



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

**EL CORRECTO MÉTODO DE LIMPIEZA GARANTIZA EL PROCESO DE  
DESINFECCION Y/O ESTERILIZACION**

**TRABAJO ACADEMICO PARA OPTAR EL TITULO  
DE ESPECIALISTA EN GESTION EN CENTRAL DE ESTERILIZACION**

Presentado por:

**AUTORES: MENDOZA VASQUEZ, JAQUELINE  
VASQUEZ HERRERA, FIORELLA ELIANA**

**ASESOR: Dr.GÓMEZ GONZALES, WALTER**

**LIMA- PERU**

**2016**



**ASESOR:** Dr. Walter Gómez Gonzales

## **JURADO**

**Presidente:** Mg. Julio Mendigure Fernández

**Secretario :** Dr. Walter Gómez Gonzales

**Vocal:** Mg.Reyda Canales Rimache

## INDICE

	<b>Pág.</b>
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b>	
1.1. Planteamiento del problema	9
1.2. Formulación del problema	11
1.3. Objetivo	11
<b>CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	12
2.2. Población y muestra	12
2.3. Procedimiento de recolección de datos	12
2.4. Técnica de análisis	13
2.5. Aspectos éticos	13
<b>CAPITULO III: RESULTADOS</b>	
3.1. Tablas de Estudios	14
3.2. Tablas de Resumen	25
<b>CAPITULO IV: DISCUSIÓN</b>	
4.1. Discusión	29
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1. Conclusiones	32
5.2. Recomendaciones	32
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	33

## INDICE TABLAS

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1:</b> Estudios sobre le correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización.	14
<b>Tabla 2:</b> Resumen de estudios sobre le correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización.	25

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar si la limpieza manual o la limpieza automatizada reduce mayor biocarga microbiana del material médico quirúrgico. **Material y Metodos:** Revisión Sistemática, la búsqueda se ha restringido a artículos con texto completo, y 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 10 artículos, encontramos que el 50% (05) corresponden a Brasil, con un 20% (02) encontramos Estados Unidos, mientras que con un 10% (01) encontramos a Cuba, México y Perú respectivamente. Han sido estudiados en su mayoría los estudios experimentales y cuasi experimentales, principalmente en los todos los países. Donde del total de artículos analizados el 100% afirma que la limpieza manual además de la limpieza automatizada reducen mayor carga microbiana del material médico quirúrgico. **Conclusiones:** Los 10 artículos revisados nos muestran, que el correcto método de limpieza se logra con la aplicación de un procedimiento adecuado y los métodos automatizados son los más efectivos, además de que un incorrecto método de limpieza interfiere con el proceso de desinfección o esterilización.

**Palabras claves:** “limpieza”, “desinfección”, “esterilización”, “carga microbiana”.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine if the correct cleaning method guarantees the disinfection and / or sterilization process. **Material and methods:** Systematic Review, the search has been restricted to articles with full text, and the 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, 50% (05) corresponded to Brazil, 20% (02) found the United States, while 10% (01) found Cuba, Mexico and Peru respectively. Most experimental and quasi-experimental studies have been studied, mainly in all countries. Where 100% of the total of analyzed articles affirms that the manual cleaning in addition to the automated cleaning reduce the microbial load of the medical surgical material. **Conclusions:** The 10 articles reviewed show that the correct method of cleaning is achieved with the application of a suitable procedure and the automated methods are the most effective, and an incorrect cleaning method interferes with the disinfection or sterilization process.

**Key words:** "cleaning", "disinfection", "sterilization", "microbial load".

## CAPITULO I: INTRODUCCION

### 1.1. Planteamiento del problema.

En central de esterilización se realizan dos procesos importantes en el tratamiento del material que es utilizado por los servicios en la atención del paciente, estos son la desinfección y la esterilización

“La desinfección es la destrucción de microorganismos en objetos inanimados que asegura la eliminación de formas vegetativas y no así la eliminación de esporas bacterianas” (1).

“La esterilización consiste en la destrucción de toda forma de vida microbiana, incluidas las esporas (las esporas son los microorganismos más resistentes al calor así como a los agentes químicos y radiaciones)” (2).

La norma europea EN-556 (1995) establece como requisito esencial, que para etiquetar un producto sanitario como “ESTERIL” se debe cumplir lo siguiente: La probabilidad teórica de que exista un microorganismo viable presente en el producto deberá ser igual o menor que 1 entre 1.000.000. Esta expresión es lo que internacionalmente se conoce como Nivel SAL (Security Assurance Level ) de  $10^{-6}$  (3).

Los proceso de desinfección y esterilización comprende diferentes

etapas que son necesarias que se cumplan, siguiendo el orden establecido en las normas que rigen dichos procesos, la alteración en la ejecución de una de ellas podría alterar el resultado esperado que finalmente es la desinfección o esterilidad del material. Una de las etapas fundamental de los procesos mencionados es la limpieza que es el primer paso que permite la continuidad de estos.

La limpieza es el proceso de separación por medios mecánicos o manuales de la suciedad depositada en las superficies inertes que constituyen el soporte físico y nutritivo del microorganismo. La limpieza, es el paso previo e imprescindible para conseguir una correcta descontaminación del material, pero nunca sustituye a la desinfección ni a la esterilización (3).

Se realiza con agua, detergentes y productos enzimáticos. Este proceso puede reducir en 3-4 logaritmos la contaminación microbiana inicial.

La limpieza manual es la más utilizada en la mayoría de las unidades de los centros sanitarios. Es necesaria para limpiar materiales médicos delicados o complejos: material de microcirugía, lentes ópticas, motores, material eléctrico y utillaje o material específico que no pueda someterse a otro método de limpieza y siempre que así lo indique el fabricante. En la limpieza por ultrasonidos Las ondas sonoras de alta frecuencia (ultrasonidos) son convertidas en vibraciones mecánicas que eliminan la suciedad con increíble rapidez. La limpieza con "burbujas ultrasónicas" es mucho más eficaz que la realizada a mano, ya que las burbujas pueden penetrar en áreas a las que no es posible acceder con el cepillo. Es el procedimiento de elección para instrumental de cirugía endoscópica (excepto lentes y otro material óptico, que debe limpiarse manualmente), instrumental quirúrgico en general, de microcirugía y de oftalmología. El lavado automatizado se utiliza para la limpieza de instrumental quirúrgico en general y para material particular indicado por

el fabricante. El material tubular (gomas de aspiración, tubuladuras,...) debe someterse preferiblemente a este método de limpieza, siempre que la máquina disponga del programa y accesorios adecuados. No está indicado para instrumental o material de difícil accesibilidad (equipos con luces estrechas, largas y/o acodadas) (4).

En esta investigación se tratara sobre la etapa de la limpieza que es fundamental en los procesos antes mencionados ya que en la práctica diaria se realizan procesos que muchas veces por falta de instrumental y la programación de múltiples cirugías llevan a que se acorten los tiempos o se obvian procedimientos llevando en ocasiones a una inadecuada limpieza, sumado e este evento el ingreso de personal nuevo poco capacitado pueden llevar a una ineficiente limpieza que podría tener repercusiones en los procesos ocasionando daños en la salud del paciente.

## 1.2. Formulación del problema.

Por lo expuesto, 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
Correcto método de limpieza	No corresponde	No corresponde	Garantiza el proceso de limpieza y/o esterilización

¿El correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización?

## 1.3. Objetivo

Determinar si el correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización.

## **CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS**

### **2.1. Tipos y diseño**

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

### **2.2. Población y muestra**

La población está constituida por la revisión bibliográfica de 10 artículos científicos publicados e indizados en las bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma español, portugués e inglés.

### **2.3. Procedimiento de recolección de datos**

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigación nacionales e internacionales, que tuvieron como tema principal la limpieza, desinfección y esterilización de dispositivos médicos; 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:

Limpieza AND Esterilización AND Desinfección

Limpieza OR Esterilización OR Desinfección

Limpieza AND Manual AND Automatizada

Limpieza OR Manual OR Automatizada

Bases de Datos: Lilacs, Scielo, Mediline.

#### **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. Aspecto Éticos**

La evaluación crítica de los artículos científicos revisados, está de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecución.

### CAPITULO III: RESULTADOS

#### 3.1. Tablas 1: Resumen de estudios sobre El correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización

##### DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Tcherno Aliu Candé, Anaclara Ferreira Veiga Tippie, Katiane Martins Mendonça, Adenícia Custódia Silva Souza, Patrícia Valeriana Miranda , Fabiana Cristina Piemnta	2011	Influencia de la limpieza en la esterilidad de tubos de silicona: estudio casi experimental (5)	<a href="http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/3696/1125">http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/3696/1125</a> Brasil	Vol 10, No 3.

##### CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativa Cuasi experimental	128 enfermeras seleccionadas según criterios de inclusión, exclusión.  60 tubos de silicona	Material de laboratorio	Consentimiento informado	El test chi-cuadrado mostró que la diferencia entre los grupos fue estadísticamente significativa ( $\chi^2=25699$ , $p=0,0001$ ). Microorganismos aislados en tubos de silicona esterilizados en autoclave a vapor saturado sobre presión.	Los resultados permiten afirmar que el cumplimiento de la etapa de limpieza previsto en el protocolo de la unidad de salud interfirieron en la mejora de la calidad de reprocesamiento, la reducción de índice de contaminación microbiana y reiterando la importancia de la limpieza para el éxito de

					reprocesamiento de artículos médicos y dentales. Por otro lado, también nos permite inferir que existe la necesidad de ajustes en la limpieza para lúmenes.
--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Roxana Hidalgo Rodríguez, María Luisa Quintana Chávez, Nieves Sánchez Puentes, Sonia Chiroles Despaigne y Odalys Villavicencio Betancourt	2002	El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización (6)	Revista Cubana versión On-line ISSN 1561-3003 <a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1561-30032002000300003">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1561-30032002000300003</a> Cuba	Volumen 40 Numero 3

CONTENIDOS DE LA PUBLICACION

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo  Cuasi experimental	Catéteres <ul style="list-style-type: none"> <li>Catéteres de aspiración cuya composición química es de cloruro de polivinilo (PVC), largo de 42 cm y grosor de 2 mm (CH5).</li> <li>Catéteres cardiovasculares de teflón cuya composición química es fluoroetileno propileno (FEP), largo 100 cm y grosor de 2 mm (5F). Cepa microbiana de referencia: <i>Bacillus stearothermophylus</i> ATCC 792010.</li> </ul>	Medios de cultivo	Consentimiento informado	Variación de concentración del microorganismo empleado ( <i>Bacillus stearothermophylus</i> ) según la composición química de los dispositivos muestra y con relación a los distintos tipos de agentes tensoactivos utilizados, donde cada valor representa el promedio de lectura de tres muestras por cada tipo de dispositivo.	La variación observada de la concentración del <i>Bacillus stearothermophylus</i> en los dispositivos muestra inoculados y posteriormente tratados, con una mayor reducción de los niveles de materia orgánica y de unidades formadoras de colonias fue en artículos compuestos por fluoroetileno propileno (teflón) Para los dispositivos compuestos por cloruro de polivinilo (PVC) se obtuvo una menor reducción de los niveles de materia orgánica y ufc/mL porque aunque estos dispositivos son transparentes, lo que facilita la visualización del trabajo, presentan bajos niveles de inercia química, lo que provoca migración de los agentes plastificantes al contacto con la sangre, sus componentes y fluidos gástricos así como también reacciona con las soluciones limpiadoras y las variaciones de pH que trae consigo el procedimiento de limpieza.

**DATOS DE LA PUBLICACIÓN**

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Cristiane de Lion Botero Couto Lopes; Kazuko Uchikawa Graziano; Terezinha de Jesus Andreoli Pinto	2011	Evaluación de la esterilidad del instrumental laparoscópico descartable reprocesado (7)	Revista Latino-Americana de Enfermagem Print version ISSN 0104-1169 Disponible en: <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artt_ext&amp;pid=S0104-11692011000200020&amp;lng=en&amp;nrm=iso&amp;tlng=es">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_artt_ext&amp;pid=S0104-11692011000200020&amp;lng=en&amp;nrm=iso&amp;tlng=es</a> Brasil	Volumen 19 Numero 2

**CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN**

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo  Cuasi experimental	120 materiales comercializados como siendo descartables en el grupo experimental: 25 para las pruebas de validación del método y 95 para la recolección de datos propiamente dicha. Durante las diferentes fases de la investigación, también se utilizaron 35 instrumentos "permanentes" como grupo comparativo. El tamaño de la muestra del grupo experimental tuvo un poder de 99,9%.	Cuestionario	Consentimiento informado	Los instrumentos "permanentes" para cirugía laparoscópica, son extremadamente difíciles limpiar, ya que presentan reentradas y espacios que posibilitan el acumulo de la materia orgánica. En la presente investigación, inclusive con cuidadosas prácticas para la remoción de la suciedad, una pinza "permanente" de la marca Stors® y dos aspiradores/irrigadores "permanentes" de la marca Edlo® permanecieron con residuos de sangre, constatados en el momento del secado de los materiales con aire bajo presión y durante la inspección visual	La presente investigación permitió confirmar la hipótesis inicial de la investigación: se obtuvo la esterilización de los accesorios de uso único utilizados en cirugía laparoscópica (grasper, disector, tijera, aguja de Veres y sistema de sonda electroquirúrgica), así como de los materiales equivalentes "permanentes" frente a la "contaminación desafío" con microorganismos esporulados.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Simone Batista Neto; Kazuko Uchikawa Graziano; María Clara Padoveze; Júlia Yaeko Kawagoe	2010	La eficacia de la esterilización de lápices de diatermia un solo uso reprocesados (8)	Rev. Latino-Am. Enfermería Ribeirão Preto Jan. <a href="http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n1/es_13.pdf">http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n1/es_13.pdf</a> Brasil	Volumen 18 Numero 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de Investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo Experimental	1.816 unidades de SUDP  360 unidades	Muestra	Consentimiento informado	Ocho SUDP se perdieron debido a problemas técnicos, la reducción del número total de muestras a 352 artículos. SUDP resultados de la evaluación de esterilidad se muestran en la Tabla 1 . La probabilidad total de fallo en el proceso de esterilización SUDP fue de 0,26 (90/352). El método de esterilización que presentó la menor probabilidad de fracaso fue el LSTF (0,01), seguido de ETO (0,21) y HPP (0,56).	En el presente ensayo, el método utilizado para la limpieza (manual o automatizado) mostró interferencia en los resultados de la esterilización. Se demostró que la limpieza automatizada es mejor que la limpieza manual. Algunos métodos de esterilización pueden verse más afectadas por los residuos de suciedad que otros, en particular los métodos de baja temperatura. En este ensayo, el LSTF resultó ser menos afectados por los residuos de suciedad que otros métodos aplicados.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Ying colmillo , Zhe Shen , Lan Li , Yong Cao , Li Ying-Gu , Qing Gu , Xiao-Qi Zhong , Chao-Hui Yu , y tú-Ming Li	2010	Un estudio de la eficacia de limpieza biofilm bacteriano para endoscopios gastrointestinales (9)	Rev. Mundial J Gastroenterol ISSN 22192840 <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2828589/?tool=pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2828589/?tool=pubmed</a> Estados Unidos	Volumen 16 Numero 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo  Experimental Casos Control	15 unidades  3unidades	Muestras	Consentimiento informado	Después de contar el número de bacterias en la biopelícula, el detergente no enzimático tenía una mejor función de la inhibición en la formación de biopelículas y la reducción de la carga bacteriana por 2,39 logs en comparación con agua sin ningún detergente ( $P < 0,05$ ). Detergente enzimático reduce la carga bacteriana en un 0,23 log en comparación con agua sin ningún detergente, y no hubo diferencia significativa entre los dos grupos ( $P > 0,05$ ) (tabla (Tabla 1). Las células del biofilm aparecieron como pequeñas microcolonias en el grupo de detergente no enzimático y el grupo en blanco, pero como una membrana confluyente en el grupo de detergente enzimático. El número de bacterias restantes fue menor en el grupo de detergente no enzima que en el grupo en blanco.	En este estudio, los agentes de limpieza actuales no podrían eliminar completamente biofilm endoscópica, que debe despertar nuestra atención en el futuro. Por lo tanto, una limpieza a fondo del endoscopio para eliminar los contaminantes es una de las muchas medidas importantes y eficaces para prevenir la formación de biofilm endoscópica

**DATOS DE LA PUBLICACIÓN**

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Kazuko Uchikawa Graziano; Ana Cristina Balsamo; Cristiane León Botero Couto Lopes; María Filomena Mourao Zotelli; Andrea Tamancoldi Couto; Maria Lúcia Habib Paschoal	2006	Criterios para la evaluación de las dificultades en la limpieza de artículos de uso único (10)	Rev. Latino-Am. de enfermería de Ribeirão Preto Jan. <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0104-11692006000100010&amp;lang=pt">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0104-11692006000100010&amp;lang=pt</a> Brasil	Volumen 14 Numero 1

**CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN**

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo Experimental Casos Control	Todos los artículos de uso indicadas para su reprocesamiento o en la institución  34 Articulos	Muestra	Consentimiento informado	De los 32 elementos que se muestran en la tabla, 19 (59,4%) permiten el uso de dispositivos para la limpieza interna, por lo que otro punto favorable para reutilizar. Se entiende que, para obtener la seguridad en la limpieza de dichos artículos y, posteriormente, garantizar desinfección o esterilización, es necesario realizar inversiones por entradas como máquinas lavadoras ultra-sonicas pulsátil y pistolas de aire de chorro no pulsátil y agua a presión desde el otro los recursos disponibles para la eliminación de la suciedad presente en estos artículos.	La aplicación de los criterios desarrollados en este estudio para evaluar la dificultad en la limpieza de AUU mostró que estos sean aplicables, lo que permite llegar a un diagnóstico importante del grado de riesgo en cada analizada limpieza AUU. La mayor dificultad en la limpieza, en la misma proporción tiene implicaciones para la calidad de la esterilización. Mientras que la limpieza es el núcleo del reprocesamiento de artículos, este trabajo hizo contribuciones importantes en el contexto de los debates de reutilización AUU, cuya característica principal es tener conformación compleja y no ser desmontable.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Luz María Samamé, Frine Samalvides	2014	Eficacia del proceso de limpieza y desinfección de los endoscopios en un hospital de nivel III (11)	Rev Med Hered. <a href="http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/2179/2154">http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/2179/2154</a> Perú	Volumen Numero 25:208-214.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo Serie de casos	Se evaluaron 50 ciclos de limpieza y desinfección de endoscopios 5 endoscopios	Muestra	Consentimiento informado	La carga bacteriana antes del proceso de limpieza y desinfección de endoscopios fue positiva en 88% y después del proceso en 26%. La carga bacteriana después del proceso de desinfección resultó positiva en 25% en las endoscopias diagnósticas (n=44) y en 33% en las endoscopias terapéuticas (n=6) (p=0,6).	Los resultados del estudio demuestran que el proceso de limpieza y desinfección de alto nivel de los endoscopios no fue efectivo. Los patógenos más frecuentes fueron: <i>Salmonella enterica</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> y <i>Escherichia coli</i> . El desinfectante de alto nivel (glutaraldehído al 2%) no es efectivo después del décimo día de haber sido activado.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
M. J. Alfa, PhD; R. Nemes, MD; N. Olson, BSc; A. Mulaire, BSc	2006	Los métodos manuales son subóptimas en comparación con los Automatizado, Métodos de limpieza de pinzas de biopsia de un solo uso (12)	Rev. infection control and hospital epidemiology <a href="http://www.deconidi.ie/html/educ/articles/educarticle_0007_en.pdf">http://www.deconidi.ie/html/educ/articles/educarticle_0007_en.pdf</a> Estados Unidos	Volumen 27 Numero 8

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo  Experimental	Pinzas de biopsia	Muestras	Consentimiento informado	Cuando SBFs se limpiaron mediante limpieza manual (sin tratamiento con ultrasonidos) y sonicación con la limpieza externa, no era pobre la eliminación de la hemoglobina, proteínas, carbohidratos, y endotoxina desde la parte interior de la SBF: limpieza manual elimino 0% -28% de estos componentes del suelo. retroflush automatizado limpieza de riego de SBFs elimina 95% o más de los 4 componentes del suelo.	La limpieza de la cavidad tubular interna sucia SBFs solamente se logró mediante la limpieza automatizada retroflush Método. Aunque el suelo original se eliminó eficazmente por el método retroflush, este método no logró el 3-4 log10 de reducción de la carga biológica que se espera de la limpieza de rutina

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Benjamín René Romero Méndez, Karina Beatriz Medina Sánchez, Juan Manuel Guízar Mendoza, Jesús de Santos Alba	2015	Comparación de la eficacia entre los diferentes métodos de limpieza para limas endodónticas (13)	Revista ADM <a href="http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2015/od153e.pdf">http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2015/od153e.pdf</a> México	Volumen 72 Numero 3 Páginas 134-138

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo Experimental		Muestra	Consentimiento Informado	Se analizó si correlaciona el grosor o diámetro de las limas, con los milímetros de detrito o material contaminante, posterior a su uso, y hubo una alta correlación con una $r = 0.73$ ( $p < 0.0001$ ) y con el porcentaje de la superficie contaminada de manera basal con una moderada correlación $r = 0.39$ ( $p = 0.0006$ ). Al analizar si el grosor de las limas se correlaciona con la modificación del material contaminante, hubo una buena correlación con una $r$ de $0.62$ ( $p = < 0.0001$ ), al igual que el grosor de las limas con el cambio en el porcentaje de zonas contaminadas, al final del procedimiento de limpieza hubo una leve correlación con $r = 0.21$ ( $p = 0.02$ ). Se observó una $F = 190$ ( $p < 0.0001$ ), los métodos de ultrasonido y cepillado fueron mejores que el de inmersión. Lo que se corroboró al comparar el delta del cambio porcentual de la superficie contaminada con los tres métodos, ANOVA: $F = 39.12$ ( $p < 0.0001$ ).	Este estudio mostró que la limpieza manual y la limpieza ultrasónica tienen la misma efectividad para la completa remoción de restos biológicos en limas (tipo K). En contraste, la limpieza enzimática no remueve por completo el detrito, poniendo en riesgo la esterilización del instrumento. La limpieza ultrasónica es un método seguro en cuanto a accidentes, y sobre todo muy cómodo, puesto que se deja el instrumental en la tina 30 minutos y permite a quien se encarga de la limpieza realizar otras tareas.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Ana Cristina Balsamo, Kazuko Uchikawa Graziano, René Peter Schneider Manoel Antunes Junior, Rúbia Aparecida Lacerda	2012	Remoción de biofilm de canales de los endoscopios: evaluación de los métodos de desinfección que se utilizan actualmente (14)	Rev. Esc Enferm USP <a href="http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0080-62342012000700014&amp;lng=en&amp;nrm=iso&amp;tlng=pt">http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S0080-62342012000700014&amp;lng=en&amp;nrm=iso&amp;tlng=pt</a> Brasil	Volumen 46 Numero esp

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Tipo y Diseño de investigación	Población y Muestra	Instrumentos	Aspectos Éticos	Resultados Principales	Conclusiones
Cuantitativo  Experimental	Endoscopios	Muestra	Concentimiento Informado	Ningún método de procesamiento podría eliminar por completo el biofilms. Puede, sin embargo, considerarse que el resultado con el método automatizado con 2% de glutaraldehído era satisfactoria, la eliminación de casi todas las inoculaciones, seguido de ácido peracético con un proceso automatizado (sistema Steris®), un total de 10 segmentos muestran contaminación con biopelículas.	Ningún método testado remueve totalmente la biopelícula. Entretanto se demostró que el más eficiente fue glutaraldehído a 2% en un procesador automático, el menos eficiente es por agua electrolítica acida en equipamiento automatizado. a la vez que la aplicación manual de 2% de glutaraldehído no obtuvo respuesta similar al método automatizado, y también porque este producto es de residuos fijador, los resultados sugieren que la limpieza es más impactante en la eliminación de biopelículas de la desinfección consecutiva; esto se justifica por el hecho de que el procesador automático con este producto se basan en la fase de limpieza al inicio de su ciclo.

**3.2 Tabla 2:** Resumen de estudios sobre el correcto método de limpieza garantiza el proceso de desinfección y/o esterilización

Diseño de estudio / Titulo	Conclusiones	Calidad de evidencias(s egún sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p><b>Experimental</b></p> <p>“Los métodos manuales son subóptimas en comparación con los Automatizado, Métodos de limpieza de pinzas de biopsia de un solo uso”</p>	<p>Los resultados permiten afirmar que el cumplimiento de la etapa de limpieza previsto en el protocolo de la unidad de salud interfirieron en la mejora de la calidad de reprocesamiento, la reducción de índice de contaminación microbiana y reiterando la importancia de la limpieza para el éxito de reprocesamiento de artículos médicos y dentales. Por otro lado, también nos permite inferir que existe la necesidad de ajustes en la limpieza para lúmenes.</p>	Alta	Alta	Estados Unidos
<p><b>Experimental</b></p> <p>“Comparación de la eficacia entre los diferentes métodos de limpieza para limas endodónticas”.</p>	<p>Este estudio mostró que la limpieza manual y la limpieza ultrasónica tienen la misma efectividad para la completa remoción de restos biológicos en limas (tipo K). En contraste, la limpieza enzimática no remueve por completo el detrito, poniendo en riesgo la esterilización del instrumento.</p>	Alta	Alta	México
<p><b>Experimental</b></p> <p>“Remoción de biofilm de canales de los endoscopios: evaluación de los métodos de desinfección que se</p>	<p>Ningún método testado remueve totalmente la biopelícula. Entretanto se demostró que el más eficiente fue glutaraldehído a 2% en un procesador automático, el menos eficiente es por agua</p>	Alta	Alta	Brasil

utilizan actualmente”	electrolítica acida en equipamiento automatizado. a la vez que la aplicación manual de 2% de glutaraldehído no obtuvo respuesta similar al método automatizado, y también porque este producto es de residuos fijador, los resultados sugieren que la limpieza es más impactante en la eliminación de biopelículas de la desinfección consecutiva; esto se justifica por el hecho de que el procesador automático con este producto se basan en la fase de limpieza al inicio de su ciclo.			
<p align="center"><b>Experimental</b></p> <p>“La eficacia de la esterilización de lápices de diatermia de un solo uso reprocessados”.</p>	Ocho SUDP se perdieron debido a problemas técnicos, la reducción del número total de muestras a 352 artículos. SUDP resultados de la evaluación de esterilidad se muestran en la Tabla 1. La probabilidad total de fallo en el proceso de esterilización SUDP fue de 0,26 (90/352). El método de esterilización que presentó la menor probabilidad de fracaso fue el LSTF (0,01), seguido de ETO (0,21) y HPP (0,56).	Alta	Alta	Brasil
<p align="center"><b>Experimental</b></p> <p>“Un estudio de la eficacia de limpieza biofilm bacteriano para endoscopios gastrointestinales”.</p>	Una limpieza a fondo del endoscopio para eliminar los contaminantes es una de las muchas medidas importantes y eficaces para prevenir la formación de biofilm endoscópica. Al mismo tiempo, la forma de eliminar eficazmente la biopelícula formada en el lumen es un objetivo de la investigación continua. Se requieren más estudios sobre la formación y la eliminación de la biopelícula y detergentes más eficaces	Alta	Alta	Estados Unidos

	que deben ser explorado.			
<p><b>Experimental</b></p> <p>“Criterios para la evaluación de las dificultades en la limpieza de artículos de uso único”.</p>	<p>La aplicación de los criterios desarrollados en este estudio para evaluar la dificultad en la limpieza de AUU mostró que estos sean aplicables, lo que permite llegar a un diagnóstico importante del grado de riesgo en cada analizada limpieza AUU. La mayor dificultad en la limpieza, tiene la misma proporción e implicaciones para la calidad de la esterilización. Mientras que la limpieza es el núcleo del reprocesamiento. Este trabajo hizo contribuciones importantes en el contexto de los debates de reutilización AUU, cuya característica principal es tener conformación compleja y no ser desmontable.</p>	Alta	Alta	Brasil
<p><b>Experimental</b></p> <p>“Eficacia del proceso de limpieza y desinfección de los endoscopios en un hospital de nivel III”.</p>	<p>Los resultados del estudio demuestran que el proceso de limpieza y desinfección de alto nivel de los endoscopios no fue efectivo. Los patógenos más frecuentes fueron: Salmonella enterica, Pseudomonas aeruginosa y Escherichia coli. El desinfectante de alto nivel (glutaraldehído al 2%) no es efectivo después del décimo día de haber sido activado.</p>	Alta	Alta	Perú
<p><b>Cuasi experimental</b></p> <p>“Influencia de la limpieza en la esterilidad de tubos de silicona: estudio casi experimental”.</p>	<p>Los resultados permiten afirmar que el cumplimiento de la etapa de limpieza previsto en el protocolo de la unidad de salud interfirieron en la mejora de la calidad de reprocesamiento, la reducción de índice de contaminación microbiana y reiterando la importancia de la limpieza</p>	Moderada	Moderada	Brasil

	para el éxito de reprocesamiento de artículos médicos y dentales. Por otro lado, también nos permite inferir que existe la necesidad de ajustes en la limpieza para lúmenes.			
<p><b>Cuasi experimental</b></p> <p>“El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización”</p>	Se demostró la eficiencia del procedimiento de limpieza en la reducción de la biocarga microbiana sobre los dispositivos testados, el desprendimiento y arrastre de contaminantes orgánicos e inorgánicos de las paredes en los lúmenes internos, lo cual evita las interferencias que pueden causar los detritos celulares en la penetración del agente esterilizante y facilita su modo de acción, lo que asegura la obtención de niveles de 10 <sup>-6</sup> unidades formadoras de colonias en los dispositivos esterilizados posteriormente a dicho proceso.	Moderada	Moderada	Cuba
<p><b>Cuasi experimental</b></p> <p>“Evaluación de la esterilidad del instrumental laparoscópico descartable reprocesado”.</p>	Se obtuvo la esterilización de los accesorios de uso único utilizados en cirugía laparoscópica (grasper, disector, tijera, aguja de Veres y sistema de sonda electroquirúrgica), así como de los materiales equivalentes "permanentes" frente a la "contaminación desafío" con microorganismos esporulados.	Moderada	Moderada	Brasil

## CAPITULO IV: DISCUSION

En la búsqueda de datos se examinó la limpieza manual y limpieza automatizada reduce biocarga de los materiales medico quirúrgicos. Se encontraron diversos artículos científicos, según los resultados obtenidos muestra que del total de 10 artículos revisados sistemáticamente, el 100% (n = 10/10) de los artículos evidencian la eficacia del procedimiento de limpieza tanto manual como automatizada en la reducción de la biocarga microbiana sobre los dispositivos testados.

Samamé y Samalvides (11) en su estudio nos muestran que la carga bacteriana antes del proceso de limpieza y desinfección de endoscopios fue positiva en 88% y después del proceso en 26%. La carga bacteriana después del proceso de desinfección resultó positiva en 25% en las endoscopias diagnósticas (n=44) y en 33% en las endoscopias terapéuticas (n=6) (p=0,6) observándose que el proceso de limpieza no es efectivo así mismo Colmillo y otros (9) en su investigación referente también a los endoscopios encontraron que después de contar el número de bacterias en la biopelícula, el detergente no enzimático tenía una mejor función de la inhibición en la formación de biopelículas y la reducción de la carga bacteriana por 2,39 logs en comparación con agua sin ningún detergente ( P <0,05).

Hidalgo y Otros (6) también muestran los resultados que se obtienen en la limpieza con los diferentes detergentes observando que cuando se emplean detergentes enzimáticos se alcanza una disminución de 3 log<sub>10</sub> de las ufc/mL, debido a su composición (mezcla de proteasas y amilasas). En segundo orden de actividad pudo observarse la reducción de 1 a 2 log<sub>10</sub> de ufc/mL con el empleo de detergentes catiónicos y aniónicos. Así mismo para que el proceso de desinfección sea óptimo la limpieza debe eliminar casi por completo la carga microbiana como se comprobó por Bálsamo y Otros que encontraron que ningún método de procesamiento podría eliminar por completo el biofilms. Puede, sin embargo, considerarse que el resultado con el método automatizado con 2% de glutaraldehído era satisfactoria la eliminación de casi todas las inoculaciones, seguido de ácido peracético con un proceso automatizado (14).

Por otro lado la limpieza en el proceso de esterilización es fundamental para lograr que sea óptima y no se logrará si no se tiene en cuenta las etapas que norman este procedimiento como se puede evidenciar en el trabajo realizado por Aliu y otros (5) quienes demostraron que el cumplimiento de la etapa de limpieza previsto en el protocolo de la unidad de salud interfirieron en la mejora de la calidad de reprocesamiento, la reducción de índice de contaminación microbiana y reiterando la importancia de la limpieza para el éxito de reprocesamiento de artículos médicos y dentales. Es así que en algunas instituciones realizan dos procedimientos de limpieza manual y automatizada estandarizada en su protocolo,

la aplicación de estas dos limpiezas en el mismo material quirúrgico permiten que el proceso de esterilización logre el 100% como lo dicen Botero y otro (7) quienes en su ensayo realizaron la secuencia de la limpieza donde, todos los materiales fueron sometidos a limpieza con detergente enzimático, inicialmente en lavadora ultrasónica con chorro pulsante; este lavado fue posteriormente complementado con limpieza manual, atendiendo al protocolo de la prueba

descrita, elaborado para reprocesamiento, tanto para los materiales de uso único como para los permanentes, luego del proceso de esterilización no se encontró ningún crecimiento microbiano. Un resultado similar nos presentan Batista y Otros (8) quienes encontraron en los resultados microbiológicos mostraron que el uso de limpieza automatizado obtiene un resultado mejor que la limpieza manual de análisis en la esterilización ( $p < 0,0001$ ; RR = 0,16, IC = 0,09 a 0,28). Cuando se utiliza la limpieza manual, la probabilidad de fallo total en el proceso fue de 0,44. En comparación con la limpieza automatizada, el uso de la limpieza manual da aumento de la probabilidad de fallo de esterilización, tanto en los métodos de ETO y HPP. La probabilidad de fallo por ETO y HPP fue de 0,05 y 0,14 mediante la limpieza automatizada frente a 0,36 y 0,97 mediante la limpieza manual. Por otro lado Alfa y Otros muestran que la limpieza se logra mejor con la limpieza automatizada y encontraron que los materiales cuando se limpiaron mediante limpieza manual (sin tratamiento con ultrasonidos) se eliminó de 0% -28% y el retroflush automatizado limpieza de riego elimina 95% de componentes contaminantes (12).

Cierto material frágil es limpiado solo con inmersión pero por los resultados encontrados nos demuestran que este procedimiento no es efectivo como lo demuestran Romero y Otros quienes obtienen como resultado que los métodos de ultrasonido y cepillado fueron mejores que el de inmersión. Lo que se corroboró al comparar el delta del cambio porcentual de la superficie contaminada con los tres métodos (13).

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. Conclusiones**

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la limpieza manual y limpieza automatizada de materiales medico quirúrgicos, fueron hallados en las siguientes bases de datos Lilacs, Scielo, Medline, todos ellos corresponden al tipo y diseño de cuantitativo y experimental.

Los 10 artículos revisados nos muestran, que el correcto método de limpieza se logra con la aplicación de un procedimiento adecuado y los métodos automatizados son los más efectivos, además de que un incorrecto método de limpieza interfiere con el proceso de desinfección o esterilización.

### **5.2. Recomendaciones**

Los resultados sugieren que el método correcto de limpieza se logra con la aplicación de una limpieza manual además de la automatizada puesto que con estos dos procedimientos se logra disminuir en gran proporción la carga microbiana

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pontificia Universidad Católica de Chile. Escuela de Medicina. Manual de Patología Quirúrgica [Internet]. Chile [citado el 25 de Febrero de 2016]; Disponible en: [http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/patolquir/patolquir\\_004.html](http://escuela.med.puc.cl/paginas/publicaciones/patolquir/patolquir_004.html)
2. Esterilización de material [Internet]. [citado el 5 de Marzo de 2016]. Disponible en: <http://www.fpsanidad.es/apuntes/hmhlm/esterilizacion.pdf>
3. Arrufat T. Taller: Esterilización de material sanitario en atención primaria [Internet]. [citado el 12 de Marzo de 2016]. Disponible en: [http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/ServicioAragonesSalud/Documentos/docs2/Areas/Informaci%C3%B3n%20al%20profesional%20del%20SALUD/Calidad/I%20JornadaTrabajoEsterilizacionSalud/04-2-Taller\\_4.pdf](http://www.aragon.es/estaticos/GobiernoAragon/Organismos/ServicioAragonesSalud/Documentos/docs2/Areas/Informaci%C3%B3n%20al%20profesional%20del%20SALUD/Calidad/I%20JornadaTrabajoEsterilizacionSalud/04-2-Taller_4.pdf)
4. Limpieza manual [Internet]. [citado el 22 de Noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.scfarmclin.org/docs/higiene/part3/3261.pdf>
5. Aliu T, Ferreira A, Martins K, Silva A, Valeriana P, Piemnta F. Influencia de la limpieza en la esterilidad de tubos de silicona: estudio casi experimental; Rev. Online Brazilian Journal Of Nursing Vol.10 N°.3 2011. [citado 2016 Marzo 12]. Disponible en: <http://www.objnursing.uff.br/index.php/nursing/article/view/3696/1125>
6. Hidalgo R, y otros. El procedimiento de limpieza como garantía del proceso de esterilización; Rev. Cubana Hig Epidemiol Vol.40 N°.3 2002.

[citado el 12 de Mar de 2016]. Disponible en:  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032002000300003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032002000300003)

7. Botero C, y Uchikawa K. Evaluación de la esterilidad del instrumental laparoscópico descartable reprocessado; Rev Latino-Am. Enfermagem Vol.19 N°.2 2011. [citado el 12 de Abril de 2016]. Disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692011000200020&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692011000200020&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
8. Batista S, Uchikawa K; Padoveze M, Yaeko J. La eficacia de la esterilización de lápices de diatermia un solo uso reprocessados; Rev. Latino-Am. Enfermagem Vol.18 N°.1 2010. [citado el 15 de Agosto de 2016]. Disponible en: [http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n1/es\\_13.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rlae/v18n1/es_13.pdf)
9. Colmillo Y, Shen Z, Li L, Cao Y, Ying-Gu L, Gu Q, Zhong X, Yu CH, y Ming Li. Un Estudio de la eficacia de limpieza biofilm bacteriano para endoscopios gastrointestinales; Rev. World J Gastroenterol Vol.16 N°.8 2010. [citado el 10 Setiembre de 2016]. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2828589/?tool=pubmed>
10. Uchikawa K, Balsamo A, León Botero C, Mourao M, Tamancoldi A, Lúcia Habib M. Criterios para la evaluación de las dificultades en la limpieza de artículos de uso único; Rev. Latino-Am. de enfermería de Ribeirão Preto Jan Vol.18 N°.1 2006. [citado el 16 Setiembre de 2016]. Disponible en:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692006000100010&lang=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692006000100010&lang=pt)

11. Samamé L, Samalvides F. Eficacia del proceso de limpieza y desinfección de los endoscopios en un hospital de nivel III; Rev. Med Her Vol.25 N°.4 2014. [citado el 2 de Agosto de 2016]. Disponible en: <http://www.upch.edu.pe/vrinve/dugic/revistas/index.php/RMH/article/view/2179/2154>
11. Alfa PhD, Nemes MD, Olson BSc, Mulaire BSc. Los métodos manuales son subóptimas en comparación con los Automatizado, Métodos de limpieza en pinzas de biopsia de un solo uso; Rev. Infection Control and Hospital Epidemiology Vol.2 N°.8 2006. [citado el 20 Setiembre de 2016]. Disponible en: [http://www.deconidi.ie/html/educ/articles/educarticle\\_0007\\_en.pdf](http://www.deconidi.ie/html/educ/articles/educarticle_0007_en.pdf)
13. Romero B, Medina K, Guízar J, De Santos J. Comparación de la eficacia entre los diferentes métodos de limpieza para limas endodónticas; Rev. ADM Vol.72 N°.3 2015. [citado el 6 Octubre de 2016]. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/adm/od-2015/od153e.pdf>
14. Balsamo A, Uchikawa K, Schneider P, Manoel Antunes M, Aparecida R. Remoción de biofilm de canales de los endoscopios: evaluación de los métodos de desinfección que se utilizan actualmente; Rev. Esc Enferm USP Vol.46 N°.esp 2012. [citado el 15 de Octubre 2016]. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342012000700014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342012000700014&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)