientos básicos de prevención y control de las infecciones en las salas evaluadas del HEODRA, importantes para mejorar los resultados de salud en este centro asistencial.

Un aspecto contradictorio son los resultados de la evaluación de gestión donde no existieron diferencias amplias entre ambas salas, sin embargo, encontramos que en la sala de ortopedia existió mejoría de un indicador de gestión desde su primera evaluación, de esta forma mejorando su cumplimiento de 82% a 91%; en la sala de cirugía no existió varianza entre los resultados presentando un 82% en todas sus evaluaciones, lo cual puede sugerir que aunque la gestión se realice esta no se concreta probablemente debido a la inexistencia de protocolos nacionales que evalúen la gestión de los hospitales hacia estas problemáticas. [4]

La inexistencia de procedimientos básicos de prevención y control de las infecciones en las salas evaluadas del HEODRA, va de la mano con las cargas bacterianas y perfiles microbiológicos encontrados. Así, se aislaron diferentes tipos de microorganismos entre los que se incluye un alto porcentaje de: *Gram positivas, Enterococcus spp, Coliformes totales* que incluyen el grupo de las *KES (klebsiella, Enterobacter, serratia),* y *E. coli,* y el total de

recuento microbiológico tanto para cirugía como para ortopedia definido como bacterias *mesófilas totales*.

Las bacterias con mayores recuentos fueron las Gram positivas con promedio desde $5x10^3$ UFC hasta $1.9x10^6$ UFC en todas las superficies tanto fómites como en el agua, este dato coincide con un estudio realizado Caltzontzin et al, donde encontraron que en el 47.6% de las muestras hubo crecimiento bacteriano de bacterias Gram positivas [(12)].

Con Respecto al agua de grifo del hospital no se encontró presencia de coliformes fecales (*E. coli*) por lo tanto, cumple con las normativas de la OMS donde señalan que el agua potable no debe haber presencia >1 *E. coli* en 100ml[(40)], hecho similar a un estudio realizado por Huttinger y colaboradores instalaciones sanitarias rurales de Ruanda, encontrando que en el 100% de las muestras de agua potable tratada cumplían con la guía de la OMS de < 1 *E. coli* total por 100 mL. Sin embargo, no cumple con respecto a la carga de bacterias mesófilas totales. [(10)]

Por otro lado, se encontró que tanto en fomites verticales como horizontales además de haber crecimiento de *Gram Positivas* también habían recuentos altos de coliformes totales los cuales se relacionan con casos graves de infecciones asociadas a la atención sanitaria, vinculando este dato con un estudio realizado en Hospitales de México donde la presencia de estas bacterias era predominante en superficies inertes de mayor contacto, asociando este hecho con las practicas sanitarias ineficaces implementadas en los establecimientos de salud[(11)]. Así, se puede inferir que los promedios altos de bacterias Mesofilas totales en todas las superficies y en el agua se asemeja también con otro estudio realizado por Izzeddin y colaboradores donde valoraron las superficies y el ambiente del centro de salud público de Venezuela encontró > 6,2 $x10^4$ UFC/cm^2 de bacterias, este hecho lo asociaban con las practicas sanitarias deficientes en el centro de salud[(7)].

Las bacterias pertenecientes al grupo de KES a pesar de que no fue posible identificarse específicamente la carga UFC/100cm^2 pertenecían a cada grupo de bacterias, uno de los microorganismos aislados en este grupo fue *S. Marcescens*, hecho similar a un estudio realizado por Barrios y colaboradores, en México donde se aisló *S.marcescens* en un 17.1% de las muestras, asociando la presencia de esta con ineficiencia de los antiséptico de uso convencional utilizados[(7)].

En general, a pesar que no se pudo encontrar una relación lineal entre el grado de cumplimiento de los indicadores WASH FIT y el perfil microbiológico, la poca salubridad del agua, de las instalaciones para lavarse las manos en funcionamiento, los servicios higiénicos y las prácticas de higiene y limpieza encontradas en el presente estudio, las cuales son especialmente importantes para mejorar los resultados de salud de esta unidad asistencial, estos hechos resultan preocupantes en los tiempos actuales de pandemia (COVID-19) y en términos generales de salud sobre todo por la resistencia a los antimicrobianos que puede estar relacionada a la alta prevalencia de infecciones asociadas al cuido en salud (IAAS) en este hospital. Lo ultimo basado en estudios donde se reporta que las mayores tasas de IAAS registran en la unidad de cuidados intensivos y en Ortopedia, probablemente por una mayor colonización de bacterias en estas áreas[36].

Una limitación del presente estudio, fue que por un intervalo de tiempo los sitios que iban a ser muestreados no estuvieron disponibles por razones de la pandemia en curso, lo que redujo considerablemente el número de muestras que se pretendía obtener y el tiempo de evaluación de las estrategias WASH FIT –OMS.

Conclusiones

Se logró obtener evidencia que la pobre implementación de las estrategias WASH-FIT recomendades por la OMS van de la mano con una alta diversidad microbiana y carga bacteriana presente en los ambientes y fuentes de agua de las salas de cirugía y ortopedia del HEODRA.

1. Esto debido que el promedio de cumplimiento de las estrategias WASH-FIT en Cirugía y Ortopedia, encontrado a lo largo de tres meses de evaluación fue muy bajo 53% en ambas salas.
2. Se logró determinar el perfil microbiológico en diferentes fómites y muestras de agua, encontrando una alta diversidad de microbios entre Gram Positivos, *Enterococcus spp*, Coliformes Fecales y Totales, y Bacterias Mesófilas Totales.
3. Paralelamente, se medieron los conteos relativos de las mismas, registrando promedios en cirugía y ortopedia para la carga bacteriana total representada por Bacterias Mesófilas en agua $2x10^4$UFC/100mL y 6x103UFC/100mL, repectivamente. Mientras que para los fómites verticales se registraron en cirugía conteos de $1.9x10^6$UFC/cm^2 y $3.1x10^6$UFC/cm^2 para ortopedia. Luego, en el caso de los fómites horizontales se registró $5.2x10^5$UFC/cm^2 y $3.8x10^5$UFC/cm^2, en cirugía y ortopedia respectivamente.

Recomendaciones

- Realizar implementación continua de las estrategias WASH FIT hasta alcanzar los Beneficios de la mejora de los servicios de agua, saneamiento e higiene en el HEODRA.
- Capacitar y abastecer de forma adecuada al personal de limpieza sobre la adecuada utilización de materiales de protección.
- Concientizar a los trabajadores para mejorar las prácticas de higiene en el Hospital.
- Implementar un programa de seguridad sanitaria para el agua destinada al consumo humano en el hospital.
- Realizar un control microbiológico del agua para mejorar la calidad de vida de los pacientes.
- Realizar una desinfección rutinaria y adecuada de las principales superficies que están tanto en contacto con los pacientes como con el personal de salud.
- Monitorear periódicamente la presencia de gérmenes en las diferentes superficies del hospital.
- Establecer metas en base a una guía de mejora de agua, higiene, saneamiento y desechos.
- Dar seguimiento al comportamiento microbiológico e indicadores de agua, saneamiento e higiene del HEODRA.
- Realizar estudios en otras salas para comparar el grado de cumplimiento y la carga y perfil microbiológico presente en los fómites y agua

Referencias bibliográficas.

1. OPS/OMS [internet].Organizacion mundial de la Salud;2016 [Citado 5 mayo del año 2019]. Diponible en: https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death.

2. Olaechea P, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiologia e impacto de las infecciones nosocomiales. Rev. de Medicina Inteniva, Mexico. 2010. 34 (4): 256-267.

3. Macedo J. Infecciones hospitalarias.Medigraphic [internet]. 2008 [Citado 11 agosto del año 2019], 47(8). Diponible en: http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/infeccioneshospitalarias.pdf.

4. OMS, UNICEF. Instrumento de mejora del agua, el saneamiento y la higiene en los establecimientos de salud ¨WASH FIT¨.Ginebra: Organización mundial de la salud; 2018.

5. Amaya V, Catillo L, Leon C, Simpson B. Conocimiento del personal de enfermería sobre infecciones nosocomiales, prevención y práctica de medidas de seguridad e higiene. Medigraphic. 2009. 45 (5): 133-138. Diponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/enfermeriaimss/eim-2009/eim093d.pdf.

6. Rivera D. Programa de limpieza y desinfección en superficies hospitalarias para la prevención de infecciones relacionadas a la asistencia sanitaria. Pamplona: Universidad Pública de Navarra. 2017.

7. Izzeddin G, Medina L, González L. Evaluación microbiológica de aire y superficies en quirófano de un centro de salud público. Redalyc. 2017. 21 (14): 18-23. Diponible en: http://www.redalyc.org/pdf/3759/375955679005.pdf.

8. Mugema E , Wesuta A, Bagenda F. Pubmed. Water, Sanitation, and Hygiene Service Availability at Rural Health Care Facilities in Southwestern Uganda Journal of Environmental and Public Health. 2018; 18(7).

9. Bartram J, Kayser G. Pubmed. Water, Sanitation, and Hygiene in Rural Health-Care Facilities: A Cross-Sectional Study inEthiopia, Kenya, Mozambique, Rwanda, Uganda, and Zambia. 2017. 19 (4):1033–1042.

10. Huttinger A, Kayigamba F, Ngabo F, Mfura L, Merryweather B, Cardon E, et al. Pubmed. Water, sanitation and hygiene infrastructure and quality in rural healthcare facilities in Rwanda. Huttinger et al BMC Health Services Research. 2017; 17 (2):1-11.

11. Barrios A, Rivera G, Vences J. Aislamiento de bacterias del ambiente y superficies, resistentes a antibióticos y antisépticos, del hospital general de la ssa de Jojutla Morelos, México. Medigraphic. 2010; 32 (2):103-108.

12. Caltzontzin M, López N, Zamora A, Álvarez A, Aguilar C. Patógenos nosocomiales en superficies vivas e inertes en instituciones de salud del estado de Querétaro. Revista contexto & Saúde.74(5):15:28.

13. Márquez R. Aislamiento e identificación de bacterias causantes de infecciones intrahospitalarias en el hospital de primer contacto de Colotlán, jalisco. Academia Journals. 2018; (4):120-133.

14. Naranjo Plaza M. Análisis de superficies con identificación de cepas nativas de quirófano, cuartos de recuperación y baños, mediante la técnica de hisopado de superficies, antes y después del uso de desinfectantes en la clínica de unidades médicas de la ciudad de Quito Quito,Ecuador: Pontificia Universidad Católica del Ecuado; 2015.

15. Organizacion mundial de la salud (OMS) [Internet].OMS; 2005 [Citado 18 Septiembre del año 2019]. Diponible en: https://www.who.int/csr/resources/publications/ES_WHO_CDS_CSR_EPH_2002_12.pdf.

16 Vargas C. Infecciones nosocomiales. Hospital-acquired infections [Internet]. 2016 [Citado 29 Septiembre del año 2019]; 33(14). Diponible en: http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n3/a01v33n3.pdf.

17. Gonzáles S, Roque I. Análisis bacteriológico de superficies inertes. SCIELO [Internet]. 2014 [Citado 14 Agosto del año 2019]; 52(12). Diponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300004.

18. López-Herrera J, Bobadilla-Espinosa R. Infecciones nosocomiales, mortalidad atribuible y sobre estancia hospitalaria. Revista de enfermeria del instituto mexicano de seguro social [Internet]. 2015 [Citado 18 Agosto del año 2019]; 25(11 Diponible en: http://revistaenfermeria.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_enfermeria/article/view/340.

19. Madrid Blogs [Internet]. Madrid, España: madrimasd.org; 2008 [Citado 11 Agosto del año 2019]. Diponible en: https://www.madrimasd.org/blogs/salud_publica/2008/03/11/86374.

20. Martín Salas C, Mazón A. Etiología y sensibilidad antibiótica de las infecciones extrahospitalarias más frecuentes. SCIELO [Internet]. 2006 [Citado 26 Febrero del año 2020]; 29(1):27–36. Diponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1137-66272006000100003&script=sci_abstract&tlng=pt.

21. García R. Comportamiento de las Infecciones Nosocomiales. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2015.

22. López Rueda H. Prevalencia de infecciones nosocomiales HEODRA. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua León; 2015.

23. Organización Mundial de la salud. [Internet]. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2015 [Citado 2 Julio del año 2020]. Diponible en: https://www.who.int/drugresistance/documents/situationanalysis/en/.

24. Chioro A, Høie B, Moeloek N, Motsoaledi A, Rajatanavin R, et al. . Antimicrobial resistance: a priority for global health action. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. 2015; 93(7): 439-448.

25. Periago M. La resistencia a los antimicrobianos: un factor de riesgo para las enfermedades infecciosas Washington. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 2011 [Citado 19 Agosto del año 2019]. 30(6). Disponible en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/9431

26. Muguercia M. Infección por bacilos gram-negativos no fermentadores. Problemática en las unidades de cuidados intensivos. SCIELO [Internet]. 2011 [Citado 19 Agosto del año 2019]. 54(9). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2010000500011.

27. Pérez B. Infecciones por bacilos gramnegativos no fermentadores: agentes etiológicos de infecciones asociadas a la atención sanitaria. SCIELO [Internet]. 2017 [Citado 21 Agosto del año 2019]. 54(21). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1560-43812017000400021.

28. Patrick R. Murray S, Michael A. Microbiologia Médica. 6ta ed. Barcelona, España: Elseiver; 2009.

29. Prats G. Microbiología clínica. 5ta ed. Barcelona, España: Editorial medica panamericana; 2007. Disponible en: https://books.google.com.ni/books?id=TdsoWPEYaoUC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false.

30. Martínez F. Infecciones causadas por bacterias gramnegativas multirresistentes: enterobacterias, Pseudomonas aeruginosa, Acinetobacter baumannii y otros bacilos gramnegativos no fermentadores.Sociedad Española de enfermedades infecciosas y Microbiologia clinica. [Internet]. 2013. [Citado 21 Agosto del año 2019]. 31(2). Disponible en: https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/eimc/seimc_eimc_v31n06p402a409.pdf.

31. Geo F. Brooks C, Janet S, Stephen A, Timothy A, Mietzner, Jawetz, Melnick, Adelberg. Microbiología Médica. 25a ed. Mexico DF: McGRAW-HILL Interamericana editores, S.A. de C.V; 2010.

32. Vanegas Múnera J, Jiménez Quiceno J. Acinetobacter baumannii: importancia clínica, mecanismos de resistencia y diagnóstico. SCIELO. [Internet]. 2014. [Citado 21 Agosto del año 2019]. 54(28): 233-46. Disponible en: http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n2/v28n2a08.pdf.

33. Arredondo J, Barbosa P ,Medina J. Susceptibilidad antimicrobiana de Enterococcus faecalis y faecium en un hospital de tercer nivel. Medigraphic. [Internet]. 2018 [Citado 17 Octubre del año 2020]; (31): 56-61. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/infectologia/lip-2018/lip182d.pdf.

34. Kramer A, Schwebke I, Kampf G. . How long do nosocomial pathogens persist on inanimate surfaces?. Pubmed. [Internet]. 2006 [Citado 8 Agosto del año 2020]; 21(6): 130-145. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1564025/#!po=0.769231.

35. Ajvix N. Evaluación Microbiológica de los desinfectantes utilizados en el área de producción de nutrición parenteral del Departamento de Farmacia Interna del Hospital General San Juan de Dios. Guatemala: Universidad De San Carlos De Guatemala; 2009.

36. Lopéz H. Prevalencia de infecciones nosocomiales en servicio de: Medicina interna, Cirugía, Ortopedia y la unidad de cuidado intensivos del HEODRA, Febrero-Junio 2016. León, Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, León; 2004 [25 agosto del año 2020].

37.Centers for Dissease Control and prevention. [Internet]. CDC; 2015 [Citado 10 Julio del año 2020]. Disponible en: https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/environmental/background/sampling.html.

38. wurden von D. CHROMagarTM Orientation. Vol 2.4ta ed. Paris, France.1940.

39. World Health Organization. Global progress report on WASH in health care facilities: Fundamentals first [Internet]; Octubre 2020 **[**14 December 2020; 05 enero 2021]. Disponible en: https://www.who.int/publications/i/item/9789240017542.

40. Mehtar S. Guía para el control de infecciones asociadas a la atención en salud, agua del hospital [Internet]. Mexico: International society for infectious diseases; **2017**[Abril 2018;16 Octubre 2020]. Disponible en: https://isid.org/guia/prevencion/higienemanos-2/.

Anexos

Anexo 1. Ficha con indicadores de agua

1 AGUA * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
INDICADORES BÁSICOS				
1.1*	**El establecimiento o el lote del establecimiento disponen de una fuente mejorada de agua corriente.**	**Sí, el establecimiento dispone de una fuente mejorada de agua.**	**El lote (en el exterior del edificio del establecimiento) dispone de una fuente mejorada de agua.**	**No se dispone de una fuente mejorada de agua en el lote del establecimiento, o bien existe una fuente mejorada pero no está disponible.**
1.2*	**Servicios de agua disponibles en todo momento y en cantidad suficiente para todos los usos.**	**Sí, a diario y en cantidad suficiente**	**Más de 5 días a la semana o a diario pero no en cantidad suficiente**	**Menos de 5 días a la semana**
1.3*	**Existe un punto de suministro de agua potable fiable al que el personal, los pacientes y los cuidadores tienen acceso en todo momento desde cualquier lugar o pabellón.**	**Sí, para todos, en todo momento y desde cualquier pabellón**	**A veces o solo desde ciertos lugares, o bien no todos los usuarios tienen acceso a él.**	**No disponible**
1.4*	**El agua potable se almacena de manera segura en un balde o depósito limpio dotado de tapa y grifo.**	**Sí**	**El agua se almacena de forma segura en todos los puntos de suministro de agua potable disponibles.**	**El agua no se almacena de forma segura en ningún punto de suministro, o bien no se dispone de agua potable.**
INDICADORES AVANZADOS				
1.5	Calificación de riesgo de la inspección sanitaria (mediante el formulario de inspección sanitaria)	Riesgo bajo	Riesgo medio	Riesgo alto o muy alto
	abastecimiento de agua.	correctamente.	funcionan correctamente.	correctamente.
1.7	Los servicios de agua están disponibles durante todo el año (es decir, no se ven afectados por la estacionalidad, los fenómenos extremos relacionados con el cambio climático ni ninguna otra restricción).	Sí, durante todo el año	Hay escasez de agua durante 1 o 2 meses.	Hay escasez de agua durante al menos 3 meses.
1.8*	La capacidad de almacenamiento de agua basta para cubrir las necesidades del establecimiento durante 2 días.	Sí	Cubre más del 75% de las necesidades.	Cubre menos del 75% de las necesidades.
1.9*	El agua se trata y se almacena para su consumo con una tecnología de eficacia probada que cumple las normas de desempeño de la OMS.	Sí	Se trata, pero no con regularidad.	No se trata.
1.10*	El agua potable presenta niveles adecuados de cloro residual (0,2 mg/L o 0,5 mg/L en emergencias) o 0 E.Coli/100 ml, y no está turbia.	Sí	Hay cloro residual, pero < 0,2 mg/L.	No tratada/no se conoce el nivel de cloro residual/se carece de capacidad para medir el cloro residual/no se dispone de agua potable.
1.11*	El suministro de agua del establecimiento está regulado de conformidad con la normativa nacional sobre calidad del agua (marcar "no aplicable" si no existe una normativa).	Sí, y el agua cumple la normativa nacional.	Sí, regulado, pero el agua no cumple la normativa.	No está regulado, no se realizan pruebas o no existe una normativa.

1 AGUA * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
1.12	Dispone de energía para calentar agua (marcar si no es aplicable).	Sí, siempre	Sí, a veces	Nunca
1.13	Dispone de energía para bombear agua (marcar si no es aplicable).	Sí, siempre	Sí, a veces	Nunca
1.14*	Los entornos con pacientes hospitalizados disponen de al menos una ducha o zona de baño accesible y en funcionamiento por cada 40 pacientes.	Sí	Dispone de duchas, pero están averiadas, hay menos de 1 por cada 40 pacientes o no hay agua.	No dispone de duchas
1.15	La iluminación de la(s) ducha(s) es adecuada, incluso de noche.	Sí	Existe una infraestructura de iluminación, pero no funciona.	La iluminación no es adecuada o no existe una infraestructura de iluminación.

Anexo 2. Ficha con indicadores de saneamiento y desechos de salud.

2 SANEAMIENTO y DESECHOS DE SALUD * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
PARTE A: SANEAMIENTO				
INDICADORES BÁSICOS				
2.1*	Número de retretes o letrinas mejoradas para pacientes disponibles y utilizables	4 o más para pacientes ambulatorios y 1 por cada 20 pacientes hospitalizados	Número insuficiente, o número suficiente pero no todos funcionan	Menos del 50% del número de letrinas requeridas están disponibles y en funcionamiento.
2.2	Los retretes o letrinas mejoradas para el personal y para los pacientes están claramente separados	Sí	Se dispone de retretes/ letrinas, pero no están separados claramente.	No se dispone de retretes/letrinas separados.
2.3	Los retretes o letrinas mejoradas para hombres y para mujeres están claramente separados	Sí	Los retretes/letrinas para hombres y para mujeres están separados, pero no claramente.	No se dispone de retretes/letrinas separados.
2.4*	Al menos un retrete o letrina mejorada dispone de artículos para la higiene menstrual	Sí	Sí, pero el retrete está sucio o en mal estado.	No

2	**SANEAMIENTO y DESECHOS DE SALUD** * Véase la nota correspondiente	Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
2.5*	**Al menos un retrete se adapta a las necesidades de las personas con movilidad reducida**	**Sí**	**Sí, pero no está disponible o se encuentra en mal estado.**	**No dispone de retretes para usuarios con discapacidad**
2.6*	**Instalación en funcionamiento para la higiene de las manos a menos de 5 m de las letrinas**	**Sí**	**Disponible, pero no funciona o carece de agua o jabón.**	**Inexistente**
INDICADORES AVANZADOS				
2.7*	Ficha de registro de limpieza de los retretes visible y firmada cada día por el personal de limpieza	Sí	Los retretes se limpian, pero no se registra la limpieza.	No se registra la limpieza o los retretes se limpian menos de una vez al día.
2.8*	Las aguas residuales se gestionan de forma segura mediante un tratamiento *in situ* (es decir, un tanque séptico conectado a un desagüe) o se envían a un sistema de alcantarillado en funcionamiento.	Sí	Existente pero no funciona	Inexistente
2.9*	Existe un sistema de drenaje de aguas grises (es decir, aguas pluviales o de lavado) que retira el agua del establecimiento (el agua no se estanca) y protege las viviendas cercanas.	Sí	Sí, pero no funciona y se forman charcos de agua notables	Inexistente
2.10*	La iluminación de las letrinas es adecuada, incluso de noche.	Sí	Existe una infraestructura de iluminación, pero no funciona.	La iluminación no es adecuada o no existe una infraestructura de iluminación.

2 SANEAMIENTO y DESECHOS DE SALUD * Véase la nota correspondiente	Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
PARTE B: DESECHOS DE SALUD			
INDICADORES BÁSICOS			
2.11 La gestión de los desechos de salud del establecimiento está a cargo de una persona capacitada.	Sí, hay una persona al cargo y está adecuadamente capacitada.	Hay una persona al cargo sin capacitación.	No hay una persona al cargo.
2.12* Contenedores funcionales de residuos próximos a todos los puntos de generación de desechos destinados a la recogida de: • desechos no infecciosos (generales) • desechos infecciosos • desechos cortantes o punzantes	Sí	Cuenta con recipientes separados, pero les falta la tapa o están llenos en más de tres cuartas partes; solo hay dos contenedores (en lugar de tres); o se encuentran en algunos puntos de generación de residuos, pero no en todos	No cuenta con recipientes separados o no se eliminan por separado los desechos cortantes o punzantes
2.13 Los residuos se separan correctamente en todos los puntos en que se generan.	Sí	Se lleva a cabo algún tipo de clasificación de los residuos, pero no en todo el establecimiento o no del todo correctamente	No se clasifican
2.14 Fosa de enterramiento o vertedero vallado o servicio de recogida municipal en funcionamiento y disponible para la eliminación de desechos no infecciosos (generales o no peligrosos)	Sí	El establecimiento dispone de una fosa, pero sus dimensiones son insuficientes; el vertedero está excesivamente lleno o no está vallado y cerrado; la recogida municipal de residuos es irregular; etc.	No dispone de fosa ni se emplean otros métodos de eliminación

2 SANEAMIENTO y DESECHOS DE SALUD * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
2.15*	**Dispone de un incinerador o una tecnología alternativa en funcionamiento y con capacidad suficiente para el tratamiento de desechos infecciosos, punzantes o cortantes.**	**Sí**	**Disponible, pero no funciona o no tiene capacidad suficiente**	**Inexistente**
2.16	**Dispone de energía suficiente para la incineración o el empleo de tecnologías alternativas de tratamiento (marcar si no es aplicable).**	**Sí, siempre**	**Sí, a veces**	**Nunca**
INDICADORES AVANZADOS				
2.17	Los desechos peligrosos y los no peligrosos se almacenan por separado antes de tratarlos, eliminarlos o retirarlos.	Sí, dispone de zonas de almacenamiento separadas.	Dispone de zonas de almacenamiento separadas, pero están demasiado llenas o su capacidad es insuficiente.	No dispone de zonas de almacenamiento separadas.
2.18*	Todos los desechos infecciosos se almacenan en una zona protegida antes del tratamiento, durante un lapso no superior al período seguro predeterminado.	Sí	Se tratan entre 24 y 48 horas después.	Se tratan pasadas las 48 horas o no se tratan.
2.19*	Los desechos anatómicos o patológicos se arrojan a un pozo dedicado exclusivamente a desechos patológicos o placentas, se queman en un crematorio o se entierran en un cementerio (marcar si no es aplicable).	Sí	Dispone de un pozo, pero no se usa, no funciona, está excesivamente lleno o no está vallado y cerrado.	Inexistente

2 SANEAMIENTO y DESECHOS DE SALUD * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
2.20*	Dispone de pozos para la eliminación de las cenizas de incineración (marcar si no es aplicable).	Sí	Disponibles, pero no funcionan, están excesivamente llenos o no están vallados y cerrados con llave.	Inexistente
2.21	Dispone de un protocolo o procedimiento operativo estándar claramente visible y legible para gestionar de forma segura los desechos de salud.	Sí, está visible y se aplica.	Existe por escrito, pero no está visible ni se aplica.	No cuenta con un protocolo ni procedimiento operativo estándar.
2.22*	Todo el personal al cargo del tratamiento y la eliminación de desechos dispone de equipos de protección adecuados.	Sí	Los equipos disponibles no son suficientes para todo el personal o están dañados.	Ninguno disponible

Anexo 3. Ficha con indicadores de higiene.

3 HIGIENE * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
PARTE A: HIGIENE DE LAS MANOS				
INDICADORES BÁSICOS				
3.1*	**Todos los puntos de atención disponen de instalaciones en funcionamiento para lavarse las manos.**	**Sí**	**Dispone de instalaciones para la higiene de las manos, pero carecen de agua, jabón o solución alcohólica para manos.**	**Inexistente**
3.2*	**Materiales para la promoción de la higiene de las manos comprensibles, visibles y situados en lugares estratégicos.**	**Sí**	**En algunos lugares, pero no en todos.**	**No**
INDICADORES AVANZADOS				
3.3*	Las zonas de servicio disponen de instalaciones en funcionamiento para lavarse las manos.	Sí	Dispone de instalaciones para la higiene de las manos, pero carecen de agua, jabón o solución alcohólica para manos.	Inexistente
3.4*	La zona de eliminación de los desechos dispone de instalaciones en funcionamiento para lavarse las manos.	Sí	Instalaciones para lavarse las manos disponibles, pero sin agua ni jabón	Inexistente
3.5	Periódicamente se llevan a cabo actividades para mejorar las prácticas de higiene de las manos.	Sí	Las políticas incluyen actividades para mejorar las prácticas, pero estas no se realizan con regularidad.	No se llevan a cabo actividades para mejorar las prácticas.

3 HIGIENE * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
PARTE B: ENTORNO DEL ESTABLECIMIENTO, LIMPIEZA Y DESIN				
INDICADORES BÁSICOS				
3.6	El exterior del establecimiento está adecuadamente vallado, por lo general se mantiene limpio (sin desechos sólidos, agua estancada, heces humanas o animales, etc., dentro o en los alrededores del lote).	Sí	En parte, pero podría mejorar; sí, a veces.	No se mantiene limpio.
3.7	La iluminación general está suficientemente alimentada y es adecuada para asegurar la prestación segura de los servicios de salud, incluso de noche (marcar si no es aplicable).	Sí, siempre	Sí, a veces	Nunca
3.8*	Las superficies de trabajo horizontales y los suelos parecen limpios.	Sí	Algunas superficies de trabajo y los suelos parecen limpios, pero otros no.	Todos los suelos y superficies, o la mayoría de ellos, están visiblemente sucios.
3.9	Dispone de artículos de limpieza apropiados y en buen estado (detergente, mopas, baldes, etc.)	Sí	Sí, pero en mal estado.	No dispone de artículos de limpieza.
3.10*	Al menos dos pares de guantes de limpieza, un mono o delantal, y botas en buen estado para cada miembro del personal de limpieza y eliminación de residuos.	Sí	Sí, están disponibles pero en mal estado.	No disponibles

3	**HIGIENE** * Véase la nota correspondiente	Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
3.11	**Al menos uno de los miembros del personal conoce los procedimientos correctos de limpieza y desinfección y los aplica convenientemente para mantener la seguridad y la limpieza del establecimiento.**	**Sí**	**El procedimiento se conoce, pero no se aplica.**	**El procedimiento no se conoce ni se aplica.**
3.12	**Las camas tienen mosquiteros tratados con insecticida para proteger a los pacientes de las enfermedades transmitidas por mosquitos.**	**Sí, todas las camas.**	**Disponibles en algunas camas, pero no en todas; o disponibles pero con desgarros o agujeros.**	**No disponen de mosquiteros.**
INDICADORES AVANZADOS				
3.13	Existe un mecanismo para hacer un seguimiento del suministro de materiales de prevención y control de las infecciones (como guantes y equipo de protección) y detectar la falta de existencias.	Sí	Existe un mecanismo, pero no se aplica.	No existe ningún mecanismo.
3.14	Ficha de registro de limpieza visible y firmada cada día por el personal de limpieza	Sí	Existe una ficha de registro, pero no se completa a diario o no está actualizada.	No existe una ficha de registro de la limpieza de los suelos y las superficies.
3.15	Dispone de lavandería para lavar la sabanas entre un paciente y otro.	Sí	Dispone de lavandería, pero no funciona o no se usa.	No dispone de lavandería o de ropa de cama.
3.16	El establecimiento tiene suficiente ventilación natural y ventanas, claraboyas u otras aberturas grandes que, cuando el clima lo permite, pueden abrirse para optimizar la ventilación natural.	Sí	Tiene ventilación, pero es insuficiente para ventilar de forma natural o su mantenimiento no es adecuado.	No
3.17	Las despensas y la comida preparada están protegidas contra las moscas, otros insectos y ratas.	Sí		No
3.18	La separación entre el centro de una cama y el de la siguiente es de 2,5 m, y cada cama está ocupada por un solo paciente.	Sí, todas las camas cumplen este criterio.	Algunas camas cumplen este criterio, pero no todas.	Ninguna cama cumple este criterio.

Anexo 4. Ficha con indicadores de gestión.

4 GESTIÓN * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
INDICADORES BÁSICOS				
4.1	El WASH FIT u otro plan de gestión o mejora de la calidad se ha adoptado, se aplica y se vigila periódicamente.	Sí	Plan incompleto, o completo pero no se aplica o no se vigila.	No cuenta con un plan.
4.2*	Dispone de un presupuesto anual planificado para las instalaciones que incluye financiación para el mantenimiento de las infraestructuras de agua, saneamiento e higiene, los servicios, el personal y la adquisición continuada de artículos conexos (productos para la higiene de las manos, pequeños suministros para reparar las tuberías, los inodoros, etc.), y dicha financiación es suficiente para satisfacer las necesidades de las instalaciones.	Sí	Sí, pero el presupuesto es insuficiente.	No dispone de un presupuesto.
4.3	Dispone de un organigrama actualizado, claramente visible y legible de la estructura de gestión del establecimiento.	Sí	Sí, pero no está actualizado.	No disponible
4.4	Dispone de personal adecuado de limpieza y de mantenimiento de las instalaciones de agua, saneamiento e higiene.	Sí	Dispone de varios trabajadores, pero no son adecuados, no están capacitados o no están motivados.	Ningún trabajador disponible.

4 GESTIÓN * Véase la nota correspondiente		Cumple íntegramente la meta +++	Cumple parcialmente la meta ++	No cumple la meta +
INDICADORES AVANZADOS				
4.5	Existe y se aplica un protocolo de operaciones y mantenimiento visible y legible que incluye la adquisición de suministros de agua, saneamiento e higiene.	Sí	Existe, pero no se aplica.	No dispone de protocolo.
4.6	Se llevan a cabo controles periódicos en cada sala para evaluar la disponibilidad de solución alcohólica, jabón, toallas de un solo uso y otros recursos para la higiene de las manos.	Sí	Se realizan menos de una vez por semana, o la evaluación es incompleta.	No se llevan a cabo.
4.7	Los nuevos miembros del personal sanitario reciben capacitación sobre prevención y control de las infecciones como parte de su programa de orientación.	Sí	Algunos, pero no todos.	No reciben capacitación.
4.8	El personal sanitario recibe cada año capacitación en materia de agua, saneamiento e higiene o prevención y control de las infecciones.	Sí	Los miembros del personal reciben capacitación, pero no cada año o no todos.	No reciben capacitación.
4.9	El establecimiento cuenta con un coordinador en materia de agua, saneamiento e higiene o prevención y control de las infecciones.	Sí	Sí, pero el coordinador no tiene el tiempo, los recursos o la motivación necesarios para desempeñar su función.	No
4.10	Todos los miembros del personal cuentan con una descripción por escrito, clara y legible de su puesto de trabajo, incluidas las responsabilidades en materia de agua, saneamiento e higiene, y su desempeño se evalúa periódicamente.	Sí	Algunos miembros del personal han recibido una descripción de sus funciones, pero no todos; o su desempeño no se evalúa.	No han recibido una descripción por escrito de sus funciones.
4.11	Se reconoce y recompensa a los miembros del personal con un buen desempeño, y se toman medidas acordes con quienes no cumplen adecuadamente sus funciones.	Sí	Se toman medidas en respuesta al buen desempeño o al desempeño deficiente, pero no en ambos casos.	No se adoptan medidas ni se reconoce al personal en función de su desempeño.

Anexo 5. Cronograma de actividades

Cronograma de actividades																		
Actividades	**2019**									**2020**								
	Meses en números									**Meses en números**								
	3	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**3**	**4**	**5**	**6**	**71**	**8**	**9**	**10**	**11**
Formación de los grupos de Investigación	26																	
Propuesta y elección del tema a investigar		2																
Búsqueda de Información e investigación realizadas anteriormente acerca del tema elegido		4																
Determinación de los objetivos de investigación			8															
Presentación al tutor de los avances realizados			10															
Elaboración de los antecedentes			14															
Escritura de la justificación e introducción			22															
Escritura del marco Teórico				4														
Entrega de primer borrador del Protocolo					10													
Elaboración de Materiales y Métodos						12												
Revisión del primer borrador						19												
Entrega del segundo borrador del protocolo.							18											

Entrega del protocolo de investigación con correcciones							2										
Últimas modificaciones del trabajo								9									
Entrega final del protocolo y defensa									13								
Elaboración de variables en SPSS										30							
Recolección de muestras														4			
Elaboración de base de datos																14	
Redacción de resultados																22	
Redacción de discusión																23	
Redacción de conclusiones																27	
Redacción de recomendaciones																27	
Entrega de primer borrador a nuestro tutor																28	
Realización de correcciones																29	
Entrega del segundo borrador																30	
Entrega final de tesis a tutor del eje de investigación																	16
Defensa de tesis con tutor de investigación																	20