

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CAPACITACIÓN DE
LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS EN LOS SERVICIOS DE UCI
I Y II DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ DE POPAYÁN**

Julián David Albarracín Rojas

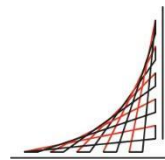
Práctica profesional

Tutor

Ing Pedro Antonio Aya Parra



**Universidad del
Rosario**



**ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
PROGRAMA DE INGENIERÍA BIOMÉDICA
BOGOTÁ D.C
2021**

AGRADECIMIENTOS

Con la finalización de este proyecto también culmina una de las etapas más importantes de mi vida, etapas que estuvieron llenas de muchas experiencias en lo que académica y personalmente respecta. Es así, como llegado este momento, no me queda más que dar gracias en primera instancia a Dios y por supuesto a mi familia. Agradezco a mi padre Faiber Albarracín, a mi hermana Catalina, a mi abuela Carmen, a mi abuela Elena y sobre todo a mi madre, Ximena Rojas, por todos sus sacrificios y el gran apoyo que solo ella como mamá podía ofrecerme.

Al jefe Jesús Quelal y a todo el comité de infecciones, agradezco por todas las horas de apoyo que me brindaron desde el primer momento en que llegué a la institución, por el conocimiento impartido y las experiencias vividas.

A la ingeniera Deicy, por brindarme un espacio en su oficina durante todo este proyecto, por su apoyo, sus aportes y por comportarse como una hermana mayor.

A mi tutor, Pedro Antonio Aya Parra, por las horas de dedicación y compromiso con este proyecto. Todos sus comentarios, aportes, revisiones y tiempo dedicado ayudaron a ser todo esto posible.

A todos los excelentes profesores que tuve a lo largo de mi carrera, a los compañeros y los amigos que adquirí, también les doy gracias por ser parte de todo este proceso.

A Cristina, por acompañarme desde la distancia durante todos los momentos que pasé en la elaboración de mi proyecto, por su tiempo, por su paciencia y por estar siempre ahí cuando la necesité.

Desde luego agradezco a mi prima María Cecilia y al Hospital Universitario San José de Popayán, por brindarme su voto de confianza y permitirme iniciar mi vida laboral en dicha institución de tan alto nivel.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS	11
3. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Problema a solucionar	12
3.2. Fases del proyecto	13
3.2.1. Aspectos generales del proyecto	13
3.2.2. Recopilación de manuales de servicio	15
3.2.3. Diseño de capacitaciones y material de apoyo	15
3.2.4. Diseño del instrumento de evaluación.....	17
3.2.5. Primera evaluación de conocimientos.....	18
3.2.6. Capacitaciones	19
3.2.7. Segunda evaluación de conocimientos	20
3.2.8. Comparación estadística entre los resultados de las evaluaciones .	20
3.2.9. Digitalización del material de apoyo	22
4. RESULTADOS	23
4.1 Primera evaluación	23
4.2 Segunda evaluación	24
4.3 Comparación de los resultados de la primera y segunda evaluación	25
4.4 Prueba de normalidad y selección de prueba estadística	28
4.5 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	29
4.6 Digitalización y publicación del material de apoyo	30
5. DISCUSIÓN.....	31
6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	33
7. CONCLUSIONES.....	34
REFERENCIAS.....	35
ANEXOS	36

LISTA DE TABLAS

Tabla I Equipos biomédicos seleccionados.....	15
Tabla II Prueba estadística de acuerdo con los objetivos del estudio y la escala de medición de las variables [4].....	21
Tabla III Resultados promedio primera evaluación.....	23
Tabla IV Resultados promedio segunda evaluación.....	24

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Áreas consultadas para la definición del proyecto	13
Figura 2 Distribución de las preguntas para los auxiliares de enfermería y enfermeros.....	18
Figura 3 Distribución de las preguntas para los fisioterapeutas respiratorios.....	18
Figura 4 Resultados obtenidos en cada una de las categorías en la primera y segunda evaluación de conocimientos.....	25
Figura 5 Resultados obtenidos en cada una de las categorías en la primera y segunda evaluación de conocimientos.....	26
Figura 6 Resultados promedio para la primera y la segunda evaluación de conocimientos.....	27
Figura 7 Resultados promedio para la primera y la segunda evaluación de conocimientos.....	27
Figura 8 Prueba de normalidad	28
Figura 9 Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon.....	29
Figura 10 P-valor de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon	29

LISTA DE ANEXOS.

Anexo I Diagrama de Gantt	36
Anexo II Accesorios del monitor de signos vitales afectados por una incorrecta limpieza y desinfección	36
Anexo III Infografía final para el ventilador mecánico Oricare V8800.....	37
Anexo IV Evaluación diseñada para los auxiliares de enfermería y enfermeros .	38
Anexo V Evaluación diseñada para los fisioterapeutas respiratorios	41
Anexo VI Ejecución de las capacitaciones	43
Anexo VII Listado de asistencia firmado durante las capacitaciones	44
Anexo VIII Video de limpieza y desinfección realizado	44

RESUMEN

Introducción: El Hospital Universitario San José de Popayán es, gracias al acuerdo número 02 del 4 de febrero de 2004 y a la aprobación por parte del concejo municipal de Popayán, “una entidad pública, descentralizada del orden municipal, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa”, su principal misión es “ofrecer a la población servicios de salud de alta complejidad con desarrollo tecnológico apropiado en condiciones de eficiencia y oportunidad, con garantía de calidad y a costo razonable”. Actualmente el hospital cuenta con más de 80 servicios habilitados, en donde 33 de ellos cuentan con el certificado de la Comisión de Verificación del Área de Calidad de los Servicios de la Secretaría de Salud Departamental. Aunque el área de mantenimiento de la institución cuenta con un gran grupo conformado por ingenieros biomédicos, técnicos, ingenieros industriales y civiles aún el trabajo que les corresponde realizar es bastante. Debido a la contingencia por la que el país y el mundo están pasando en la institución ha ingresado nuevo personal como enfermeros, auxiliares de enfermería y fisioterapeutas, lo cual ha provocado la necesidad de organizar capacitaciones orientadas a la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos. Capacitaciones que en conjunto acuerdo entre el departamento de ingeniería y el comité de infecciones de la institución se orientaron hacia el servicio de cuidados intensivos para adultos.

Objetivo: El objetivo principal de este proyecto es establecer los lineamientos necesarios que garanticen una debida limpieza y desinfección de los equipos biomédicos dentro de los servicios de cuidados intensivos I y II del Hospital Universitario San José de Popayán, garantizando además su divulgación de forma presencial, física y digital dentro de la institución.

Metodología: La realización del proyecto se constituyó de varias fases, la primera de ellas enfocada a la definición de los aspectos generales del proyecto, en donde se indagó al personal del departamento de ingeniería biomédica, al comité de infecciones y al personal dentro de la UCI I y II del hospital. La segunda fase se basó en la recopilación de los manuales de usuario de los equipos que se seleccionaron dentro de los servicios mencionados con anterioridad. Seguido a esto, la siguiente fase consistió en diseñar las capacitaciones y realizar el material de apoyo que sería de ayuda durante las mismas. Una vez se completaron las fases anteriores se inició a diseñar el instrumento de evaluación que daría una idea del nivel de conocimiento del personal asistencial, personal que sería evaluado antes y después de recibir las capacitaciones ya diseñadas. Por último vendría la fase de analizar y comparar los resultados obtenidos en los exámenes aplicados y además la digitalización del material de apoyo desarrollado.

Resultados: En los resultados expuestos en el documento se encuentran en primer lugar los resultados de la primera y segunda evaluación de conocimientos y posteriormente la comparación entre estos. Después, se muestran las pruebas de normalidad realizadas y la prueba de estadística de rangos de signos de Wilcoxon aplicada con ayuda del software estadístico SPSS® (*Statistical Package for the Social Sciences*). Por último se mencionan los resultados finales de la digitalización y publicación del material de apoyo.

Conclusión: El sistema de evaluación y capacitación desarrollado junto con los lineamientos establecidos en él demostraron ser una buena herramienta para mejorar el conocimiento del personal asistencial encargado de la limpieza y la desinfección de los

equipos biomédicos dentro de los servicios de UCI I y II de la institución. Lo anterior, soportado en el análisis estadístico llevado a cabo con los resultados de los pre y post test, en donde se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en la percepción de conocimientos del personal evaluado antes y después de recibir las capacitaciones, hecho que demuestra la efectividad del proyecto y del trabajo realizado.

1. INTRODUCCIÓN

El Hospital Universitario San José de Popayán es, gracias al acuerdo número 02 del 4 de febrero de 2004 y a la aprobación por parte del concejo municipal de Popayán, “una entidad pública, descentralizada del orden municipal, con personería jurídica, patrimonio propio y autonomía administrativa”, su principal misión es “ofrecer a la población servicios de salud de alta complejidad con desarrollo tecnológico apropiado en condiciones de eficiencia y oportunidad, con garantía de calidad y a costo razonable” [1].

Si bien el hospital es reconocido de esa manera desde el año 2004, la historia del mismo se remonta muchos años atrás. Las referencias a la existencia del hospital datan del año 1606 que inician con donaciones realizadas por un deán de la iglesia católica, pasando por algunas mejoras hasta el año 1711 en donde ya existen orígenes formales de su formación como entidad hospitalaria en términos organizacionales. Hasta el año de 1939 se adquirieron los terrenos en donde actualmente funciona el hospital y en 1951 se dio paso a la inauguración del mismo. Desde ese año el hospital ha trabajado con el fin de consolidarse como una de las mejores instituciones hospitalarias de la región y por supuesto del país [1].

En la actualidad, el hospital cuenta con 84 servicios habilitados, de los cuales 33 se encuentran certificados por la Comisión de Verificación del Área de Calidad de los Servicios de la Secretaría de Salud Departamental. Entre los servicios de alta complejidad que destacan a la institución frente a otras en la región se encuentran: neonatos, cuidados intensivos pediátricos, quemados pediátricos, unidad de cuidados intensivos adultos, unidad de nefrología, entre otros [2].

La institución cuenta con un grupo de mantenimiento constituido principalmente por ingenieros biomédicos así como también de un ingeniero industrial y otro civil. Todos ellos encargados del soporte tanto administrativo como clínico de los equipos biomédicos de la institución. El grupo a su vez se subdivide dependiendo de la complejidad de los equipos y de las tareas administrativas que existen dentro del hospital.

Actualmente, el personal dentro del hospital ha incrementado de forma significativa y en muchos servicios ha llegado a rotar radicalmente, esto debido principalmente a la emergencia sanitaria por la cual el país y el mundo están pasando. La rotación repentina del personal como es el caso de los enfermeros, auxiliares de enfermería, fisioterapeutas respiratorios y el personal de limpieza ha provocado que se necesiten más capacitaciones orientadas a la limpieza y desinfección de los equipos médicos.

De esta forma, en conjunto acuerdo con el departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones de la institución se tomó como prioridad enfocar este tipo de capacitaciones hacia el servicio de cuidados intensivos para adultos (UCI I y UCI II). Este tipo de capacitaciones tendrán como principal objetivo informar sobre las buenas prácticas de limpieza y desinfección al personal encargado de la misma, tomando como principal referencia las indicaciones brindadas por los diferentes fabricantes de los equipos y dispositivos médicos con los que cuenta la institución para el área seleccionada, así como también las recomendaciones propuestas por el comité de infecciones.

El proceso de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos es un proceso de mucha importancia dentro de cualquier entidad hospitalaria, proceso que además está estipulado dentro de la resolución¹ 4002 de 2007 en donde se ponen a disposición los requerimientos necesarios legales que se deben cumplir para llevar a cabo un correcto proceso de acondicionamiento y almacenamiento de los equipos biomédicos, más explícitamente mostrados en el apartado número 5 denominado “SANEAMIENTO E HIGIENE” y en el apartado 6 denominado “EQUIPOS”. Lo anterior soportado por la resolución² 3100 de 2019 en donde se indica la dotación de equipos legalmente establecida para el área de cuidados intensivos adultos.

Teniendo en cuenta el escenario descrito y soportado además en la preocupación del departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones respecto a la incorrecta limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, se propone llevar a cabo la implementación de un sistema de evaluación y capacitación basados en la limpieza y desinfección de equipos biomédicos en los servicios de UCI I y II del Hospital Universitario San José de Popayán, así como también la creación y publicación de material físico y digital que sea fácil de consultar por parte del personal asistencial de la institución enfocado al proceso en cuestión.

¹ <https://n9.cl/7z5fe>

² <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-3100-de-2019.pdf>

2. OBJETIVOS

2.1. General

Establecer los lineamientos necesarios que garanticen una debida limpieza y desinfección de los equipos biomédicos dentro de los servicios de cuidados intensivos I y II del Hospital Universitario San José de Popayán, garantizando además su divulgación de forma presencial, física y digital dentro de la institución.

2.2. Específicos

1. Definir el personal asistencial de la institución a capacitar.
2. Medir el grado de conocimiento del respectivo personal frente al tema en cuestión.
3. Capacitar al personal respecto a una correcta limpieza y desinfección de los equipos biomédicos de la UCI I y II.
4. Evaluar la adherencia de las capacitaciones y del material de apoyo por parte del personal asistencial de los servicios seleccionados.
5. Publicar dentro de la UCI I y II el material de apoyo realizado, así como también en la plataforma digital de la institución.

3. METODOLOGÍA

3.1. Problema a solucionar

Diferentes problemas originados por la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos han aumentado con el paso del tiempo y con la llegada de nuevo personal asistencial a la institución debido a la emergencia sanitaria por la cual el mundo está pasando. Las capacitaciones que el comité de infecciones realiza en conjunto con el departamento de ingeniería biomédica a los nuevos trabajadores no alcanzan para cubrir de manera satisfactoria el programa de capacitaciones previsto, debido principalmente al alto grado de rotación existente entre este personal, el cual, pasa de un área o servicio a otro, en muchas ocasiones, de manera inesperada.

Al realizarse una serie de entrevistas tanto al departamento de ingeniería biomédica como al comité de infecciones, se llegó a la conclusión de la existencia de una problemática común que a su vez afectaba de forma directa a los equipos biomédicos de la institución. Esta problemática radicaba en los protocolos de limpieza y desinfección que se estaban empleando y en la falta de capacitaciones y material de apoyo sobre estos dentro del hospital. En muchas ocasiones, según se informó por el mismo comité de infecciones, los enfermeros, auxiliares de enfermería, fisioterapeutas respiratorios y demás trabajadores no estaban realizando de forma adecuada su labor de limpieza y desinfección de los equipos durante sus rondas o turnos, lo cual ocasionaba molestias en conjunto con el departamento de ingeniería biomédica en donde en más de una vez expusieron su inconformidad e hicieron llamados de atención ya que el uso de químicos muy fuertes y la manera en que se empleaban estaban ocasionando que varios de los equipos que tenían bajo su responsabilidad presentaran fallos que no pueden ser cubiertos por la garantía. Lo anterior va en contra de lo pactado en la resolución 4002 de 2007 en donde se expone en su apartado número 5 las disposiciones necesarias que se deben cumplir para el correcto “SANEAMIENTO E HIGIENE” de los equipos biomédicos, así como también en contra del decreto³ 4725 de 2005, del Ministerio de la Protección Social, por el cual se reglamenta el régimen de registros sanitarios, permiso de comercialización y vigilancia sanitaria de los dispositivos médicos para uso humano, donde se menciona en el artículo 24 sobre la existencia de programas de capacitaciones a los distintos operarios de los equipos, y donde también se menciona en el artículo 38 del mismo decreto la responsabilidad del propietario o tenedor de velar por el adecuado funcionamiento del equipo biomédico de acuerdo a su respectivo manual.

Adicional al daño que podían sufrir los equipos por una mala manipulación y aplicación de los agentes químicos de limpieza y desinfección, también se corría el riesgo de que estos no estuvieran lo suficientemente limpios y desinfectados para su posterior uso, poniendo en riesgo la salud de los pacientes. Esta problemática se centraba en el hecho de que en muchas ocasiones no se cumplían con los tiempos y las indicaciones con las que los agentes químicos debían ser aplicados y usados en cada uno de estos equipos biomédicos, ni tampoco con las recomendaciones expuestas en el manual de cada equipo, más precisamente en la sección de limpieza, desinfección y mantenimiento del mismo.

³<https://n9.cl/8ym7d>

Si bien, la institución siempre se ha preocupado por la existencia de una programación de capacitaciones al personal asistencial sobre el uso y cuidado de cada uno de los equipos con los que el hospital cuenta, esta tarea ha sido difícil de ser cubierta en su totalidad debido al alto flujo de nuevo personal asistencial con la apertura de nuevos servicios destinadas a tratar la Covid 19. El departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones afirmaron que debido a su poca disponibilidad de tiempo ocasionada por la apertura de estos nuevos servicios les era muy difícil cubrir con totalidad las capacitaciones que se tenían previstas, limitando así el cumplimiento de su objetivo.

De esta forma y teniendo en cuenta la problemática identificada, se propuso diseñar en conjunto con el departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones un programa de capacitaciones en donde se expusiesen los lineamientos necesarios para una correcta limpieza y desinfección de la mayoría de los equipos biomédicos que se encontraban en los servicios de UCI I y II del hospital, servicios seleccionados por el departamento de ingeniería biomédica y que además contaban y cuentan con un alto grado de impacto e importancia. Se propuso además, complementar las capacitaciones con material físico y digital que apoyara las buenas prácticas de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, así como también de evaluar la adherencia de las mismas mediante evaluaciones de conocimiento al personal que las recibiera.

3.2. Fases del proyecto

Las fases del proyecto se dividieron como se indica en el diagrama de Gantt (Ver Anexo I), la etapa azul es la definición del proyecto, la etapa rosa es la metodología empleada, la etapa amarilla son los resultados y la etapa verde hace referencia a todo el proceso de digitalización y publicación del material de apoyo. Se siguió con orden cada una de estas etapas y sus fechas asignadas con el fin de no presentar inconvenientes de última hora y sobre todo para poder culminar con éxito los objetivos de este proyecto.

3.2.1. Aspectos generales del proyecto

En un trabajo conjunto entre el personal del departamento de ingeniería biomédica, el personal del comité de infecciones y parte del personal asistencial de la institución, se llevó a cabo una indagación de los principales problemas u oportunidades de mejora dentro de la misma. Las diferentes áreas consultadas para la definición del proyecto se muestran a continuación en la Figura 1.

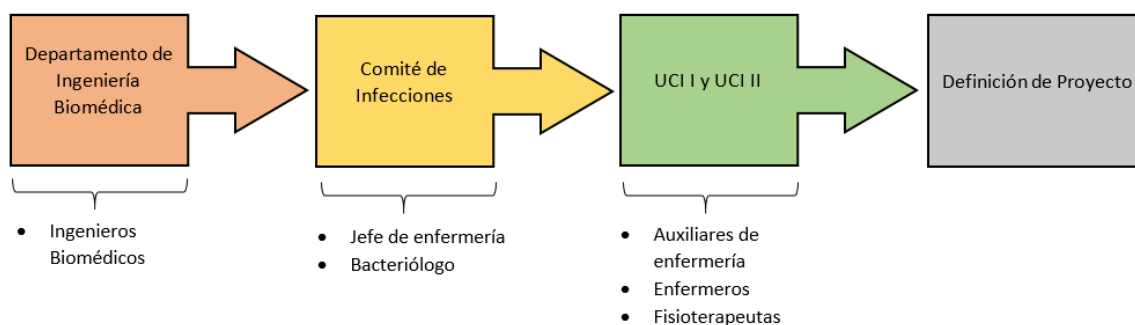


Figura 1 Áreas consultadas para la definición del proyecto

De esta manera, se realizaron entrevistas personales a la mayor cantidad posible del personal en las áreas de ingeniería biomédica y del comité de infecciones, con el fin de determinar una problemática vigente a la cual proponer una solución a través del desarrollo de un proyecto dentro de la institución. Lo anterior se acompañó además de visitas a los servicios de UCI I y II para verificar la existencia de la problemática durante las actividades cotidianas del personal de dichos servicios.

En primera instancia, el departamento de ingeniería biomédica mostró su preocupación debido a la gran cantidad de daños producidos en los equipos biomédicos, daños generados por no seguir las indicaciones y advertencias propuestas en los manuales de servicio de los respectivos equipos. Algunos de los daños más comunes que se mencionaron fueron la entrada de líquido de limpieza y desinfección al interior de algunos equipos, como fue el caso de los ventiladores mecánicos, en los cuales su pantalla táctil se vio afectada y en ciertas ocasiones llegó a bloquearse; también la presencia de fisuras en la carcasa, así como la decoloración y daño de accesorios de diferentes equipos los cuales se iban tornando amarillentos (Anexo II). La constante presencia de estos errores en las distintas áreas y servicios del hospital conllevaron incluso a la organización de reuniones en donde se citaba al personal asistencial encargado de la limpieza y desinfección de los equipos médicos y en donde además se les exponían estas preocupaciones frente al deterioro prematuro de los equipos y sus accesorios.

Por otro lado, el comité de infecciones mostró preocupación por la alta frecuencia de rotación de los auxiliares de enfermería, enfermeros y fisioterapeutas respiratorios en los últimos meses, lo cual, los afectaba de manera directa con el cronograma de sus capacitaciones previsto respecto al manejo y buen uso de los agentes químicos destinados a la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, ya que con el alto flujo de nuevo personal, la cantidad de capacitaciones brindadas se quedaba corta.

De esta forma, en común acuerdo entre el departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones se decidió seleccionar los servicios de cuidados intensivos adultos (UCI I y UCI II) como servicios principales para observar los problemas presentes y así proponer soluciones, selección realizada debido a que en esta área se encuentra gran parte de los equipos de mayor complejidad de la institución.

Por último, durante las visitas realizadas a los servicios de UCI I y UCI II se evidenció el mal uso y el bajo conocimiento sobre los agentes químicos y los principios destinados a la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos por parte del personal asistencial encargado de dichas tareas, el cual, al ser interrogado por el mal manejo y las malas prácticas durante dicho proceso exponía la falta de capacitación y sobre todo la falta de material de apoyo frente a este tema.

Fue así, como finalmente después de analizar los diferentes problemas en cuestión y con el propósito de realizar un apoyo en el proceso de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos de la institución, se decidió implementar un sistema de evaluación y capacitación de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos enfocado para los auxiliares de enfermería, enfermeros y fisioterapeutas respiratorios para los servicios de UCI I y UCI II en donde se expongan las generalidades, recomendaciones y buenas prácticas de limpieza y desinfección, dejando además material de apoyo tanto físico como

digital dentro del hospital. Todo lo anterior, con el principal fin de dar solución a la mayor cantidad de problemas mencionados anteriormente.

3.2.2. Recopilación de manuales de servicio

Una vez se definió el área dentro de la institución a la cual el proyecto iba a ser dirigido, se procedió a revisar el inventario de los equipos presentes en la UCI I y II, de esta forma se determinó en conjunto con uno de los ingenieros biomédicos del departamento los equipos de mayor uso y afectación por su incorrecta limpieza.

Los equipos seleccionados, su marca y modelo se muestran en la Tabla I a continuación:

Tabla I Equipos biomédicos seleccionados.

Equipo	Marca y modelo
Monitor Multiparámetro	Beneview T5, Criticare Ncompass, Mindray UMEC 10 e IMEC 8, Draeger Vista 120s
Ventilador Mecánico	Puritan Bennett 840, Oricare V8800, Neumovent Graphnet, Mindray SV300, Air Liquid Monnal T60
Laringoscopio	Welch Allyn 60813
Flujómetro	No registra
Ecógrafo	Sonosite Mturbo
Desfibrilador	Mindray Beneheart D3
Cama eléctrica	Hill Room
Aspirador de secreciones	Smag SXT-5A

Conociendo los equipos con los cuales se iba a trabajar y a realizar el respectivo protocolo de limpieza y desinfección, se comenzó a recopilar los manuales de servicio de los mismos. En primera instancia, se consultó un archivo Excel propiedad del equipo biomédico del hospital, que mostraba la ubicación y formato de dichos manuales, estos podían estar de manera física o de manera digital. Casi un tercio de los manuales se encontraban de manera digital, sin embargo, el resto de manuales no, razón por la cual se inició su búsqueda en los gabinetes del departamento de ingeniería.

Cada uno de los manuales de servicio que se recopilaron contaba con una sección destinada a la limpieza, desinfección y en algunos casos mantenimiento de accesorios del respectivo equipo. De esta manera, la atención se fijó en dichas secciones.

3.2.3. Diseño de capacitaciones y material de apoyo

Con el conjunto de manuales recopilados, se construyó un documento general que sirvió como base y en el cual se detallaba de manera específica el proceso de limpieza y desinfección que los manuales indicaban para cada uno de los equipos previamente seleccionados. En algunos casos, estos manuales estaban en inglés, por lo que se tradujeron con el fin de tener un mejor entendimiento de los mismos.

El siguiente proceso consistió en buscar herramientas de uso gratuito en las que se pudiera desarrollar el material que sería usado durante las capacitaciones. Este material fue desarrollado con el fin de brindar las capacitaciones en general, así como también para ser entregado como apoyo al personal asistencial presente a lo largo de las mismas; y ser almacenado para su consulta a través de la intranet del hospital. Uno de los principales criterios para su selección fue que tuviera facilidad en su manejo y que además se pudiesen desarrollar toda clase de infografías y diseños digitales con la finalidad de crear para cada equipo una respectiva infografía que aborde en detalle las características más relevantes para su correcta limpieza y desinfección.

Después de ver las distintas opciones que se ofrecían de manera online, se optó por emplear el programa Canva®, el cual es una herramienta de diseño gráfico con una gran variedad de plantillas online para crear los diseños que se requiera de una manera gratuita. A pesar que existe una membresía para acceder al 100% de contenido, no es necesario ya que el programa cuenta con tantos recursos gratuitos que para la finalidad con la que se buscó inicialmente fue suficiente [3].

Haciendo uso de Canva®, se procedió a crear la infografía para cada uno de los equipos seleccionados, teniendo en cuenta que únicamente para los monitores de signos vitales se generalizó la limpieza y desinfección de todas las marcas en una sola debido a las características de estos equipos y a la similitud de las indicaciones brindadas por los distintos fabricantes. Para el resto de equipos, como ventiladores mecánicos, desfibrilador, ecógrafo y demás equipos biomédicos se crearon infografías individuales. Estas infografías contenían el nombre, marca y modelo del equipo en cuestión, así como también una breve descripción del mismo según lo indicado por el registro INVIMA y su respectiva clasificación de riesgo, tomado también de la página oficial de dicha entidad, como era de esperarse, la mayor parte del contenido de las infografías hacía referencia a las indicaciones, precauciones y generalidades mostradas en los manuales de servicio en la sección de limpieza y desinfección de los mismos.

Una vez se obtuvo la totalidad de infografías necesarias para cada uno de los equipos así como también una general en donde se expusieron las buenas prácticas y los conceptos básicos para una correcta limpieza y desinfección de equipos biomédicos, se procedió a organizar una reunión entre el departamento de ingeniería y el comité de infecciones, esto, con el fin de mostrar, corregir y definir cómo quedarían de manera definitiva dichas infografías. Durante la reunión se mostraron las infografías realizadas hasta el momento, y se expuso la importancia de las mismas. Personal del comité de infecciones y uno de los ingenieros biomédicos que estuvo representando al área de ingeniería realizaron algunos comentarios y correcciones. Dentro de estos se resaltan el cambio de algunas palabras para que las infografías tuvieran un lenguaje más técnico y apropiado, también se añadieron algunos pasos y recomendaciones generales para algunos equipos.

De esta forma, se procedió a revisar nuevamente todas las infografías y a realizar todas las correcciones sugeridas, con el fin de ir consolidando la información en cada una de ellas. En el Anexo III se puede observar la estructura final de una de las infografías realizadas, en este caso para uno de los ventiladores mecánicos.

3.2.4. Diseño del instrumento de evaluación

Durante todo el proceso del diseño del instrumento de evaluación se tomaron en cuenta varios factores, en primer lugar, todas las indicaciones y recomendaciones presentes a lo largo de cada uno de los manuales de servicio de los equipos biomédicos seleccionados, como se mencionó en la Tabla 1, donde se listan los equipos por marca y modelo; cabe decir que todos estos manuales fueron entregados por los fabricantes o proveedores durante los distintos procesos de compra de equipos por parte de la institución. En segundo lugar, las recomendaciones por parte del departamento de ingeniería biomédica y el comité de infecciones, que abarcaban desde las buenas prácticas de limpieza hasta los agentes químicos que se debían emplear así como también de la concentración de los mismos y su correcta forma de emplearse.

Dentro de los manuales mencionados se hizo principal énfasis en el apartado de limpieza y desinfección que cada uno de estos proveía. Fue así como se pudo generalizar la limpieza en algunos de estos equipos, debido a su similitud en este proceso a lo largo de las diferentes marcas y fabricantes. Es importante mencionar que cualquier persona que haga parte del personal asistencial del hospital está autorizada para consultar estos manuales en el momento que lo desee y las veces que lo requiera.

Las respectivas evaluaciones se realizaron categorizando la tecnología de los equipos biomédicos y no de manera individual, esto quiere decir que, para todos los equipos como monitores de signos vitales y los ventiladores mecánicos se realizaron preguntas generales que fueran válidas para todas las marcas, para el resto de equipos no sucedió lo mismo ya que no existían más marcas o modelos. Por otro lado, se dividieron los exámenes, uno diseñado para los auxiliares de enfermería y enfermeros que están encargados de la mayoría de equipos y otro para los fisioterapeutas respiratorios, encargados específicamente de los ventiladores mecánicos. Sin embargo, ambos exámenes poseían preguntas generales basadas en los principios básicos para una buena limpieza y desinfección, así como de conocimiento general sobre los agentes químicos suministrados por el hospital y los instrumentos de verificación empleados por el comité de infecciones después de los procesos de limpieza.

Finalmente, el modelo de evaluación para los auxiliares de enfermería y enfermeros comprendió 17 preguntas, mientras que para el personal de fisioterapia respiratoria comprendió 15. Las preguntas formuladas comprendieron tres categorías diferentes, como se muestra en la Figura 2 y en la Figura 3. Dependiendo del examen, la cantidad total de preguntas cambiaba, por este motivo, a cada una de ellas se le asignó un puntaje de 10, de esta forma la calificación máxima para el examen de los auxiliares de enfermería y enfermeros sería de 170 puntos, mientras que para el de fisioterapia respiratoria sería de 150 puntos.

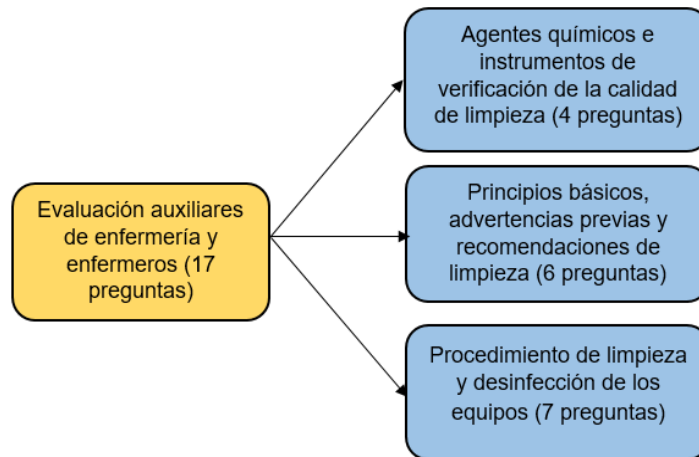


Figura 2 Distribución de las preguntas para los auxiliares de enfermería y enfermeros

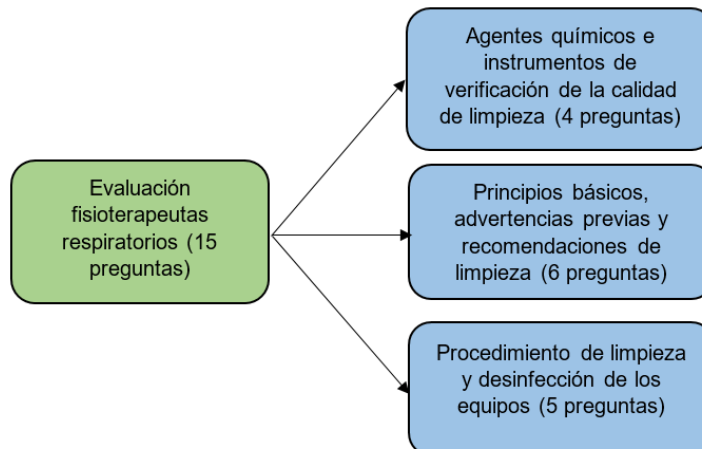


Figura 3 Distribución de las preguntas para los fisioterapeutas respiratorios

El formato de evaluación realizada se encuentra en los Anexos IV y V del documento. En el Anexo IV se puede observar el examen asignado para los auxiliares de enfermería y enfermeros, mientras que en el Anexo V se puede observar el de los fisioterapeutas respiratorios.

3.2.5. Primera evaluación de conocimientos

La primera evaluación se planeó con el fin de conocer el nivel de conocimiento sobre la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos que el personal asistencial como auxiliares de enfermería, enfermeros y fisioterapeutas respiratorios de UCI I y II tenían al respecto hasta la fecha. De esta forma, a cada pregunta se le asignó una puntuación de 10 puntos si era contestada correctamente. La puntuación máxima para los auxiliares de enfermería y enfermeros podría ser de 170 puntos, ya que poseían 17 preguntas divididas en 3 grupos como se puede observar en la Figura 2, para el caso de los fisioterapeutas

respiratorios la puntuación máxima podía ser de 150 puntos, debido a las 15 preguntas que su examen poseía, divididas a su vez en 3 grupos como se puede observar en la Figura 3.

Para permitir la entrega y el desarrollo de las evaluaciones de manera presencial, se habló directamente con el médico encargado del área de UCI, el cual autorizó la actividad y la socializó con el resto de jefes del servicio, para permitir así una mejor colaboración por parte del personal de dichos servicios con el cual se iba a trabajar. Fue así como se organizó un horario en el cual se pudiese abarcar la mayor cantidad del personal asistencial con el fin de no llegar a sesgar la muestra, este horario se definió a las 7:00 am, en donde ocurre el cambio de turno en los servicios de UCI.

Durante la realización del examen, se le indicó al personal responder de la forma más honesta posible ya que el objetivo del mismo era resaltar las temáticas sobre las cuales hacer más énfasis en el momento de las capacitaciones, adicional se le explicó que este no tenía ninguna repercusión punitiva ni nada que pudiese afectar su permanencia en la institución. Por último, se recomendó tener una distancia prudente entre compañeros mientras cada uno respondía su evaluación así como también no hacer uso de dispositivos electrónicos, esto con el fin de evitar posibles ayudas entre ellos.

3.2.6. Capacitaciones

Para la realización de las capacitaciones se tuvo la colaboración tanto del departamento de ingeniería biomédica como del comité de infecciones, esto con el fin de poder solucionar dudas pertinentes durante la realización de las mismas. En primera instancia, se solicitó un salón dentro del hospital para llevar a cabo las capacitaciones, además, se le informó al personal asistencial requerido la existencia de dichas capacitaciones por medio de un correo electrónico enviado directamente por el sindicato al cual correspondían, garantizando la asistencia obligatoria del personal. Algunos de los equipos biomédicos previstos para las capacitaciones también fueron solicitados con anterioridad para así no afectar ninguno de los servicios del hospital ni tampoco la salud integral de los pacientes de la institución. Sin embargo, hubo algunos equipos que por su gran importancia o poca disponibilidad dentro de los servicios no pudieron ser prestados, como es el caso del desfibrilador, la cama eléctrica, laringoscopio y el ecógrafo.

Al preparar las capacitaciones se realizó un énfasis especial en los temas de las categorías con mayor cantidad de fallas presentadas durante la primera evaluación de conocimientos, esto con el objetivo de subsanar dichas falencias.

Las capacitaciones se organizaron y ejecutaron en distintos días y franjas horarias, para facilitar la programación y asistencia del personal asistencial de las UCI I y II, también se dividieron en dos grupos, uno conformado por auxiliares de enfermería y enfermeros, y el otro conformado por los fisioterapeutas respiratorios, en cada grupo se tuvo en cuenta un aforo máximo de 10 personas para no incumplir con los reglamentos internos del hospital expuestos para la prevención del contagio de Covid 19 (Ver Anexo VI). Además durante las capacitaciones se tomó lista de las personas que asistían a estas, esto como procedimiento habitual del comité de infecciones cuando se llevan a cabo capacitaciones de este tipo (Ver Anexo VII).

Durante las capacitaciones se expusieron de forma presencial los equipos biomédicos a los que sí se pudo tener acceso, esto con el fin de hacer la demostración de la limpieza y desinfección lo más clara, precisa y práctica posible, ya que según el artículo titulado “Application of a Vital Signs Monitor Usage Training Model” la formación práctica es la mejor opción para las capacitaciones porque genera mejores resultados en comparación con la formación que solo es teórica [5]. También se mostraron los agentes químicos y los materiales suministrados por el hospital para la ejecución de la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, se expusieron videos que facilitarían el entendimiento de algunos procesos y se le pidió al personal participar activamente con el fin de hacer menos tediosa la presentación de la información para cada uno de los equipos. Lo anterior acompañado de la división por grupos del personal asistencial se realizó con el propósito de llevar a cabo algunos de los métodos de capacitación que se exponen en el artículo “Diseño de herramientas que contribuyan al proceso de capacitación en el uso seguro de equipos biomédicos de la clínica Nuestra Señora de los Remedios”, los cuales como se indican en el mismo permiten fortalecer el conocimiento, mejorar las habilidades individuales y la actitud frente a los temas expuestos a lo largo de las capacitaciones [6].

Una vez se finalizó cada una de las capacitaciones, al personal asistente se le distribuyeron copias de las infografías expuestas, con el fin de que estas sirvieran como material de apoyo cuando lo necesitaran, por otro lado, se destinó un espacio para resolver dudas e inquietudes, espacio previo a la realización de la segunda evaluación.

3.2.7. Segunda evaluación de conocimientos

La segunda evaluación de conocimientos se realizó justo después de las capacitaciones, con el fin de conocer la adherencia de conocimiento del personal que las recibía frente a la temática tratada. En esta ocasión también se entregó el mismo material en físico pero con las preguntas ordenadas de manera distinta y se dieron nuevamente algunas indicaciones a la hora de resolver las evaluaciones para evitar ayudas o intercambios de información entre el personal que presentaba el examen. Cabe mencionar que hubo una mayor cantidad de personas al momento de realizar la segunda evaluación, debido a que previo a las capacitaciones se citó a todo el personal asistencial en cuestión, de esta forma para el análisis de los datos y las pruebas estadísticas a realizar se hizo un filtro para determinar y seleccionar al total de personas que participaron en ambas evaluaciones.

Para la supervisión durante el examen, se contó con el apoyo de cierto personal de enfermería que hacía parte del comité de infecciones de la institución, apoyo que fue de gran ayuda debido al alto número de personas evaluadas al final de cada una de las capacitaciones.

3.2.8. Comparación estadística entre los resultados de las evaluaciones

Para comparar los resultados numéricos obtenidos al finalizar las evaluaciones se realizó un estudio y análisis estadístico con ayuda del software SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences). Inicialmente, se verificó si los datos poseían o no una distribución normal, de esta forma se planteó las hipótesis mostradas a continuación:

- H_0 (Hipótesis nula): Los datos provienen de una distribución normal.

- H_1 (*Hipótesis alterna*): Los datos NO provienen de una distribución normal.

Una vez se plantearon las hipótesis para verificar la distribución normal de los datos, se definió un valor de alfa de 0,05 equivalente a un 5% y se definió un intervalo de confianza del 95%.

Ya que existían dos grupos de diferentes tamaños se realizaron entonces dos pruebas de normalidad diferentes. Para el caso de los auxiliares de enfermería y enfermeros se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov ya que el tamaño de la muestra fue de 32 personas, siendo así mayor a 30, mientras que para el grupo de los fisioterapeutas respiratorios se realizó la prueba Shapiro-Wilk, ya que el tamaño de la muestra fue de 12 personas, por ende era menor a 30.

Después de comprobar si los datos se distribuían de manera normal o no se definió el tipo de prueba estadística a partir del modelo de decisión tal como se muestra en la Tabla II.

Tabla II Prueba estadística de acuerdo con los objetivos del estudio y la escala de medición de las variables [4].

Objetivos del estudio	Variabes y distribución	Tipo de muestra	Muestra recomendada
Comparar 2 promedios	Cuantitativas, distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	t de Student
	Cuantitativas discontinuas y continuas sin distribución normal	Muestras relacionadas Muestras independientes	Wilcoxon U Mann Whitney

La hipótesis de investigación planteada para el análisis de los resultados obtenidos luego de realizar las evaluaciones se muestra a continuación:

- **Hipótesis de investigación:** Existirá una diferencia significativa entre las medianas de los resultados generales de las evaluaciones de conocimiento aplicadas al personal asistencial en cuestión, antes de recibir la capacitación de limpieza y desinfección de equipos biomédicos y después de hacerlo.

Una vez planteada la hipótesis de investigación, se planteó la hipótesis nula y la hipótesis alterna, como se muestra a continuación:

- H_0 (*Hipótesis nula*): No existen diferencias significativas entre las medidas de las medianas de los resultados generales obtenidos tras la primera y segunda evaluación de conocimientos realizadas al personal asistencial seleccionado en los servicios de UCI I y II.

- H_1 (*Hipótesis alterna*): Existen diferencias significativas entre las medidas de las medianas de los resultados generales obtenidos tras la primera y segunda evaluación de conocimientos realizadas al personal asistencial seleccionado en los servicios de UCI I y II.

En este caso también se trabajó con un nivel de alfa de 5%, que estadísticamente hablando es igual a 0.05, y se definió un intervalo de confianza del 95%. Con todo lo anterior, se determinó el impacto positivo o negativo que se generó al llevar a cabo las capacitaciones.

3.2.9. Digitalización del material de apoyo

Adicional al proceso de capacitación y evaluación enfocado en la limpieza y desinfección de equipos biomédicos se planteó como objetivo digitalizar el material de apoyo con el fin de poder ser consultado en cualquier momento por el personal asistencial del hospital.

Con la colaboración del comité de infecciones y el personal asistencial que se encontraba disponible, se procedió a realizar la toma pertinente de videos para cada uno de los equipos listados en la Tabla I, de esta manera, durante varios días se fue recolectando el material, ya que era imposible solicitar todos los equipos para el mismo día debido a que la mayoría de estos se encontraban en uso. En ocasiones, fue necesario realizar nuevamente algunas tomas ya que se iban encontrando pequeños errores al revisar con mayor detenimiento cada una de estas.

Una vez se obtuvieron las tomas necesarias se procedió a organizarlas y a definir el texto que cada una de estas llevarían consigo, en esta instancia el comité de infecciones fue de gran apoyo al igual que el departamento de publicidad del hospital, ya que ofreció su apoyo para la edición final y publicación de los videos.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos durante todo el proceso de capacitación y evaluación referidos a la correcta limpieza y desinfección de equipos biomédicos de la UCI I y II se presentan a continuación.

4.1 Primera evaluación

La primera evaluación de conocimientos sobre la correcta limpieza y desinfección de equipos biomédicos se realizó durante el cambio de turno en los servicios de UCI I y II. El cambio de turno para los auxiliares de enfermería, enfermeros y los fisioterapeutas respiratorios ocurría a las 7:00 am, razón por la cual la ejecución de las evaluaciones se llevó a cabo a esa hora durante varios días.

En la Tabla III se puede observar el promedio de todas las respuestas obtenidas en la primera evaluación de conocimiento, clasificadas dependiendo del personal asistencial al que corresponden y también subdivididas en las categorías con las cuales las evaluaciones contaban.

Tabla III Resultados promedio primera evaluación

Grupo	Agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza (Puntos)	Principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza (Puntos)	Procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos (Puntos)	Total (Puntos)
Auxiliares de enfermería y enfermeros	32,2 de 40 (80.5%)	43,4 de 60 (72.3%)	50,9 de 70 (72.7%)	126,5 de 170 (74.4%)
Fisioterapeutas respiratorios	25 de 40 (62.5%)	45.8 de 60 (76.3%)	32.5 de 50 (65%)	103,3 de 150 (68.8%)

A partir de los resultados obtenidos, respecto a la percepción de conocimientos sobre la limpieza y desinfección de equipos biomédicos se puede decir que el grupo de los auxiliares de enfermería y enfermeros obtuvo una calificación total porcentualmente hablando mayor (74.4%) que la obtenida por los fisioterapeutas respiratorios (68.8%), esto debido principalmente a que existe un mayor grado de complejidad para los fisioterapeutas al momento de realizar una correcta limpieza y desinfección de los ventiladores mecánicos, en donde interviene una cantidad mayor de procesos y agentes químicos.

Por otro lado, si se analiza cada uno de los grupos independientemente se puede observar que para los auxiliares de enfermería y enfermeros la categoría de agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza obtuvo la calificación promedio más alta con un puntaje promedio de 32.2 sobre 40 puntos, lo cual equivale a un 80.5% del total de puntos, mientras que la de menor calificación fue la de principios básicos,

advertencias previas y recomendaciones de limpieza con un puntaje promedio de 43.4 sobre 60 puntos, que a su vez equivale a un 72.3% del total de puntos. Así mismo, para el grupo de los fisioterapeutas respiratorios la categoría mejor calificada fue la de principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza con un puntaje promedio de 45.8 sobre 60 puntos que equivale a su vez a un 76.3% del total de puntos, y la categoría con la calificación más baja fue la de agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza con un puntaje promedio de 25 sobre 40 puntos que equivale a un 62.5% del total de puntos.

4.2 Segunda evaluación

La segunda evaluación de conocimientos se llevó a cabo al finalizar cada una de las capacitaciones brindadas.

En la Tabla IV se puede observar el promedio de todas las respuestas obtenidas en la segunda evaluación de conocimiento, clasificadas dependiendo del personal asistencial al que corresponden y también subdivididas en las categorías con las cuales las evaluaciones contaban.

Tabla IV Resultados promedio segunda evaluación

Grupo	Agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza (Puntos)	Principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza (Puntos)	Procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos (Puntos)	Total (Puntos)
Auxiliares de enfermería y enfermeros	37,2 de 40 (93%)	56,25 de 60 (93.75%)	64 de 70 (91.4%)	157,5 de 170 (92.6%)
Fisioterapeutas respiratorios	37,5 de 40 (93.75%)	60 de 60 (100%)	44,2 de 50 (88.4%)	142,5 de 150 (95%)

En este caso, respecto a la percepción de conocimientos sobre la limpieza y desinfección de equipos biomédicos se puede decir que el grupo de los fisioterapeutas respiratorios posee ahora una calificación total porcentualmente hablando mayor (95%) que la del grupo de los auxiliares de enfermería y enfermeros (92.6%), teniendo en cuenta que al ser un grupo de personas más pequeño las capacitaciones se brindaron de una manera más personalizada. Se identificó que esto ayudó a comprender la temática de las mismas de una mejor manera sin importar la dificultad de los procedimientos y la cantidad de agentes químicos necesarios.

Observando los resultados porcentuales de manera individual se puede decir que, para el grupo de auxiliares de enfermería y enfermeros la categoría de principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza fue la más alta con un puntaje promedio de 56.25 sobre un total de 60 puntos, lo que equivale a su vez a un 93.75% y la categoría con un puntaje más bajo fue la de procedimiento de limpieza y desinfección de

los equipos con un promedio de 64 sobre un total 70 puntos, lo que equivale a su vez a un 91.4%. Así mismo, para el grupo de fisioterapeutas respiratorios la categoría mejor calificada también fue la de principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza con un puntaje promedio perfecto (100%), mientras que la categoría más baja fue la de procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos con un promedio total de 44.2 sobre un total de 50 puntos, lo que es igual a decir que obtuvieron un 88.4% de acierto.

4.3 Comparación de los resultados de la primera y segunda evaluación

En la Figura 4 se puede observar el gráfico de columnas de los resultados clasificados por categorías obtenidos en la primera evaluación de conocimientos (E1) y en la segunda evaluación de conocimientos (E2) para el grupo de auxiliares de enfermería y enfermeros. De esta manera, puede decirse que hubo un aumento en el puntaje promedio para cada una de estas categorías luego de la segunda evaluación, para la categoría de agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza se obtuvo un aumento de 5 puntos que equivale a un aumento del 15.5%, para la categoría de principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza se obtuvo un aumento de 12.85 puntos que equivalen a un aumento del 29.6% y finalmente para la categoría de procedimiento de limpieza y desinfección, se obtuvo un aumento de 13.1 puntos que a su vez equivalen a un aumento del 25.7%.

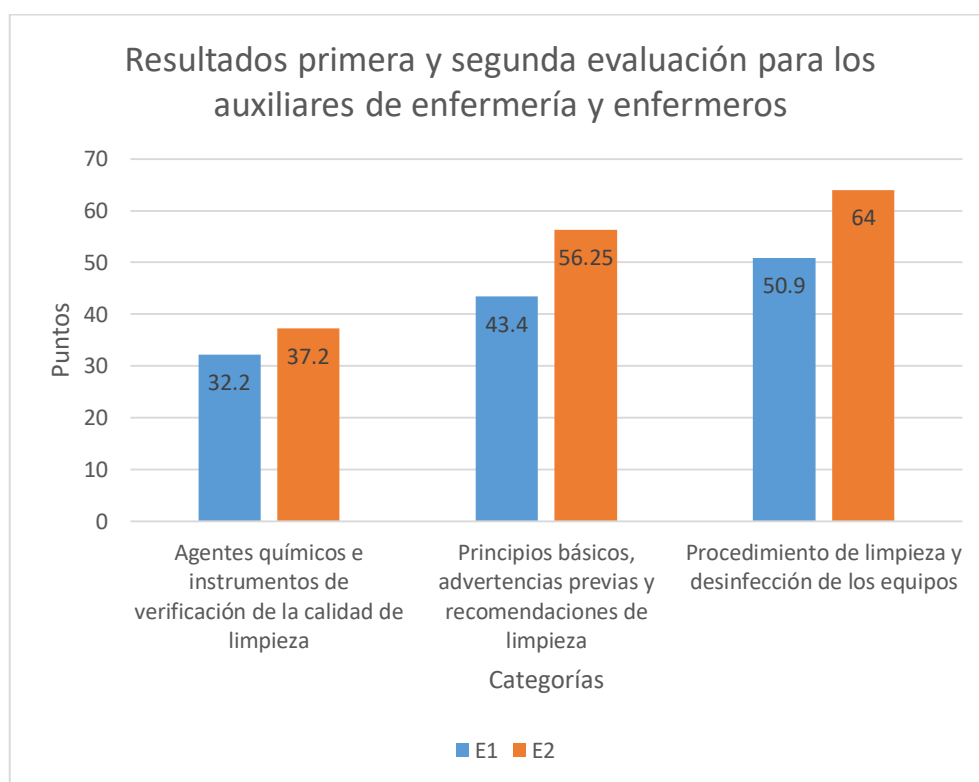


Figura 4 Resultados obtenidos en cada una de las categorías en la primera y segunda evaluación de conocimientos.

Para el grupo de fisioterapeutas respiratorios se detalla el mismo comportamiento. En la Figura 5 se puede observar que para la categoría de agentes químicos e instrumentos de verificación de la calidad de limpieza hubo un aumento de 12.5 puntos lo cual equivale a un aumento del 50%, para la categoría de principios básicos, advertencias previas y recomendaciones de limpieza hubo un aumento de 14.2 puntos, logrando de esta forma el máximo puntaje posible para esa categoría, por último, para la categoría de procedimiento de limpieza y desinfección de los equipos se tuvo un aumento de 11.7 puntos que equivale a un aumento del 36%.

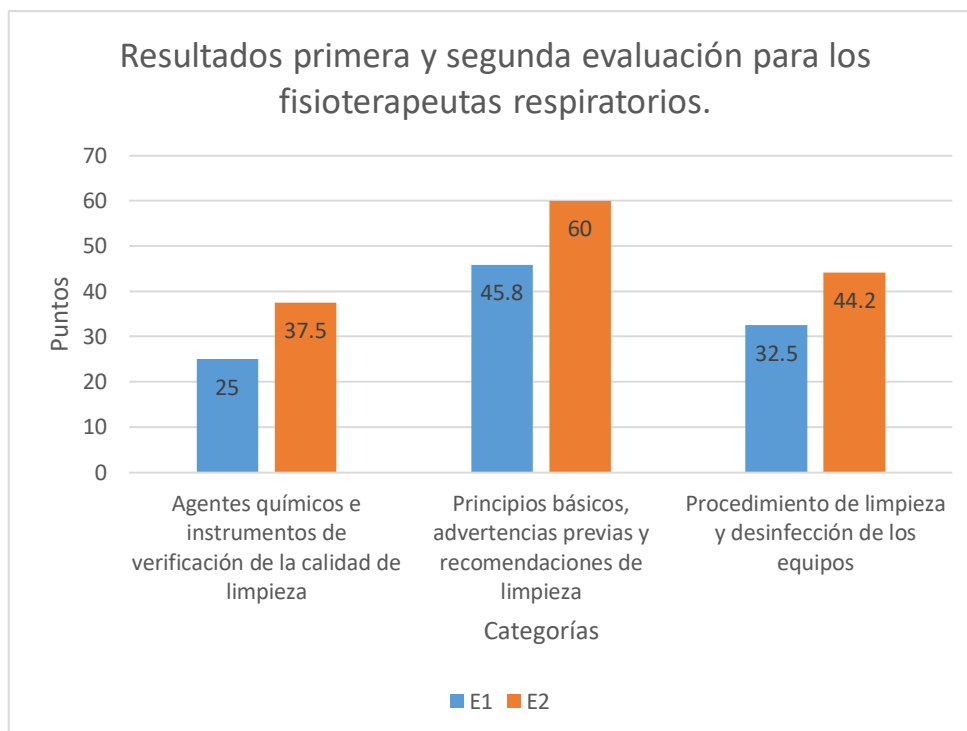


Figura 5 Resultados obtenidos en cada una de las categorías en la primera y segunda evaluación de conocimientos.

Al comparar los resultados promedio totales entre la primera y la segunda evaluación para cada uno de los grupos asistenciales, se puede apreciar una notoria mejora en los resultados de la evaluación de las categorías propuestas para ambos grupos. Para el grupo de los auxiliares de enfermería y enfermeros se observa en la Figura 6 que el aumento fue de 31.33 puntos, que equivalen a pasar de un 74.4% a un 92.6% del máximo total de puntos alcanzables en la prueba. Para el grupo de los fisioterapeutas respiratorios se puede decir al observar la Figura 7 que el aumento fue de 39.2 puntos, que equivalen a pasar de un 68.8% a un 95% del máximo total de puntos alcanzables en la prueba.

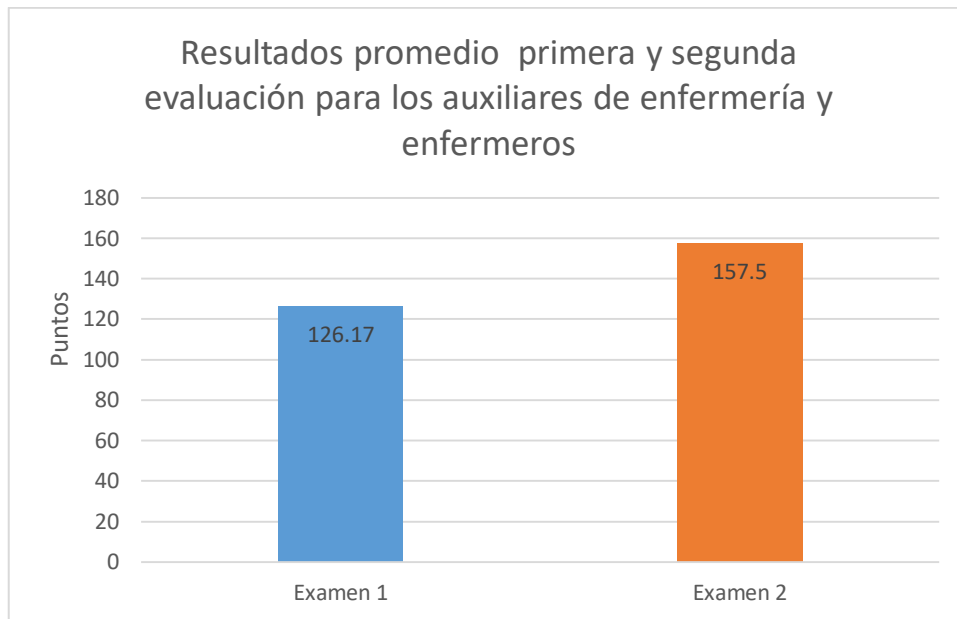


Figura 6 Resultados promedio para la primera y la segunda evaluación de conocimientos.

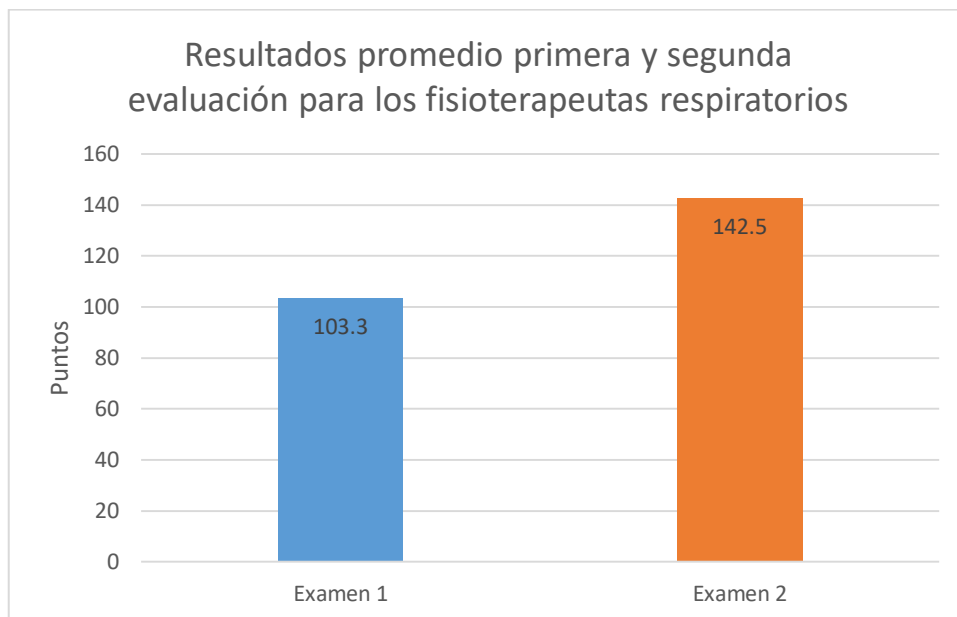


Figura 7 Resultados promedio para la primera y la segunda evaluación de conocimientos.

Los anteriores valores y resultados coinciden con lo que se esperaba al momento de realizar estas capacitaciones enfocadas a la limpieza y desinfección de equipos biomédicos, en donde se puede decir que el personal asistencial de los servicios seleccionados mejoró su conocimiento frente a esta temática en cuestión.

4.4 Prueba de normalidad y selección de prueba estadística

Para realizar la prueba de normalidad, se hizo uso del programa estadístico SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences) como se indicó en la sección de metodología, de esta forma se ingresaron los datos y se obtuvieron los resultados mostrados en la Figura 8. Se puede observar que el p-valor de los resultados de la primera evaluación (Notas pre) para el grupo de los auxiliares de enfermería y enfermeros es de 0.091, el cual es mayor que el valor de alfa que fue pactado en 0.05, esto indica que se acepta la hipótesis nula y por ende se puede asumir que los resultados provienen de una distribución normal. Ahora bien, si para el mismo grupo se observa el p-valor de los resultados de la segunda evaluación (Notas post) se puede ver cómo este es menor al valor de alfa ($0.000 < 0.05$), lo cual expresa que se debe rechazar la hipótesis nula y de esta forma se puede decir que los resultados no provienen de una distribución normal. Por último, los grados de libertad (degree freedom) son 32 en total, y simplemente expresan la cantidad de información que los datos proveen y que puede ser empleada para los cálculos de la prueba estadística.

Las mismas observaciones pueden ser realizadas para el grupo de los fisioterapeutas respiratorios, en donde el p-valor para el primer examen (Notas pre) es de 0.068, el cual es mayor que el valor alfa pactado desde un inicio en 0.05, lo que permite aceptar la hipótesis nula y asumir que los resultados si provienen de una distribución normal. Continuando con esta metodología, se observa que el p-valor para los datos de la segunda evaluación (Notas post) es menor al valor de alfa ($0.006 < 0.05$), lo que indica que debemos rechazar la hipótesis nula, aceptar la alterna y asumir que los resultados no provienen de una distribución normal. Finalmente, en este caso los grados de libertad (degree freedom) corresponden a un total de 12.

Tests of Normality							
Carga	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk			
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.	
Nota pre	Aux	.144	32	.091	.939	32	.072
	Fisio	.199	12	.200*	.872	12	.068
Notas post	Aux	.273	32	.000	.851	32	.000
	Fisio	.323	12	.001	.780	12	.006

Figura 8 Prueba de normalidad

Como se pudo evidenciar, los resultados de la primera evaluación realizada presentan una distribución normal para cualquiera de los dos grupos en cuestión, tanto para los auxiliares de enfermería y enfermeros así como también para los fisioterapeutas respiratorios, sin embargo, sucede lo contrario para los resultados de la segunda evaluación, en donde para ambos grupos se debe asumir estadísticamente que los resultados no provienen de una distribución normal. Con lo anterior, se procede a revisar los criterios de selección para las pruebas estadísticas mostradas en la Tabla II, fue así como se decidió optar por realizar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon para comparar la existencia de diferencias significativas en los puntajes generales de dos muestras relacionadas.

4.5 Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

En la Figura 9 se encuentran los resultados obtenidos al realizar la prueba de rangos de Wilcoxon en el software SPSS ® (Statistical Package for the Social Sciences). Estos resultados permiten observar el comportamiento general entre los datos de la primera y segunda evaluación de conocimientos aplicadas. Los rangos negativos indican la cantidad de resultados que fueron menores en la segunda evaluación de conocimientos con respecto a la primera, en este caso esto sucedió una vez, este tipo de datos son los que no se esperan obtener ya que la finalidad de brindar las capacitaciones es que las calificaciones aumenten después de asistir a estas. Los rangos positivos hacen referencia a la cantidad de datos que fueron mayores en la segunda evaluación de conocimientos con respecto a la primera, en este caso se obtuvieron 41 rangos positivos, siendo esta una cantidad positiva para el modelo de capacitaciones y el material de evaluación desarrollados, ya que visto desde otra perspectiva, del total de 44 personas que asistieron cerca del 93.2% de ellas aumentaron sus calificaciones en la segunda evaluación de conocimientos referidos a la correcta limpieza y desinfección de equipos biomédicos. Por último, los empates son como la misma palabra lo indica, aquellos valores que se mantuvieron constantes entre la primera y la segunda evaluación, que en este caso fueron 2.

		N
Notas post - Nota pre	Negative Ranks	1 ^a
	Positive Ranks	41 ^b
	Ties	2 ^c
	Total	44

Figura 9 Resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon

La prueba de rangos con signo de Wilcoxon se realizó con la finalidad de comparar las medianas de los resultados generales de las dos evaluaciones de conocimientos realizadas y así determinar si existía o no una diferencia estadística significativa entre ambas muestras. Es así como al observar el p-valor mostrado en la Figura 10 se puede decir que este es menor al valor alfa ($0.000 < 0.05$), por lo tanto, se decidió rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna, lo que en otras palabras quiere decir que sí existen diferencias significativas entre las medidas de las medianas de los resultados generales obtenidos tras la primera y segunda evaluación de conocimientos realizadas al personal asistencial seleccionado en los servicios de UCI I y II. Al rechazar la hipótesis nula y aceptar la alterna se pudo determinar que la mejora en las calificaciones después de asistir a las capacitaciones no se debe a una cuestión del azar, sino a la existencia de diferencias estadísticamente significativas.

Notas post - Nota pre	
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

Figura 10 P-valor de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon

4.6 Digitalización y publicación del material de apoyo

Los videos realizados en colaboración con el departamento de publicidad fueron aprobados en su totalidad por el comité de infecciones, ya que, son ellos los encargados de realizar la mayoría de capacitaciones en lo que a la limpieza y desinfección de equipos concierne. Los videos y las infografías realizadas fueron puestas a disposición del área de planeación, ya que son ellos los responsables de verificar y brindar los respectivos códigos institucionales al material de apoyo en cuestión, de esta manera, luego de pasar por todo el proceso interno necesario se espera que la totalidad del material desarrollado pueda ser publicada en Vulcano, intranet del hospital.

Los videos contaron con una duración corta, de 4 minutos en promedio, esto con el fin de no ser tediosos al momento de ser vistos por el personal asistencial. Por su lado, las infografías contaron con información precisa e imágenes que contribuyeron a la comprensión de lo que se especificaba en cada una de ellas. Dentro de los servicios de UCI I y II se entregaron copias físicas de cada una de las infografías, así como también al finalizar cada una de las capacitaciones brindadas, como ya se había mencionado anteriormente.

Debido a que durante la realización y edición de estos videos se emplearon las instalaciones, equipos biomédicos y personal asistencial asociado a la institución no fue posible publicar dicho material fuera de la misma, sin embargo, se solicitó un permiso especial para poder publicar y mostrar fuera del hospital uno de los videos en etapa de edición, es decir, no en su etapa definitiva. Su link se encuentra en el Anexo VIII.

5. DISCUSIÓN

Una vez finalizadas las jornadas de capacitación referidas a la correcta limpieza y desinfección de los equipos biomédicos y su posterior análisis estadístico, se pudo observar cómo la mejora en las calificaciones resultó gracias a toda la información y al material suministrado a lo largo de estas, sumado al compromiso y atención brindados por el personal asistencial que asistió a las mismas, y no simplemente debido al azar, ya que como se mencionó anteriormente en la sección de resultados, el p-valor obtenido al realizar la prueba de rangos con signo de Wilcoxon fue menor al valor de alfa pactado inicialmente, por esta razón se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna, que nos indica que sí existen diferencias significativas en la medida de las medianas de los resultados de ambos grupos evaluados. De esta forma, las capacitaciones tuvieron un impacto positivo en la mejora de conocimiento y aprendizaje sobre una correcta limpieza y desinfección de los equipos biomédicos expuestos.

Tras los resultados de la primera evaluación quedó en evidencia que el grupo de los fisioterapeutas respiratorios presentaron un puntaje porcentual promedio más bajo comparado con el grupo de los auxiliares de enfermería y enfermeros, y aunque este grupo solo se encuentra responsable de la limpieza y desinfección de los ventiladores mecánicos debido a que son los encargados de los procedimientos de terapia respiratoria, estos equipos biomédicos necesitan una mayor atención individual independientemente de los modelos que se tienen dentro de la institución, ya que, la diferencia entre las distintas marcas y casas comerciales varía mucho, haciendo difícil generalizar en uno solo el proceso de limpieza y desinfección para todas. Esos resultados en conjunto con las categorías de menor calificación para ambos grupos evaluados fueron de gran ayuda al momento de planificar, organizar y llevar a cabo las capacitaciones ya que se pudo hacer especial énfasis en los temas de mayor falencia.

Con la aplicación de la segunda evaluación luego de realizar las capacitaciones quedó en evidencia un incremento en el puntaje porcentual promedio para ambos grupos, siendo este incremento más alto en el grupo de los fisioterapeutas respiratorios que pasaron de estar por detrás de los auxiliares de enfermería y enfermeros a sobrepasarlos y obtener una calificación muy cercana al máximo total posible. Este incremento tan marcado en los resultados puede deberse a que este grupo de especialistas en particular recibieron las capacitaciones con un aforo mucho menor si es comparado con el aforo del otro grupo de personal asistencial evaluado, ya que en el área seleccionada el número total de fisioterapeutas es mucho menor que el número total de enfermeros y auxiliares de enfermería.

Respecto a las categorías, se puede decir que todas tuvieron una mejoría marcada en ambos grupos evaluados, en donde la mayoría de estas superó el umbral del 90% del puntaje total o en algunos casos estuvo muy cercano a este. Es así, como soportado en todo lo anterior se puede decir que la adherencia de los temas expuestos durante las capacitaciones y el material de apoyo fue bastante alta, sumado también a los resultados de la prueba de rangos con signo de Wilcoxon que demostraron estadísticamente que la mayoría de las calificaciones de la segunda evaluación fueron mejores que las de la primera (93.2% de los resultados), que en muy pocos casos estas calificaciones fueron iguales (4.5% de los resultados) y que en solamente un caso en particular la calificación

disminuyó tras la segunda evaluación (2.3%), dejando de esta manera sensaciones positivas con el trabajo realizado.

En relación al material de apoyo como las infografías y los videos realizados para cada uno de los equipos seleccionados desde un inicio en los servicios de UCI I y II estos fueron aprobados tanto por el departamento de ingeniería biomédica de la institución así como también por el comité de infecciones, ya que facilitan de cierta forma el acceso a la información en lo que a limpieza y desinfección de equipos concierne.

La formación de un hábito de capacitaciones presenciales, prácticas y constantes al personal asistencial encargado de las labores de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos (en caso de que la institución continúe con el proceso), conlleva a que la vida útil y la integridad de los mismos sea impactada de la mejor manera posible, en conjunto con el uso de las técnicas, los agentes químicos desinfectantes y las recomendaciones brindadas para cada uno de estos. Todo lo anterior será información vital para un buen cuidado de los mismos.

Por último, la implementación de este sistema de capacitaciones y evaluación no suple definitivamente los requerimientos legales establecidos por la resolución 3100 del Ministerio de Salud y Protección Social, del 25 de Noviembre de 2019 [7], ya que de ser así necesitaría de una actualización constante de información y material de apoyo a medida que el personal asistencial se vaya involucrando en el proceso, sumado también a actividades evaluativas con una frecuencia anual como mínima para verificar el desempeño de dicho personal en el tema en cuestión y posiblemente algunos ejercicios presenciales que sirvan como evidencia de lo aprendido, entre otras más cosas [8]. Sin embargo, se puede decir que sí sirve de apoyo a la institución de forma provisional mientras se analizan y desarrollan propuestas de capacitación mejores y más completas que vayan paralelas a la normativa vigente actualmente.

6. RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

La implementación del sistema de evaluación y capacitación contribuyó de manera positiva en el aumento de la percepción de conocimiento referido a la limpieza y desinfección de equipos biomédicos del personal asistencial seleccionado, como quedó en evidencia tras los resultados estadísticos obtenidos. Sin embargo, aunque la calificación promedio de los exámenes en ambos grupos estuvo bastante cerca de la máxima nota posible aún quedan ciertos puntos a mejorar, razón por la cual se podrían buscar métodos de capacitación alternativos que contribuyan a alcanzar esa meta, como por ejemplo capacitaciones individuales cuando se requiera o también mediante la recreación de situaciones y ambientes reales durante la capacitación (simular la presencia de un paciente) que aporten a la reducción de las dudas del personal asistencial presente. Lo anteriormente mencionado, guiado además por personal capacitado que podría ser en el mejor de los casos tanto del grupo de ingeniería biomédica como del comité de infecciones, o en su defecto únicamente por alguno de los dos grupos en cuestión.

Este sistema de evaluación y capacitación podría ser parte del proceso de inducción realizado al personal asistencial que llegue en un futuro a la institución y que esté encargado de la limpieza y desinfección de los equipos biomédicos, de esta manera se puede asegurar que desde un inicio estos trabajadores cuenten con un alto nivel de conocimiento frente a estos temas y de esta forma contribuir a que la mayoría del personal esté altamente calificado.

En un futuro cercano, el grupo de ingeniería biomédica podría analizar el impacto del proyecto dentro de los servicios seleccionados inicialmente mediante la inspección de los equipos, sus accesorios y los reportes que se han realizado al área de mantenimiento y comparar de esta manera si los reportes que están relacionados con una mala limpieza y desinfección y el daño prematuro de los equipos y sus accesorios han disminuido en referencia a meses anteriores.

Es importante dado el caso de que este sistema de evaluación y capacitación continúe dentro de la institución, que las capacitaciones y el material de apoyo como lo son las infografías, los videos realizados y los exámenes aumenten con el tiempo, ya que para el proyecto desarrollado únicamente se tomó en cuenta los servicios de UCI I y II y los equipos biomédicos que dentro de estos servicios se encuentran. De esta manera, se podrían ir abarcando paulatinamente nuevos servicios y equipos hasta llegar a la totalidad de estos dentro del hospital.

Por último, se recomienda al grupo de ingeniería biomédica solicitar durante las próximas licitaciones referidas a la adquisición de nueva tecnología y equipos biomédicos los documentos individuales enfocados a la limpieza y desinfección particular de cada uno de estos, ya que, en muchas ocasiones los fabricantes o casas distribuidoras cuentan con información adicional que es bastante útil pero que sin embargo no exponen en su totalidad dentro del manual de servicio del equipo entregado.

7. CONCLUSIONES

El sistema de evaluación y capacitación desarrollado junto con los lineamientos establecidos en él demostraron ser una buena herramienta para mejorar el conocimiento del personal asistencial encargado de la limpieza y la desinfección de los equipos biomédicos dentro de los servicios de UCI I y II de la institución. Lo anterior, soportado en el análisis estadístico llevado a cabo con los resultados de los pre y post test, en donde se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en la percepción de conocimientos del personal evaluado antes y después de recibir las capacitaciones, hecho que demuestra la efectividad del proyecto y del trabajo realizado.

La identificación del personal asistencial a capacitar y el servicio al cual pertenecían fue un factor clave para poder centrar el desarrollo del material de apoyo empleado durante las capacitaciones, ya que de esta manera se seleccionaron los equipos de mayor importancia y uso dentro de los servicios en cuestión y se definieron los principales temas a tratar.

La primera evaluación realizada sirvió como base para medir la percepción del conocimiento del personal asistencial que sería capacitado, de esta manera se lograron identificar los temas con mayor cantidad de fallas, que a su vez servirían como guía para preparar las capacitaciones programadas.

Las capacitaciones se lograron realizar de acuerdo a lo programado, resaltando además la buena acogida y asistencia de más del 95% del personal asistencial de los servicios de UCI I y II, gracias en gran medida al apoyo por parte de los sindicatos del hospital, que citaron de manera obligatoria al personal y facilitaron el cumplimiento de dicha asistencia.

Con los resultados de la segunda evaluación de conocimientos se evidenció la adherencia de los temas expuestos en el material de apoyo impartido durante las capacitaciones realizadas al personal asistencial seleccionado dentro de la institución, permitiendo además comparar su nivel de conocimiento antes y después de recibir dichas capacitaciones.

El material de apoyo generado a lo largo del proyecto como los videos y las infografías referidas a la correcta limpieza y desinfección de los equipos biomédicos de la UCI I y II se puso a disposición del departamento de planeación del hospital, por lo que se espera su posterior publicación en la intranet de la institución una vez culmine todo el proceso de verificación y recolecta de firmas necesarias. Lo anterior se llevó a cabo con el principal fin de dejar material de fácil acceso para cualquier miembro del hospital interesado en el tema. Sumado a esto, dentro de los servicios mencionados se dejaron infografías en medio físico, adicionales a las ya entregadas durante las capacitaciones, para así lograr la mayor exposición y divulgación posible del material en cuestión.

REFERENCIAS

- [1] Hospitalsanjose.gov.co. 2020. Conozca Nuestro Hospital. [En línea] Disponible en: «<https://www.hospitalsanjose.gov.co/publicaciones/10/conozca-nuestro-hospital/>» [Accedido 25 Enero 2021].
- [2] Hospitalsanjose.gov.co. 2020. Áreas Y Dependencias. [En línea] Disponible en: «<https://www.hospitalsanjose.gov.co/publicaciones/7/areas-y-dependencias/>» [Accedido 25 Enero 2021].
- [3] Acerca de Canva, Canva, 2020. [En línea]. Disponible en: «https://about.canva.com/es_co/» [Accedido: 04- Feb- 2021].
- [4] E. Flores, M. Miranda, Novales y M. Villasís, «El protocolo de investigación vi: cómo elegir la prueba estadística adecuada. estadística inferencial», Revista Alergia México. 2017;64(3):364-370.
- [5] C. Arcila, V. Montes y J. Barrenche, «Application of a Vital Signs Monitor Usage Training Model,» Revista Ingeniería Biomédica, vol. XI, nº 22, pp. 45-51, 2017.
- [6] J. Garcia Gutierrez y M. C. Mavesoy Pastrana, Diseño de herramientas que contribuyan al proceso de capacitación en el uso seguro de equipos biomédicos de la clínica nuestra señora de los remedios, Cali, 2018.
- [7] Ministerio de Salud y Protección Social. (25 de noviembre del 2019). Resolución Número 3100 de 2009. Colombia. [En línea]. Tomado de: https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/Resoluci%C3%B3n%20No.%203100%20de%202019.pdf; p. 69.
- [8] ACE Project. Red de conocimientos electorales. (2020) “Programa de Capacitación”. [En línea]. Disponible en: «<http://aceproject.org/main/espanol/em/emd04a.htm>» [Accedido 18 Marzo 2021].

ANEXOS

Anexo I Diagrama de Gantt

Tarea	Enero			Febrero			Marzo				Abril			Mayo		
	18 al 24	25 al 31	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 28	1 al 7	8 al 14	15 al 21	22 al 31	1 al 4	5 al 11	12 al 18	19 al 30	1 al 8	9 al 15
Definición del proyecto																
Aspectos generales del proyecto																
Metodología																
Recopilación manuales de servicio																
Diseño de capacitaciones y material de apoyo																
Diseño del instrumento de evaluación																
Primera evaluación de conocimientos																
Capacitaciones																
Segunda evaluación de conocimientos																
Resultados																
Resultados de primera y segunda evaluación de conocimientos y comparación estadística entre ellos																
Digitalización del material																
Captura de tomas para los videos																
Edición y publicación del material físico y digital																

Anexo II Accesorios del monitor de signos vitales afectados por una incorrecta limpieza y desinfección



Anexo III Infografía final para el ventilador mecánico Oricare V8800

VENTILADOR ORICARE V8800

Dispositivo diseñado para proporcionar soporte respiratorio y asistencia en ventilación para pacientes adultos, pediátricos e infantes con insuficiencia respiratoria o enfermedades respiratorias agudas.

Clasificación de riesgo: IIb

Encargados: Fisioterapeutas Respiratorios



Advertencias

- Usar elementos de bioseguridad.
- Para reducir el riesgo de descarga eléctrica, desconecte el respirador de la fuente de alimentación eléctrica antes de limpiarlo y desinfectarlo.
- No use cepillos duros u otras herramientas afiladas durante la limpieza.
- Limpiar y desinfectar el equipo únicamente con amonio cuaternario, glutaraldehído o cloro orgánico (**500 ppm, según requerimiento del comité de infecciones**).

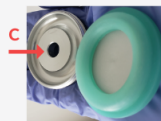
Limpieza y desinfección

Limpieza

- Apague y desconecte de la alimentación eléctrica el equipo.
- **Parte externa, brazo flexible y pantalla táctil:** Limpiar con un paño humedecido (**NO mojado**) con uno de los agentes químicos permitidos.
- Retire el **módulo espiratorio (A)** del ventilador accionando de la palanca. Retire la **membrana (B)** luego de quitar la **tapa de protección (C)** de la misma, luego retire la **trampa de agua (D)** del módulo espiratorio, a continuación sumerja estas piezas en una **disolución de detergente multienzimático concentrado durante 15 minutos**. Luego retire las piezas y déjelas secar en un ambiente limpio y fresco.
- Tenga especial cuidado al manipular la membrana.

Desinfección

- Para la desinfección del **módulo espiratorio (A)** del ventilador, la **membrana (B)**, la **tapa de protección (C)** y la **trampa de agua (D)**, use un trapo humedecido con uno de los agentes químicos mencionados y luego deje secar los componentes en un ambiente limpio y fresco.
- Al montar nuevamente la membrana ubíquela en el **empotre (E)** que el módulo de espiración tiene diseñado para esta.



Esterilización en autoclave

- Si es necesario, esterilice la **trampa de agua (D)** mediante el uso de autoclave de vapor a 134°C durante 20 minutos.



¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!



Anexo IV Evaluación diseñada para los auxiliares de enfermería y enfermeros

 <p>HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ESTADO SANTO DOMINGO</p> <p>Confianza y valor para su vida NIT. 891.580.002-5</p>	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES	FO-ARH-01
		Versión: 04
		Página 1 de 1

EVALUACIÓN SOBRE LA CORRECTA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Grupo: Auxiliares de enfermería y enfermeros

Nombre: _____ Fecha: _____

Cargo: _____ Servicio (UCI I o II): _____

A continuación encontrará una serie de preguntas relacionadas con la limpieza, desinfección e información muy general de los equipos biomédicos encontrados en los servicios de UCI I y II del hospital.

1. ¿Cuáles de los siguientes agentes químicos son actualmente avalados por el comité de infecciones?

- A. Amonio cuaternario, detergente multienzimático concentrado, cidex y cloro orgánico
- B. Alcohol y agua con jabón
- C. Hipoclorito de sodio y cloro
- D. Jabón neutro y cloro orgánico

2. ¿A cuántas partes por millón (ppm) debe ser empleado el cloro orgánico durante la desinfección de equipos biomédicos?

- A. 3000 ppm
- B. 2000 ppm
- C. 1000 ppm
- D. 500 ppm

3. El uso del cloro orgánico es efectivo para combatir brotes generados por:

- A. Influenza
- B. Candida Auris y Clostridium difficile
- C. Verol volante
- D. Ninguno de los anteriores

4. Instrumentos empleados para verificar la calidad de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos

- A. Luminómetro
- B. Kit de luz ultravioleta (UV)
- C. Lista de chequeo y observación directa
- D. Todas las anteriores

5. ¿Cuál de las siguientes instrucciones hacen parte de las principales advertencias previas al momento de limpieza y desinfección de equipos?

- A. Apague y desconecte el equipo de la alimentación eléctrica
- B. Encienda el equipo

- C. Use materiales afilados para quitar cualquier rastro de mugre solidificado
- D. Desconecte todos los cables y accesorios del equipo

6. ¿Qué características debe presentar el paño empleado para la limpieza y desinfección de equipos?

- A. Seco y limpio
- B. Limpio, suave y humedecido
- C. Mojado y limpio
- D. Todas las anteriores

7. Hacen parte de los principios básicos de limpieza

- A. Limpiar de arriba hacia abajo
- B. Limpiar de adentro hacia afuera
- C. Limpiar de la zona más limpia a la más contaminada
- D. Todas las anteriores

8. Al usar los paños para limpieza y desinfección se debe doblar de tal forma que se puedan usar:

- A. 2 caras del paño
- B. 4 caras del paño
- C. 6 caras del paño
- D. Todas las anteriores

9. Seleccione los elementos de seguridad personal que debe emplear durante las rondas de limpieza y desinfección de equipos biomédicos.

- A. Mascarilla, guantes de látex, careta
- B. Mascarilla y bata
- C. Mascarilla y casco de seguridad
- D. No es necesario usar elementos de protección

10. Es uno de los errores más fatales durante la limpieza y desinfección equipos

- A. Verter líquido de limpieza y desinfección directamente sobre los equipos
- B. Apagar y desconectar el equipo de la toma eléctrica
- C. Dejar secar el equipo en un lugar fresco y ventilado
- D. Todas las anteriores

11. ¿De cuál de los siguientes equipos NO está encargado de la limpieza y desinfección?

- A. Monitor Multiparámetro
- B. Flujómetro
- C. Ventilador Mecánico
- D. Desfibrilador

12. ¿Cuál de los siguientes equipos posee partes que deben ser enviadas a la central de esterilización?

- A. Monitor de signos vitales
- B. Flujómetro
- C. Desfibrilador
- D. Laringoscopio

13. Al final del proceso de limpieza y desinfección en los equipos se debe:

- A. Dejar secar en un lugar fresco y ventilado

- B. Secar con paños secos
- C. Guardar el equipo directamente
- D. Emplear secadores de aire para eliminar la humedad de los equipos limpiados y desinfectados

14. Antes de iniciar el proceso de limpieza y desinfección en el desfibrilador, se debe:

- A. Apagar el equipo
- B. Retirar las palas y limpiarlas aparte
- C. Apagar el equipo, desconectar de la toma eléctrica y retirar baterías del equipo
- D. Sumergir las palas en líquido desinfectante

15. Hacen parte de las recomendaciones al momento de limpiar los accesorios del monitor de signos vitales y del ecógrafo:

- A. Limpie los cables y accesorios en dirección contraria a los puertos de conexión con el equipo
- B. Desconecte todos los cables y accesorios
- C. Sumerja los accesorios en líquido desinfectante
- D. No limpie los accesorios ni cables

16. ¿Cuál de las siguientes indicaciones hace parte de los consejos de seguridad al limpiar y desinfectar una cama eléctrica?

- A. Inmovilizar la cama y bloquear las funciones electrónicas
- B. Usar chorros de alta presión con líquido desinfectante
- C. Deje conectada la cama eléctrica a la toma de energía eléctrica
- D. Ninguna de las anteriores

17. ¿Cuál de las siguientes partes del laringoscopio son compatibles con el proceso de desinfección de alto nivel o esterilización?

- A. Pilas
- B. Cartucho de la lámpara
- C. Mango principal y espátula (válva)
- D. Todos los accesorios

Anexo V Evaluación diseñada para los fisioterapeutas respiratorios

 <p>HOSPITAL UNIVERSITARIO SAN JOSÉ</p> <p>Confianza y valor para su vida</p> <p>NIT. 891.580.002-5</p>	PREVENCIÓN Y CONTROL DE INFECCIONES	FO-ARH-01
		Versión: 04
		Página 1 de 1

EVALUACIÓN SOBRE LA CORRECTA LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE EQUIPOS BIOMÉDICOS

Grupo: Fisioterapeutas Respiratorios

Nombre: _____ Fecha: _____

Cargo: _____ Servicio (UCI I o II): _____

A continuación encontrará una serie de preguntas relacionadas con la limpieza, desinfección e información muy general de los equipos biomédicos encontrados en los servicios de UCI I y II del hospital.

1. ¿Cuáles de los siguientes agentes químicos son actualmente avalados por el comité de infecciones?

- A. Amonio cuaternario, detergente multienzimático concentrado, cidex y cloro orgánico
- B. Alcohol y agua con jabón
- C. Hipoclorito de sodio y cloro
- D. Jabón neutro y cloro orgánico

2. ¿A cuántas partes por millón (ppm) debe ser empleado el cloro orgánico durante la desinfección de equipos biomédicos?

- A. 3000 ppm
- B. 2000 ppm
- C. 1000 ppm
- D. 500 ppm

3. El uso del cloro orgánico es efectivo para combatir brotes generados por:

- A. Influenza
- B. Candida Auris y Clostridium difficile
- C. Verol volante
- D. Ninguno de los anteriores

4. Instrumentos empleados para verificar la calidad de limpieza y desinfección de los equipos biomédicos

- A. Luminómetro
- B. Kit de luz ultravioleta (UV)
- C. Lista de chequeo y observación directa
- D. Todas las anteriores

5. ¿Cuál de las siguientes instrucciones hacen parte de las principales advertencias previas al momento de limpieza y desinfección de equipos?

- A. Apague y desconecte el equipo de la alimentación eléctrica
 - B. Encienda el equipo
 - C. Use materiales afilados para quitar cualquier rastro de mugre solidificado
 - D. Desconecte todos los cables y accesorios del equipo
- 6. ¿Qué características debe presentar el paño empleado para la limpieza y desinfección de equipos?**
- A. Seco y limpio
 - B. Limpio, suave y humedecido
 - C. Mojado y limpio
 - D. Todas las anteriores
- 7. Hacen parte de los principios básicos de limpieza**
- A. Limpiar de arriba hacia abajo
 - B. Limpiar de adentro hacia afuera
 - C. Limpiar de la zona más limpia a la más contaminada
 - D. Todas las anteriores
- 8. Al usar los paños para limpieza y desinfección se debe doblar de tal forma que se puedan usar:**
- A. 2 caras del paño
 - B. 4 caras del paño
 - C. 6 caras del paño
 - D. Todas las anteriores
- 9. Seleccione los elementos de seguridad personal que debe emplear durante las rondas de limpieza y desinfección de equipos biomédicos.**
- A. Mascarilla, guantes de látex, careta de protección
 - B. Mascarilla y bata
 - C. Mascarilla y casco de seguridad
 - D. No es necesario usar elementos de protección
- 10. Es uno de los errores más fatales durante la limpieza y desinfección equipos**
- A. Verter líquido de limpieza y desinfección directamente sobre los equipos
 - B. Apagar y desconectar el equipo de la toma eléctrica
 - C. Dejar secar el equipo en un lugar fresco y ventilado
 - D. Todas las anteriores
- 11. ¿De cuál de los siguientes equipos SI está encargado de la limpieza y desinfección?**
- A. Monitor Multiparámetro
 - B. Flujómetro
 - C. Ventilador Mecánico
 - D. Desfibrilador
- 12. Al final del proceso de limpieza y desinfección en los equipos se debe:**
- A. Dejar secar en un lugar fresco y ventilado
 - B. Secar con paños secos
 - C. Guardar el equipo directamente
 - D. Emplear secadores de aire para eliminar la humedad de los equipos limpiados y desinfectados

13. El ciclo de esterilización para algunas partes del ventilador por lo general posee las siguientes indicaciones:

- A. Temperatura: 134°C, tiempo: 20 minutos
- B. Temperatura: 234°C, tiempo: 40 minutos
- C. Temperatura: 100°C, tiempo: 5 minutos
- D. Temperatura: 34°C, tiempo: 60 minutos

14. Partes del ventilador mecánico compatibles con el método de desinfección por esterilización con autoclave o sumergiéndolos en un detergente multienzimático

- A. Válvulas de inspiración y espiración, membrana de espiración, trampa de agua y conector en Y
- B. Válvulas de inspiración y espiración y filtro HEPA
- C. Brazo de soporte
- D. El equipo no permite la esterilización de ninguna de sus partes

15. Al realizar la limpieza y desinfección de los accesorios del ventilador mecánico tenga mucho cuidado con este elemento, ya que si es dañado o mal puesto afectaría de forma directa el adecuado funcionamiento del ventilador.

- A. Membrana
- B. Filtro de polvo
- C. Brazo de soporte
- D. Trampa de agua

Anexo VI Ejecución de las capacitaciones



Anexo VII Listado de asistencia firmado durante las capacitaciones

HOSPITAL SAN JOSE Confianza y salud para todos		LISTADO DE ASISTENCIA INTERNO					FO-PCA-18 Versión: 02
FECHA:	11-03-2021	LUGAR:	sala de patología		HORA:	8:00 am	
TEMA (S):	Limpieza y desinfección de equipos biomédicos						
MONITOR (ES):	Ing. Julián Rojas Anp. Jossy Conilla Anp. Angélica Cidonez						
Nº	NOMBRES Y APELLIDOS	# CEDULA	ACTIVIDAD Y/O CARGO	ORGANIZACIÓN O ASOCIACIÓN	PROCESO	CORREO ELECTRÓNICO	TELÉFONO
1	ERICKSON CASTAÑEDA	110304923	AUXILIO ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC 2	ericksoncastaneda@gmail.com	3104433836
2	ADRIAN ACOSTA	76731740	ENFERMERA	SINTRAUMPH	UC 2	adrianahegacosta@gmail.com	3172156613
3	FRANCISCA RIVERA TAVOZ	34-328620	AUX ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC 1	francisca_rivera_tavoza@gmail.com	3162564996
4	DAVID B. CAMAYO	1061720091	AUX ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC 1 # 2	dvacamayo@gmail.com	3104405851
5	DAVID B. CAMAYO	1061720091	AUX ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC 1 # 2	dvacamayo@gmail.com	3104405851
6	Jenny Alexandra	4874610	Auxiliar de enfermería	SINTRAUMPH	UC I	jalvarez88@hotmail.com	3102521269
7	Ulrich Valencia	1062331623	AUX ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC II	ulrichvalencia@gmail.com	3213008447
8	Neida Cely Rivera	25283101	AUX ENFERMERIA	SINTRAUMPH	UC I	rivera2019@hotmail.com	3116561365

Anexo VIII Video de limpieza y desinfección realizado

- Limpieza y desinfección de monitor de signos vitales:
<https://www.youtube.com/watch?v=0vtoW04bpDk&t=1s>