



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS
AUTOCLAVES Y EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL
PERSONAL DE APOYO Y ALUMNOS. FO. UNAM. 2006**

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

CIRUJANA DENTISTA

P R E S E N T A:

ALEXANDRA CARRILLO OLIVERA

**DIRECTOR: CD. JESÚS MANUEL DÍAZ DE LEÓN AZUARA
ASESOR: DR. ENRIQUE ACOSTA GÍO**

MÉXICO D. F.

MAYO 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Dios, que siempre ha estado presente en mi vida, y que hoy me da la bendición más grande que una mujer puede recibir, ser madre, te lo agradezco infinitamente.

A mi tesoro: mi esposo, a quien siempre he amado desde el primer día en que lo conocí, gracias por ser el soporte en mi vida, te amo.

A mis padres, quienes me apoyaron y me dieron consejos para seguir adelante, este logro es también de ustedes, espero que estén orgullosos de mí, los amo.

A mis hermanos Carlos, César, Violeta y Arturo, gracias por su comprensión y apoyo, los quiero.

A ti Vio, por ser una gran hermana, por ser confidente y amiga, por la mano que me brindaste cuando te necesite.

A mis amigas: Ana Yeli Hernández, porque siempre me escuchaste, y a Martha Reyes quien me brindo su amistad incondicionalmente.

A mí director de tesina Jesús Díaz de León Azuara, por el tiempo dedicado a terminar este trabajo y al Dr. Enrique Acosta Gío, por su asesoría, gracias.

A la Facultad de Odontología, mi segunda casa y en la que me formé como Cirujana Dentista.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, siempre me he sentido orgullosa de pertenecer a la máxima casa de estudios.

ÍNDICE

Introducción	
1 Antecedentes	1
2 Planteamiento del problema	22
3 Justificación	24
4 Objetivos	25
4.1 General	25
4.2 Específicos	25
5 Hipótesis	26
6 Metodología	27
6.1 Material y Método	27
6.2 Tipo de estudio	34
6.3 Población de estudio	34
6.4 Muestra	35
6.5 Criterios de inclusión.	35
6.6 Criterios de exclusión	35
6.7 Variables de estudio: (conceptualización)	35
6.8 Variable independiente	37

6.9 Variable dependiente	37
7 Plan de análisis	37
8 Resultados	38
9 Discusión	64
10 Conclusiones	66
11 Referencias bibliográficas	67
12 Glosario	70
13 Anexos	

ÍNDICE DE GRÁFICAS

GRÁFICA 1	Distribución promedio de edad en una muestra de 120 alumnos del 1 ^{er} AL 4 ^o AÑO. FO. 2006.	42
GRÁFICA 2	Distribución porcentual de género, tomando una muestra de 120 alumnos del 1 ^{er} al 4 ^o año. FO. 2006.	43
GRÁFICA 3	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Cuando lavas instrumental, utilizas barreras de protección como; guantes gruesos y lentes de protección?	44
GRAFICA 4	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La NOM-015-SSA2-1994, dice que se deben de utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización aplicándose 1 vez al mes?	46
GRÁFICA 5	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo esta en bolsas?	47
GRÁFICA 6	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo?	49

GRÁFICA 7	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente?	50
GRÁFICA 8	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos viales (esterclave)?	51
GRÁFICA 9	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, como; bacterias, hongos y virus.	52
GRÁFICA 10	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Los indicadores biológicos, son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas?	54
GRÁFICA 11	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre la esterilización?	55
GRÁFICA 12	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento, antes de sacar el instrumental de la autoclave?	56

GRÁFICA 13	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor.	58
GRÁFICA 14	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves?	59
GRÁFICA 15	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización?	60

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Distribución promedio de edad en una muestra de 120 alumnos del 1 ^{er} AL 4 ^o AÑO. FO. 2006.	42
TABLA 2	Distribución porcentual de género, tomando una muestra de 120 alumnos del 1 ^{er} al 4 ^o año. FO. 2006.	43
TABLA 3	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Cuando lavas instrumental, utilizas barreras de protección como; guantes gruesos y lentes de protección?	45
TABLA 4	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La NOM-015-SSA2-1994, dice que se deben de utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización aplicándose 1 vez al mes?	46
TABLA 5	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo esta en bolsas?	48
TABLA 6	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo?	49
TABLA 7	Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente?	50

TABLA 8 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos viales (esterclave)?	51
TABLA 9 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, como; bacterias, hongos y virus?	53
TABLA 10 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Los indicadores biológicos, son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas?	54
TABLA 11 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre la esterilización?	55
TABLA 12 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento, antes de sacar el instrumental de la autoclave?	57
TABLA 13 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?	58

TABLA 14 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?	59
TABLA 15 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización?	61
TABLA 16 Diferencia de aprendizaje en cada grado escolar considerando ambos turnos.	62

ÍNDICE DE IMÁGENES

FIGURA 1 Indicadores biológicos	28
FIGURA 2 Autoclave cargada	29
FIGURA 3 Paquetes marcados	30
FIGURA 4 Instrumental envuelto con papel de estraza	30
FIGURA 5 Endoestan	31
FIGURA 6 Caja metálica	31
FIGURA 7 Autoclave	32
FIGURA 8 Autoclave saturada	33
FIGURA 9 Ampolleta con medio de cultivo	33
FIGURA 10 Incubadora	34
FIGURA 11 Escala de Likert en alumnos del turno matutino del 1er al 4to año. FO. 2006	38
FIGURA 12 Escala de Likert en alumnos del turno vespertino del 1er al 4to año. FO. 2006	39
FIGURA 13 Escala de Likert en personal de apoyo del turno matutino. FO. 2006	40

FIGURA 14 Escala de Likert al personal de apoyo del turno vespertino. FO. 2006	41
FIGURA 15 Diferencia de aprendizaje en cada grado escolar considerando ambos turnos	61

INTRODUCCIÓN

Los Cirujanos Dentistas son profesionales que están continuamente en peligro de contraer infecciones cruzadas a lo largo de su vida profesional, ya que es un gran número de pacientes a los que se atiende. Recordemos que la cavidad bucal es una incubadora donde pueden crecer bacterias, virus y hongos, esta circunstancia, hace que el lugar de trabajo cotidiano, se realice en una fuente natural de microorganismos, por lo tanto el instrumental que ocupamos esta contaminado y necesita esterilizarse.

La esterilización es el proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus, el autoclave es el medio de llevar a cabo este procedimiento, pero todos los aparatos llegan a tener fallas y la única manera de comprobar que realmente nuestro material esta estéril es a través de los Indicadores Biológicos que son cepas bacterianas altamente resistentes, no patógenas y formadoras de esporas contenidas en tubos de vidrio o impregnadas sobre una tira de papel, para la esterilización de vapor se utilizan las esporas de la bacteria *Bacillus stearothermophilus* y para calor seco *Bacillus subtilis*; se colocan en el autoclave junto con el material a esterilizar, después se incuban a temperaturas controladas y si no hay crecimiento bacteriano quiere decir que el autoclave si funciona y el material esta realmente estéril.

La Norma Oficial Mexicana para el Control de Enfermedades Bucales (NOM-013-SSA2-1994) establece que se deben utilizar Indicadores Biológicos por lo menos una vez al mes, lo cual reduciría el riesgo de contraer infecciones cruzadas, desafortunadamente, existen pocos estudios donde se explore este aspecto en el gremio odontológico de nuestro país y son pocos los Cirujanos Dentistas que llevan a cabo esta práctica. Por tal razón en el presente estudio se describe la forma de utilizar los Indicadores y se pretende conocer si los alumnos están familiarizados con el tema.

1. ANTECEDENTES

El autoclave primitivo, diseñado por Ernst Von Bergam en 1876, que consistía en una cámara de acero en la cual se ponía agua y un recipiente que contenía los materiales por esterilizar, el calor lo daban mecheros de gas bajo la cámara, y el aire se eliminaba hacia arriba, de modo similar a como lo hacen las ollas de presión de uso doméstico, la temperatura y presión se regulaba por termostatos, manómetros y válvulas reguladoras.¹

Guandalini y col en 1997 definen esterilización como un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus, inclusive en su forma vegetativa y esporulada. De modo que la eficiencia de la esterilización va a depender de la preparación previa del instrumental comenzando con los siguientes pasos:²

a) Prelavado es el procedimiento que busca facilitar la remoción de partículas impregnadas en la superficie del instrumental. El instrumental destinado al prelavado está contaminado, por lo tanto requiere equipamiento de protección individual adecuado (gorro, anteojos de protección, delantal, y guantes gruesos). El cepillo empleado para la limpieza manual del instrumental debe ser de uso exclusivo.²

b) El secado del instrumental puede ser realizado de la siguiente manera: un paño limpio y seco (toalla); secadora de aire caliente o frío; estufa (regulada en torno a 50 grados para este fin). Es importante que sean tomadas algunas precauciones en el sentido de evitar lesiones causadas por instrumentos punzocortantes, recordando que el instrumental todavía se encuentra contaminado.

c) Envolver el instrumental para la esterilización. Algunas normas deben ser seguidas: al envolver el instrumental todos los paquetes deben ser identificados

con su contenido, separadamente, para evitar la formación de corriente galvánica que favorece la pérdida del corte y la alteración del temple de acero. Envolver el instrumental según la necesidad de uso para que se eviten esterilizaciones innecesarias; por ejemplo, no debemos esterilizar varios juegos de limas endodóncicas en un mismo paquete pues estaríamos reesterilizando juegos de limas no utilizadas. Cuando un paquete esté abierto, todo el instrumental contenido será contaminado, necesitando nueva esterilización

Todos los materiales que han de ser esterilizados por vapor presurizado deben ser empaquetados de una forma adecuada. El procedimiento para empaquetar materiales no está basado en la conveniencia o la preferencia del personal. Se basa en un principio, el de incrementar la facilidad de la esterilización y preservar su esterilidad.

Existen distintos materiales para envolver los artículos y el equipo que se va a esterilizar, el envoltorio debe proteger los artículos del polvo, de los insectos y de la penetración, debe resistir el desgarro o la delaminación (separación de capas), debe ser de fácil manipulación para facilitar el empaque y el reparto.

Los paquetes de tela están confeccionados con muselina de algodón de alta calidad (comúnmente conocida como "sábanas o ropa blanca"). La muselina tiene la densidad suficiente como para proteger los materiales de la contaminación y, a su vez, es lo suficientemente porosa como para facilitar la penetración del vapor. El número de hebras (número de hebras por pulgada cuadrada) debe ser de por lo menos 140 para ser efectivas. Para envolver los materiales se utilizan dos envoltorios de muselina de doble espesor o su equivalente (un envoltorio de muselina de doble espesor de 280 hebras).

También se emplean el papel y los productos no tejidos (tales como los utilizados para la confección de campos descartables). Los envoltorios no tejidos deben ser durables y flexibles. Estos están diseñados para usarse una sola vez.

Una vez utilizados durante la esterilización pueden perder su capacidad de evitar la contaminación.²

Independientemente del tipo de empaque o del sistema de envoltorio utilizado, cada paquete debe estar marcado tanto con la fecha actual como la fecha de vencimiento. El nombre del artículo debe estar claramente marcado y también debe incluirse el número de control del lote. Este número se utiliza para identificar los materiales que han sido incluidos en una carga que pudo haber arrojado un resultado positivo en un examen de control biológico.²

Debido a que la esterilización por medio de vapor depende del contacto directo de éste con todas las superficies de los elementos, la esterilizadora se debe cargar de tal manera que el vapor penetre a través de cada paquete. Los paquetes deben colocarse uno seguido del otro y siempre dejando espacios para que el vapor sea penetrado entre los paquetes y si se va a colocar sobre éstos otros paquetes hágalo cruzadamente y así sucesivamente hasta llenar la cámara. Nunca introduzca material revuelto con otro tipo; esto porque recuérdese que varían los tiempos de esterilización entre los materiales y se pueden llegar a quemar. Siempre hágalo con un solo tipo de material.³

Fuller en 1998 considera que la autoclave es hoy, el medio más práctico y eficaz para la esterilización en el consultorio odontológico. El vapor por sí solo es inadecuado para la esterilización, pero cuando se presuriza se eleva su temperatura. El calor húmedo causa la destrucción de los microbios mediante coagulación y desnaturalización de las proteínas dentro de las células. La relación entre temperatura, presión, y exposición es fundamental en la destrucción de los microorganismos. Cuando se eleva la presión del vapor contenido en un compartimiento cerrado, su temperatura aumentará siempre y cuando el volumen del compartimiento permanezca igual. Si los objetos se les da un tiempo adecuado de exposición a una temperatura y presión específicas, éstos se esterilizarán. Así

a la unidad utilizada para crear esta atmósfera de vapor presurizado de alta temperatura se llama *autoclave*.⁴

Los aparatos encontrados actualmente en el mercado son de fácil operación y se presentan en diferentes tamaños, capacidad y diseños. Las autoclaves tipo “olla a presión” tienen una atmósfera de presión, 121°C de temperatura y sus cámaras pueden tener capacidad desde 6 hasta 21 litros.

Las de tipo “casete” trabajan a una temperatura de 134° C y 2 atmósferas de presión. Las de tipo “eléctricas de mesa o automáticas” posibilitan la regulación de presión y temperatura. Para ofrecerle una mayor practicidad y confiabilidad a la esterilización, se recomiendan las autoclaves con dos cámaras que forman una cámara de vacío no necesitando la abertura de la puerta o tapa para realizar el secado. El ciclo de esterilización es totalmente automático.²

La mayoría de estos aparatos usa agua destilada en su reservorio. Ya encontramos en el mercado destiladores de tamaño pequeño perfectamente adaptados para el uso en el consultorio odontológico.

La principal ventaja de la esterilización en autoclave está relacionada al tiempo de duración que varía de acuerdo con la temperatura y la presión empleada:

Temperatura	Tiempo	Presión
134-138° C	3 minutos	2.0 atm.
126-129° C	10 minutos	1.4 atm.

121-124° C	20 minutos	1.0 atm.
115-118° C	30 minutos	1.0 atm.

El primer paso para la realización de un ciclo de esterilización en autoclaves es el conocimiento de cómo el aparato funciona según las recomendaciones dadas por el fabricante.²

COMO REALIZAR LA ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVE

Etapas del ciclo de esterilización en las autoclaves tipo “eléctricas de mesa o automáticas”.

- 1) Verificar el nivel de agua destilada en el reservorio.
- 2) Disponer los paquetes de modo que permitan la circulación del vapor sin que estos toquen las paredes del aparato.
- 3) Cerrar la autoclave verificando que haya completa adaptación de la tapa.
- 4) Conectar el aparato.
- 5) Aguardar el ciclo de esterilización siguiendo las recomendaciones del fabricante para el secado.

RECOMENDACIONES PARA LA ESTERILIZACIÓN EN AUTOCLAVE.

1. Seguir correctamente las recomendaciones del fabricante.
2. Hacer el mantenimiento periódico del aparato.
3. El exceso de agua puede provocar humedad en los paquetes.
4. La falta de agua puede quemar los paquetes.
5. No usar la válvula de escape para despresurización, pues tal procedimiento puede causar serias quemaduras en el operador además de favorecer la condensación de vapor de agua en los paquetes.

6. Los materiales envueltos con vidrio, bandejas y cajas deben tener su envoltura volcada para abajo para facilitar la penetración del vapor.
7. La abertura del autoclave antes del total enfriamiento favorece la condensación del vapor humedeciendo los paquetes
8. La verificación debe ser hecha en todos los paquetes con el uso de indicadores químicos, como por ejemplo cintas adhesivas impregnadas.
9. La verificación biológica debe ser hecha cada 15 días con suspensión de *Bacillus Stearotherophilus*.
10. No utilizar envoltorios inadecuados para la esterilización en autoclave como las cajas metálicas convencionales, papel toalla descartable y otros.
11. Tomar cuidado para no romper los paquetes durante la retirada del autoclave y su almacenamiento.²

PRINCIPALES CAUSAS DE FRACASO EN LA ESTERILIZACIÓN CON AUTOCLAVE.

1. Manejo incorrecto del aparato.
 2. Tiempo insuficiente de exposición al agente esterilizante.
 3. Falta de limpieza diaria del equipamiento.
 4. Falta de supervisión rutinaria del equipamiento
 5. Confección de embalajes densos y grandes, los bultos no deben rebasar el tamaño de 30 a 50 cm., para permitir la llegada del vapor a su interior, se deben poner holgadamente en la autoclave para permitir la circulación de vapor entre ellos.
 6. Uso de cargas mayores que el 80% de la capacidad
 7. Ubicación incorrecta de los paquetes.²
-

La mayoría de las autoclaves se controlan mediante botones claramente rotulados, el operador fija la temperatura, el tiempo y luego inicia el ciclo. Así pasa a través de sus fases en forma automática. Adyacente al panel de tiempo y temperatura existe un gráfico que registra la máxima temperatura alcanzada durante el ciclo. Este gráfico debe ser monitoreado a fin de asegurar que los artículos hayan sido expuestos en forma adecuada a la cantidad de calor prescrita.⁴

El tiempo necesario para exponer los elementos al vapor presurizado y así esterilizarlos depende de la densidad de éstos y de la temperatura. El tiempo completo de exposición incluye la fase de precalentamiento, la fase de sostén (algunas veces llamada “tiempo de muerte”), un tiempo como factor de seguridad y una fase de escape. Ya que estos tiempos pueden variar entre carga y carga, según los elementos que se esterilicen, el operador debe verificar siempre las instrucciones del fabricante de cada artículo y no las especificaciones del fabricante de la esterilizadora referentes al tiempo y temperatura recomendados para la esterilización.⁴

Se utilizan diversos métodos para determinar si el proceso de esterilización empleado en un determinado día o pieza de equipo ha sido efectivo. La simple colocación de un artículo en una esterilizadora y la iniciación del proceso no aseguran la esterilidad de éste. La falla para alcanzar la esterilidad puede ser causada por un defecto mecánico del sistema utilizado, por empleo indebido del equipo como carga inadecuada de los artículos, o por una mala interpretación de los conceptos involucrados. El mejor método para evitar el error humano es la educación y la actitud. Las fallas mecánicas pueden ser minimizadas a través de un entendimiento completo del proceso de esterilización y del equipo utilizado.⁴

Los verificadores de control ofrecen una manera de comprobar la eficiencia y eficacia del proceso de esterilizaciones estas pueden ser: físicos, químicos y biológicos.⁵

-Controles físicos: se trata de controlar el funcionamiento mecánico mediante termoelementos, manómetros, higrómetros, termómetros, etc., de que están dotados la mayoría de los distintos sistemas de esterilización, así como las gráficas donde quedan registrados automáticamente los distintos pasos del ciclo de esterilización del que se trate.

-Indicadores químicos. Llamados termocromos e indicadores colorimétricos, se trata de compuestos principalmente a base de sales de diferentes metales, como cobalto, níquel cobre, cromo, etc., en que a temperatura determinada vira el color; se suelen presentar en tiras adhesivas o en bolsas de papel que al mismo tiempo sirven para cerrar o preparar los paquetes que permiten identificar fácilmente el paquete esterilizado del no esterilizado. Como ejemplo de indicador químico tenemos a la *cinta testigo* que se usa para sellar los bultos de ropa y equipo que se han de llevar al autoclave. Esta cinta está impregnada de una sustancia que cambia de coloración al ser sometida a color y humedad. Este medio solo indica que el bulto ha sido calentado pero no es garantía de su esterilidad.

-Indicadores biológicos. Los indicadores químicos nos indican que las condiciones desarrolladas en el interior de una cámara han sido los correctos para que se produjera la esterilización, pero no nos aseguran que todos los microorganismos han muerto, por lo que debemos recurrir a los controles microbiológicos que confirman si el proceso es capaz de alcanzar la pequeñísima probabilidad de supervivencia microbiana (10^6), considerada en toda la legislación internacional como garantía de esterilidad.⁵

La muerte microbiana o muerte logarítmica significa que los microorganismos morirán de acuerdo a una relación logarítmica entre la concentración de células

vivas y el tiempo de exposición de un proceso de esterilización. Por ejemplo si tuviéramos una población de 1.7×10^6 (1,700 000) de algún microorganismo la reducción por cada minuto sería de la siguiente manera:⁶

Minutos	Microorganismos
0	1,700 000
1	170,000
2	17,000
3	1700
4	170
5	17
6	1.7
7	0.17
8	0.017
9	0.0017
10	0.00017
11	0.000017
12	0.0000017

Partiendo de ésta base, es posible hacer predicciones teóricas sobre la efectividad de la esterilización. Como punto esencial debe contarse con datos de tiempo de muerte para organismos de prueba esporulados altamente resistentes.⁶

Así el método más seguro para probar la esterilidad de un material dado es el empleo de los controles biológicos. Una cepa bacteriana altamente resistente, no

patógena y formadora de esporas contenida en un tubo de vidrio o impregnada sobre una tira de papel se coloca en la carga de material que se va a esterilizar. Para la esterilización de vapor se utilizan las esporas secas de la bacteria *Bacillus Stearothermophilus* y para calor seco *Bacillus Subtilis*. Al final del proceso de esterilización se recupera el tubo o tira y se lo cultiva. Los controles biológicos deberían realizarse por lo menos una vez por semana. De ser posible, también deberían ser utilizados toda vez que se esteriliza un implante artificial o una prótesis y debe prohibirse el uso del material hasta tanto se sepa que los resultados son negativos.⁴

La vida de anaquel se define como el tiempo durante el cual un paquete estéril se mantiene como tal, cuando está almacenado. La vida de anaquel de un artículo o paquete depende de muchos factores. El tiempo durante el cual un paquete permanece estéril depende de las condiciones en las cuales se encuentra almacenado y del manipuleo del paquete. El tipo y espesor del material de empaque determina cuán fuerte es la barrera que brinda. Los paquetes que ofrecen mayor resistencia a la contaminación son los de plástico sellado al calor y los de plástico papel. En condiciones ideales estos paquetes permanecerán estériles hasta casi un año.⁴

En 1998 Burke y col realizaron una investigación sobre los conocimientos que tienen los cirujanos dentistas en el Reino Unido sobre el proceso de esterilización, determinaron la frecuencia y el método de control de autoclave que llevan a cabo y probaron la efectividad del ciclo de esterilización en el autoclave de la consulta; distribuyeron cuestionarios de 35 preguntas a 840 odontólogos elegidos al azar y se enviaron también tres preparados de test de esporas Attest, dos de ellos para pruebas (etiquetados A y B) y uno como control (C), junto con las instrucciones de

uso y función. Los test de esporas controlan a la vez varios parámetros operacionales de la autoclave de vapor, temperatura, presión y tiempo.⁷

Se indico a los Cirujanos Dentistas que colocaran el test A y B en la parte o bandeja central de su autoclave en los ciclos primero y segundo de un día de trabajo. Se les pidió que los devolvieran con el preparado control no esterilizado (C) y con el cuestionario. Los preparados se incubaron durante 48 h en el Attest Biological Incubator.

Se devolvieron y fueron evaluados 104 cuestionarios con preparados para test de esporas, lo que supone un 47.7% de respuestas. Ocho de las autoclaves no esterilizaron las esporas 2%. A dichas consultas se les ofreció otro test de valoración. Un 77.8% de los encuestados había recibido formación en cuanto al control de infecciones. Del 71.3% respondieron que controlaban el funcionamiento de su autoclave de forma habitual, el 31.5% utilizaba normalmente una tira química, el 17.5% lo usaba a diario y el 30.4% una vez por semana. Sólo cinco de los encuestados (1.2%) utilizan el test de esporas: dos de ellos lo usan en cada ciclo, uno de ellos una vez al día y los otros dos una vez a la semana.⁷

Burke y col también mencionan que los instrumentos sucios deberían limpiarse antes de esterilizarlos porque la presencia de sangre o detritos impediría la penetración del vapor, con lo que no podría realizarse adecuadamente la esterilización. Deben realizarse dos pasos previamente a la limpieza de los instrumentos antes de la esterilización: remojo y lavado. La rutina de trabajo muchas veces no permite que los instrumentos se laven inmediatamente después de ser usados y, por esa razón deben colocarse en una bandeja que contenga una solución de remojo. En esta fase deben usarse guantes gruesos de trabajo para evitar lesiones con instrumentos punzantes o afilados. Una vez en remojo, el instrumental se lava y friega manualmente o con ultrasonidos (es preferible el segundo método), especialmente en instrumentos con bisagras o los que están dotados de partes móviles.⁷

En 1999 Patiño y col realizaron verificaciones en San Luís Potosí México del funcionamiento de esterilizadores mencionando el uso de indicadores biológicos (IB) como el único método aceptado internacionalmente; su presentación es en ampulas o tiras de papel embebidas de esporas bacterianas. La Asociación dental Americana (ADA) y la Norma Oficial Mexicana (NOM) para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales, recomiendan medidas de protección para evitar la transmisión de enfermedades infecciosas, entre aquéllas se encuentra la esterilización de instrumentos. En autoclave la temperatura recomendada es de 121°C, durante 20 a 30 minutos, según las especificaciones del fabricante.⁸

Durante el período de marzo de 1999 a febrero 2000 verificaron los ciclos de esterilización con indicadores biológicos en los equipos utilizados por Cirujanos Dentistas (CD) de la Facultad de Estomatología de la Universidad Autónoma de San Luís Potosí y del Colegio Dental Potosino se invitó a participar a través de un programa de información sobre la verificación con IB en donde asistieron 200 CD y sólo 130 participaron en el estudio a través de un cuestionario, y la entrega de IB en tiras con esporas de *Bacillus Subtilis* para hornos de calor seco y *Bacillus Stearothermophilus* para autoclaves. Las muestras se entregaron al Centro de Investigación de la Facultad de Estomatología donde se procesaron; el medio utilizado para el crecimiento bacteriano fue tripticaseína de soya con 0.25% de Dextrosa Anhidra, las muestras se incubaron durante 72 h a 37°C para la verificación de los ciclos de esterilización de calor seco y a 57 °C para los de autoclaves; se utilizaron controles, los resultados fueron entregados por escrito a los participantes.

Se verificaron 30 (23.0%) autoclaves y 100 (76.9%) esterilizadores de calor seco, de los cuales, 23 (17.7%) resultaron positivos y 107 (82.3%) negativos; de los 23 positivos, cuatro fueron autoclaves y 19 de calor seco.⁸

En los resultados de la encuesta se encontró que de los 130 participantes, 95 (73.1%) no utilizan ningún verificador, 14(10.7%) utilizan indicadores químicos, 21(16.2%) utilizan IB y 75(57.6%) no conocen los IB los CD que resultaron con

una verificación positiva, se les analizó su cuestionario y se les hizo una segunda verificación para tratar de detectar las posibles causas de falla en los ciclos de esterilización. A los 23 equipos con resultado positivo se les modificó el tiempo, la temperatura, el precalentado y en la segunda verificación resultaron negativos 21(91.4%). Sólo en dos (8,6%) esterilizadores, uno de calor seco y una autoclave, a pesar de modificar el proceso de esterilización, no se les detectó falla y el resultado de la verificación fue positiva.⁸

Aguirre y col, (1999) mencionan que las fallas de los aparatos de esterilización y los errores del personal encargado, se hacen evidentes con la aplicación periódica de indicadores biológicos. No obstante en México pocos dentistas emplean este control de calidad. En su investigación se reportó un seguimiento durante 55 meses, en el cual 91 consultorios privados participaron, los Cirujanos Dentistas acudieron en forma voluntaria a pláticas sobre control de infecciones, los profesionales interesados recibieron tiras de papel filtro impregnadas con 1.7×10^6 *B. Subtilis* ATCC-9372 y 10^5 *B. Stearothermophilus* ATCC7953. Se enfatizó la importancia de colocar los IB al centro de la carga, donde la penetración del agente esterilizante es más difícil.⁹

Los cirujanos dentistas enviaron al laboratorio, mediante el Servicio Postal Mexicano, los IB procesados, éstos fueron puestos en tubos de caldo de soya tripticaseína y el crecimiento bacteriano se examinó después de 72 h de incubación. Cuando la técnica de esterilización fue vapor a presión *B. Stearothermophilus* fue incubado a 57°C, mientras que *B. Subtilis* variedad *niger* fue incubado a 37°C.

Se realizaron 2920 pruebas con IB en los 91 consultorios dentales. El 71.4% (n=2084) de los ciclos de esterilización fue en vapor de agua a presión, el 9.4% (n=274) vapor químico a presión y el 19.2% (n=562) en calor seco.

El 67.6% (n=1974) se realizó en forma semanal, el 16.9% (n=493) quincenal y el 15.5% (n=453) mensual.

Se detectaron fallas en 7.6% (n=223) de todos los ciclos de esterilización. El 7.5% (n=156) en vapor de agua a presión, el 7.7% (n=21) en vapor químico a presión, y el 8.2% (n=46) de los ciclos de calor seco

Los tres métodos de esterilización empleados, fallaron con frecuencias similares. Los hallazgos concuerdan con que la esterilización del instrumental es fundamental para prevenir la transmisión de infecciones en sitios de atención a la salud.⁹

LAS POSIBLES CAUSAS DE FALLA EN LOS CICLOS DE ESTERILIZACIÓN SON:¹⁰

-Lavado inadecuado del instrumental

*Los materiales biológicos, como sangre, saliva y tejidos, así como los restos de materiales dentales pueden aislar (y proteger) a los microorganismos.

-Mala envoltura del instrumental

*Material de envoltura inadecuado: evita la penetración del agente esterilizante.

*Envoltura excesiva: retarda la penetración del agente esterilizante.

*Envoltura en tela: inadecuada para quemoclave pues absorbe los productos químicos y evita su vaporización.

*Contenedores herméticos en vapor a presión: evita el contacto directo con el agente esterilizante.

-Carga inadecuada del equipo:

*Sobrellenado: aumenta el tiempo de calentamiento y retarda la penetración del agente esterilizante al centro de la carga.

*Mala colocación de los paquetes de instrumentos: el espacio entre los paquetes permite la circulación uniforme del agente esterilizante.

-Tiempo insuficiente a temperatura requerida

*Programación incorrecta del equipo.

*Contar el calentamiento como parte del tiempo de esterilización.

*Abrir la puerta del equipo una vez iniciado el ciclo.

*Mal funcionamiento del contador de tiempo.

*Interrupción inadvertida del suministro eléctrico.

-Temperatura insuficiente

*Programación incorrecta del equipo.

*Mal funcionamiento del equipo: fugas de calor o presión por empaques defectuosos.

*Mal funcionamiento de los manómetros: las lecturas no representan las condiciones internas del equipo.

(OSAP Research Foundation 1997).¹⁰

La Norma Oficial Mexicana (NOM-013-SSA2-1994) Para la prevención y Control de Enfermedades Bucales, en su numeral 7.3.3 para prevenir la contaminación del equipo instrumental y mobiliario dice.¹¹

-7.3.3.1 Se deben de utilizar los métodos de desinfección y esterilización de acuerdo con el equipo, material e instrumental, así como el tipo de agente y técnica.

-7.3.3.2 Se debe esterilizar todo instrumental, material o equipo crítico que penetre tejidos blandos o duros, que se contamine con sangre o cualquier otro fluido corporal.

-7.3.3.3 Se debe desinfectar con un germicida de alto nivel biocida o preferentemente esterilizar todo instrumental, material o equipo que toca pero no penetra tejidos blandos y duros de cavidad bucal.

-7.3.3.4 Teóricamente existe la posibilidad de transmitir ciertas infecciones a través de la pieza de mano, por lo que es obligatorio su desinfección con soluciones de alto nivel biocida y su purga entre paciente y paciente. A partir del 1° de enero del año 2000 será obligatoria la esterilización de la pieza de mano o utilizar piezas de mano desechables.

-7.3.3.5 El instrumental se debe envolver para esterilizarse por paquetes de acuerdo con las técnicas y equipo.

-7.3.3.6 Se deben utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización, aplicándose una vez al mes. Los testigos biológicos deben aplicarse a los hornos de calor seco, vapor húmedo, quemíclaves y a las cámaras de óxido de etileno.¹¹

Parra y Acosta (1999) mencionan que también se debe tener conocimiento sobre los indicadores biológicos disponibles en México y que no todos cumplen con las características morfológicas, bioquímicas y de cultivo como lo demostraron en su estudio donde se comparo mediante las pruebas descritas en la farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM), diversos IB contra las cepas de *B.*

Subtilis 9372 y *B. Stearothermophilus* 7953 del catálogo de la ATCC; las siglas significan American Type Culture Collection y el número corresponde a su ubicación en el catálogo de esta colección de cultivos de referencia internacional.¹²

Para la verificación de la esterilización mediante vapor a presión se evaluaron esporas de *B. Stearothermophilus*, proporcionadas por Merck, Becton and Dickinson, Belsa, Raven, y MDT. Para la verificación de esterilización mediante calor seco se evaluaron esporas de *B. Subtilis* proporcionadas por Belsa y Raven. Algunas marcas manejan la cantidad de endoesporas dentro de un rango, mientras que otras proporcionan la concentración exacta, lo que refleja un mejor control de calidad en la elaboración del producto.

Se observó que las cepas ATCC y los IB provenientes de fabricantes extranjeros cumplen con las características morfológicas, bioquímicas y de cultivo estipuladas por la FEUM. De hecho los fabricantes extranjeros establecen que sus productos están elaborados con las cepas ATCC. Por el contrario, algunos IB de fabricación nacional no son elaborados con cepas ATCC. El aislado de *B. Subtilis*, para verificar la esterilización por calor seco, se comporta como la sepa ATCC-9372. Mientras que los indicadores para vapor a presión, supuestamente *B. Stearothermophilus*, se comportan como *B. Subtilis* sin pigmento.¹²

No solo en el área bucal se han hecho estudios sobre el proceso de esterilización, también Añorve y col, en el Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” en 2002, reportaron un estudio realizado en dos etapas en el cual se aplicó una cédula de evaluación que consta de tres variables: sanitización de los equipos, preparación de equipos y control del ciclo de esterilización mediante el control de 18 indicadores⁷.

Se realizó la observación directa de cada procedimiento en los turnos matutino, vespertino y nocturno, en la primera etapa el personal no recibió capacitación y se observaron 43 procedimientos que corresponden al 10% de procesos que se realizan en un trimestre. Con base a los resultados se hace el diagnóstico

situacional y se diseña un plan táctico para la mejora continua del índice de eficiencia del proceso de esterilización con vapor. Posteriormente, se realiza la segunda etapa del estudio, se aplican 42 formatos del proceso de evaluación del proceso en los servicios y turnos designados.¹³

El criterio de calificación para cada variable se pondera de acuerdo a la relevancia del mismo: sanitización de los equipos 5 puntos, preparación de equipos 15 puntos y control del ciclo de esterilización 30 puntos. Se determina la clasificación del estándar de cumplimiento donde el nivel de cumplimiento excelente es el que se obtiene 91 a 100%, aceptable 85 a 90%, cumplimiento parcial de 75 a 84%, cumplimiento mínimo 70 a 74% y no aceptable cuando no se cumplen la mayoría de los requisitos del proceso quedando por abajo del 70%.

El instrumento de auditoria utilizado describe de manera consecutiva el procedimiento que realiza la auxiliar de enfermería, a cada actividad se le dio un valor, a las actividades críticas 4 puntos, para las específicas 3, para las indispensables 2 y para las necesarias 1, cuando no se realiza la actividad se le dio un valor de 0, la sumatoria esperada al final del procedimiento es de 50 puntos.

En la primera etapa, se estableció el diagnóstico del índice de eficiencia del indicador mediante la observación de 43 procedimientos, lo que permitió establecer el estándar de cumplimiento del 79.5%, ubicando en un estándar de cumplimiento parcial. Se identificaron las desviaciones en el proceso, se elaboró un plan estratégico para alcanzar el índice de cumplimiento de excelencia y se llevó a cabo la fase de intervención propuesta en el primer plan táctico, tales como: capacitación del personal de los servicios involucrados sobre el estándar del proceso, campaña de sensibilización mediante carteles con los puntos críticos del proceso, distribución de trípticos con la logística del proceso, inclusión del estándar en la carpeta de indicadores de calidad. La segunda fase de observación se realizó después de tres meses de la etapa de intervención se logro un cumplimiento excelente con 91.81% en esta etapa.¹³

En el 2004 Healy y col , realizaron en la República de Irlanda un estudio donde a través de un cuestionario mandado por correo a 700 Cirujanos Dentistas generales, preguntaron los métodos de control de la infección cruzada especialmente por procedimientos de esterilización y si llevaban un monitoreo biológico de sus autoclaves El cuestionario constaba de 29 preguntas que fueron enviadas a los CD seleccionados en un directorio comercial telefónico, y reportaban la manera en que descontaminaban el instrumental, se les envió tres test biológicos junto con las instrucciones de uso y se marcaron como A, B y C este último se utilizó como testigo. Posteriormente se les pidió que devolvieran los cuestionarios y el test, se les aseguro que los resultados se les enviarían confidencialmente. Se incubaron los indicadores biológicos por 48 horas.¹⁴

Un total de 280 cuestionarios fueron recibidos, lo que corresponde a una respuesta proporcional del 40%. Se reporta que de los 280 el 49% utiliza también la esterilización química, uno de los medios más utilizados es el glutaraldehído, sin embargo el tiempo en que es remojado el instrumental varia desde 2.5 minutos a 74 horas. Otros métodos de limpieza del instrumental antes de introducirlos al autoclave son: fregado por manos 41.5%, limpieza ultrasónica 7.0%, Y combinación de ambas 50%. El 52.9% de los encuestados no esterilizan en autoclave sus piezas dentales, y únicamente el 44.7% desinfecta impresiones antes de enviarlas al laboratorio.

Las autoclaves de 30 CD (11.3%= no pasaron inicialmente el test biológico y se les envió posibles causas de fallo junto con otro test, el (1.5%) no pasó la repetición y 7 Dentistas no retornaron la repetición del test biológico. Estos resultados demuestran que se debe educar en aspectos de recomendación para el control de infecciones cruzadas que van a la par con la limpieza del instrumental, en particular en el uso de esterilización química, esterilización de piezas dentales y desinfección de impresiones. También hay una necesidad en aumento de

conciencia de la importancia de rutina de servicio al autoclave, como la calibración, validación y monitoreo de ella.¹⁴

La Facultad de Odontología cuenta con el Centro de Esterilización que pone al servicio exclusivo de los alumnos y dentro de algunas de sus reglas están:

Para el instrumental

- El instrumental deberá ser lavado cuidadosamente antes de ser entregado para su esterilización.
- Todo instrumental de puntas agudas deberá ser debidamente protegido con papel grueso, de preferencia estraza (no higiénico), con el fin de ser manipulado de manera segura, tanto por el alumno como por el personal del centro.
- Las bolsas que contienen en su interior el instrumental para su esterilización, deberán ir perfectamente selladas con cinta para evitar que el instrumental salga de la bolsa, dicha cinta deberá ser firmada por el alumno.
- Los paquetes grandes, deberán envolverse en campos quirúrgicos o en papel grueso de estraza.
- Las limas para endodoncia, fresas, grapas, etc. Deberán ser entregadas en cajas de petri por separado y de manera visible para evitar su ruptura.

Entrega de instrumental.

- La entrega del instrumental esterilizado se realizará una hora después de su recepción. Dicha entrega se hará únicamente al interesado que deberá mostrar credencial vigente y el vale respectivo.
- Tomando en cuenta la capacidad y el funcionamiento de los aparatos de esterilización, el tiempo de entrega puede prolongarse a dos horas como máximo.

Horario de atención:

- 7:00 a 13:00 hrs. Turno matutino
- 14:00 a 19:00 hrs. Turno vespertino¹⁵

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los cirujanos dentistas, asistentes dentales y personal de apoyo que labore tanto en el ámbito privado como institucional esta constantemente en riesgo de contraer algún tipo de infección cruzada a lo largo de la vida profesional, debido a que este sector atiende a un gran número de pacientes, los cuales también son susceptibles a adquirir algún contagio sobre todo si los implementos necesarios para llevar a cabo el control de infecciones como el proceso de esterilización no son eficaces, así, como la eficiencia del personal para realizar este proceso no es la adecuada; por esto se hace necesario verificar la eficacia del proceso en el cual se deben utilizar testigos biológicos como endoesporas de *Bacillus Stearothermophilus* para las autoclaves y *Bacillus Subtilis* para calor seco, aunado también a una capacitación del personal responsable de esta tarea.

Con base en la observación hemos notado que los alumnos lavan su instrumental sin el equipo necesario, olvidándose que aun esta contaminado y muchas veces se llegan a lesionar con instrumentos punzocortantes, utilizan cajas metálicas herméticas para introducir su instrumental evitando el contacto directo con el agente esterilizante, el material esta revuelto y por lo tanto se desconoce el tiempo que requiere cada material para su esterilización. La eficiencia por parte del personal durante el proceso no es la adecuada ya que parece existir un desconocimiento del manejo de la autoclave y de la introducción del instrumental en el mismo, lo cual se traduce en que es necesario capacitar al personal en el manejo del proceso.

Por lo tanto ¿El vapor húmedo a presión penetra en las cajas metálicas y frascos vial que son cerrados, dando eficacia al proceso?, ¿Qué tanto saben los alumnos

del preparado del instrumental, así como del proceso de esterilización?, ¿Los ciclos de esterilización son eficaces cuando se introduce una gran cantidad de material?

3. JUSTIFICACIÓN

Durante nuestra formación como cirujanos dentistas nos han hablado y hemos leído sobre el proceso de esterilización, que resulta fundamental para eliminar a todos los microorganismos que pudieran causar alguna infección. Contamos con un centro de esterilización en donde solo dejamos el material y esperamos a que nos sea devuelto para utilizarlo en nuestros pacientes. Las autoclaves son falibles y pueden presentar fallas en el sistema, por lo que se hace necesario la verificación con indicadores biológicos que es el método más confiable para demostrar que el instrumental esta totalmente estéril, permitiéndonos elevar la seguridad de la atención, además de que se pueden identificar fallas atribuibles a error humano, lo que nos indica la importancia de entrenar al personal encargado de los procedimientos de esterilización.

Al término del estudio podremos saber si es eficaz el proceso de esterilización y si no sugerir la corrección de fallas tanto en la autoclave como en la eficiencia del personal. La Facultad deberá realizar esfuerzos educativos y promover el uso de este tipo de controles de calidad para que se apliquen aquí y en consultorios particulares de acuerdo con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-013-SSA2-1994).

Asimismo con los resultados obtenidos, en relación con los alumnos tal vez sea necesario reorientar los contenidos temáticos en los programas de estudio responsables de dar esta información. Y promover así, una mayor concientización sobre el manejo adecuado del instrumental.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la eficacia del proceso de esterilización en las autoclaves y la eficiencia en el manejo por el personal de apoyo y alumnos, FO, UNAM 2006.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

-Conocer la eficacia de los ciclos de esterilización por medio de la verificación biológica.

-Determinar el conocimiento que tiene el personal de apoyo por medio de un cuestionario con escala tipo Likert con relación al proceso de esterilización.

-Determinar el conocimiento que tienen los alumnos de los distintos grados y turnos por medio de un cuestionario con escala tipo Likert sobre el proceso de esterilización.

-Conocer la eficiencia del personal que labora en la central de esterilización de la FO por medio de la observación.

5. HIPÓTESIS

H_i El vapor penetra de la misma manera en el instrumental que esta en cajas cerradas, que el material que solo esta en bolsas para esterilizar.

H_o El vapor no penetra de la misma manera en el instrumental que esta en cajas cerradas, que el material que solo esta en bolsas para esterilizar.

6. METODOLOGÍA

6.1 MATERIAL Y MÉTODO

El presente estudio estuvo dividido en dos etapas:

- 1.- Aplicación de encuestas: a) Personal de apoyo y b) Alumnos.
- 2.- Verificación biológica

1.- Aplicación de encuestas:

Para el presente estudio fueron elaborados dos cuestionarios con escala tipo Likert uno para el personal de apoyo que labora en la central de esterilización con 15 items (ver anexo 1), para determinar el conocimiento en la utilización de las autoclaves, y sobre el proceso de esterilización. Los cuestionarios fueron entregados a las jefas de enfermeras en ambos turnos (matutino y vespertino), quienes se encargaron de distribuir los cuestionarios al personal que deseara participar.

El cuestionario para alumnos con 17 items (ver anexo 2) estuvo basado en puntos importantes sobre el conocimiento que se tiene de esterilización. Para la selección de la muestra de alumnos se realizó un muestreo bietápico en donde se muestrearon, en primer lugar los 14 grupos del turno matutino y vespertino correspondiente a cada año por lo tanto, se seleccionaron a 3 grupos por turno, quedando la muestra de 12 grupos del turno matutino y 12 del turno vespertino, se excluyó a los grupos 1015, 2015, 3015, 4015 por corresponder a un horario mixto. La selección de los grupos fue de forma aleatoria.

Posteriormente se obtuvo el listado de los alumnos de todos los grupos seleccionados para determinar el tamaño de la muestra. La muestra seleccionada fue de 108 alumnos y teniendo en cuenta la confiabilidad de los resultados se aplicó un muestreo sistemático para determinar el intervalo de selección el cual fue de 11 por lo tanto se eligieron a todos los múltiplos de 11.

2.- Verificación biológica.

Se utilizaron 44 indicadores biológicos (IB) su presentación es de tubos de plástico conteniendo esporas de *Bacillus Stearothermophilus* ATCC7953 y una ampolleta dentro del mismo tubo con el medio de cultivo, con fecha de caducidad en octubre 10 del 2007 (EZTest). Ver figura 1. Se tomaron al azar 4 IB que se utilizaron como controles positivos para verificar que en realidad hubiera crecimiento bacteriano, estos no fueron sometidos al proceso de esterilización y se incubaron a 57 °C como lo indica las instrucciones del fabricante (ver anexo 3), además se solicitó asesoría y apoyo del Dr. Enrique Acosta Gío para llevar a cabo todo el procedimiento de la verificación biológica.

FIGURA 1. INDICADORES BIOLÓGICOS



FUENTE DIRECTA

En relación con el manejo del proceso por parte del personal a cargo del Centro de Esterilización se les pidió que colocaran el material a esterilizar como lo hacen usualmente. Se utilizó una sola autoclave para todo el procedimiento sin cambiarla en ambos turnos, esto por el tiempo que se tenía para realizar el trabajo de investigación. Ver figura 2

FIGURA 2. AUTOCLAVE CARGADA



FUENTE DIRECTA

Se utilizaron 4 IB por cada ciclo, y se repitieron 5 veces tanto en el turno matutino como en el vespertino, dándonos un total de 10 cargas verificadas. Fueron marcados de dos formas una indicando al número de ciclo al que pertenecieron (1°,2°, 3°, etc.), y otra como A, B, C, D, para indicarnos el lugar en donde fueron colocados:

-A) se colocó él IB en la parte posterior de la canastilla de la autoclave, en una bolsa para esterilizar y su contenido constaba de: loseta de vidrio, 1x4, y un juego para colocar amalgama.

-B) se colocó él IB en la parte central de la carga, en un frasco vial dentro de la caja metálica de acero inoxidable que contenía: 1x4, mango para bisturí, jeringa para anestesiar, pinza mosquito, pinza hemostática, dos elevadores, y tijeras, envueltos en un campo quirúrgico de tela.

-C) se colocó él IB en la parte central de la carga, en un frasco vial, dentro de una bolsa para esterilizar que contenía: 1x4, mango para bisturí, jeringa para anestésico, pinza mosquito, pinza hemostática, dos elevadores y tijeras.

-D) se colocó él IB en la parte anterior de la canastilla de la autoclave, en una bolsa para esterilizar que contenía: loseta de vidrio, 1x4, y un juego para colocar amalgama. Ver figura 3

FIGURA 3. PAQUETES MARCADOS



FUENTE DIRECTA

Los tres primeros ciclos de esterilización fueron repetidos con la misma carga mencionada anteriormente. En el ciclo cuarto y quinto se realizó un cambio y el instrumental se envolvió con papel de estraza, junto con los IB para verificar, si este papel permite que el vapor penetre en el instrumental. Ver figura 4

FIGURA 4. INSTRUMENTAL ENVUELTO CON PAPEL DE ESTRAZA



FUENTE DIRECTA

En el sexto ciclo hasta el noveno se cambió el instrumental del contenido de una de las bolsas que corresponde a la colocación de D por un endoestan y él IB fue colocado en el interior junto con limas de endodoncia y grapas. Ver figura 5

FIGURA 5. ENDOESTAN



FUENTE DIRECTA

Fueron retirados los frascos vial, de la caja metálica y de la bolsa que se encontraban en el centro por lo tanto los indicadores fueron colocados directamente con el instrumental de cada paquete. Ver figura 6

FIGURA 6. CAJA METÁLICA

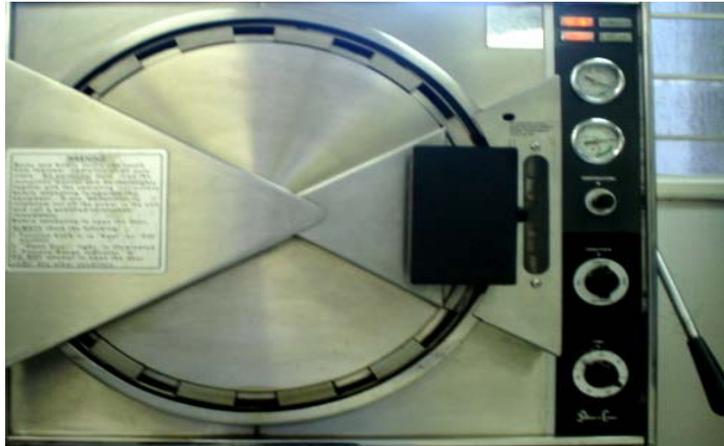


FUENTE DIRECTA

Se solicitó al personal asignado que iniciara el proceso de esterilización como usualmente lo hace. Los ciclos de la autoclave utilizada estaban programados a un tiempo de 20 minutos que empezaba a contar a partir de que alcanzara una

temperatura de 123° C con una presión de 25 psi.(lb/in². libra sobre pulgada al cuadrado). Ver figura 7

FIGURA 7. AUTOCLAVE



FUENTE DIRECTA

Al concluir cada ciclo se recuperaron los indicadores biológicos, se cambiaron las bolsas para esterilizar y se colocaron otros IB con el mismo contenido de instrumental. Se marcaron los IB que estuvieron en los ciclos en donde la demanda para esterilizar instrumental fue mayor, esto para verificar si hay diferencia en la penetración del vapor. El personal comenta y de acuerdo a lo que observamos fue que los horarios de mayor demanda en el turno matutino son a las 11:00 AM y los días jueves y viernes; en el turno vespertino es a las 2:00 PM. y los días son los lunes y viernes principalmente. Ver figura 8

FIGURA 8. AUTOCLAVE SATURADA



FUENTE DIRECTA

Una vez recuperados los 40 indicadores biológicos junto con los 4 controles, fueron llevados a la División de Estudios de Postgrado e Investigación al departamento de Microbiología, y siguiendo las instrucciones del fabricante se trono la ampolleta que contenía el medio de cultivo dentro del mismo tubo con unas pinzas y fueron puestos a incubar a 57°C. Se examinaron a las 24 y 72 horas. Ver figura 9 y 10

FIGURA 9.AMPOLLETA CON MEDIO DE CULTIVO



FUENTE DIRECTA

FIGURA 10. INCUBADORA



FUENTE DIRECTA

El procedimiento detecta crecimiento bacteriano, si el indicador cambia del color violeta inicial a un amarillo, o ausencia del mismo si no cambia de color y continua violeta; su presencia es considerada como un resultado positivo, y por lo tanto hay un mal funcionamiento del esterilizador; la ausencia de crecimiento bacteriano es considerada como resultado negativo y por lo tanto el equipo está funcionando adecuadamente.

6.2 TIPO DE ESTUDIO

Longitudinal descriptivo observacional

6.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Alumnos de la FO de primero a cuarto año de ambos turnos
83 enfermeras de la FO, de ambos turnos. (47 pertenecen al turno matutino y 36 del turno vespertino).

6.4 MUESTRA

. Se eligieron 120 alumnos a través de un muestreo bietápico que determino los grupos 1001, 1003, 1006, 2004, 2006, 2007, 3001, 3002, 3004, 4001, 4004, 4005, 1009, 1013, 1014, 2010, 2013, 2014, 3008, 3011, 3014, 4010, 4011 y 4012 En cada grupo se encuestaron a 5 personas.

Un total de 30 enfermeras, 15 del turno matutino y 15 del turno vespertino.

6.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Ambos sexos

Pertenecer a los grupos elegidos aleatoriamente.

Alumnos que desearan participar voluntariamente.

Enfermeras que desearan participar voluntariamente

6.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:

No cumplir con los criterios de inclusión

Encuestas que no estén llenadas correctamente.

6.7 VARIABLES DE ESTUDIO: (conceptualización).

EFICACIA. Capacidad de una intervención realizada y en circunstancias ideales de lograr el efecto beneficioso deseado. Evaluación por la que se considera que una actividad es eficaz en función del coste que representa. Que actúa satisfactoriamente o es adecuado para producir un determinado efecto.

EFICIENCIA. Producción de los resultados deseados con un mínimo derroche de tiempo y esfuerzo. La cantidad de rendimiento comparada con el esfuerzo

consumido. En estadística, tendencia de un procedimiento para lograr un uso óptimo de los datos.

INDICADORES BIOLÓGICOS. Una cepa bacteriana altamente resistente, no patógena y formadora de esporas contenida en un tubo de vidrio o impregnada sobre una tira de papel que se someten a la esterilización, junto con el instrumental, y después se cultivan a temperaturas controladas.

CONOCIMIENTO. Entendimiento, capacidad de conocer juzgar las cosas. Conocimiento o percepción del mundo exterior. Conjunto de nociones e ideas de una ciencia, materia, etc.

ESCALAMIENTO TIPO LIKERT. Desarrollado por Rensis Likert a principios de los 30; que consiste en un conjunto de ítems presentados en forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se pide la reacción de los sujetos. Es decir, se presenta cada afirmación y se pide al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los 3 ó 5 puntos de la escala. A cada punto se le asigna un valor numérico y al final se obtiene una puntuación.

-TIEMPO. Medida de la duración. Intervalo que separa dos puntos en un continuo entre el pasado y el futuro.

-TEMPERATURA. Medida relativa de calor o frío. Es el equilibrio térmico de dos o más cuerpos.

-PRESIÓN. Fuerza o tensión aplicada a una superficie por un líquido o un objeto, habitualmente medida en unidades de masa por unidades de superficie, como kilogramos por centímetro cuadrado.

6.8 VARIABLE INDEPENDIENTE

Conocimiento del proceso de esterilización

6.9 VARIABLE DEPENDIENTE

Eficacia y eficiencia.

7. PLAN DE ANÁLISIS

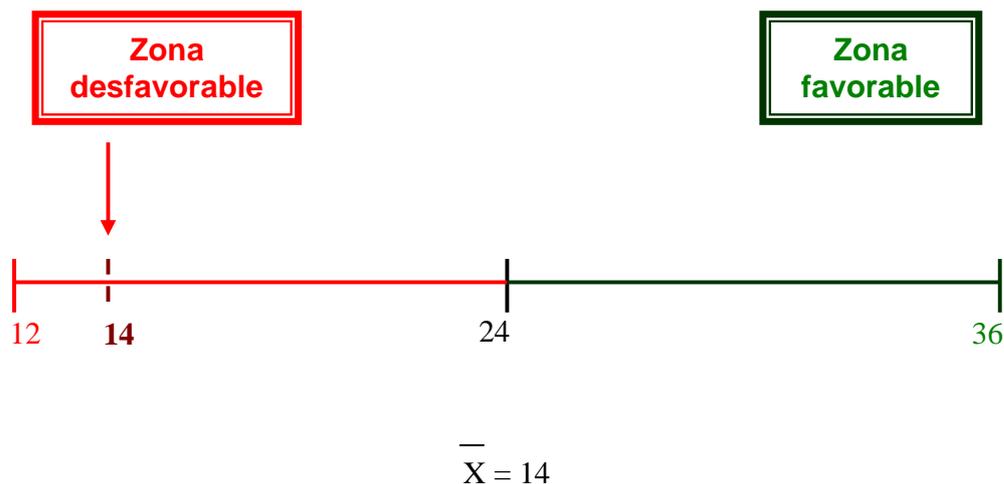
Los resultados fueron analizados en dos partes, como en la metodología, la primera consta de gráficas sobre las encuestas realizadas a los alumnos y enfermeras de la Facultad de Odontología, en donde se hacen comparativos entre turnos y grados escolares, además de utilizar el escalamiento tipo Likert en donde se contabilizaron las respuestas y se obtuvo una puntuación que fue la que se represento. La segunda parte consta del análisis de la verificación biológica, donde se explica cada uno de los diez ciclos de esterilización.

8. RESULTADOS

ESCALA DE LIKERT EN ALUMNOS DEL TURNO MATUTINO DEL 1er AL 4to AÑO. FO 2006

El promedio de conocimiento de los alumnos del turno matutino se encuentra en la zona desfavorable, lo que nos indica una actitud negativa sobre como realizan el procedimiento para la esterilización de su material y un desconocimiento de la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales sobre la utilización de Indicadores Biológicos. Ver figura 11

FIGURA 11. ESCALA DE LIKERT
EN ALUMNOS DEL TURNO MATUTINO DEL 1er AL 4to AÑO. FO 2006

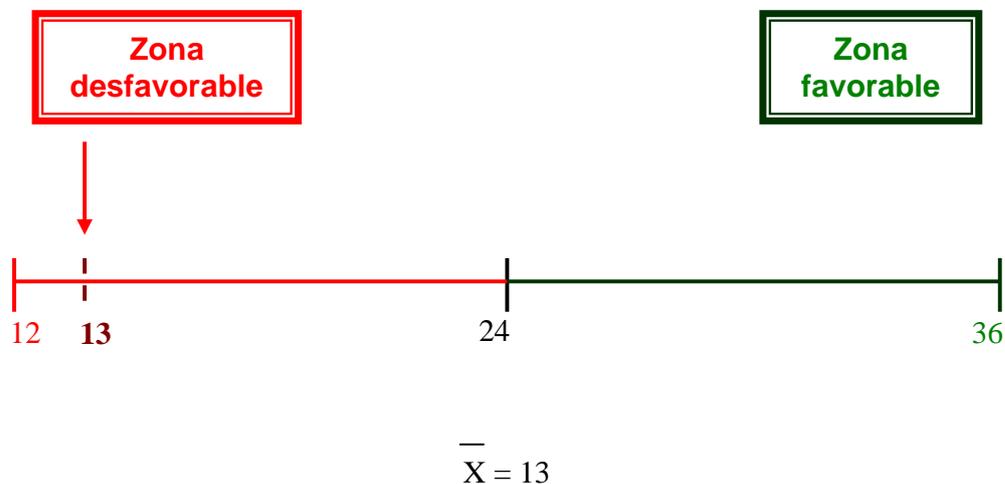


FUENTE DIRECTA

ESCALA DE LIKERT EN ALUMNOS DEL TURNO VESPERTINO DEL 1er AL 4to AÑO. FO 2006

El promedio de conocimiento de los alumnos del turno vespertino se encuentra en la zona desfavorable, con una puntuación aún menor que en el turno matutino lo que nos indica una actitud negativa también sobre como realizan el procedimiento para la esterilización de su material y un desconocimiento de la Norma Oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales sobre la utilización de Indicadores Biológicos. Además de indicarnos que tienen un menor aprendizaje sobre el tema. Ver figura 12

FIGURA 12. ESCALA DE LIKERT
EN ALUMNOS DEL TURNO VESPERTINO DEL 1er AL 4to AÑO. FO 2006



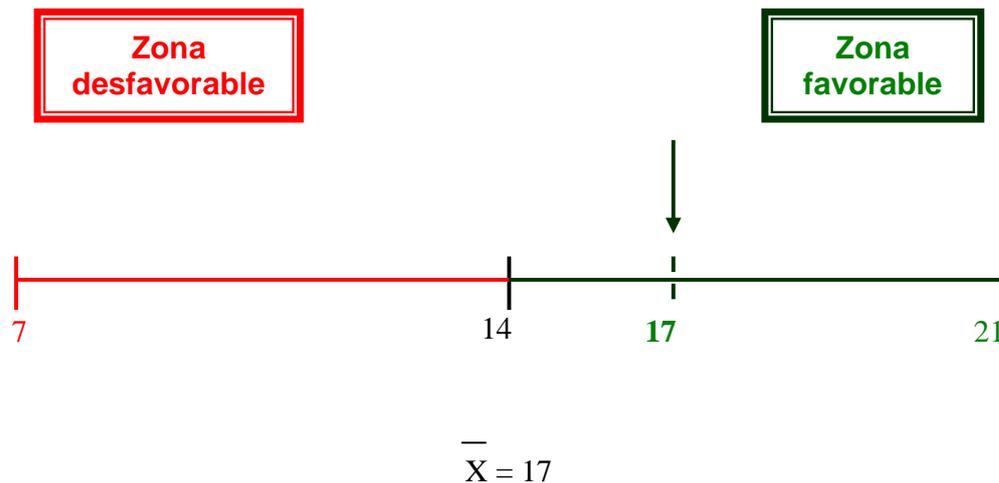
FUENTE DIRECTA

ESCALA DE LIKERT

EN PERSONAL DE APOYO DEL TURNO MATUTINO. FO 2006

El promedio de conocimiento que tiene el personal de apoyo del turno matutino se encuentra en la zona favorable, lo que nos indica una actitud positiva sobre como llevan a cabo el proceso de esterilización. Sin embargo el procedimiento necesita de menos errores para una mayor eficacia. Ver figura 13

FIGURA 13. ESCALA DE LIKERT
EN PERSONAL DE APOYO DEL TURNO MATUTINO. FO 2006



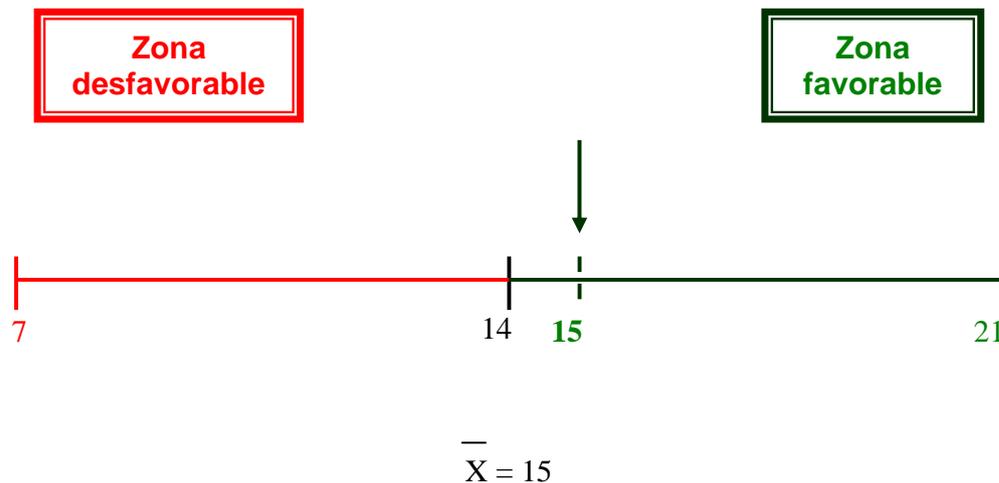
FUENTE DIRECTA

ESCALA DE LIKERT

AL PERSONAL DE APOYO DEL TURNO VESPERTINO. FO 2006

El promedio de conocimiento que tiene el personal de apoyo del turno vespertino se encuentra en la zona favorable, con una puntuación aún menor que el turno matutino, que también nos indica una actitud positiva sobre como llevan a cabo el proceso de esterilización. Ver figura 14

FIGURA 14. ESCALA DE LIKERT
AL PERSONAL DE APOYO DEL TURNO VESPERTINO. FO 2006



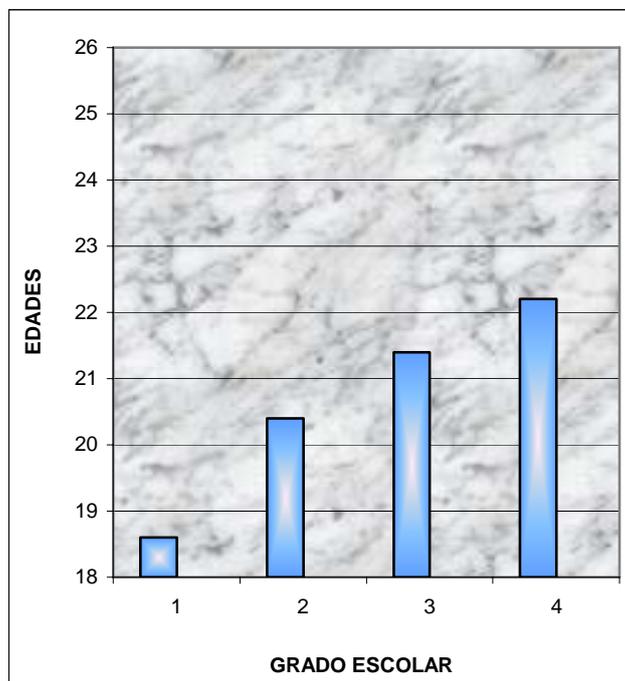
FUENTE DIRECTA

**DISTRIBUCIÓN PROMEDIO DE EDAD EN UNA MUESTRA DE 120 ALUMNOS
DEL 1^{er} AL 4^o AÑO. FO. 2006**

El promedio de edad en la muestra de 120 alumnos del 1^{er} al 4^o año, de ambos turnos que respondieron al cuestionario sobre el proceso de esterilización fue de 21 años. Ver gráfica 1 y tabla 1

GRÁFICA 1

. Distribución promedio de edad en una muestra de 120 alumnos del 1^{er} AL 4^o AÑO. FO. 2006



FUENTE DIRECTA

TABLA 1 Distribución promedio de edad en una muestra de 120 alumnos del 1^{er} AL 4^o AÑO. FO.
2006

GRADO ESCOLAR	PROMEDIO DE EDAD	TOTAL
1	18.6	X = 21
2	20.4	
3	21.4	
4	22.2	

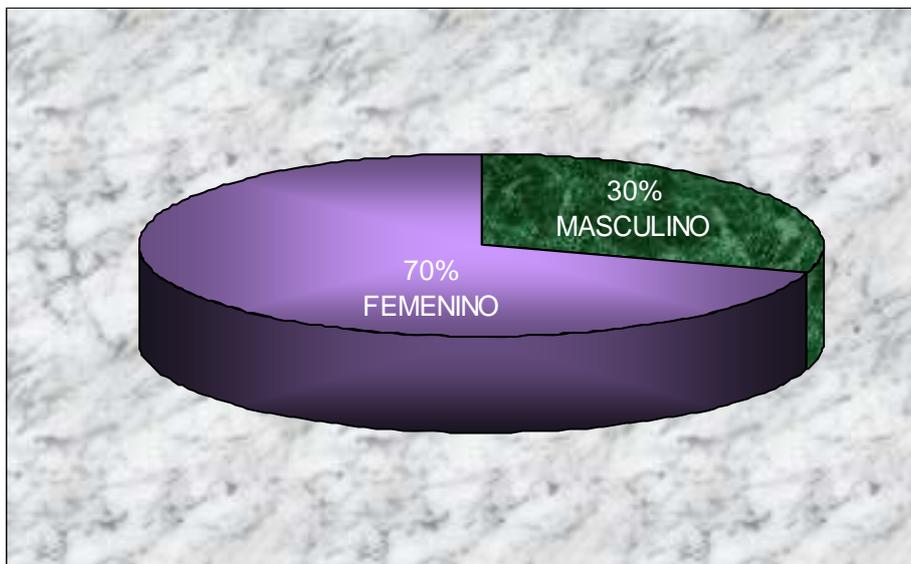
FUENTE DIRECTA

DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE GÉNERO TOMANDO UNA MUESTRA DE 120 ALUMNOS DEL 1^{er} AL 4^o AÑO. FO. 2006

En una muestra de 120 alumnos del 1^{er} al 4^o año de la FO que contestaron el cuestionario, 84 personas que corresponden al 70% de la población estudiada, es del género femenino y 36 personas que corresponden al 30% de la población son del género masculino. Se observa una diferencia estadística en cuanto a la participación por sexo. Ver gráfica 2 y tabla 2

GRÁFICA 2

Distribución porcentual de género, tomando una muestra de 120 alumnos del 1^{er} al 4^o año. FO. 2006.



FUENTE DIRECTA

TABLA 2 Distribución porcentual de género, tomando una muestra de 120 alumnos del 1^{er} al 4^o año. FO. 2006.

GÉNERO	Núm. DE PERSONAS	PORCENTAJE
M	36	30
F	84	70
Total	120	100

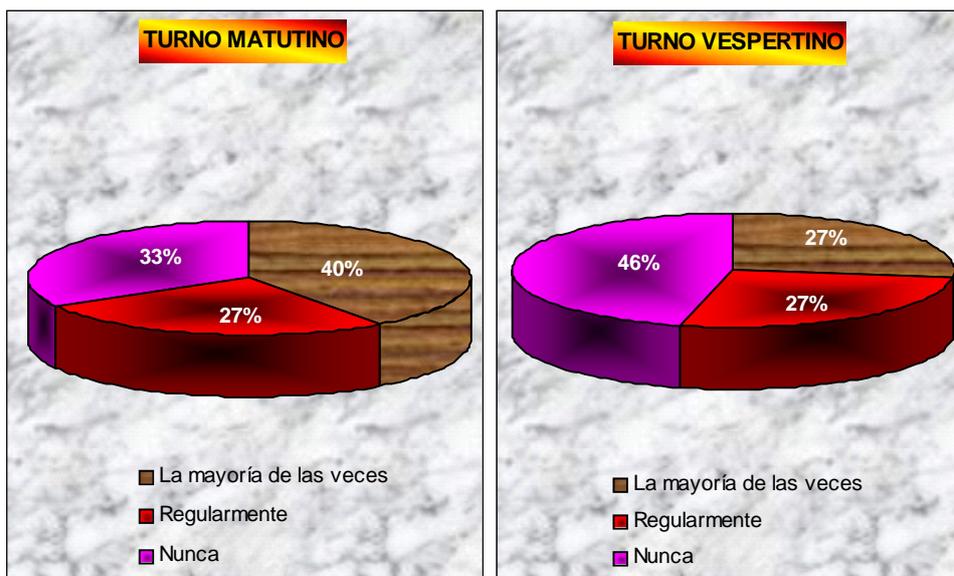
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta de los alumnos del primer año, a la pregunta ¿Cuando lavas instrumental utilizas barreras de protección como; guante gruesos y lentes de protección? nos indica que solo el 40% del turno matutino y el 27% del turno vespertino utilizan la mayoría de las veces barreras de protección cuando lavan su instrumental, el 27% en ambos turnos lo hace regularmente, y el 33% del turno matutino junto con el 46% del vespertino nunca lo hace. Ver gráfica 3 y tabla 3

GRÁFICA 3

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Cuando lavas instrumental, utilizas barreras de protección como; guantes gruesos y lentes de protección?



FUENTE DIRECTA

TABLA 3 Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Cuando lavas instrumental, utilizas barreras de protección como; guantes gruesos y lentes de protección?

OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
La mayoría de las veces	40 %	27 %
Regularmente	27 %	27 %
Nunca	33 %	46 %

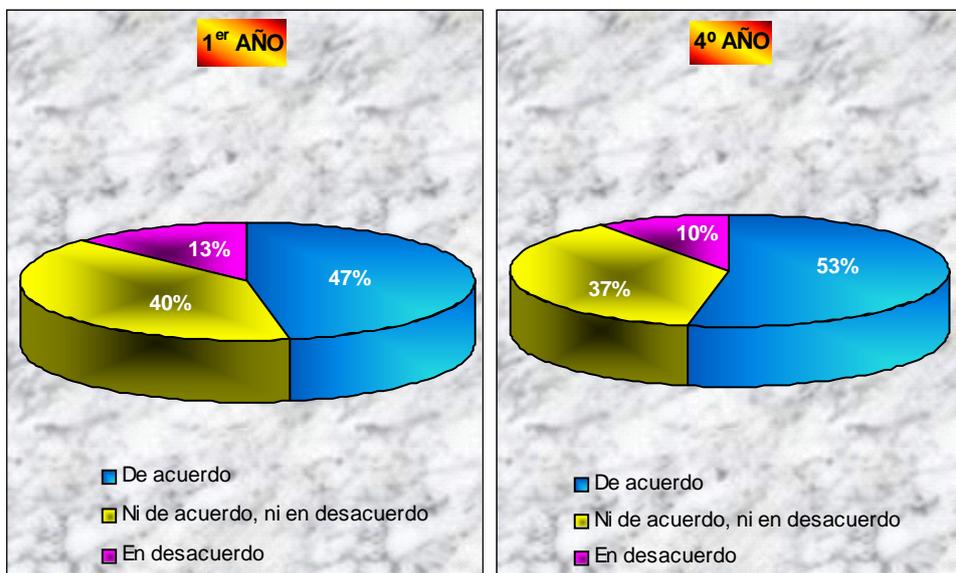
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} y 4^o AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta, fue comparado entre los alumnos del 1er y 4º año de ambos turnos, para saber si hay una diferencia en el grado de aprendizaje sobre el conocimiento de la Norma Oficial Mexicana-013-SSA2-1994 que es la que nos marca que se deben utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización aplicándose una vez al mes. El 47% de los alumnos de primer año, y el 53% del 4º año contestaron estar de acuerdo con la NOM-015. Mientras que el 40% y 37% no están de acuerdo, ni en desacuerdo. Y solo el 13% y 10% respectivamente están en desacuerdo. Esto nos indica que tienen más conocimiento los alumnos de primer año que los del cuarto año. Ver gráfica 4 y tabla 4

GRÁFICA 4

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La NOM-015-SSA2-1994, dice que se deben de utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización aplicándose 1 vez al mes?



FUENTE DIRECTA

TABLA 4. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La NOM-015-SSA2-1994, dice que se deben de utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización aplicándose 1 vez al mes?

OPCIÓN	1 ^{er} AÑO	4º AÑO
De acuerdo	47 %	53 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	40 %	37 %
En desacuerdo	13 %	10 %

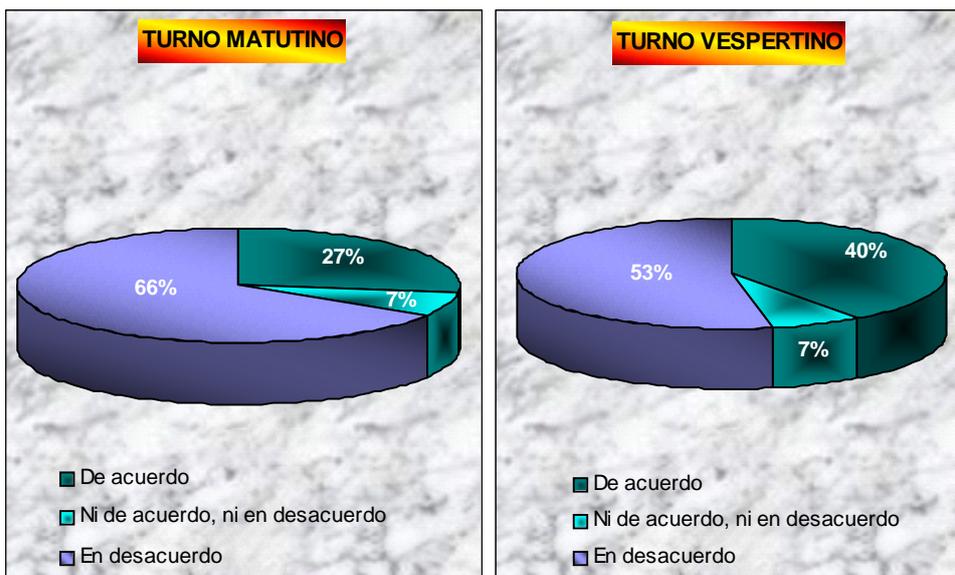
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 2º AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta que tienen los alumnos a la pregunta ¿El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo esta en bolsas? Nos indica que el 27% del turno matutino y el 40% del turno vespertino esta de acuerdo, el 7% en ambos turnos no esta ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 66% y 53% esta en desacuerdo; estos últimos porcentajes nos indican que hay un mayor conocimiento en los grupos del turno matutino que en el vespertino. Ver gráfica 5 y tabla 5

GRÁFICA 5

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo esta en bolsas?



FUENTE DIRECTA

TABLA 5. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo esta en bolsas?

OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
De acuerdo	27 %	40 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7 %	7 %
En desacuerdo	66 %	53 %

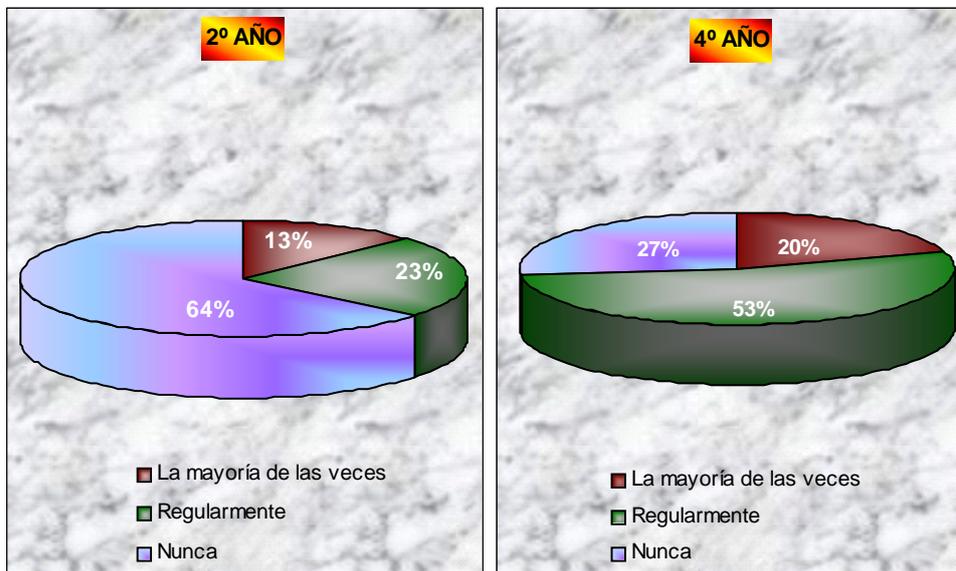
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 2º AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta fue comparado en alumnos de 2º y 4º año para conocer la práctica que llevan a cabo sobre la pregunta ¿Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo? Y los datos que nos indican que solo el 13% de los alumnos de segundo y el 20 % de los de cuarto año, pone a remojar su instrumental la mayoría de las veces; el 23 y 53% respectivamente lo hace regularmente y el 64% y 27% nunca lo hace. Ver gráfica 6 y tabla 6.

GRÁFICA 6

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo?



FUENTE DIRECTA

TABLA 6. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo?

OPCIÓN	2º AÑO	4º AÑO
La mayoría de las veces	13 %	20 %
Regularmente	23 %	53 %
Nunca	64 %	27 %

FUENTE DIRECTA

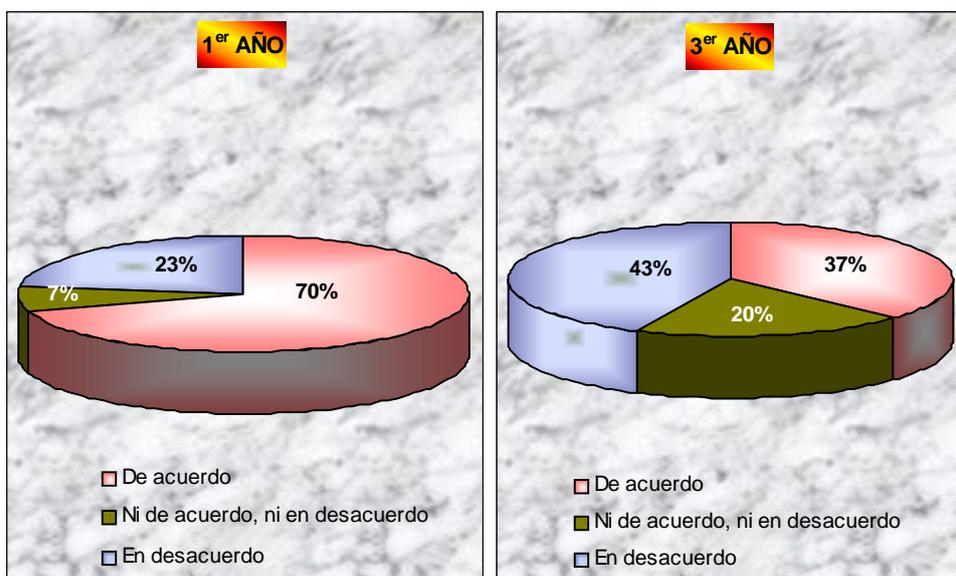
ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} y 3^{er} AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta a la pregunta ¿La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente?, fue comparada entre los alumnos de 1^{er} y 3^{er} año, Así los resultados obtenidos son: el 70% del primer año y el 37% del segundo año están de acuerdo, el 7% y 20% están ni de

acuerdo ni en desacuerdo y el 23 y 43% respectivamente dice no estar de acuerdo. Lo que nos indica que si hay un mayor aprendizaje en algunos puntos sobre el tema de esterilización en cuanto se avanza de grado. Ver gráfica 7 y tabla 7

GRÁFICA 7

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente?



FUENTE DIRECTA

TABLA 7. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente?

OPCIÓN	1er AÑO	3er AÑO
De acuerdo	70 %	37 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	7 %	20 %
En desacuerdo	23 %	43 %

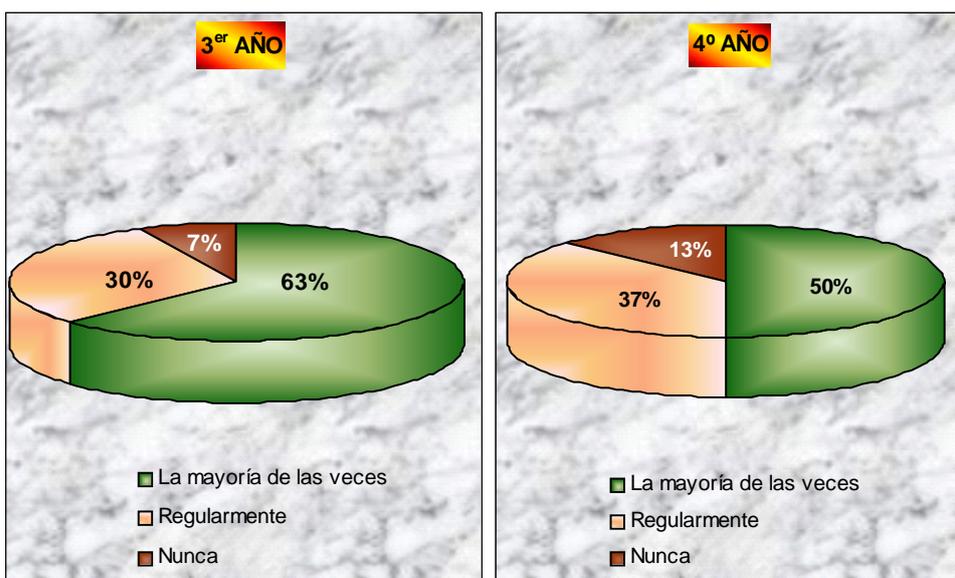
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} y 3^{er} AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta entre los alumnos del 1^{er} y 3^{er} año sobre la pregunta ¿Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos viales (esterclave)? Nos indica que el 63% del tercer año y el 50% de los de cuarto año utiliza frascos viales la mayoría de las veces para esterilizar sus limas; el 30% y 37% lo hace regularmente y el 7% y 13% no lo hace nunca. Ver gráfica 8 y tabla 8

GRÁFICA 8

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos viales (esterclave)?



FUENTE DIRECTA

TABLA 8. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos viales (esterclave)?

OPCIÓN	3 ^{er} AÑO	4 ^o AÑO
La mayoría de las veces	63 %	50 %
Regularmente	30 %	37 %
Nunca	7 %	13 %

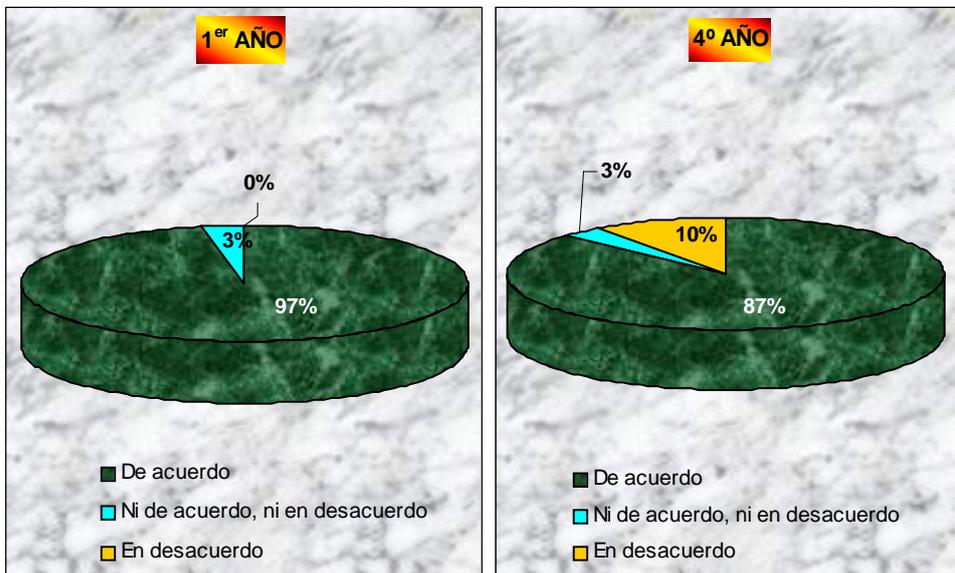
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} y 4^o AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta fue comparado entre los alumnos de 1^{er} y 4^o para conocer si se retienen los conocimientos aprendidos sobre conceptos manejados particularmente en el primer grado con respecto a la pregunta ¿La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, como; bacterias, hongos y virus. El 97% de primer año y el 87% del cuarto año esta de acuerdo; el 3% en ambos grados dice estar ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 10% del cuarto año manifiesta estar en desacuerdo. Esto nos indica que los primeros años tienen un mayor conocimiento sobre la esterilización. Ver gráfica 9 y tabla 9

GRÁFICA 9

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, como; bacterias, hongos y virus?



FUENTE DIRECTA

TABLA 9. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana, como; bacterias, hongos y virus?

OPCIÓN	1 ^{er} AÑO	4 ^o AÑO
De acuerdo	97 %	87 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3 %	3 %
En desacuerdo	0 %	10 %

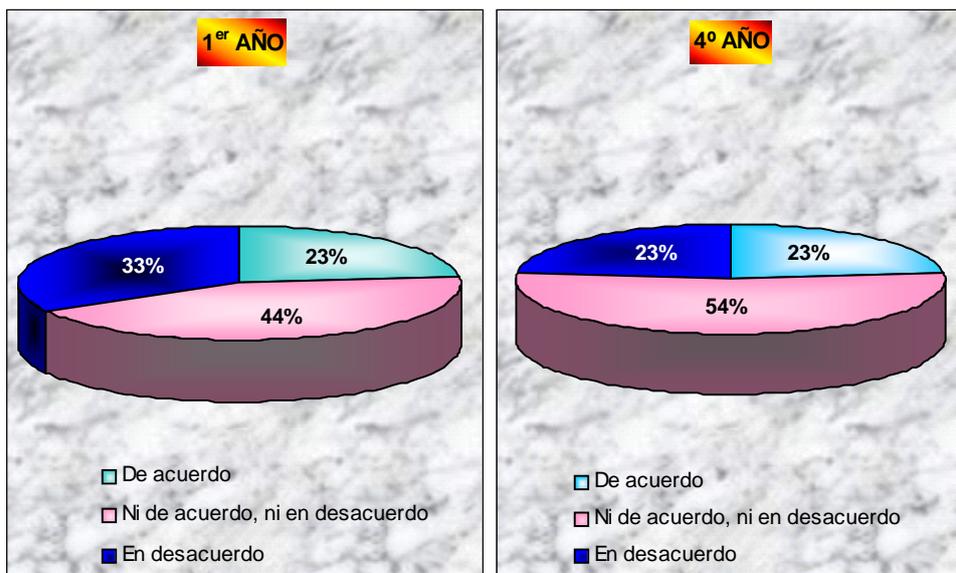
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 1^{er} y 4^o AÑO. FO 2006

El porcentaje de respuesta fue comparado entre los alumnos de 1^{er} y 4^o para conocer si hay un mayor aprendizaje en cuanto se avanza de grado sobre el tema de esterilización la pregunta fue ¿Los indicadores biológicos, son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas? Los resultados obtenidos son: el 23% en ambos grados contesto estar de acuerdo, el 44% del 1^{er} año y el 54% del 4^o año contestaron ni de acuerdo ni en desacuerdo, y el 33% y 23% esta en desacuerdo. Lo que nos indica que un gran porcentaje no sabe que los indicadores biológicos no son hongos, así los primeros años conocen mas con respecto al tema que los de cuarto año. Ver gráfica 10 y tabla 10.

GRÁFICA 10

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Los indicadores biológicos, son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas?



FUENTE DIRECTA

TABLA 10. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Los indicadores biológicos, son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas?

OPCIÓN	1 ^{er} AÑO	4 ^o AÑO
De acuerdo	23 %	23 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	44 %	54 %
En desacuerdo	33 %	23 %

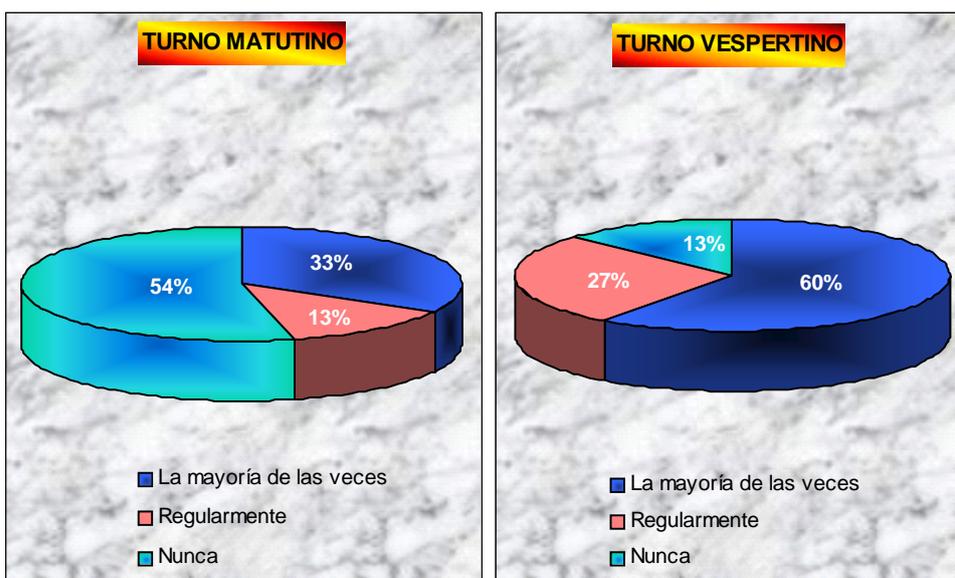
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ALUMNOS DEL 4º AÑO. FO. 2006

El porcentaje de respuesta del 4º año a la pregunta ¿Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre la esterilización?, fue comparado en ambos turnos y los resultados son: el 13% del turno vespertino respondió estar de acuerdo, el 33% del turno matutino y 67% del vespertino contestó no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 67% y 20% respectivamente esta en desacuerdo. Ver gráfica 11 y tabla 11

GRÁFICA 11

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre la esterilización?



FUENTE DIRECTA

TABLA 11. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre la esterilización?

OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPertino
De acuerdo	0 %	13 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	33 %	67 %

En desacuerdo	67 %	20 %
---------------	------	------

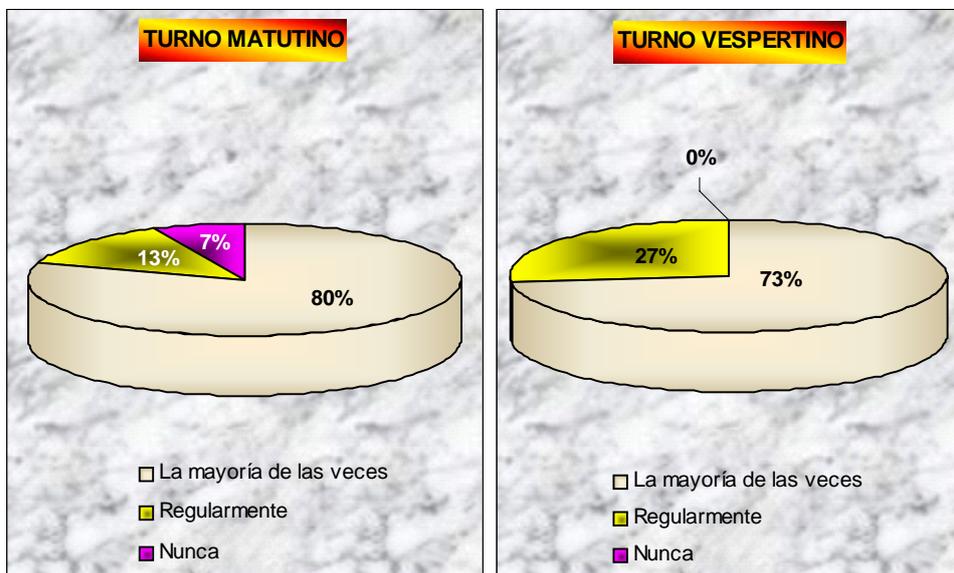
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ENFERMERAS DE AMBOS TURNOS, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. 2006

Se realizó una comparación de ambos turnos del porcentaje de respuesta por parte de las enfermeras a la pregunta ¿Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento, antes de sacar el instrumental de la autoclave?, los resultados obtenidos son: el 80% de las enfermeras del turno matutino y el 73% del turno vespertino contestaron que la mayoría de las veces; el 13% y 27% respectivamente indican que regularmente y el 7% del turno matutino dice que nunca. Se observa una diferencia entre las actividades realizadas en ambos turnos. Ver gráfica 12 y tabla 12

GRÁFICA 12

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento, antes de sacar el instrumental de la autoclave?



FUENTE DIRECTA

TABLA 12. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento, antes de sacar el instrumental de la autoclave?

OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
La mayoría de las veces	80 %	73 %
Regularmente	13 %	27 %
Nunca	7 %	0 %

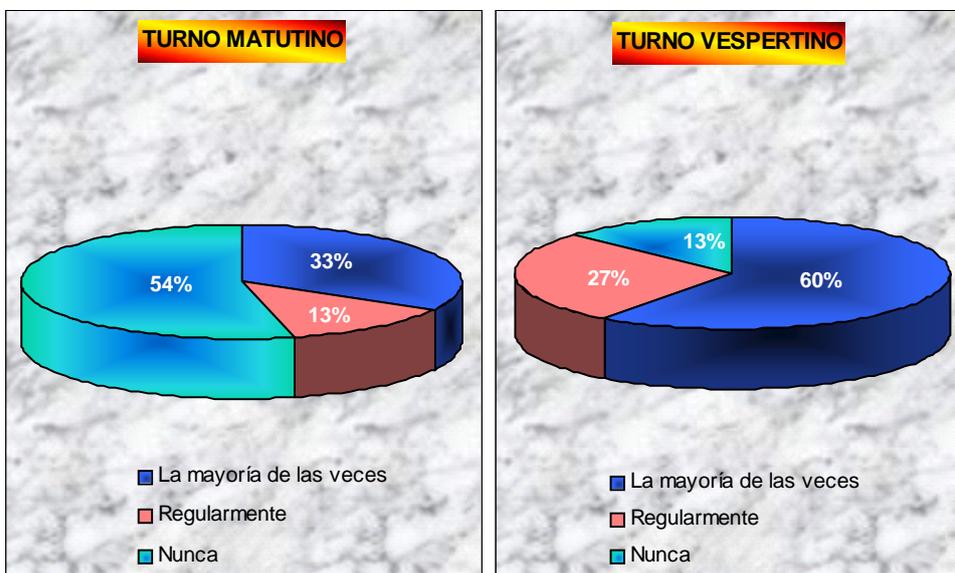
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ENFERMERAS DE AMBOS TURNOS, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. 2006

Se realizó una comparación de ambos turnos del porcentaje de respuesta por parte de las enfermeras de ambos turnos a la pregunta ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?, los resultados fueron: el 33% del turno matutino y el 60% del vespertino dicen que la mayoría de las veces; el 13% y el 27% respectivamente indica que regularmente y el 54% y 13% nunca. Hay una diferencia de actividades en ambos turnos, cuando el proceso de esterilización debería tener el mismo procedimiento. Ver gráfica 13 y tabla 13

GRÁFICA 13

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?



FUENTE DIRECTA

TABLA 13. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?

OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
La mayoría de las veces	33 %	60 %
Regularmente	13 %	27 %
Nunca	54 %	13 %

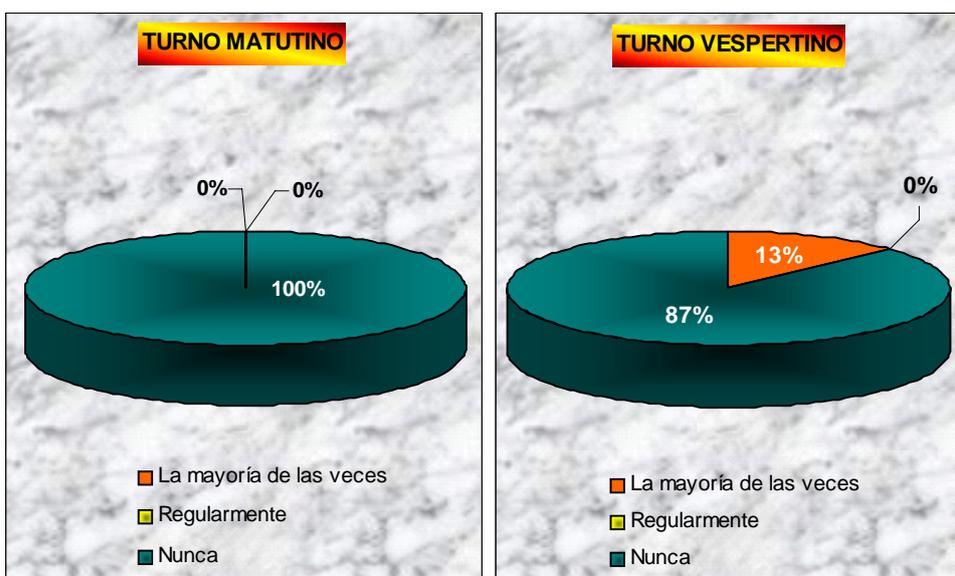
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ENFERMERAS DE AMBOS TURNOS, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. 2006

Se realizó una comparación de ambos turnos del porcentaje de respuesta por parte de las enfermeras a la pregunta ¿Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves?, los resultados indican que sólo el turno vespertino, contestó con un 13% la mayoría de las veces; no hubo respuesta para regularmente y el 100% del turno matutino junto con el 84% del vespertino contestó que nunca. Ver gráfica 14 y tabla 14.

GRÁFICA 14

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves?



FUENTE DIRECTA

TABLA 14. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Al introducir material en la autoclave, usted deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor?

OPCIÓN	TURNOS MATUTINO	TURNOS VESPERTINO
La mayoría de las veces	0 %	13 %
Regularmente	0 %	0 %
Nunca	100 %	87 %

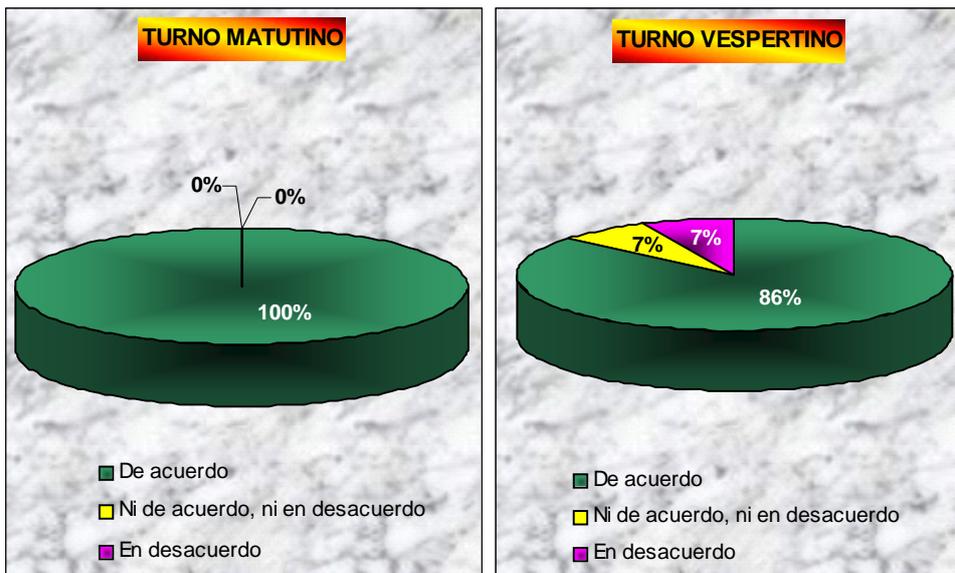
FUENTE DIRECTA

ENCUESTA REALIZADA A ENFERMERAS DE AMBOS TURNOS, DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. 2006

El porcentaje de respuesta de las enfermeras de ambos turnos a la pregunta ¿Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización? Indica que el 100% del turno matutino y el 86% del vespertino esta de acuerdo, sólo el 7% del turno vespertino no esta de acuerdo, ni en desacuerdo y el 7% del turno vespertino indica que esta en desacuerdo. Esto nos indica que existe una disposición por parte del personal de capacitarse y aprender más sobre la importancia del proceso de esterilización. Ver gráfica 15 y tabla 15

GRÁFICA 15

Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización?



FUENTE DIRECTA

TABLA 15. Distribución porcentual de la respuesta a la pregunta: ¿Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización?

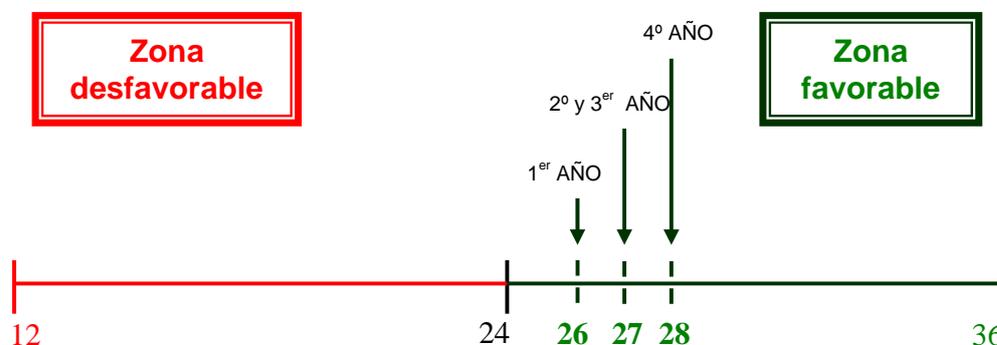
OPCIÓN	TURNO MATUTINO	TURNO VESPERTINO
De acuerdo	100 %	86 %
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	0 %	7 %
En desacuerdo	0 %	7 %

FUENTE DIRECTA

DIFERENCIA DE APRENDIZAJE EN CADA GRADO ESCOLAR CONSIDERANDO AMBOS TURNOS.

A través de la escala de Likert, se contabilizó las respuestas de doce preguntas y se obtuvo la puntuación final en ambos turnos, de cada año escolar, posteriormente se obtuvo la media de acuerdo a esta escala. Los resultados obtenidos muestran que el promedio de aprendizaje se localiza en la zona favorable y que va aumentando el conocimiento sobre el proceso de esterilización a medida que el alumno va pasando cada grado escolar. Ver figura 15 y tabla 16

FIGURA 15. DIFERENCIA DE APRENDIZAJE EN CADA GRADO ESCOLAR CONSIDERANDO AMBOS TURNOS.



FUENTE DIRECTA

TABLA 16. Diferencia de aprendizaje en cada grado escolar considerando ambos turnos.

AÑO ESCOLAR	PUNTUACIÓN	\bar{x}
1 ^{er}	773	26
2 ^o	820	27
3 ^{er}	815	27
4 ^o	848	28

FUENTE DIRECTA

En cuanto a la segunda parte del estudio que corresponde a la verificación biológica, se observó que de los 40 Indicadores Biológicos que fueron sometidos al los ciclos de esterilización en una misma autoclave, 20 resultaron positivos y 20 negativos.

En las primeras tres corridas, 6 se encontraban en frascos viales donde se esterilizan las limas de endodoncia 3 en la carga B que corresponde a la caja metálica y 3 en la carga C donde el material solo esta en bolsas para esterilizar, ambas en el centro de la autoclave, éstas resultaron positivas, lo que nos indica que el frasco vial no permite la entrada de vapor

Los ciclos 4^o y 5^o en donde se envolvió el instrumental con papel de estraza junto con los Indicadores Biológicos, que corresponden a la carga A y D que fueron colocados en los extremos de la canastilla de la autoclave resultaron negativos, mientras que los indicadores de B y C colocados al centro fueron positivos. Lo cual se traduce que el papel de estraza sí es permeable a la penetración de vapor, pero es más difícil que dicho vapor llegue al centro de la autoclave, esto aunado a que estos ciclos fueron los de mayor demanda para esterilizar instrumental y se observó un mayor llenado de material en la autoclave.

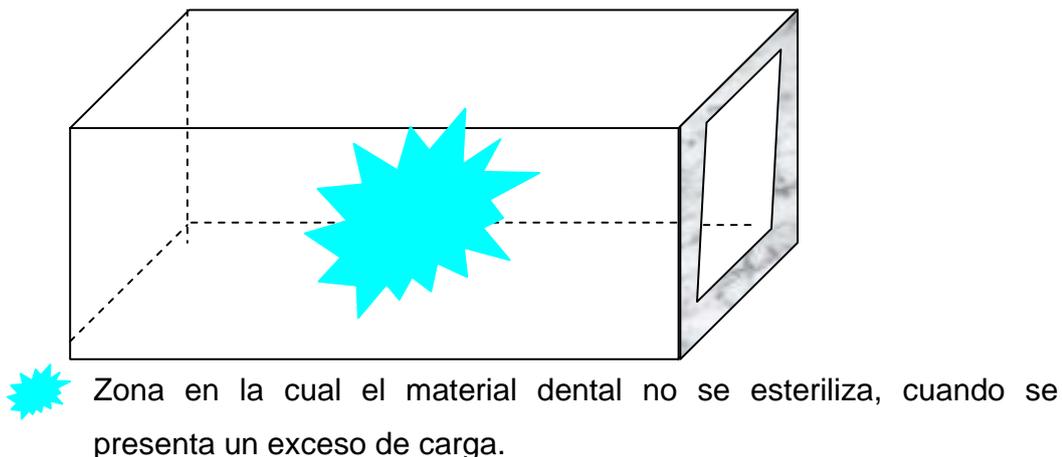
De los ciclos 6^o al 9^o sin frascos viales, los Indicadores Biológicos que corresponden a la carga A colocada en un extremo de la autoclave, y C colocada

en el centro en bolsas para esterilizar resultaron negativos,. B que corresponde a la caja metálica siguió marcando positivo y los indicadores de D que se colocó dentro del endoestan, también marcaron positivo. Estos resultados nos indican que el vapor no penetra de la misma manera en las cajas herméticamente cerradas, así como en los frascos viales.

El ciclo décimo que fue corrido sin otros materiales dentro de la autoclave reporto A y C como negativos, B y D nuevamente resultaron positivos. Lo que nos asegura que la autoclave si esteriliza, pero el problema radica en la carga excesiva de algunos de los ciclos y del material que se esteriliza en cajas metálicas cerradas y sin ranuras.

De acuerdo a los resultados obtenidos aceptamos la hipótesis nula, y rechazamos la de investigación, asimismo a mayor demanda para la esterilización del instrumental, mayor los errores humanos. Cabe mencionar también, que cuando se coloca en exceso material en el interior de la autoclave, esta no presenta una distribución de vapor homogénea, lo cual dificulta que el vapor penetre al interior del material, colocado en la parte central de la cámara de la autoclave. Ver figura 15 que a continuación se muestra:

FIGURA 16. DIAGRAMA DE LA AUTOCLAVE



9. DISCUSIÓN

Los indicadores biológicos (IB), se utilizan en varios países como lo menciona Burke y col., en su estudio en el Reino Unido, y a través de programas se intenta que una mayor población de Cirujanos Dentistas los conozca y utilice en la práctica privada. Esto quiere decir que no sólo en México existe una falta de conocimientos acerca de ellos, por ejemplo Patiño en 1999 en su estudio hecho en San Luís Potosí, refiere que de los 130 participantes, 95 que corresponde al 73.1% de la población estudiada, no utilizan ningún verificador y el 57.6% ni siquiera conoce los indicadores biológicos, lo que concuerda con los resultados obtenidos en la encuesta a los alumnos de la Facultad de Odontología donde el 54% de los estudiantes de 4º año no saben que son los IB.

Además de indicarnos que tampoco se conoce la NOM-013-SSA-2, y que por lo tanto es difícil que en la práctica privada se lleve a cabo la verificación biológica. Otro problema es que los indicadores biológicos hechos en México no cumplen con las características morfológicas, bioquímicas y de cultivo como lo marca la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos tal como lo menciona Parra y Acosta en su estudio hecho en 1999, donde compararon cepas de *Bacillus Stearothermophilus* de varias casas comerciales mexicanas contra la cepa 7953 de la American Type Culture Collection (ATCC) que son cultivos de referencia internacional.

Es alto el porcentaje de alumnos que no utiliza barreras de protección como guantes, cuando lavan el instrumental y se olvidan que el material aun esta contaminado, esto es fuente de infecciones por lo tanto se crean malos hábitos que se arrastran hasta la práctica privada.

Los resultados obtenidos en el estudio nos dicen que el instrumental que se introduce en las cajas herméticas no esteriliza, la OSAP nos menciona que se debe a que este tipo de contenedor evita el contacto directo con el agente esterilizante, que la carga inadecuada del equipo como el sobrellenado aumenta el tiempo de calentamiento y retarda la penetración de vapor en el centro de la carga, además que si no hay espacio entre los paquetes no hay una circulación uniforme del agente esterilizante lo cual también concuerda con los resultados obtenidos.

Ninguno de los autores como Burke, Loyola, o Aguirre menciona como se debe realizar la colocación del instrumental sobre todo en Centrales de Esterilización de escuelas de Odontología donde la demanda para esterilizar es mucho mayor que en un consultorio particular, y tampoco mencionan quienes son los que deben de proporcionar capacitación al personal o que tipo de protección específica es recomendada para ellos que están en contacto directo con una gran cantidad de instrumental y del manejo de las autoclaves.

Se debe realizar revisiones periódicas para un mayor control de las infecciones y difundir el uso de Indicadores Biológicos.

10. CONCLUSIONES

Los Indicadores Biológicos son el método más eficaz para la verificación de los ciclos de esterilización y se debe conocer su uso desde el aula de enseñanza para que posteriormente sean utilizados en la práctica privada. Además de difundir la información sobre ellos en escuelas y consultorios privados y llevar a cabo lo que nos marca la Norma oficial Mexicana para la Prevención y Control de Enfermedades Bucales (NOM-013-SSA2-1994).

Los alumnos como prestadores de servicio de salud, tienen la obligación de llevar a cabo las prácticas de control de infecciones empezando a cambiar la manera en que lavan, secan y envuelven el instrumental para su propio beneficio y de las personas a las que atienden.

Se debe capacitar al personal que maneja las autoclaves y proporcionarles la información necesaria para una mayor eficiencia en el proceso de esterilización en beneficio de pacientes, y de nosotros mismos.

El vapor no penetra de la misma manera en el instrumental que se encuentra en cajas cerradas herméticamente, que en el material que esta en bolsas. Por lo tanto se recomienda perforar las cajas metálicas y el endoestan, para que el vapor penetre con mayor facilidad, además de seguir utilizando papel de estraza para evitar las lesiones con instrumentos punzocortantes, tanto para nosotros como para el personal que labora en el Centro de Esterilización. Con respecto a los frascos viales no se recomienda su uso

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Archundia G.A. Educación Quirúrgica para el Estudiante de Ciencias de la Salud. Editores S.A. de C. V. 1ª edición México 1999, p. 82-93

2 Guandalini S. L, Falcao O. M. N. S, De Peixoto Santos E C. Como Controlar la Infección en la Odontología. Gnatus Londrina 1997, p.30-43

3 Manual de operación de Autoclave. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social gtz. San Salvador 1997 p.1-6 www.gruposaludgtz.org/proyecto/mspas-gtz/Downloads/esterilizadores-destiladores.pdf

4 Fuller J. R. Instrumentación quirúrgica principios y práctica. Ed. Médica Panamericana, 3ª edición 1998, p.56-69

5 Piedrola G. G. Medicina Preventiva y Salud Pública. 9º edición, ediciones Científicas y Técnicas, S.A., España 1991 p.306-9

6 Carleton F.J., Agalloco J.P. Validation of Pharmaceutical Processes. Sterile Products. Ed. Marcel Dekker, Inc., second edition, E.U.A. 1999 p.353-379.

7 Burke F.J.T., Coulter W.A., Cheung S.W., y Palenik C.J., Funcionamiento y conocimiento de los médicos sobre el uso de las autoclaves: encuesta sobre los usos en el Reino Unido. Quintessence Volumen 12, Número 5 1999. p. 295-302

8 Loyola R. J, Patiño M. N, Solórzano L. J. A, Santos D M A. Verificación del funcionamiento de esterilizadores para uso odontológico en San Luís Potosí México. ADM, vol LV, No.6 Noviembre –Diciembre 1998 p. 277-282

9 Aguirre M. A, Sánchez P T L, Acosta G E. Verificación biológica de los ciclos de esterilización. ADM vol. LVI, No. 6 Noviembre-Diciembre 1999 p.234-237

10. <http://www.osap.org>

11 Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 (6 de Enero de 1995) Para la prevención y Control de Enfermedades Bucales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Enero de 1999 p.19-20

12 Parra P. L. M, Acosta G E. Análisis de algunos indicadores biológicos disponibles comercialmente en México. ADM vol. LVI, No. 4 Julio-Agosto 1999 p.151-154

13 Añorve G. A, Reyes G. A, López L. Ma R, Jasso S. M. E, Martínez F L, Pichardo C Ma C. Determinación del índice de eficiencia en el proceso de esterilización con vapor. Enfermería Cardiológica, vol.10, Núm. 2 Mayo - Agosto 2002, p.53-57

14 Healy C.M., Kearns H.P.O., Coulter W.A., Stevenson M., Burke F.J.T. Autoclave use in dental practice in the Republic of Ireland. International Dental Journal vol.54, núm. 4 2004, p. 182-186.

15 UNAM. FO. Servicios a los alumnos. Editores Buena Onda, S.A. de C. V. Octubre 2005 p.25

16 Higashida B. Odontología Preventiva. Ed. McGraw-Hill-Interamericana, 1ª edición México 2000, p. 5-10

17 Diccionario Mosby Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud. Ed. Harcourt, 5ª edición, España 2000

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1 Archundia G.A. Educación Quirúrgica para el Estudiante de Ciencias de la Salud. Editores S.A. de C. V. 1ª edición México 1999, p. 82-93

2 Guandalini S. L, Falcao O. M. N. S, De Peixoto Santos E C. Como Controlar la Infección en la Odontología. Gnatus Londrina 1997, p.30-43

3 Manual de operación de Autoclave. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social gtz. San Salvador 1997 p.1-6 www.gruposaludgtzorg/proyecto/mspas-gtz/Downloads/esterilizadores-destiladores.pdf

4 Fuller J. R. Instrumentación quirúrgica principios y práctica. Ed. Médica Panamericana, 3ª edición 1998, p.56-69

5 Piedrola G. G. Medicina Preventiva y Salud Pública. 9º edición, ediciones Científicas y Técnicas, S.A., España 1991 p.306-9

6 Carleton F.J., Agalloco J.P. Validation of Pharmaceutical Processes. Sterile Products. Ed. Marcel Dekker, Inc., second edition, E.U.A. 1999 p.353-379.

7 Burke F.J.T., Coulter W.A., Cheung S.W., y Palenik C.J., Funcionamiento y conocimiento de los médicos sobre el uso de las autoclaves: encuesta sobre los usos en el Reino Unido. Quintessence Volumen 12, Número 5 1999. p. 295-302

8 Loyola R. J, Patiño M. N, Solórzano L. J. A, Santos D M A. Verificación del funcionamiento de esterilizadores para uso odontológico en San Luís Potosí México. ADM, vol LV, No.6 Noviembre –Diciembre 1998 p. 277-282

9 Aguirre M. A, Sánchez P T L, Acosta G E. Verificación biológica de los ciclos de esterilización. ADM vol. LVI, No. 6 Noviembre-Diciembre 1999 p.234-237

10. <http://www.osap.org>

11 Norma Oficial Mexicana NOM-013-SSA2-1994 (6 de Enero de 1995) Para la prevención y Control de Enfermedades Bucales. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de Enero de 1999 p.19-20

12 Parra P. L. M, Acosta G E. Análisis de algunos indicadores biológicos disponibles comercialmente en México. ADM vol. LVI, No. 4 Julio-Agosto 1999 p.151-154

13 Añorve G. A, Reyes G. A, López L. Ma R, Jasso S. M. E, Martínez F L, Pichardo C Ma C. Determinación del índice de eficiencia en el proceso de esterilización con vapor. Enfermería Cardiológica, vol.10, Núm. 2 Mayo - Agosto 2002, p.53-57

14 Healy C.M., Kearns H.P.O., Coulter W.A., Stevenson M., Burke F.J.T. Autoclave use in dental practice in the Republic of Ireland. International Dental Journal vol.54, núm. 4 2004, p. 182-186.

15 UNAM. FO. Servicios a los alumnos. Editores Buena Onda, S.A. de C. V. Octubre 2005 p.25

16 Higashida B. Odontología Preventiva. Ed. McGraw-Hill-Interamericana, 1ª edición México 2000, p. 5-10

17 Diccionario Mosby Medicina, Enfermería y Ciencias de la Salud. Ed. Harcourt, 5ª edición, España 2000

12. GLOSARIO

BACTERIA. Pequeños microorganismos unicelulares, este género tiene diferentes morfologías, pudiendo ser esféricos (cocos), con forma de bastones (bacilos), espirales (espiroquetas) o con forma de coma (vibrios).

CICLO. Serie de acontecimientos que recorre a intervalos especificados.

CONTAMINACIÓN. Es la presencia de agentes infecciosos vivos en la superficie del cuerpo, en prendas de vestir o artículos sucios.

CONTAMINACIÓN CRUZADA, es el paso de un agente infeccioso desde una persona hacia otra a través de un objeto, instrumento o material contaminado.

DESINFECCIÓN. Proceso por el cual se destruye la mayoría, de los microorganismos patógenos sobre un objeto inanimado.

ESTERILIZACIÓN. Proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus, inclusive en su forma vegetativa y esporulada.

HONGOS. Término general para los organismos eucarióticos. Pueden ser saprofitos o parásitos. Pueden invadir los organismos vivos, incluido el ser humano, así como las sustancias orgánicas sin vida.

INFECCIÓN. Es la entrada y desarrollo o multiplicación de un agente patógeno biológico en el organismo de una persona o un animal, y el afectado puede tener o carecer manifestaciones clínicas.

INFECCIÓN CRUZADA. Transmisión de una infección de un paciente a otro

MANÓMETRO. Dispositivo compuesto de un resorte contenido en una caja de metal sellada al vacío, que se emplea para medir la presión atmosférica.

MICROORGANISMO. Cualquier estructura pequeña, normalmente microscópica, capaz de desarrollar procesos vitales. Algunos tipos de microorganismos son: bacterias, hongos, protozoos y virus.

PRESIÓN. Fuerza o tensión aplicada a una superficie por un líquido o un objeto, habitualmente medida en unidades de masa por unidades de superficie, como kilogramos por centímetro cuadrado.

psi.(lb/in².que significa libra sobre pulgada al cuadrado).

TEMPERATURA. Medida relativa de calor o frío

TERMÓMETRO. Instrumento para medir la temperatura, marcado en grados Celsius o Fahrenheit, que contiene un líquido, como mercurio o alcohol. El líquido asciende o desciende cuando se expande o se contrae según los cambios de temperatura.

VÁLVULA. Dispositivo artificial que evita el reflujo del contenido líquido que lo atraviesa.

VIRUS. Microorganismo parasitario, de tamaño muy inferior al de una bacteria, que no tiene actividad metabólica independiente, y que solo se puede replicar en el interior de una célula huésped. Un virus está formado por un núcleo de ácido nucleico (ADN o ARN) rodeado de una cubierta de proteínas antigénicas, en ocasiones rodeada por una capa de lipoproteínas. El virus proporciona el código genético para la replicación, y la célula huésped facilita la energía necesaria y las materias primas.

VOLUMEN. Espacio ocupado por un cuerpo. Espacio geométrico cuya extensión se expresa en tres dimensiones. Cantidad, magnitud.

18 Méndez L.E. Introducción a la Calibración en Termometría. Dirección de Metrología Eléctrica. División de Termometría CENAM 1998 p. 4-5

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS AUTOCLAVES Y
EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL PERSONAL DE APOYO Y ALUMNOS. FO.
UNAM. 2006

INSTRUCCIONES: coloque en el recuadro el número de la respuesta que considere correcta. Este cuestionario es anónimo y no califica el desempeño laboral.

1.- La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

2.- Antes de empezar a contar el tiempo del ciclo de esterilización considera el tiempo de precalentamiento.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

3.- Usted considera que el tiempo de esterilización es igual para todo tipo de material.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

4.- Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento antes de sacar el instrumental de la autoclave.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

5.- Al introducir el material en el autoclave deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

6.- El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo está en bolsas.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

7.- Es normal que el material algunas veces salga húmedo.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

7.- Los indicadores biológicos ofrecen una manera de comprobar la eficiencia y eficacia del proceso de esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

8.- Los indicadores biológicos son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

9.- En las autoclaves se recomienda el uso de indicadores biológicos con *Bacillus Subtilis*.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

10.- La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizo adecuadamente.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

11.- En las autoclaves nuevas la verificación es innecesaria.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

12.- La NOM-015-SSA2 1994 dice que se deben utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización, aplicándose 1 vez al mes.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

13.- Cuando lavas instrumental utilizas barreras de protección como, guantes gruesos y lentes de protección.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3. Nunca

14.- Lavas el instrumental enseguida de que terminaste de utilizarlo.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3.Nunca

15.- Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3. Nunca

16.- Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos vial (esterclave).

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3.Nunca

17.- Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

ANEXO 3



BIOLOGICAL INDICATOR

CERTIFICATE OF ANALYSIS

SGM BIOTECH, INC.
10 Evergreen Drive Suite E
Bozeman, MT 59715
406.585.9515

Reorder No. : EZS/6

Geobacillus stearothermophilus (*Bacillus stearothermophilus*) ATCC 7953

Biological Indicator for: Steam Sterilization.

Culture: **EZTest** Media, 55 – 60°C. The supplied bacteriological medium will meet requirements for growth promoting ability.

Storage: Controlled Room Temperature. Store away from sterilants. Do not desiccate.

Disposal: Incinerate or autoclave at 121°C for not less than 30 minutes.

Purity: No evidence of contaminants using standard plate count techniques.

Lot No. : **S-334**

Manufacture Date: 2005 OCTOBER 10

Expiration Date: 24 months from Manufacture Date.

Heat Shocked Population: 1.7×10^6 Spores / Unit

Assayed Resistance:	D-Value ⁽¹⁾	Survival	Kill	
Steam 121°C	1.9	8.04 ⁽²⁾	19.44 ⁽²⁾	min
Steam 132°C	0.2	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min
Steam 134°C	0.1	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min
Steam 135°C	0.1	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min

Z-value: 10.0°C

D-value reproducible only when exposed in an AAMI BIER vessel and cultured under the exact conditions used to obtain results reported here. MPN method used.

Units are manufactured in compliance with SGM Biotech's quality standards, USP, EN 866 and ISO 11138 guidelines and all appropriate subsections.

⁽¹⁾ D-value calculated using the Limited-Holcomb-Spearman-Karber method.

⁽²⁾ Survival/Kill values are calculated according to USP and ISO 11138.

⁽³⁾ Empirically derived data.

Certified By:

Garrett Krushefski
Laboratory Manager

Complete Quality Control testing results available upon request.



Steam

Monitoring Frequency:

For optimum control of hospital sterilized goods, we recommend that an **EZTest** biological indicator be used to monitor every load of steam sterilized supplies containing implantable products or at least once a day for each steam autoclave.

Instructions for Use:

CAUTION: After sterilization, the contents of the **EZTest** biological indicator are hot and under pressure. Always allow to cool at least 10 minutes. Failure to cool at least 10 minutes may cause the glass ampoule to burst and may result in injury from hot liquid.

A. Exposure:

1. Remove an appropriate number of **EZTest** units from the box.
2. Identify the indicators by labeling pertinent process information.
3. Place an **EZTest** biological indicator in a suitable test pack which is representative of the load (e.g., a linen pack for the load of linen, a tray of instruments for metal goods may be used).
4. Place this test pack in the most challenging area of the sterilizer, generally on the bottom shelf near the door over the drain. **NOTE:** If a test pack is not being used, the **EZTest** unit should be oriented in a horizontal position during load processing.
5. Process the load as usual.
6. Remove from the sterilizer and allow the pack to cool for a sufficient time to cool the indicator, at least 10 minutes.
7. Retrieve the **EZTest** biological indicator from the test load.
8. The chemical indicator on the label changes from blue to black when exposed to steam. This distinguishes exposed from unexposed units. **NOTE:** a black color does not indicate acceptable sterilization.

B. Incubation:

Any microbiological incubator that is adjusted for 55 to 60°C will satisfy the incubation conditions for the **EZTest**. To activate the media, place the indicator in an upright position in a plastic crusher. Gently squeeze the crusher to break the glass ampoule. Place the activated indicator in the incubator rack, and incubate immediately.

C. Interpretation

1. Examine the indicator at regular intervals for any color change at 8, 12, 18 and 24 hours. The appearance of a yellow color indicates bacterial growth. No color change indicates adequate sterilization.
2. Act on a positive test (a color change of yellow) as soon as the color change is noted. Notify appropriate hospital personnel (i.e. Infection Control). Always retest the sterilizer with several **EZTest** biological indicators throughout the test load. **EZTest** biological indicators can be subcultured if identification of positive growth is desired. Recommended subculturing procedure techniques are available upon request from SGM Biotech.
3. The recommended incubation time is 24 hours (meets the US FDA/RIT protocol).
4. Record the results.
5. Dispose of all used **EZTest** biological indicators in accordance with your institution's policy. Incinerate or autoclave any positive cultures at 250°F (121°C) for not less than 30 minutes.

Use of Controls:

- A. As a positive growth control, place an activated, unsterilized **EZTest** biological indicator in each incubator on a daily basis.
- B. Examine the positive indicator at 4, 8, 12, 18 and 24 hours. The yellow color is evidence of bacterial growth. Record the results. Remove all positive indicators as the yellow color is noticed, and dispose of as mentioned above.
- C. If the positive control does not grow, do not use the units from this box. Contact SGM Biotech.

Storage:

- A. Store **EZTest** biological indicators at controlled room temperature conditions (15°C to 30°C) and 20 to 70 percent relative humidity.
- B. Do not store these indicators near sterilants or other chemicals.
- C. **EZTest** biological indicators have a 24 month shelf life which is clearly designated on each box. Rotate your stock accordingly.

NOTE: Do not use after expiration date printed on package. Dispose of expired indicators by autoclaving at 121°C for not less than 30 minutes.

ANEXO 1

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS AUTOCLAVES Y
EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL PERSONAL DE APOYO Y ALUMNOS. FO.
UNAM. 2006

INSTRUCCIONES: coloque en el recuadro el número de la respuesta que considere correcta. Este cuestionario es anónimo y no califica el desempeño laboral.

1.- La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

2.- Antes de empezar a contar el tiempo del ciclo de esterilización considera el tiempo de precalentamiento.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

3.- Usted considera que el tiempo de esterilización es igual para todo tipo de material.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

4.- Usted permite que el material pase por un tiempo de secado y enfriamiento antes de sacar el instrumental de la autoclave.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

5.- Al introducir el material en el autoclave deja espacio entre cada uno de ellos para que penetre el vapor.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

6.- El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas que en el material que solo está en bolsas.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

7.- Es normal que el material algunas veces salga húmedo.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

8.- Cuando se encuentra en la central de esterilización usted pide que le proporcionen el manual de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

9.- Usted considera que es importante conocer las instrucciones del fabricante de cada una de las diferentes autoclaves que están en servicio.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

10.- La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

11.- Usted ha abierto la puerta de la autoclave una vez iniciado el ciclo para colocar más material.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

12.- Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

13.- Usted considera que al manejar instrumental debe de utilizar alguna barrera de protección como guantes gruesos.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

14.- La información que le brindan sobre el proceso de esterilización es suficiente para el manejo de la autoclave.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

15.- Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS AUTOCLAVES Y
EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL PERSONAL DE APOYO Y
ALUMNOS. FO. UNAM. 2006

Instrucciones: coloca en el recuadro el número de la respuesta que consideres correcta. Este cuestionario es anónimo y no afecta en absoluto tus calificaciones.

EDAD: GÉNERO: 1. -Masc. 2. -Fem. GRUPO:

1.- La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

2.- El autoclave debe tener un tiempo de precalentado antes de empezar a medir el tiempo del ciclo de esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

3.- El tiempo de esterilización es igual para todo tipo de material.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

4.- El material debe pasar por un tiempo de secado y enfriamiento antes de abrir la autoclave.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

5.- Al introducir el material en el autoclave debe cubrirse el espacio entre cada uno de ellos para que no escape el vapor.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

6.- El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas, que en el material que solo está en bolsas.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

8.- Cuando se encuentra en la central de esterilización usted pide que le proporcionen el manual de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

9.- Usted considera que es importante conocer las instrucciones del fabricante de cada una de las diferentes autoclaves que están en servicio.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

10.- La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

11.- Usted ha abierto la puerta de la autoclave una vez iniciado el ciclo para colocar más material.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

12.- Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

13.- Usted considera que al manejar instrumental debe de utilizar alguna barrera de protección como guantes gruesos.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

14.- La información que le brindan sobre el proceso de esterilización es suficiente para el manejo de la autoclave.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

15.- Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS AUTOCLAVES Y
EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL PERSONAL DE APOYO Y
ALUMNOS. FO. UNAM. 2006

Instrucciones: coloca en el recuadro el número de la respuesta que consideres correcta. Este cuestionario es anónimo y no afecta en absoluto tus calificaciones.

EDAD: GÉNERO: 1. -Masc. 2. -Fem. GRUPO:

1.- La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

2.- El autoclave debe tener un tiempo de precalentado antes de empezar a medir el tiempo del ciclo de esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

3.- El tiempo de esterilización es igual para todo tipo de material.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

4.- El material debe pasar por un tiempo de secado y enfriamiento antes de abrir la autoclave.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

5.- Al introducir el material en el autoclave debe cubrirse el espacio entre cada uno de ellos para que no escape el vapor.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

6.- El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas, que en el material que solo está en bolsas.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

8.- Cuando se encuentra en la central de esterilización usted pide que le proporcionen el manual de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

9.- Usted considera que es importante conocer las instrucciones del fabricante de cada una de las diferentes autoclaves que están en servicio.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

10.- La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizó adecuadamente.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

11.- Usted ha abierto la puerta de la autoclave una vez iniciado el ciclo para colocar más material.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

12.- Le han informado sobre cual es el límite de material que puede entrar a cada una de las autoclaves.

1-La mayoría de las veces 2-Regularmente 3-Nunca

13.- Usted considera que al manejar instrumental debe de utilizar alguna barrera de protección como guantes gruesos.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

14.- La información que le brindan sobre el proceso de esterilización es suficiente para el manejo de la autoclave.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

15.- Estaría de acuerdo en capacitarse sobre la importancia que tiene el proceso de esterilización.

1-De acuerdo 2-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3-En desacuerdo

ANEXO 2

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

EFICACIA DEL PROCESO DE ESTERILIZACIÓN EN LAS AUTOCLAVES Y
EFICIENCIA EN EL MANEJO POR EL PERSONAL DE APOYO Y
ALUMNOS. FO. UNAM. 2006

Instrucciones: coloca en el recuadro el número de la respuesta que consideres correcta. Este cuestionario es anónimo y no afecta en absoluto tus calificaciones.

EDAD: GÉNERO: 1. -Masc. 2. -Fem. GRUPO:

1.- La esterilización es un proceso capaz de destruir todas las formas de vida microbiana como bacterias, hongos y virus.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

2.- El autoclave debe tener un tiempo de precalentado antes de empezar a medir el tiempo del ciclo de esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

3.- El tiempo de esterilización es igual para todo tipo de material.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

4.- El material debe pasar por un tiempo de secado y enfriamiento antes de abrir la autoclave.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

5.- Al introducir el material en el autoclave debe cubrirse el espacio entre cada uno de ellos para que no escape el vapor.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

6.- El vapor penetra de la misma manera en las cajas cerradas y envueltas, que en el material que solo está en bolsas.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

7.- Los indicadores biológicos ofrecen una manera de comprobar la eficiencia y eficacia del proceso de esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

8.- Los indicadores biológicos son hongos que se someten a la esterilización, junto con el instrumental y después se cultivan a temperaturas controladas.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

9.- En las autoclaves se recomienda el uso de indicadores biológicos con *Bacillus Subtilis*.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

10.- La cinta testigo es un excelente indicador de que el instrumental se esterilizo adecuadamente.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

11.- En las autoclaves nuevas la verificación es innecesaria.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

12.- La NOM-015-SSA2 1994 dice que se deben utilizar testigos biológicos para el control de calidad de los ciclos de esterilización, aplicándose 1 vez al mes.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

13.- Cuando lavas instrumental utilizas barreras de protección como, guantes gruesos y lentes de protección.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3. Nunca

14.- Lavas el instrumental enseguida de que terminaste de utilizarlo.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3.Nunca

15.- Pones a remojar tu instrumental antes de lavarlo.

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3. Nunca

16.- Las limas de endodoncia las esterilizas en frascos vial (esterclave).

1. La mayoría de las veces 2.Regularmente 3.Nunca

17.- Consideras que es suficiente el contenido temático que se te ha brindado sobre esterilización.

1.-De acuerdo 2.-Ni de acuerdo, ni en desacuerdo 3.-En desacuerdo

ANEXO 3



BIOLOGICAL INDICATOR

CERTIFICATE OF ANALYSIS

SGM BIOTECH, INC.
10 Evergreen Drive Suite E
Bozeman, MT 59715
406.585.9515

Reorder No. : EZS/6

Geobacillus stearothermophilus (*Bacillus stearothermophilus*) ATCC 7953

Biological Indicator for: Steam Sterilization.

Culture: **EZTest** Media, 55 – 60°C. The supplied bacteriological medium will meet requirements for growth promoting ability.

Storage: Controlled Room Temperature. Store away from sterilants. Do not desiccate.

Disposal: Incinerate or autoclave at 121°C for not less than 30 minutes.

Purity: No evidence of contaminants using standard plate count techniques.

Lot No. : **S-334**

Manufacture Date: 2005 OCTOBER 10

Expiration Date: 24 months from Manufacture Date.

Heat Shocked Population: 1.7×10^6 Spores / Unit

Assayed Resistance:	D-Value ⁽¹⁾	Survival	Kill	
Steam 121°C	1.9	8.04 ⁽²⁾	19.44 ⁽²⁾	min
Steam 132°C	0.2	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min
Steam 134°C	0.1	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min
Steam 135°C	0.1	0.5 ⁽³⁾	1.5 ⁽³⁾	min

Z-value: 10.0°C

D-value reproducible only when exposed in an AAMI BIER vessel and cultured under the exact conditions used to obtain results reported here. MPN method used.

Units are manufactured in compliance with SGM Biotech's quality standards, USP, EN 866 and ISO 11138 guidelines and all appropriate subsections.

⁽¹⁾ D-value calculated using the Limited-Holcomb-Spearman-Karber method.

⁽²⁾ Survival/Kill values are calculated according to USP and ISO 11138.

⁽³⁾ Empirically derived data.

Certified By:

Garrett Krushefski
Laboratory Manager

Complete Quality Control testing results available upon request.