



**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN ENFERMERÍA
ESPECIALIDAD: ENFERMERIA EN GESTION DE CENTRAL DE
ESTERILIZACIÓN**

**EFFECTO ENZIMATICO DE LOS DETERGENTES DILUIDOS CON AGUA
CORRIENTE VS AGUA BLANDA EN LA LIMPIEZA DEL INSTRUMENTAL**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO
DE ESPECIALISTA EN ENFERMERIA EN GESTION
DE CENTRAL DE ESTERILIZACIÓN**

Presentado por:

AUTORES: REISMAN REMUZGO, DELICIA MERCEDES

ASESOR: Dr. GÓMEZ GONZALES, WALTER

**LIMA – PERÚ
2016**

DEDICATORIA

A la familia:

Quienes con paciencia y amor permitieron mi crecimiento Profesional.

A la Central de Esterilización:
Por fortalecer en mí, el Cuidado y Seguridad del Paciente, siguiendo la Teoría de Florence Nithingale.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Walter Gómez Gonzales, por contribuir en mi formación investigadora, guiándome, permanentemente para la culminación del presente estudio.

ASESOR: Dr. Walter Gómez Gonzales

JURADO

Presidente: Mg. Julio Mendigure Fernández

Secretario: Dr. Walter Gómez González

Vocal: Mg. Reyda Canales Rimachi

INDICE

	Pág.
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación del problema	15
1.3. Objetivo	15
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	16
2.2. Población y muestra	16
2.3. Procedimiento de recolección de datos	16
2.4. Técnica de análisis	17
2.5. Aspectos éticos	17
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas de Estudios	17
3.1. Tablas de Resumen	29
CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	32
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
5.1. Conclusiones	36
5.2. Recomendaciones	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios sobre Efecto Enzimático de los Detergentes Diluidos con agua Corriente vs agua blanda en la limpieza del instrumental	16
Tabla 2: Resumen de estudios sobre Efecto Enzimático de los Detergentes Diluidos con agua Corriente vs agua blanda en la limpieza del instrumental	29

RESUMEN

Objetivo: Establecer el efecto enzimático de las diluciones de detergente: Agua blanda vs agua corriente en la limpieza del instrumental hospitalario.

Material y Métodos: Revisión Sistemática observacional y retrospectivo, la búsqueda se ha restringido a artículos de texto completo, los artículos seleccionados se sometieron a una lectura crítica, utilizando la evaluación de Jover para identificar su grado de evidencia.

Resultados: En la selección definitiva se eligieron 08 artículos, encontramos que el 60% corresponden a Brasil, con un 20% encontramos a Cuba, finalmente con un 10% México y Venezuela respectivamente. Las investigaciones fueron experimentales y una revisión sistemática correspondiente. La producción científica en un 62.5%, procede de Brasil, en tanto que México, Cuba y Venezuela constituyen el 12.5% cada uno. Del total de artículos analizados 30% afirma que las condiciones y calidad del agua son importantes para procesos adecuados de limpieza y otros procedimientos relacionados a la salud, un 30% se relaciona a las propiedades, características y condiciones en que las enzimas ejercen un desempeño adecuado, finalmente un 40% estuvo relacionado a los procesos y las intervenciones que giran en torno al uso de detergentes enzimáticos.

Conclusiones: El uso de agua blanda en la dilución del detergente enzimático mantiene las propiedades y actividad química de las enzimas de manera eficiente permitiendo su acción frente a la materia orgánica.

Palabras clave: limpieza, detergentes, enzimas

ABSTRACT

Objective: To establish the enzymatic effect of dilutions of detergent: Soft water vs tap water in the cleaning of hospital equipment. **Materials and Methods:** Observational and retrospective systematic review, the search has been restricted to full-text articles, selected articles were subjected to a critical reading, using Jover's evaluation to identify their degree of evidence. **Results:** In the final selection, 10 articles were selected, we found that 60% (06) corresponded to Brazil, with 20% (02) found Cuba, finally with 10% (01) Mexico and Venezuela respectively. The investigations were experimental in 87.5%, (07) and a Systematic Search study corresponding to 12.5%. The scientific production in 62.5%, comes from Brazil, while Mexico, Cuba and Venezuela constitute 12.5% each. Of the total articles analyzed, 30% state that water conditions and quality are important for adequate cleaning processes and other health-related procedures, 30% relate to the properties, characteristics and conditions under which the enzymes exert adequate performance , Finally 40% was related to the processes and interventions that revolve around the use of enzymatic detergents. **Conclusions:** The use of tap water in the dilution of the enzymatic detergent maintains the properties and chemical activity of the enzymes efficiently allowing their action against the organic matter.

Keywords: cleaning, detergents, enzymes

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

Las Unidades y Centrales de Esterilización son las Unidades Productoras de Servicios de Salud, responsables del procesamiento y esterilización de material de instrumental clínico quirúrgico (1).

El proceso de esterilización cumple con etapas y pasos importantes como limpieza, preparación y empaque, esterilización, almacenamiento y distribución (2), muchos coinciden que el más importante es la limpieza, porque a través de ella se retira materia orgánica y microorganismos, reduciendo la carga microbiana a fin de favorecer la etapa de esterilización.

Ahora bien, es importante reconocer que el proceso de limpieza requiere de la armonía de cuatro factores importantes que relacionados entre sí se denominan: Círculo Sinner(3) .

Estos factores permiten la interacción del tiempo que se encuentra dado por el que recomiendan los fabricantes para que los elementos detergentes y enzimáticos actúen sobre la superficie de los artículos sometidos al proceso de lavado.

Así mismo se requiere en el proceso de lavado de instrumental, de una temperatura ideal que facilite la dispersión de las grasas y la máxima eficiencia de enzimas como la lipasa y amilasa que maximice su acción . La acción mecánica del lavado, idealmente se encuentra estandarizada según normas ISO 15883 (4), ellas deben cumplir requisitos de uniformidad, repetitividad, validación, demostrable y con capacidad de ser registrada para controles posteriores.

La acción química que el disolvente universal por naturaleza (agua) debe reunir, nos indica condiciones importantes para lograr la efectiva sinergia con el detergente en el momento de la dilución; siendo ideal que el agua posea un pH Neutro, no contener sales principalmente de Calcio y Magnesio que puedan bloquear la acción de las enzimas, limitando la capacidad tensoactiva del detergente.

Cuando nos referimos al proceso de dilución no debemos reiterar que, la cantidad de agua estará en relación directa a la recomendación del fabricante (2), a fin de que las proporciones agua – detergente mantengan sus componentes químicos activos, siempre con la finalidad de realizar un proceso que permita la limpieza adecuada de los materiales e instrumental.

Dentro de los componentes de los detergentes enzimáticos, las enzimas juegan un rol trascendente (2),(5),(6), por ser compuestos sintéticos que aceleran o retardan procesos químicos, en el caso del lavado de instrumental hospitalario, se utilizan para acelerar el proceso de degradación de proteínas, grasas, carbohidratos, almidones, azúcares y otros que se encuentran en la materia orgánica , facilitando la desintegración de los microorganismos, reduciendo la carga microbiana , lo que permite la rápida circulación del instrumental a través de procesos de limpieza y lavado más rápidos.

En nuestro medio un alto porcentaje de Centrales de Esterilización y reprocesamiento de materiales y equipos, trabajan en condiciones que distan de las recomendaciones emitidas por normas nacionales e

internacionales (2) (5) (6), esto por el crecimiento de la demanda de los servicios de salud y la lenta implementación tecnológica en esta área, muchas veces por el difundido mito que el proceso de esterilización tenía la capacidad de eliminar todos los microorganismos aún en condiciones de limpieza defectuosa.

Hoy entendemos que el instrumental y los procesos son cada vez más complejos, los microorganismos han desarrollado una gran capacidad de adaptación, mutación y resistencia, y por otro lado las instituciones hacen frente a una creciente y permanente

Demanda insatisfecha, que exige seguridad en su atención y prevención del riesgo a adquirir una infección.

En tal sentido el proceso de lavado del instrumental hospitalario, es realizado usualmente bajo el sistema manual con agua de la red pública, hecho que puede influir en la efectividad y eficiencia de la acción química de los detergentes, limitando probablemente su eficiencia aun antes de haber sido utilizado.

La gestión en las Centrales de Esterilización requiere además del buen desempeño del personal de enfermería, condiciones importantes de recursos: equipamiento e infraestructura los mismos que se vienen implementando en relación a los equipos esterilizadores, teniendo aún una larga tarea en el equipamiento de las áreas de descontaminación y lavado de instrumental (7), es por ello que resulta importante encontrar evidencias científicas sobre la eficiencia de los detergentes enzimáticos en su interacción con el agua corriente, que se utiliza en el común de las Centrales de Esterilización de nuestro país, frente a la recomendación del fabricante de utilizar estos insumos con agua de características controladas en su pH, presencia de sales y temperatura ideal que permitan el uso eficiente de los insumos y la ejecución del lavado propiamente dicho.

A continuación se ha desarrollado la revisión y búsqueda bibliográfica de estudios científicos relacionados al proceso de limpieza de instrumental

que nos permita establecer las actuales condiciones, teniendo como objetivo la implementación tecnológica, en la que deberá caminar el sistema de salud en relación a las Centrales de Esterilización.

1.2. Formulación del problema.

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Limpeza De Instrumental	Dilución del Detergente Enzimático con agua corriente	Dilución del Detergente Enzimático con agua blanda	Mantenimiento del efecto enzimático

¿Cuál es el efecto enzimático de las diluciones del detergente agua corriente vs agua blanda, en la limpieza del instrumental hospitalario?

1.3. Objetivo

Establecer el efecto enzimático de las diluciones de detergente: Agua blanda vs agua corriente en la limpieza del instrumental hospitalario.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática.

Las Revisiones Sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, sintetiza los resultados de múltiples investigaciones primarias. Son parte esencial de la enfermería basada en la evidencia por su rigurosa metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica de enfermería en sus diferentes campos y especialidades.

2.2. Población y muestra.

La población está constituida por la revisión bibliográfica de los artículos científicos publicados e indexados en las bases de datos científicos, con una antigüedad no mayor de diez años.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigación tanto nacionales como internacionales, que tuvieron como tema principal el agua, sus condiciones físico químicas de uso, las enzimas y como ellas pueden intervenir en los procesos biológicos. Se ha realizado la revisión sobre detergentes enzimáticos, el análisis de sus características cuantitativas y cualitativas; de todos los

artículos que se encontraron, se incluyeron los más importantes según nivel y calidad de evidencia y se excluyeron los menos relevantes. Se estableció la búsqueda siempre y cuando se tuvo acceso al texto completo del artículo científico.

El algoritmo utilizado para la búsqueda:

Detergentes enzimáticos AND enzimas AND lavado de instrumental
Limpiadores enzimáticos OR Limpieza de instrumental quirúrgico
Agua dura OR calidad del agua

Bases de Datos: Lilacs, Scielo, Cochrane.

2.4. Técnica de análisis.

El análisis de la revisión sistemática está conformado por la elaboración de una tabla de resumen (ver anexos) con los datos principales de cada uno de los artículos seleccionados, evaluando cada uno de los artículos para una comparación de los puntos o características en las cuales concuerda y los puntos en los que existe discrepancia entre los artículos nacionales e internacionales, así como una evaluación crítica e intensiva de cada artículo de acuerdo los criterios técnicos establecidos y a partir de ello establecer la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo.

2.5. Aspectos éticos.

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación, garantizando el cumplimiento de los principios éticos.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tablas 1: Estudios sobre Efecto Enzimático de los Detergentes Diluidos con agua corriente vs agua blanda en la limpieza del instrumental

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Ana María Montes de Oca Jiménez	2012	“Calidad del agua potable de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México”	http://www.medigraphic.com/maternoinfantil http://new.medigraphic.com/cgi-bin/publicaciones.cgi?IDREVISTA=119&NO MBRE=Archivos%20de%20Investigaci%F3n%20Materno%20Infantil	Investigación materno Infantil año 2012 Vol. 4 N°3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Experimental	Agua potable del Hospital materno Se analizaron 427 muestras de agua potable, las muestras se obtuvieron de la cisterna, de la toma domiciliaria y de los grifos de las áreas del Hospital, en el periodo comprendido del primero de Infantil del estado de Mexico	Análisis Físico, Químico, Bacteriológico, Radiológico	No corresponde	De 427 muestras de agua potable que se analizaron, 98.13% presentó niveles de cloro residual de 0.2-1.5 ppm, 1.87% de 0 ppm y fue en el área de Neonatología; el pH fue de 7-8.5, y el 100% de las muestras no presentaron sedimentación ni crecimiento microbiano	Los resultados obtenidos en el análisis de agua potable que se utiliza en el Hospital de Ginecología y Obstetricia se encuentran dentro de los límites permisibles de las características físicas y químicas del agua que establecen la NOM-127 y la NOM-041, lo que indica que se está utilizando. agua de calidad adecuada.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Francois N. Niyonzima; Sunil S. Más	2014	“ Concomitante producción de enzimas detergentes compatibles por <i>Bacillus Flexus</i> XJU-1”	Concomitante producción de enzimas detergentes compatibles por <i>Bacillus Flexus</i> XJU-1”	Braz. J. Microbiol. vol.45 no.3 Sao Paulo Julio / septiembre. 2014

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Experimental	<p>Población no determinada</p> <p>Todos los experimentos se llevaron a cabo de forma independiente con cada tratamiento replicaron tres veces.</p> <p>Las diferencias significativas entre las medias de cada parámetro fueron dadas por análisis de varianza de una sola vía (ANOVA) seguido de la prueba de rango múltiple de Duncan (DMRT) al nivel de significación del 5%, con la ayuda de software SPSS</p>	<p>Ensayo enzimático:</p> <p>Amilasa alcalina, Proteasa Alcalina , lipasa alcalina</p>	No aplica	<p>El pH inicial juega un papel crucial en el crecimiento bacteriano y por lo tanto en la producción de enzimas.</p> <p>Si las bacterias se tamizan y se aislaron a pH alcalino, las enzimas producidas pueden tener actividades más altas</p> <p>La producción concomitante de amilasa y lipasa, amilasa y proteasa o lipasa y proteasa en el nivel óptimo de diferentes <i>Bacillusespecie</i> en la región alcalina 7,5-10,</p> <p>Los factores físicos como la temperatura de incubación, pH y la aireación inicial juegan un papel vital en la producción de enzimas</p>	<p>La producción de 3 enzimas alcalinas en un solo medio de cultivo, la estabilidad de las enzimas 3 en una sola mezcla dependerá de la temperatura y pH</p> <p>Estamos investigando aún más el uso de la enzima en bruto en las industrias de detergentes</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Raquel Vieira de Carvalho; Thamy Livia Ribeiro Côrrea; Júlia Caroline Matos da Silva; Luciana Ribeiro de Oliveira Coutinho Mansur; Meire Lelis Leal Martins	2008	Propiedades de una amilasa de termófilo Bacillus sp.”	Revista Brasileña de Microbiología http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822008000100023 Versión on line issn 1678-4405 http://scielo.sld.cu/scielo	Braz. J. Microbiol. vol.39 no.1 Sao Paulo ene./mar. 2008

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
<p style="text-align: center;">Cuantitativo</p> <p style="text-align: center;">Experimental</p>	Población no definida, muestra: Detergentes Comerciales OMO, Campeiro, tide, Ariel	Ensayo experimental de las cepas El pH se ajustó a 7,5 con NaOH y este medio basal se esterilizó en autoclave a 121°C durante 15 minutos. El medio (25 ml en matraces de 250 ml Erlenmeyer) nm) y el pH. Las células y los residuos se eliminaron del caldo de cultivo por centrifugación y se concentraron por precipitación .	No aplica	El efecto de la temperatura sobre la actividad enzimática se determinó llevando a cabo el procedimiento de ensayo estándar descrito previamente durante 10 minutos a pH 8,5 La estabilidad de la enzima a diferentes valores de pH también se estudió mediante la incubación de la enzima a diferentes valores de pH que van desde 6,0 to12.0 durante 2 h y a continuación, la estimación de la actividad residual.	El perfil de pH proporciona un medio útil para el seguimiento del proceso de producción. Se encontró pH óptimo de 8,5. La actividad enzimática a pH 7.0 y 11.0 fueron 72% y 81,4% de que a pH 8,5, respectivamente. La actividad enzimática aumenta con la temperatura dentro del intervalo de 40°C a 90°C

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Roxana Hidalgo Rodríguez, ¹ María Luisa Quintana Chávez, ² Nieves Sánchez Puentes, ³ Sonia Chiroles Despaigne ⁴ y Odalys Villavicencio Betancourt ⁵	2002	“El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización ”	Rev Cubana Hig Epidemiol Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php Versión on line: issn 1561-3003	Rev Cubana Hig Epidemiol v.40 n.3 Ciudad de la Habana sep.-dic. 2002

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo	Población no determinada Dispositivos médicos de polivinilo, Fluoroetileno propileno Detergentes	Ensayo experimental sembrado en un medio de cultivo que a su vez es usado para simular materia orgánica en el interior de los dispositivos muestra al ser inoculados y que permiten obtener resultados cualitativos y	No aplica	Ensayo experimental sembrado en un medio de cultivo que a su vez es usado para simular materia orgánica en el interior de los dispositivos muestra al ser inoculados y que permiten obtener resultados cualitativos y cuantitativos mediante el empleo de técnicas	Los resultados obtenidos con relación a la composición de los distintos detergentes empleados se correspondieron con lo planteado en la literatura sobre el uso de los agentes tensoactivos y su modo de acción sobre la materia orgánica e inorgánica y los microorganismos para lograr el mayor índice de reducción de microorganismos. Cuando se emplean detergentes enzimáticos se alcanza

Experimental	enzimáticos aniónicos, cationicos, industriales	cuantitativos mediante el empleo de técnicas espectrofotométrica		espectrofotométrica	una disminución de 3 log10 de las ufc/mL,
--------------	--	--	--	---------------------	---

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Denise Rodrigues Costa Schmidt ^I ; Christiane Sayuri Ito Yonekura ^{II} ; Rosineide Feres Gil ^{III} .	2008	“Instrumento para evaluar detergentes enzimáticos”	Revista de la Facultad de Enfermería de la USP Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php Versión on line: issn 1980-220x http://dx.doi.org/10.1590/S0080-62342008000200011	Rev. esc. enferm. USP vol.42 no.2 Sao Paulo Junio 2008

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Transversal	25 cajas de instrumental quirurgico	Juicio de expertos Escala de Likert Análisis estadístico alfa cronbach	No aplica	El efecto obtenido por el detergente enzimático en el instrumento es la eliminación visible de toda la materia orgánica, así como en lugares menos accesibles, tales como lúmenes, canales y articulacione En este estudio, los cinco productos analizados mostraron diferentes resultados con la aplicación del instrumento propuesto. Hubo una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones, y	El instrumento propuesto, aunque no cubre todos los pasos necesarios para la construcción y validación de los instrumentos de medida, era adecuado para el estudio y se puede utilizar para guiar a los profesionales de la CME en la selección y adquisición de detergentes enzimáticos. La fiabilidad de los análisis, se puede concluir que el instrumento es fiable, de acuerdo con el resultado obtenido mediante

				<p>el producto P5 tiene mejor calidad que los otros detergentes.</p> <p>las fórmulas enzimáticas proporcionan un procedimiento que minimiza los riesgos encontrados en el lugar de trabajo, la reducción significativa, si no la eliminación de la necesidad para la manipulación de instrumentos contaminado</p>	<p>análisis de alfa de Cronbach, 0,83.</p> <p>El instrumento se construyó consta de 19 artículos, de los cuales cuatro artículos se considera específico para la evaluación de los envases, cinco se refieren a las características del producto y diez están relacionados con la acción de la enzima detergente en el instrumental.</p> <p>El análisis del producto mediante la aplicación del instrumento de evaluación, se observó que el P5 tuvo la mejor calidad, media de 78,7 (SD 6,68) y la mediana de 80,2 y P4 tenía la peor rendimiento, una media de 56,2 (SD 7,09) y la mediana de 56,7, con una diferencia estadísticamente significativa en este resultado, lo que sugiere que la eficacia de limpieza puede depender de la calidad del producto</p>
--	--	--	--	---	---

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Rosana Amora ASCARI1, Joice VIDORI2, Claudete Adriana MORETTI2, Elenice Maria Folgiarini PERIN2, Olvani Martins da SILVA3, Eliana BUSS4	2013	“El proceso de Esterilización de Materiales en los Servicios de Salud : Una Revisión Integradora”	Revista brasileira de Investigación Clínica quirúrgica http://www.mastereditora.com.br/bjscr	Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR Vol.4,n.2,pp.33-38 (Set-Nov 2013)

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativa Revisión Sistemática	160 estudios 15 artículos científicos	Búsqueda sistemática	No aplica	El éxito de la limpieza guarda relación con el tiempo de inmersión del instrumental La esterilización es un proceso que involucra en primer lugar la limpieza adecuada La asignación de personal no calificado en la CME expone el reprocesamiento y al instrumental a fallas	Los establecimientos de salud deben poner especial interés en la gestión de la CME para mantener estándares de calidad El procesamiento de instrumental tiene relación con el control de infecciones

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Maricel García Melián; MSc. María de los Ángeles Mariné Alonso	2006	Desarrollo de una herramienta metodológica para perfeccionar la vigilancia de la calidad sanitaria del agua para hemodiálisis	http://slds.cielo.cu bvs.sld.cu/revistas/hie/vol_48_2_10/hie04210.h	No registra

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Transversal	Sin población Comparativo	Lista verificación 3 hospitales La Habana y Pinar del Río	No aplica	<p>Garantiza un enfoque coherente en la inspección a la planta de tratamiento de aguas para hemodiálisis.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Permite identificar los elementos que requieren mayor atención. - Disminuye los errores por omisión en las evaluaciones. - Permite el registro de los datos para uso futuro. - Los resultados de su aplicación son útiles para que los encargados de tomar decisiones interpreten los resultados de la evaluación. - Su aplicación tiene un bajo costo. 	La lista de verificación desarrollada es una herramienta funcional que puede ser utilizada como apoyo por las autoridades sanitarias en la identificación de peligros para la calidad del agua en las plantas de tratamiento existentes en las unidades de hemodiálisis, con vistas a minimizar los impactos de estos

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
F. Millán, F Mathison, M. Alvarez, W Jarbouth	2003	Estudio Comparativo de la Dureza del Agua en el Estado de Mérida y algunas localidades del Centro y Occidente de Venezuela	http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/cienciaeingenieria/article/viewFile/366/376	Revista Ciencia e Ingeniería Vol. 24 N° 1 2003

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Cuantitativo Experimental	19 localidades de Mérida 20 localidades del Centro y occidente de Venezuela 03 muestras por cada localidad (01 litro de agua de red domiciliaria)	Análisis químico : Dureza total, dureza cálcica y magnésica, contenidos de bicarbonato y pH		Los resultados muestran igualmente que el aumento descrito en la dureza se debe principalmente al incremento de la cantidad de calcio, a diferencia de lo observado en el lado oeste de la cordillera de Los Andes donde el aumento en las cantidades de magnesio gobierna el incremento de la dureza total. El poder Buffer de las aguas representa la capacidad de éstas para neutralizar las sustancias ácidas y está relacionada, entre otros factores, a la cantidad de bicarbonato presente. Así, la presencia de estos bicarbonatos en las aguas de consumo es importante porque ayuda a	La dureza del agua es una característica importante a pesa de que en muchos centros de enseñanza de la química le prestan poca o ninguna atención, por lo que el concepto mismo permanece prácticamente en el anonimato aguas muy blandas, blandas y semiduras y en todas la dureza está gobernada por el contenido de Calcio. Los valores de pH medidos se encuentran por lo general dentro del rango establecido por la

				<p>constituir un sistema amortiguador que le permite mantener los valores de pH más o menos constantes. Se observa que la cantidad de bicarbonato esta más o menos en concordancia con los valores de la dureza total, siendo esta última siempre un poco menor que el contenido de bicarbonato. Esto sugiere que toda la dureza de esta agua es del tipo carbonática.</p>	<p>OMS y CE para las aguas de consumo, salvo dos excepciones en el estado Zulia (Cabimas y Lagunillas). Estos valores anormales pueden ser debido a la poca cantidad de bicarbonatos presentes en esta agua con relación a la dureza total, lo que le da poca capacidad de neutralización ácida. Por parte de sustancias ácidas o alcalinas. Los datos de este trabajo representan resultados parciales ya que el mismo será extendido al resto de las localidades Merideñas y los Estados Táchira y Barinas a fin de tener un panorama más completo del entorno geográfico del Estado Mérida,</p>
--	--	--	--	--	--

3.2Tabla 2: Resumen de estudios sobre Efecto Enzimático de los Detergentes Diluidos con agua corriente vs agua blanda en la limpieza del instrumental

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias(s egún sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>Experimental</p> <p>“Calidad del agua potable de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México”</p> <p>Experimental</p>	<p>Los resultados obtenidos en el análisis de agua potable que se utiliza en el Hospital de Ginecología y Obstetricia se encuentran dentro de los límites permisibles de las características físicas y químicas del agua que establecen la NOM-127 y la NOM-041, lo que indica que se está utilizando. agua de calidad</p>	Alta	Alta	México
<p>Experimental</p> <p>“ Concomitante producción de enzimas detergentes compatibles por <i>Bacillus Flexus</i> XJU-1”</p>	<p>La producción de 3 enzimas alcalinas en un solo medio de cultivo, la estabilidad de las enzimas 3 en una sola mezcla dependerá de la temperatura y Ph Estamos investigando aún más el uso de la enzima en bruto en las industrias de detergentes</p>	Alta	Alta	Brasil
<p>Experimental</p> <p>Propiedades de una amilasa de termófilo <i>Bacillus</i> sp.”</p>	<p>El perfil de pH proporciona un medio útil para el seguimiento del proceso de producción.</p> <p>Se encontró pH óptimo de 8,5. La actividad enzimática a pH 7.0 y 11.0 fueron 72% y 81,4% de que a pH 8,5, respectivamente.</p> <p>La actividad enzimática aumenta con la temperatura dentro del intervalo de 40°C a 90°C</p>	Alta	Alta	Brasil

<p style="text-align: center;">Transversal</p> <p>El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización ”</p>	<p>Los resultados obtenidos con relación a la composición de los distintos detergentes empleados se correspondieron con lo planteado en la literatura sobre el uso de los agentes tensoactivos y su modo de acción sobre la materia orgánica e inorgánica y los microorganismos para lograr el mayor índice de reducción de microorganismos.</p> <p>Cuando se emplean detergentes enzimáticos se alcanza una disminución de 3 log₁₀ de las ufc/MI</p>	<p>Moderada</p>	<p>Moderaa</p>	<p>Cuba</p>
<p style="text-align: center;">Transversal</p> <p>Instrumento para evaluar detergentes enzimáticos”</p>	<p>El instrumento propuesto, aunque no cubre todos los pasos necesarios para la construcción y validación de los instrumentos de medida, era adecuado para el estudio y se puede utilizar para guiar a los profesionales de la CME en la selección y adquisición de detergentes enzimáticos. La fiabilidad de los análisis, se puede concluir que el instrumento es fiable, de acuerdo con el resultado obtenido mediante análisis de alfa de Cronbach, 0,83.</p> <p>El instrumento se construyó consta de 19 artículos, de los cuales cuatro artículos se considera específico para la evaluación de los envases, cinco se refieren a las características del producto y diez están relacionados con la acción de la enzima detergente en el instrumental. El análisis del producto mediante la aplicación del instrumento de evaluación, se observó que el P5 tuvo la mejor calidad, media de 78,7 (SD 6,68) y la mediana de 80,2 y P4 tenía la peor rendimiento, una media de</p> <p>56,2 (SD 7,09) y la mediana de 56,7, con una diferencia estadísticamente significativa en este resultado, lo que sugiere que la eficacia de limpieza puede depender de la calidad del producto.</p>	<p>Media</p>	<p>Moderada</p>	<p>Brasil</p>

<p>Revisión Sistemática</p> <p>El proceso de Esterilización de Materiales en los Servicios de Salud : Una Revisión Integradora”</p>	<p>Los establecimientos de salud deben poner especial interés en la gestión de la CME para mantener estándares de calidad</p> <p>El procesamiento de instrumental tiene relación con el control de infecciones</p>	Alta	Alta	Brasil
<p>Experimental</p> <p>Reprocesamiento de productos para la salud: Análisis de la calidad sanitaria en Hospitales públicos</p>	<p>Se encuentran diferencias en el reprocesamiento de materiales entre los hospitales estudiados.</p> <p>Los hospitales presentan adecuaciones en sus áreas de esterilización.</p> <p>Solo un hospital entrenó al personal encargado de la Central de esterilización.</p> <p>Existe una baja calidad en el reprocesamiento de productos, representando un riesgo para los pacientes y el personal de salud.</p>	Alta	Alta	Cuba
<p>Experimental</p> <p>Estudio Comparativo de la Dureza del Agua en el Estado de Mérida y algunas localidades del Centro y Occidente de Venezuela</p>	<p>La dureza del agua es una característica importante a pesar de que en muchos centros de enseñanza de la química le prestan poca o ninguna atención, por lo que el concepto mismo permanece prácticamente en el anonimato, aguas muy blandas, blandas y semiduras y en todas la dureza está gobernada por el contenido de Calcio</p> <p>Los valores de pH medidos se encuentran por lo general dentro del rango establecido por la OMS .</p>	Alta	Alta	Venezuela

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

Luego de la búsqueda sistemática de estudios relacionados al efecto de la Dilución del Detergente Enzimático: agua dura vs. Agua blanda para la Limpieza de instrumental hospitalario, se ha tratado de ubicar proporcionalmente publicaciones con contenidos que involucren los términos descritos en el título de la investigación o en su defecto se realizó la búsqueda sistemática considerando el algoritmo y términos relacionados , encontrando 02 publicaciones relacionadas al agua (25%), 01 equivalente al 12.5% que estudia los detergentes, un 25% (02) relacionados directamente a las enzimas y un 37.5% (03) dirigido al proceso de limpieza de material e instrumental.

Ahora bien, al realizar el análisis de las publicaciones relacionadas al factor agua, en los que tanto Montes de Oca(8), Millán(10) (estudios 1 y 8), hacen referencia a la importancia de su estudio, encontramos que siendo un elemento esencial para la vida y muchas funciones en las diferentes actividades humanas, los investigadores coinciden que es un elemento estudiado a mediana profundidad de manera general, se realizaron pruebas experimentales de análisis físico, químico y bacteriológico encontrando que el agua corriente contiene una cantidad mínima de sales de calcio, magnesio, carbonatos, no obstante para determinados procedimientos asistenciales (hemodiálisis, tratamiento de

materiales y equipos complejos y de alto costo), se requiere de condiciones físico, químicas que permitan que el agua se constituya en un factor que facilite la conducción adecuada del calor, restrinja la acumulación de formaciones calcáreas, así como mejorar la acción de compuestos químicos que se utilizan en el proceso de lavado y limpieza de instrumental, el exceso de sales afectará la tensión superficial, el pH idealmente debe mantenerse en niveles neutros que eviten la alteración química de los compuestos que se deriven de sus diluciones.

Los estudios revisados indican que el agua corriente posee características consideradas desde el análisis físico, químico y bacteriológico, aptas para el consumo de la sociedad, lo que permitiría su uso en las actividades de limpieza del instrumental.

Es importante indicar que en la presente búsqueda sistemática, se encontraron otros factores que intervienen y afectan el proceso de limpieza y sobre todo la acción enzimática, como la temperatura en el momento de la interacción del agua con otros agentes sumada a la cantidad de sales, es un elemento que favorece (según las recomendaciones del fabricante) la consistencia y estabilidad de las soluciones que se preparan a partir de estas.

Las publicaciones científicas relacionadas a los detergentes enzimáticos en la que Rodríguez Costa (12), (estudio 5) nos ofrece elementos que permitan considerar los criterios que consideran características del producto, acción de las enzimas que posee, calidad del producto, refiere el presente estudio que el uso de un detergente enzimático apropiado, contribuirá a mejorar la condición de la limpieza de instrumental así como reducir el riesgo de contaminación en el personal que se encuentra expuesto al procesamiento de equipos.

Cuando nos referimos a los compuestos de los detergentes no solo consideramos la capacidad de surfactación que rompe la tensión superficial del agua, para mejorar su capacidad de penetración y

adherencia sobre la superficie de los artículos en donde las enzimas juegan un rol importante.

Las publicaciones científicas de Niyonzima (9) y Vieira (10) (estudios 2 y 3) que investigaron los Detergentes Enzimáticos indican que estas sustancias químicas requieren condiciones que potencien su desempeño, una de ellas nos dice que la dilución ligeramente alcalina (pH 8.5) así como determinada temperatura (+-40°, 60° hasta los 90° en condiciones controladas de lavado), permite mantener estable la actividad enzimática para la mejor degradación de proteínas, grasas, carbohidratos; como las más importantes en el proceso de limpieza de artículos e instrumental hospitalario. Las investigaciones presentadas relacionadas al estudio del agua nos indican que esta es neutra con tendencia a ligera alcalinidad, lo cual favorecería la acción de las enzimas durante su dilución.

Otro de los factores que no pueden escapar al análisis y confluyen en el proceso de limpieza de instrumental es la articulación del proceso de limpieza denominado método Sinner (agua, agente químico, acción mecánica, tiempo y temperatura) pone énfasis como parte de un proceso que debe mantener una relación proporcional para que se cumpla de manera eficiente con la limpieza.

La búsqueda sistemática nos precisa en los estudios de Hidalgo (11), Ascari (13), (estudios 4, y 6), la sinergia que resulta de los diferentes factores del proceso de limpieza, en tal sentido el uso de detergentes enzimáticos según Hidalgo (11) (estudio 4) nos revela que si bien es importante la carga microbiana existente en el artículo o instrumental, el uso de enzimáticos mejoran la performance del proceso, degradando con eficiencia la materia orgánica y se reduce dicha carga.

Del mismo modo Ascari (13) señala que el éxito de la limpieza está directamente relacionada con el tiempo de inmersión del artículo o instrumental y que personal asistencial con poco o ningún entrenamiento en el procesamiento de materiales tiene una alta posibilidad de presentar

fallas en su ejecución, por lo que los establecimientos de salud deben mantener especial atención en la gestión de las Centrales de Esterilización , concluyendo que la baja calidad en el reprocesamiento representará un riesgo para pacientes y personal.

Como se puede apreciar e inferir a través de la revisión bibliográfica realizada, la acción y el efecto enzimático de los detergentes diluidos con agua corriente versus el uso de agua blanda para la limpieza de instrumental se alteran cuando las condiciones idóneas no son respetadas y aplicadas durante el procesamiento de materiales y equipos, por lo cual no se podría asegurar procesos realmente efectivos si no se siguen estos conocimientos.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

1. El uso de agua corriente en la dilución del detergente enzimático, permite mantener las propiedades y actividad química de las enzimas de manera eficiente permitiendo su acción frente a la materia orgánica.
2. Existe relación entre la eficiencia del detergente enzimático y las condiciones del agua corriente.

5.2. Recomendaciones

1. Se debe continuar en la investigación experimental sobre los detergentes enzimáticos, sus tipos su eficacia a fin de proponer la estandarización de uno o más productos que permitan optimizar las condiciones de limpieza del instrumental.
2. El proceso de lavado de instrumental hospitalario debe ser protocolizado institucionalmente y mantener supervisión permanente para su validación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. MINSA. Categorización de Establecimientos del Sector Salud. NTS V021-MINSA/ DGP V 03 .Lima - Perú. 2011 (citado el 10 de marzo de 2016).
2. MINSA/USAID. Manual de Desinfección y Esterilización Hospitalaria. Proyecto Vigía. Lima – Perú. 2002.(citado el 10 de marzo de 2016).
3. FAGOR. El Círculo Sinner (citado el 12 de marzo de 2016). Disponible en: <http://www.guialimpieza.com/articulos/la-limpieza-perfecta-el-circulo-de-sinner>
4. Norma Española UNE – EN ISO 15883 . AENOR. MADRID.2009.(Citado el 15 de marzo de 2016).
5. Manual de Esterilización para Centros de Salud – OPS – 2008 (Citado el 05 de marzo de 2046)
6. ESSALUD. Normas para el Fortalecimiento de Unidades y Centrales de Esterilización. Lima – Perú. V.01. 2010Plan de gestión (Citado el 08 de marzo de 2016)
7. Reisman R., Delicia. Plan de Gestión del Servicio Central de Esterilización, Hospital Base Almanzor Aguinaga Asenjo EsSalud, Chiclayo 2014.
8. Montes de Oca Jiménez, Ana María. “Calidad del agua potable de Ginecología y Obstetricia del Instituto Materno Infantil del Estado de México”. Investigación materno Infantil año 2014 Vol. 6 N°3. (Citado el 22 de marzo de 2016). Disponible en <http://www.medigraphic.com/maternoinfantil>
9. Niyonzima Francois N. Sunil S. Más. “ Concomitante producción de enzimas detergentes compatibles por *Bacillus Flexus* XJU-1” . Revista Brasileña de Microbiología vol.45 no.3 Sao Paulo Julio / septiembre. 2014.(Citado el 20 de marzo de 2016). Disponible en <http://dx.doi.org/10.1590/S1517>.

10. Vieira de Carvalho Raquel. Ribeiro Côrrea y otros. Propiedades de una amilasa de termófilo Bacillus sp. Revista Brasileña de Microbiología, .vol.39 no.1 Sao Paulo ene./mar.2008. (Citado el 21 de marzo de 2016). Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo>
11. Hidalgo ,Roxana.Quintana Chávez María y Otros. “El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización Rev Cubana Higiene y Epidemiología. v.40 n.3 Ciudad de la Habana .2002. (Citado el 20 de marzo de 2016). Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php>
12. Rodrigues Costa Schmidt Denisse; Sayuri Ito Yonekura y Otro. Instrumento para Evaluar Detergentes Enzimáticos. Revista de la Facultad de Enfermería de la USP. Revista Escuela de Enfermería. USP vol.42 no.2, Sao Paulo. 2008. (Citado el 22 de marzo de 2016). Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php> Versión on line: issn 1980-220x
13. Ascari, Rossana.VIDORI Joyce y Otros.El proceso de Esterilización de Materiales en los Servicios de Salud : Una Revisión Integradora. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. Vol.4, n.2. 2013. (Citado el 21 de marzo de 2016). Disponible en <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>
14. Millán F., Mathison F. y Otros. Estudio Comparativo de la Dureza del Agua en el Estado de Mérida y algunas localidades del Centro y Occidente de Venezuela. Revista Ciencia e Ingeniería Vol. 24 N° 1. 2003. (Citado el 10 de abril de 2016). Disponible en : <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/>