

Disminución del riesgo biológico en el procedimiento de limpieza y desinfección del centro de salud de San Miguel de Tuta (Colombia)

Decrease of biohazard in the process of cleaning and disinfection of the health center of San Miguel de Tuta (Colombia)

Diminuição do risco biológico no processo de limpeza e desinfecção do centro de saúde de San Miguel de Tuta (Colômbia)

...

Evelyne T. Alarcón V.^{1*} Javier E. Rodríguez P.¹

Recibido: Octubre de 2014. Aceptado: Diciembre de 2014

Citación Vancouver: Alarcón ET, Rodríguez JE. Disminución del riesgo biológico en el procedimiento de limpieza y desinfección del centro de salud de San Miguel de Tuta (Colombia). *Sal y Soc Uptc.* 2014;1(2):46-53.

Resumen

Introducción: Las superficies deben ser consideradas como uno de los reservorios potenciales más importantes de patógenos. Las deficiencias en el protocolo de aseo y desinfección en los centros de salud aumentan el riesgo de que los pacientes susceptibles adquieran infecciones oportunistas. **Objetivo:** Implementar un protocolo de aseo y desinfección actualizado en el centro de salud de San Miguel de Tuta, con el fin de garantizar un ambiente de trabajo seguro. **Materiales y Métodos:** Se plantearon tres estrategias para la obtención de resultados: 1) Mediante listas de chequeo se verificó el proceso de limpieza y desinfección en cada una de las áreas establecidas (críticas, semi-críticas y no críticas). 2) Se aplicaron dos evaluaciones escritas, una antes y otra después de la capacitación sobre riesgo biológico y manejo de desinfectante determinando así el grado de conocimiento después de la intervención. 3) Se realizó un análisis microbiológico de cada una de las áreas, antes y después de la intervención, para verificar el proceso de limpieza y desinfección. **Resultados:** En la primera fase del estudio se evidenció el desconocimiento de pautas importantes para disminuir el riesgo biológico en algunos trabajadores y la presencia de patógenos potenciales en las superficies estudiadas. En la segunda fase (después de la intervención) tales conocimientos mejoraron y además

se obtuvieron porcentajes importantes de reducción para la mayoría de microorganismos encontrados en el muestreo anterior. **Conclusión:** La importancia de la capacitación permanente del personal que trabaja en el servicio de salud es indispensable para disminuir eficientemente la carga microbiana en las áreas de trabajo y así mismo el riesgo biológico.

Palabras clave: Servicio de limpieza, Desinfección, Interacciones Huésped-Patógeno, Control de riesgo, Educación. (Fuente: DeCS)

Abstract

Introduction: Surfaces must be considered like a one of the most important potential reservoirs that harbor pathogens. Deficiencies in hygiene and disinfection protocol on health centers increases the risk of susceptible patients to obtain an opportunistic infections in health institutions. **Objective:** This study seeks to update a grooming and disinfection protocol in the health center of San Miguel de Tuta, in order to ensure a safe working environment. **Materials and methods:** Three strategies for achieving results were raised: 1) Verification of cleaning and disinfection process in each one of established areas (critical, semi-critical and non critical) using

E.S.E Centro de Salud San Miguel de Tuta (Tuta – Colombia)
*E-mail para correspondencia: tatiana_alarconv@hotmail.com

checklists. 2) In order to determinate degrees of knowledge of health center workers, two written evaluations of handling biohazardous and disinfectant were applied, one before and other after training. 3) Microbiological analysis from each area was performed before and after of intervention in order to verify cleaning and disinfection process. **Results:** In first phase of survey, deficiencies on knowledge about biological risk and occurrence of potential pathogens in tested surfaces were observed. In the second phase (after intervention) such knowledge improved and further significant reduction percentages for most microorganisms found in the previous sample were obtained. **Conclusion:** Importance of continuous training of staff working in health service is essential to reduce efficiently microbial counts in work areas and bio-hazard.

Keywords: Housekeeping, Desinfection, Host-Pathogen Interactions, Risk Management, Education. (Source: DeCS)

Resumo

Introdução: A superfície deve ser considerada como um dos reservatórios potenciais mais importantes dos agentes patogénicos. Deficiências no vaso sanitário protocolo e desinfeção nos centros de saúde aumentam o risco de contrair infecções oportunistas pacientes suscetíveis. **Objetivo:** Implementar um protocolo para a limpeza e desinfeção atualizado no centro de saúde de San Miguel de Tuta, para garantir um ambiente de trabalho seguro. **Materiais e métodos:** três estratégias para a obtenção de resultados foram levantadas: 1) por listas a limpeza e desinfeção em cada uma das áreas estabelecidas (crítico foi verificado, semi-críticas e não críticas). 2) duas avaliações escritas, uma antes e outra foi aplicado após o treinamento sobre manipulação de risco biológico e desinfetante, assim, determinar o grau de conhecimento após a intervenção. 3) análise microbiológica de cada uma das áreas foi realizada antes e após a intervenção, para verificar o processo de limpeza e desinfeção. **Resultados:** Na primeira fase do estudo, a falta de conhecimento importante foi mostrado para reduzir o risco biológico alguns trabalhadores e a presença de potenciais agentes patogénicos nas superfícies estudadas. Na segunda fase (após a cirurgia), de tal conhecimento melhorado e mais significativas percentagens de redução para a maioria dos microrganismos presentes na amostra anterior, foram obtidos. **Conclusão:** A importância da formação contínua do pessoal que trabalha no serviço de saúde é essencial para reduzir a carga microbiana nas áreas de trabalho e também o risco biológico de forma eficiente.

Palavras chave: Serviço de limpeza, Desinfeção, Interações Hospedeiro-Patógeno, Controle de Risco, Educação. (Fonte: DeCS)

INTRODUCCIÓN

Dentro de una institución hospitalaria, el personal de salud constituye una población con alto riesgo de adquirir alguna

patología infecciosa debido a la alta probabilidad de tener contactos inseguros con diversos tipos de fluidos corporales y microorganismos que se encuentran en el ambiente hospitalario. La exposición y el contagio ocurren más frecuentemente cuando no hay preparación adecuada, se carece de protección y/o se omiten las precauciones mínimas de bioseguridad (1).

La evaluación del riesgo biológico en los centros hospitalarios es un tema de gran importancia en salud pública, debido al potencial de dichos centros para generar contaminación, dispersión y contagio de agentes patógenos al personal hospitalario. Las posibilidades de ocurrencia de los eventos antes mencionados aumentan si existen deficiencias en el protocolo de aseo y desinfección. Por lo anterior es de gran importancia evaluar si los procedimientos de limpieza y desinfección son efectivos para eliminar los patógenos causantes de enfermedades (2).

La transmisión de agentes potencialmente patógenos en un medio clínico y hospitalario es mediada por diferentes vías y vehículos. Es importante considerar a las superficies como uno de los más importantes reservorios que pueden albergar patógenos, y la presencia de un huésped susceptible es uno de los componentes que connota la importancia del ambiente en las infecciones asociadas al cuidado de la salud (1).

Las precauciones estándar tienen por objeto reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos por medio de fluidos corporales como la sangre y otros tipos de agentes patógenos de fuentes reconocidas como no reconocidas. Estas son las precauciones básicas para el control de la infección que se deben usar, como un mínimo, en la atención de todos los pacientes. La provisión de personal y suministros adecuados, junto con el liderazgo y la educación del personal sanitario, los pacientes y las visitas, es fundamental para un mejor clima de seguridad en los entornos de la atención de salud (3).

Aunque tradicionalmente la limpieza y la desinfección son consideradas como conceptos sinónimos, estas difieren en la finalidad de uso. La limpieza es el conjunto de operaciones que permiten eliminar la suciedad visible o microscópica de una superficie, una limpieza regular y periódica tiene además un efecto higienizante ya que reduce la presencia de microorganismos patógenos; por otro lado, la desinfección elimina la mayoría o todos los microorganismos sobre los objetos inanimados, se efectúa por medio de agentes químicos clasificados en tres categorías: Alta, intermedia y baja, según la intensidad de su acción. Se produce una reacción entre el agente patógeno y el producto desinfectante, mediante el cual se destruye o reduce el agente infeccioso (4,5). Fallas en el protocolo de aseo y desinfección en los servicios de salud pueden generar y/o aumentar los casos de enfermedades de origen intrahospitalario debido a la generación de riesgo biológico.

El presente estudio busca implementar un protocolo de aseo y desinfección actualizado, sensibilizando a los trabajadores frente al riesgo biológico a fin de minimizar la exposición a patógenos y garantizar un ambiente de trabajo seguro.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en el centro de salud de San Miguel de Tuta, la población estuvo conformada por 27 personas del equipo de salud. Se incluyeron en la encuesta y evaluación, profesionales en medicina, odontología, enfermería y laboratorio clínico; así como los auxiliares de dichas áreas. La investigación se clasifica como de tipo pre-experimental con un solo grupo pre y post-prueba.

Con las listas de chequeo se verificó el porcentaje de cumplimiento en los criterios de uso del desinfectante, para realizar dicha verificación se evaluaron cuatro características a saber: **Capacitación:** Con el objetivo de evaluar si el personal estaba capacitado y existían registros del manejo del hipoclorito. **Almacenamiento:** para verificar si la temperatura del sitio de almacenaje era la recomendada por el fabricante, si había iluminación, ventilación, si el sitio estaba limpio y si existía señalización. **Manejo del desinfectante:** Se verificó el uso de los elementos de protección personal al preparar la solución desinfectante y los rótulos de la fecha de activación. **Técnica de desinfección:** Se indagó si se tenía estandarizada la concentración del hipoclorito de Sodio en partes por millón (ppm) para desinfectar cada una de las áreas del centro de salud, el conocimiento sobre la desinfección en el caso de fluidos biológicos, y si se contaba con un registro de accidentes laborales por riesgo biológico.

Como segunda estrategia se utilizaron instrumentos de evaluación escrita y análisis microbiológico de superficies para verificar e identificar el proceso de limpieza y desinfección aplicado en cada área, teniendo en cuenta si el área era o no un área crítica. La evaluación de los conocimientos se estableció aplicando un primer cuestionario de ocho preguntas cerradas con dos opciones de respuesta (Sí o No) para evaluar conocimientos generales (Cuadro 1) y una segunda evaluación con 10 preguntas de selección múltiple con única respuesta, para valorar conocimientos específicos (Cuadro 2).

Cuadro 1. Cuestionario de preguntas generales

Pregunta 1: ¿Tiene conocimiento sobre Riesgo Biológico?
Pregunta 2: ¿Conoce las áreas críticas, semi-críticas y no críticas del puesto de salud?
Pregunta 3: ¿Cree usted que en su puesto de trabajo existe riesgo biológico?
Pregunta 4: ¿Conoce el manual de limpieza y desinfección de la institución?
Pregunta 5: ¿Conoce el desinfectante de elección usado en el puesto de salud?
Pregunta 6: ¿Sabe diluir el desinfectante?
Pregunta 7: ¿Ha recibido elementos de protección individual en el último semestre?
Pregunta 8: ¿Conoce las técnicas de limpieza y desinfección?

Cuadro 2. Cuestionario de preguntas específicas.

Pregunta 1: ¿Cuál de los siguientes no son riesgos biológicos? a). Bacterias y hongos. b) Iluminación y virus. c) parásitos bacterias. d) hongos y virus
Pregunta 2: ¿El área de odontología se considera? a) área crítica b) área semicrítica c) área crítica d) a y b son correctas.
Pregunta 3: ¿En el manejo de derrame de fluidos la concentración recomendada de desinfectante es?: a) 5000 ppm. b) 12000 ppm. c) 10000 ppm. d) 5000 ppm.
Pregunta 4: ¿Las agujas de las jeringas se descartan en? a) Fluidos biológicos. b) Guardián. c) Desechables. d) Todas las anteriores
Pregunta 5: ¿Si se presenta un accidente laboral, usted informa primero a? a) Gerente de la E.S.E. b) Presidente del COPASO. c) ARL d) EPS
Pregunta 6: ¿Cuál de los siguientes productos No es un desinfectante? a) Hipoclorito de sodio. b) Detergente. c) Glutaraldehído. d) Alcohol
Pregunta 7: La concentración óptima para el desinfectante en un área crítica en la fase terminal es: a) 2500 ppm. b) 3000 ppm. c) 500 ppm. d) 5000 ppm
Pregunta 8: ¿Cuáles de los siguientes son elementos de protección? A) Botas. B) Bata. C) Guantes. D) Todos los anteriores.
Pregunta 9: La concentración comercial del hipoclorito usado actualmente en el puesto de salud es: a) 5.0 %. b) 5.5%. c) 5.25 %. d) 5.35 %
Pregunta 10: ¿De las siguientes patologías cuales son ocasionadas por contacto con agentes biológicos? a) Hipertensión arterial. b) Infarto agudo de miocardio. c) Diabetes. d) Ninguna de las anteriores.

Para el muestreo microbiológico se incluyeron superficies horizontales de áreas críticas como: laboratorio clínico, odontología y sala de procedimientos; y en áreas no críticas como la sala de espera (Tabla 1).

Tabla 1. Áreas críticas y no críticas, con sus respectivas superficies a analizar

Áreas de estudio	Superficies para muestreo
Laboratorio clínico	Superficie horizontal del mesón de procedimientos analíticos
Odontología	Superficie horizontal de la mesa de instrumental
Sala de procedimientos	Superficie horizontal de la mesa de Mayo
Sala de espera	Superficie horizontal del mesón de facturación

En la primera fase del estudio se tomaron muestras de cada una de las superficies mencionadas anteriormente y se transportaron en caldo Brain Heart Infusion (BHI) a temperatura ambiente en un lapso menor a 30 minutos para ser procesadas en un laboratorio clínico particular. Se realizaron cultivos microbiológicos para identificar ausencia o presencia de enterobacterias con identificación de *Escherichia coli*, presencia o ausencia de *Pseudomonas aeruginosa*, recuento de aerobios mesófilos, recuento de *Staphylococcus aureus* y recuento de mohos y levaduras.

La segunda fase del estudio fue la adecuación del protocolo de limpieza y desinfección del centro de salud de San Miguel de Tuta, teniendo en cuenta los resultados de las listas de chequeo, evaluación, y resultados de los cultivos de las muestras de superficies. Se tuvieron en cuenta varios criterios como las concentraciones en ppm del desinfectante (hipoclorito de Sodio), el tiempo adecuado de exposición de las superficies al mismo, las técnicas de limpieza y desinfección y las medidas preventivas. Luego se procedió a socializar y capacitar al personal, y se finalizó con una evaluación para determinar el grado de conocimiento en el tema por parte del personal involucrado en el estudio.

Por último se realizó un segundo muestreo de las mismas superficies previa adecuación del protocolo. Para la determinación de los microorganismos se realizó el procedimiento descrito anteriormente.

El análisis estadístico de los resultados fue desarrollado bajo la prueba T Student para determinar la igualdad entre promedios o la diferencia entre ellos, teniendo como punto de partida el conocimiento previo de los participantes para luego contrastarlo con la evaluación hecha después de la capacitación.

Se calculó el promedio, la desviación estándar y el coeficiente de variación. Se evaluó de igual manera tanto a aquellos encuestados que respondieron de manera acertada a las preguntas de selección múltiple antes de la capacitación, como a los que no lo hicieron.

El estudio estableció la libre participación como criterio ajustándose a la resolución 8430 de 1993. De acuerdo con la calificación que estandariza esta resolución, el estudio se clasifica dentro de la categoría de investigación sin riesgo. La confidencialidad fue bien explicada a cada uno de los participantes (6).

RESULTADOS

Los resultados encontrados en la aplicación de las listas de chequeo se pueden observar en la tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de cumplimiento en los criterios de uso del desinfectante, según las listas de chequeo aplicadas

Criterios/Áreas	Sala de espera	Odontología	Laboratorio Clínico	Sala de procedimientos
Capacitación	0%	100%	100%	0%
Almacenamiento	71,40%	85,70%	85,70%	92,80%
Manejo del Desinfectante	50%	58,30%	76,90%	58,30%
Técnica de desinfección	16,60%	33,30%	20%	0%

En cuanto al manejo del desinfectante se destacan fallas en el rotulado del producto, tiempo de contacto, clasificación del producto por áreas, limpieza previa a la aplicación del desinfectante, temperatura de uso y manejo de elementos de protección personal.

En la evaluación de la técnica de desinfección se pudo determinar que no se manejaban las debidas concentraciones de desinfectante para las diferentes áreas, se utilizaban los mismos elementos de desinfección en todas las zonas, no se contaba con los elementos de limpieza necesarios, no se usaban elementos de protección personal, tampoco se hacía diferencia en el manejo de fluidos de origen biológico y no se contaba con registro de accidentes por riesgo biológico.

En la primera evaluación realizada, antes de la capacitación, se tuvieron en cuenta varios aspectos estratégicos relacionados con el conocimiento que se tenía acerca del tema; el 77% de los trabajadores no conocían el manual de limpieza y desinfección, así mismo, un 63% no tenían idea de cuál era el desinfectante en uso. Adicionalmente el 57% de los trabajadores respondió que no tenía conocimiento acerca de la clasificación de áreas en el centro de salud, y también se evidenció la falta de conocimiento acerca de las concentraciones de desinfectante para cada una de éstas áreas, es así que el 70% del personal evaluado respondió que no tenía conocimiento acerca de la concentración en ppm ni de la forma para diluir el hipoclorito de Sodio y llegar a tal concentración.

De los resultados del análisis microbiológico se destaca que en las cuatro áreas de estudio se encontró presencia de

mohos y mesófilos aerobios, llama a atención la presencia de *Staphylococcus aureus* en la sala de procedimientos, así como de enterobacterias y levaduras en el mesón del área de recepción. No se encontró *Pseudomonas aeruginosa* en ninguna de las áreas evaluadas (Tabla 3).

Teniendo en cuenta los resultados anteriormente descritos, se adecuó y actualizó el protocolo de limpieza y desinfección de la E.S.E. San Miguel de Tuta. Se tuvieron en cuenta varios criterios como las concentraciones en ppm, el tiempo adecuado de exposición al desinfectante, las técnicas

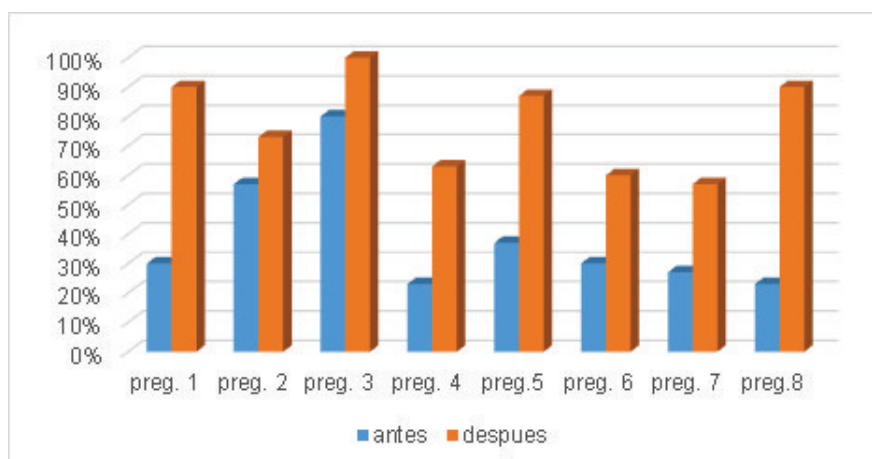
de limpieza y desinfección y las medidas preventivas; luego se procedió a socializar y capacitar al personal, y finalmente se realizó una segunda evaluación para determinar el grado de conocimiento del personal. Paralelamente se realizó un segundo muestreo de las superficies mencionadas anteriormente, teniendo en cuenta, que ya se había mejorado el protocolo, es decir, que se cambiaron las concentraciones en ppm del desinfectante y las técnicas de limpieza y desinfección. Se realizó el mismo procedimiento, mencionado anteriormente para la determinación de los microorganismos (Tabla 3).

Tabla 3. Resultado de las pruebas para la detección de microorganismos antes y después de la capacitación realizada.

Área de muestra	Antes de la capacitación	UFC/cm ²	Después de la capacitación	UFC/cm ²	Porcentaje de reducción
Área Laboratorio	Mohos	3	Mohos	1	66%
	Mesófilos aerobios	1	Mesófilos aerobios	0	100%
Sala de procedimientos	<i>Staphylococcus aureus</i>	4	<i>Staphylococcus aureus</i>	0	100%
	Mohos	1	Mohos	0	100%
Odontología	Mesófilos aerobios	422	Mesófilos aerobios	460	- 9%
	Mohos	3	Mohos	0	100%
Sala de recepción	Mesófilos aerobios	1	Mesófilos aerobios	0	100%
	Enterobacterias	9	Enterobacterias	0	100%
Sala de recepción	Mohos	2	Mohos	0	100%
	Levaduras	31	Levaduras	0	100%
	Mesófilos aerobios	9	Mesófilos aerobios	5	44%

En la figura 1 se puede observar la relación que hubo antes y después de la capacitación en cuanto a la evaluación escrita realizada a los participantes.

Figura 1. Relación de respuestas correctas antes y después de la capacitación según las preguntas del cuadro 1.



En la tabla 4 se observa la diferencia en el coeficiente de variación, el cual es menor en la segunda evaluación de conocimientos generales, como también lo fue la desviación estándar, comprobando así que existe diferencia estadística entre los dos promedios.

Tabla 4. Análisis estadístico de las evaluaciones de conocimientos generales, obtenidos antes y después de la capacitación.

	Si tienen conocimiento	
	Antes (primera evaluación general)	Después (segunda evaluación general)
Total de preguntas	8	8
Promedio	14,7	22,5
Desviación estándar	6,95	4,88
Coeficiente de variación	47,24%	21,69%

En cuanto a las preguntas de la evaluación de conocimientos específicos, el 57% de los encuestados respondió de manera correcta a las preguntas establecidas antes de la capacitación, posterior a ésta el porcentaje aumentó al 74%, esto demuestra la apropiación de conocimiento por parte de los encuestados después de la capacitación (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis estadístico de las evaluaciones de conocimientos específicos, obtenidos antes y después de la capacitación.

	Aciertos	
	Antes	Después
Total de preguntas	10	10
Promedio	17,1%	22,4%
Desviación estándar	5,8774	4,2998
Coeficiente de variación	34,37%	19,19%

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los microorganismos están presentes en ambientes húmedos y sobre fómites, algunos de estos pueden persistir por periodos suficientes para conservar su poder infectante. La transmisión de estos desde la fuente hasta los huéspedes se puede hacer a través de medios indirectos, por lo tanto las superficies inertes, deberían considerarse como uno de los reservorios potenciales más importantes en las cuales pueden alojarse patógenos. Por otra parte la presencia de un huésped susceptible es uno de los componentes que denota la importancia del ambiente en las infecciones asociadas al cuidado de la salud y la presencia en diferentes ambientes de microorganismos patógenos u oportunistas (7).

A partir de la primera estrategia, donde se verificó el proceso de limpieza y desinfección de las cuatro áreas de estudio, se logró evidenciar una falta de capacitación acerca del uso del desinfectante en la sala de espera y sala de procedimientos, a diferencia de áreas críticas como laboratorio clínico y odontología donde si refieren haber sido capacitados acerca del uso del hipoclorito de sodio. En las cuatro áreas estudiadas se evidencian datos favorables en cuanto a la iluminación, ventilación y limpieza del lugar de almacenamiento, superando el 70% de condiciones favorables. La señalización en el sitio de almacenamiento, el rótulo, el tiempo activo, o si el producto está vigente tuvo un 90% de falla. En cuanto al manejo del área antes de aplicar el desinfectante se observó que en la sala de procedimientos no se realizaba una limpieza previa antes de la desinfección, y en todas las áreas, el desinfectante conserva su rótulo de identificación comercial, sin llevar un registro de temperatura. Tampoco se evidencia el conocimiento acerca de los efectos del mal uso del hipoclorito de sodio, los cuales incluyen irritación de ojos, nariz y garganta, quemaduras en la boca, náuseas, vómito y dermatitis (8).

En la técnica de desinfección se presenta un incumplimiento de los criterios en casi el 90%, no existen concentraciones estandarizadas para desinfectar cada área, no se hace diferencia entre el manejo de limpieza y desinfección de fluidos de origen biológico; sin embargo se tienen elementos de protección personal pero en la sala de procedimientos y en la sala de espera no se hace uso de estos. Es notable la falta de conocimiento del tema de riesgo biológico, limpieza y desinfección, así mismo, muchos de los trabajadores no habían sido capacitados acerca de temas relacionados con desinfección, salud ocupacional y contingencias laborales.

Con los resultados encontrados se puede concluir que más del 50% de los trabajadores evaluados, no tenían conocimiento acerca del manual de limpieza y desinfección. En cuanto a salud ocupacional, un 70% refiere haber recibido elementos de protección personal, pero el 90% no tiene conocimiento acerca del manejo de un accidente laboral. La falta de conocimiento con respecto a los protocolos de limpieza y desinfección es generalizado para el equipo de trabajo en cada una de las áreas que conforman el centro de salud.

Posterior a la capacitación se observó una diferencia notable en el conocimiento acerca del manual de limpieza y desinfección y la clasificación de cada una de las áreas del centro de salud, con un 74% de aciertos en las respuestas, así mismo un 63% de los trabajadores respondieron saber cómo diluir el hipoclorito de sodio. De la misma forma se evidenció el conocimiento adquirido en la capacitación con un resultado en la segunda evaluación del 80% de aciertos en el manejo del desinfectante y de los derrames de fluidos biológicos y un 70% en la notificación de accidentes laborales.

Con respecto a lo antes mencionado es importante la capacitación continua del personal con relación a las técnicas de limpieza, manejo del desinfectante, y riesgo biológico, para así mejorar las condiciones higiénicas y sanitarias del ambiente de trabajo.

Con los datos generados se llevó a cabo un análisis estadístico en el cual aplicando la prueba T Student se evidenció una diferencia estadísticamente significativa en los conocimientos antes y después de la capacitación. Con el ánimo de perpetuar dichos conocimientos fue elaborado el manual de limpieza y desinfección con los procesos operativos estándar de cada una de las áreas de trabajo.

En el estudio microbiológico se estudiaron superficies de áreas críticas y no críticas antes y después de desinfectar con el hipoclorito de sodio en las concentraciones estandarizadas para cada una de éstas. En el primer análisis realizado de las superficies de las cuatros áreas críticas y no críticas del puesto de salud, se encontró que todos presentaron microorganismos contaminantes similares correspondientes a mesófilos aerobios, mohos y levaduras, *Staphylococcus aureus*, y enterobacterias, los cuales son microorganismos característicos que se encuentran presentes en el ambiente.

La contaminación ambiental puede contribuir a la transmisión de microorganismos patogénicos cuando los trabajadores de la salud contaminan sus manos o guantes al tocar superficies contaminadas, o cuando los pacientes entran en contacto directo con estas superficies. Uno de los microorganismos más frecuentes en superficies es el *Staphylococcus aureus*, éste se puede encontrar en superficies de ambientes hospitalarios y comunitarios. Las condiciones necesarias para su crecimiento óptimo son un pH cercano a la neutralidad, temperatura aproximadamente a 30°C, y ausencia de microorganismos competitivos. Las infecciones se presentan por contacto directo de dedos y manos, pudiendo ocasionar artritis, osteomielitis, meningitis y neumonía. Otros microorganismos como las enterobacterias se encuentran normalmente en el tracto gastrointestinal del ser humano, por lo tanto son indicadores de contaminación fecal, pudiendo ocasionar diversas patologías (9,10).

El crecimiento de estos microorganismos puede deberse a las inadecuadas condiciones higiénico-sanitarias tanto en el individuo como en el medio; se deben manejar controles como las precauciones universales, la limpieza y desinfección de ambientes, el lavado de manos después de ir al baño, antes y después de realizar un procedimiento clínico, o después de estar en contacto con alguna superficie potencialmente contaminada.

En el segundo análisis se observó inhibición de la mayoría de los microorganismos incluyendo *Staphylococcus aureus*, enterobacterias, y levaduras, y una disminución en mohos y mesófilos aerobios. Por lo tanto, si se hace correctamente la desinfección, se pueden eliminar estos patógenos, de lo contrario seguirán representando un riesgo biológico importante para todo el personal hospitalario y sobre todo para los usuarios que por lo general presentan malas condiciones de salud.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el área de laboratorio clínico, se puede afirmar que el hipoclorito de sodio al 5% es un óptimo desinfectante para bacterias mesófilas aerobias. Estos estudios reafirman lo establecido en estudios anteriores como el de Pérez y colaboradores, en

el cual se sustenta que el hipoclorito de sodio en la exposición frente a microorganismos ambientales presenta una total acción inhibitoria. Estos resultados son evidentes en el muestreo realizado en la superficie horizontal del área analítica del laboratorio clínico, donde se obtuvieron porcentajes de reducción en un 100% (5).

En lo que concierne a los hongos (mohos y levaduras), el poder inhibitorio del desinfectante usado se ve reducido debido a que las esporas de estos permanecen en el ambiente y aparecen frecuentemente, de la misma forma, la actividad de este se ve reducida en presencia de materiales orgánicos que pueden estar presentes en la superficies antes del proceso de desinfección. Adicionalmente el hipoclorito de sodio es letal para varios microorganismos como virus, bacterias en forma vegetativa, pero es menos efectivo contra esporas bacterianas, hongos y protozoos (11).

Por lo tanto, es importante seguir con las operaciones estándar respecto a las concentraciones de hipoclorito que se necesitan para desinfectar cada área, el buen manejo, almacenamiento, y técnica de uso para garantizar la eliminación de agentes patógenos presentes en el ambiente.

Para el área de sala de procedimientos se observa claramente que el porcentaje de reducción es del 100% para microorganismos como *Staphylococcus aureus*, mohos y levaduras, por lo tanto las condiciones en el manejo del desinfectante y los procedimientos operativos son clave para que el desinfectante ejerza su adecuada acción.

En el consultorio de odontología se cumplió con el objetivo esperado en parte debido a que en el área de muestreo (escupidera) la desinfección debe ser eficaz por ser un área crítica. Se observó una disminución total en el análisis de mohos y mesófilos aerobios; esto demuestra la eficacia del hipoclorito de sodio frente a estos microorganismos teniendo en cuenta que el tiempo de contacto con las superficies y la concentración son los apropiados para que ejerza su acción inhibitoria.

En consonancia a estudios anteriores como el de Delgado y colaboradores, los cuales sustentan que el hipoclorito de sodio en la exposición frente a bacterias gramnegativas, mohos y levaduras presenta una total acción inhibitoria, el presente muestra resultados que apoyan dichas afirmaciones. En el muestreo de la superficie horizontal del mesón de recepción se obtuvieron porcentajes de reducción de un 100% para los microorganismos mencionados anteriormente (12).

En lo que concierne a los mesófilos aerobios este desinfectante no fue efectivo en un 100%, estos resultados pueden deberse a que la actividad del hipoclorito de sodio se ve reducida en presencia de materiales orgánicos que pueden estar presentes en las superficies antes del proceso de desinfección (13).

Los procesos de desinfección se realizan con el objetivo de eliminar los microorganismos mediante procesos físicos, químicos o biológicos. Por lo tanto para lograr un efecto efi-

caz del desinfectante es importante tener en cuenta una correcta limpieza por parte del personal de aseo, ya que esto puede inducir diferencias en la inhibición de microorganismos. La concentración del hipoclorito a 5.000 ppm y 2.500 ppm en áreas críticas y no críticas respectivamente, permitió eliminar en su totalidad las enterobacterias, *Staphylococcus aureus*, y las levaduras, de igual manera reducir la carga presente de mohos y mesófilos aerobios en áreas como laboratorio clínico, odontología y sala de espera; lo cual permitió definir la concentración y el desinfectante como efectivo y apto para la limpieza y desinfección de las mismas.

En todas las instituciones prestadoras de salud, el equipo de trabajo está expuesto al riesgo biológico ya sea por contacto directo, contaminación cruzada o contaminación por medio de fómites. Existen muchas maneras para controlar la fuente, el medio, y la transmisión persona a persona de agentes biológicos que pueden ocasionar infecciones. Si el control en la fuente y las condiciones higiénico-sanitarias del centro hospitalario son óptimos, se garantiza un excelente control de riesgo biológico y así pueden disminuirse al mínimo consecuencias como infecciones intrahospitalarias, y/o enfermedades relacionadas. Por esto es de suma importancia llevar un buen proceso de limpieza y desinfección, respetando las técnicas de aseo y las concentraciones estandarizadas de desinfectante para cada área y así garantizar la eliminación y reducción de agentes biológicos en áreas de tráfico de personas, ya sean del equipo de salud o usuarios (14).

Por medio de las estrategias planteadas se logró cumplir con el objetivo de disminuir el riesgo biológico, verificando el proceso de limpieza y desinfección en áreas específicas

del centro de salud, donde inicialmente se observaron fallas en la mayoría del proceso. Se realizaron acciones correctivas como la modificación de las concentraciones del desinfectante, ya que las establecidas en el anterior manual no eran las concentraciones óptimas para inhibir el crecimiento microbiano en cada una de las áreas de trabajo. Por otro lado, se demostró la presencia de patógenos potenciales que incrementan el riesgo biológico en determinadas áreas y ponen en riesgo la salud del equipo de trabajo y de los usuarios al centro de salud. De igual forma, se demostró la importancia de la capacitación permanente del personal encargado de la limpieza y desinfección de las diferentes áreas con el fin de disminuir eficientemente la carga microbiana en dichas áreas y por lo tanto el riesgo biológico.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen de manera especial a Marcela Camacho por su apoyo y su capacidad para guiar nuestras ideas, no solamente en el desarrollo de este estudio, sino también en nuestra formación como investigadores. De igual manera agradecemos a todo el equipo trabajador del centro de salud San Miguel de Tuta, por su participación y ayuda al desarrollo de este trabajo.

REFERENCIAS

1. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. Dirección de Salud Pública. Limpieza y desinfección de equipos y superficies ambientales en instituciones prestadoras de servicios de salud. Anexo 35. Bogotá (Colombia); 2011.
2. Universidad del Valle. Vicerrectoría de Bienestar Universitario. Manual para la implementación del programa de vigilancia epidemiológica para factores de riesgo biológico y la bioseguridad en la Universidad del Valle. Cali (Colombia); 2007.
3. Organización Mundial de la Salud. [Internet]. Precauciones estándar en la atención de la salud. [Citado 7 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://www.who.int/csr/resources/publications/standardprecautions/es/index.html>.
4. Leveau, Jean-Yves; Bouix, Marielle. Manual técnico de higiene, limpieza y desinfección. Mundi-Prensa. Madrid. ES. 2002. 1a ed. 623 p.
5. Pérez DC. y Vera A.M. Revisión y actualización del programa de limpieza y desinfección de Anglopharma S.A. [Tesis] Bogotá: Universidad Javeriana; 2008.
6. Normas Científicas, técnicas y Administrativas para la Investigación en Salud. Resolución No 008430 de 1993. Santafé de Bogotá DC. (1993).
7. Callejas LM e Izquierdo JA. Verificación del proceso de limpieza y desinfección de los laboratorios: agua y lodos, inmunología especializada y citometría de flujo, microbiología de alimentos, microbiología ambiental y de suelos. [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2009.
8. Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. [Internet]. Cloro. (Resúmenes de Salud Pública). [Citado 8 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.atsdr.cdc.gov/es/phs/es_phs172.pdf
9. Velázquez-Meza ME. Surgimiento y diseminación de *Staphylococcus aureus* meticilín-resistente. Salud pública Méx [Internet]. 2005 [Citado 10 de septiembre de 2014];47(5):381-387. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342005000500009&lng=es.
10. Mojica RA, Segales S, Siles IV, Rocha GI. Detección de *Escherichia coli* en teclados de computadoras de uso público. Scientifica [Internet]. 2011 [Citado 10 de septiembre de 2014];9(1):15-17. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-00542011000100004&lng=es.
11. Marris P. Modes of action desinfectants. Rev Sci Tech Off Int Epiz. 1995;14:1:47-55
12. Delgado E y Díaz PA. Elaboración y documentación del programa de limpieza y desinfección de los Departamentos de Microbiología de la Pontificia Universidad Javeriana. [Tesis]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2006.
13. McDonnell, G., Rusell, AD. Antiseptics and disinfectants: activity, action, and resistance. Clin Microbiol Rev. 1999;12:147-179.
14. Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud. [Internet]. Riesgo biológico. [Citado 13 de septiembre de 2014]. Disponible en: http://www.istas.ccoo.es/descargas/gverde/riesgo_biologico.pdf.