



## RESEARCH ARTICLE

### A STUDY ON THE CUSTOMER PREFERENCE TOWARDS ONLINE STREAMING SERVICES

\*Sandra Lizeth Culebro Espinosa

Mexico

#### ARTICLE INFO

##### Article History:

Received 19<sup>th</sup> January, 2020

Received in revised form

07<sup>th</sup> February, 2020

Accepted 29<sup>th</sup> March, 2020

Published online 30<sup>th</sup> April, 2020

##### Keywords:

Indicador Biológico,  
Esterilización,  
Calor Húmedo.

#### ABSTRACT

La esterilización es un conjunto de operaciones destinadas a eliminar o matar todas las formas de seres vivientes, contenidos en un objeto o sustancia. Todo artículo crítico debe ser sometido a algún método de esterilización de acuerdo con su compatibilidad, este proceso es de suma importancia a nivel hospitalario especialmente en todo material y equipo para uso en diversos procedimientos para atención médica. El objetivo del presente estudio fue demostrar la efectividad del monitoreo de los procesos de esterilización a calor húmedo/vapor saturado a través de controles biológicos utilizados en el centro médico naval. **Material Y Metodos:** se realizó un estudio observacional, descriptivo y longitudinal, donde se incluyeron 70 cargas de esterilización a calor húmedo/vapor saturado mismas que contenían o no implantes quirúrgicos, ambas cargas fueron monitorizadas con indicadores químicos y biológicos. se consultaron bitácoras de registro de cargas de esterilización, registros de hoja de cirugía segura, se observó el resultado del indicador biológico en autolector una vez concluido el proceso de esterilización, asimismo se observaron los resultados de registro de indicadores químicos virados de cargas con implantes y sin implantes quirúrgicos posterior al proceso de esterilización. **Resultados:** Del número de cargas esterilizadas a calor húmedo/vapor saturado monitorizadas por controles físicos, indicadores químicos y biológicos, el 64.3% contenían implantes quirúrgicos y el 35.7% no tenían implantes quirúrgicos. El monitoreo empleado en las cargas 22.9% fue por medio de monitoreo fisicoquímico y 77.1% monitoreo físico, químico y biológico. Los resultados de los indicadores químicos fueron virados al 100% en todas las cargas, los resultados de los Indicadores biológicos todos fueron negativos. Se observa el número de cargas esterilizadas a vapor que contenían o no implantes quirúrgicos del 100% de los cuales el 64.3% si contenían implantes quirúrgicos y el 35.7% no tenían implantes quirúrgicos. Se observa que los indicadores químicos que contenían las cargas de esterilización el 100% fue virado. Se observa que del 100% de cargas que contenían IB rápidos o extrarapido de acuerdo con el resultado del autolector fueron negativo. **Conclusiones:** El Centro Médico Naval destina recursos para atenciones médicas con la finalidad de obtener material, equipo e instrumental quirúrgico seguro, mismo que es empleado en diversos procedimientos quirúrgicos, hospitalarios y en consulta externa. Los cuales se monitorizan mediante controles físicos, indicadores químicos y biológicos, estos controles son efectivos en conjunto, es por eso la importancia de contar con todos, para asegurarnos de un buen control, calidad y seguridad, no sería posible un monitoreo efectivo con el uso de un solo control.

#### INTRODUCTION

La frecuencia de infecciones intrahospitalarias actualmente representa un reto para las instituciones de salud, dada su relación directa con las tasas de mortalidad y su repercusión en el incremento de los costos de los servicios hospitalarios. Uno de los servicios involucrados en la seguridad de los procesos de equipo, material de consumo e instrumental quirúrgico hospitalario es el departamento de esterilización (DE), que tiene como función principal proveer de material y equipos estériles para satisfacer las necesidades de consumo hospitalario, en este departamento se realizan funciones de limpieza, preparación, empaque de equipos, ciclo de esterilización, almacenamiento y control de acuerdo a la

NOM-016-SSA3-2012, que establece las características mínimas de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada. En México a partir de estudios realizados en hospitales de segundo y tercer nivel, se asume que el promedio de infección nosocomial es de 5.7-19.1%<sup>(18)</sup>. En el Centro Médico Naval la tasa es de 4.3% en el 2018<sup>(19)</sup>, asimismo en nuestro país el costo anual se aproxima a los 1.5 millones de pesos en gastos hospitalarios por infecciones nosocomiales. Con el avance tecnológico se han desarrollado métodos de control del proceso de esterilización. Hoy en día las instituciones al cuidado de la salud pueden elegir entre la gran variedad de métodos de esterilización que existen, desde opciones como el vapor bajo presión, óxido de etileno, gas plasma a baja temperatura, peróxido de hidrógeno a baja temperatura, calor seco y ozono. Se utilizan varios tipos de monitoreo físicos, químicos y fisicoquímicos para monitorizar la esterilización, mismos que

\*Corresponding author: Sandra Lizeth Culebro Espinosa, Mexico.

se han convertido en una herramienta clave y de primera elección de uso, con el fin de brindar mayor calidad y seguridad en beneficio de la atención médica.

**Proceso de la Esterilización:** Clasificación de Earl Spaulding en 1968, estableció el primer criterio para la desinfección con el objetivo de racionalizar las indicaciones del procesamiento de los materiales y del instrumental. Considero el grado de riesgo de infección que existe con el empleo de estos artículos y los clasifico de la siguiente manera (18). (detergentes, enzimas etc.) de la suciedad (materia orgánica e inorgánica) presente en los materiales tras su utilización. Los restos orgánicos forman el biofilm, constituido por grupos de bacterias que se unen a través de filamentos, adhiriéndose con fuerza a un soporte sólido, que les va a dar estabilidad, protección y nutrientes. La suciedad adherida puede actuar como barrera a la acción de los agentes biocida, por ello, la limpieza es imprescindible para lograr una correcta desinfección o esterilización, por lo tanto, es un paso fundamental para prevenir y evitar la infección nosocomial. Una diferencia muy importante es que la limpieza elimina la suciedad y parte de los microorganismos, la desinfección destruye o inactiva muchos gérmenes y la esterilización los destruye completamente a todos (18).

#### Objetivos de la limpieza:

- Eliminar restos de materia orgánica e inorgánica.
- Reducir número de microorganismos.
- Proteger utensilios de desgaste y corrosión
- Favorecer el proceso de desinfección y esterilización.

**Desinfección:** Es el proceso físico o químico por medio del cual se logra eliminar los microorganismos de formas vegetativas en objetos inanimados, sin que se asegure la eliminación de esporas bacterianas (10).

#### Niveles de desinfección

Estos niveles se basan en el efecto microbicida de los agentes químicos sobre los microorganismos y pueden ser:

- Desinfección de alto nivel (DAN): Es realizada con agentes químicos líquidos que eliminan a todos los microorganismos. Como ejemplos: el orthophthaldehído, el Glutaraldehído, el ácido peracético, el dióxido de cloro, el peróxido de hidrógeno y el formaldehído, entre otros.
- Desinfección de nivel intermedio (DNI): Se realiza utilizando agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas y algunas esporas bacterianas. Aquí se incluyen el grupo de los fenoles, el hipoclorito de sodio, la cetrimida y el cloruro de benzalconio.
- Desinfección de bajo nivel (DBN): Es realizado por agentes químicos que eliminan bacterias vegetativas, hongos y algunos virus en un período de tiempo corto (menos de 10 minutos). Como, por ejemplo, el grupo de amonios cuaternarios.

**Esterilización:** Es el conjunto de operaciones destinadas a eliminar o matar todas las formas de los seres vivos, contenidos en un objeto o sustancia. Todo artículo crítico debe ser sometido a algún método de esterilización de acuerdo con su compatibilidad (10).

Factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización Los factores que afectan la eficacia de los procesos de esterilización son:

- Número de microorganismos.
- Materia orgánica.
- Tiempo.
- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Estandarización de la carga.

**Métodos de Esterilización:** Existen tres tipos de métodos de esterilización que se clasifican en físicos: calor seco y calor húmedo, métodos químicos: líquidos y gaseosos (óxido de etileno), y métodos fisicoquímicos: vapor a baja temperatura (formaldehído) y gas plasma (peróxido de hidrógeno).

**Calor húmedo:** La esterilización a vapor saturado bajo presión es el más comúnmente utilizado debido a que es rápido, eficiente, de bajo costo, disponible, y no tóxico. Su mecanismo de acción es por desnaturalización de las proteínas, y el equipo que se utiliza se le denomina autoclave (10).

**Mecanismo de acción:** Muerte microbiana por desnaturalización de las proteínas producidas por la acción de la temperatura y el vapor saturado. El vapor de agua saturado es un agente esterilizante de superficie, razón por la cual los materiales deben disponerse de tal manera que se asegure el íntimo contacto de todas sus partes con el vapor; ejemplo: pinzas abiertas, textiles adecuadamente acondicionados

**Controles de la esterilización:** Para calificar como estéril deberá garantizarse que todas las etapas del proceso de esterilización se realizaron de forma correcta. Y que tanto el proceso ha sido válido. Para monitorizar el proceso de esterilización, contamos con indicadores que tienen como objetivo validar que el proceso se efectuó de forma adecuada dándonos un producto estéril.

#### Estos indicadores o controles se clasifican en:

- Indicadores físicos.
- Indicadores químicos.
- Indicadores biológicos.

#### Los indicadores físicos

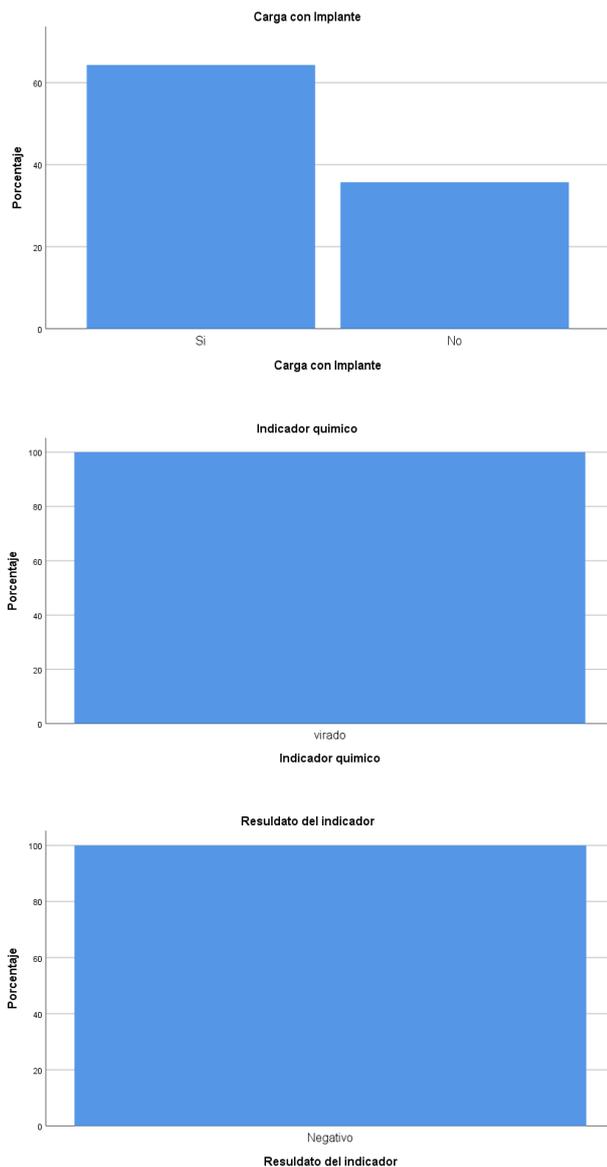
##### Son los que tiene el propio equipo:

- Barómetros de presión.
- Termómetros.
- Alarmas.
- Pantalla de esterilizador.
- Registro de la impresora.

Aseguran el funcionamiento correcto del esterilizador y que se alcancen los parámetros fijados en cada tipo de programa y así se permite detectar fallos de forma precoz. Al final de cada ciclo, en el registro tendremos todas las incidencias ocurridas durante el mismo, con un resultado final de ciclo correcto o incorrecto.

#### Indicadores químicos

Son los dispositivos impregnados de sustancias químicas que cambian de color cuando se exponen a una o más variables



críticas del proceso de esterilización, como son en vapor: temperatura, humedad y calidad de vapor. Y para la esterilización en frío: la temperatura y la concentración del agente esterilizante. De acuerdo con la norma ISO 1140, los indicadores químicos se clasifican en 6 categorías:

**Indicadores biológicos:** Hoy en día ya no se utilizan las tiras de esporas que se introducían en la autoclave y luego se llevaban al servicio de microbiología para incubarse 7 días. Aparte de constituir un riesgo evidente de contaminación, se tardaba tiempo en tener el resultado. En algunas centrales siguen utilizando este tipo de control periódicamente<sup>(18)</sup>. Tenemos tipos de virales para ciclos de esterilización por vapor de uso inmediato. Clásicos: se incuban a 55°C los que llevan *Geobacillusstearothermophilus* y a 37°C los que llevan *bacillusatrophaeus*. En ambos casos durante 24-48 horas. En el medio de cultivo llevan un indicador de pH, si las esporas crecen cambia el pH y el color cambia también. Resultado incorrecto por viraje de color. Rápidos: Se incuban igual, pero a tiempos menores. 1 hora para autoclaves de gravedad; 3 horas para autoclaves con vacío y 4 horas para OE. Los demás procedimientos no disponen de ellos. En el medio de cultivo existe un sustrato no fluorescente (4-metilumbiferil- D-glucosidasa) con el que, si hay esporas activas biológicamente, reaccionara una enzima (D-glucosidasa) que producen

aquellas, originándose una fluorescencia que detecta la incubadora dando una alarma. Además, también cambiara el pH, que detectara la purpura de bromocresol que también lleva el medio.

**Extrarápidos:** Se incuban igual, pero a tiempos aun menores. 30 minutos para autoclaves de gravedad y 1 hora para los de vacío. No existen para el resto de los procedimientos. El procedimiento es similar al descrito anteriormente. Este tipo de indicador biológico ha supuesto un gran adelanto, al poder entregar los materiales ya validados en un tiempo mucho más corto. Además, las incubadoras de este tipo de controles pueden conectarse con el sistema informático de la CE y pasarle de modo inmediato el resultado del control. La diferencia con los rápidos es la optimización, que consigue acortar el tiempo.

**Monitoreo biológico:** Frecuencia del monitoreo biológico: se recomienda que el monitoreo biológico de los ciclos de esterilización con vapor se realice rutinariamente (semanalmente, de preferencia diario), para cada carga que contenga implantes, y para la prueba de calificación. La prueba de calificación se realiza cuando se instala un nuevo esterilizador, cuando se reubica un esterilizador, cuando un esterilizador tiene mal funcionamiento, cuando un esterilizador o sus accesorios tienen una reparación mayor, y después de una falla del proceso de esterilización que requiere una reparación mayor. Si un esterilizador se designa para utilizarse con diferentes tipos de ciclos cada tipo de ciclo se debe monitorear biológicamente al menos semanalmente, de preferencia diario (ANSI/AAMI ST79).

**Tiempos de lectura:** Los tiempos de incubación de la lectura súper rápida en una hora y del cambio visible de pH en 48 horas opcional se han correlacionado con un periodo de incubación de 7 días. Según el tiempo de protocolo de tiempo de incubación reducido por la FDA.

Dada la alta fiabilidad del resultado de la fluorescencia en una hora, incubar los IB 1492V durante más de una hora no constituye ninguna ventaja.

#### **Liberación de cargas de rutina de cargas sin implante.**

- Se debe leer los monitores físicos y poner las iniciales en los resultados después de cada ciclo.
- Se debe utilizar un IQ externo (clase 1) en el exterior de cada paquete al menos que el IQ interno se pueda ver a través del paquete y así verificar que el paquete se ha procesado. El IQ externo se debe leer antes de que el paquete se almacene, entregue o abra en el quirófano.
- Un IQ interno (clase 3, 4, 5 o 6) se debe colocar dentro de cada paquete en el área de mayor reto para la eliminación del aire y la penetración de vapor. El IQ interno debe leerse en el quirófano antes de que el paquete se coloque en el campo estéril (AORN, 2103).
- Cualquiera de los siguientes PCDs se puede utilizar para monitorear cargas sin implante:
  - Un IB PCD
  - Un IB PCD conteniendo un indicador integrador clase 5
  - Un IQ PCD conteniendo un indicador integrador clase 5
  - Un IQ PCD conteniendo un indicador emulador clase 6 (estos PCDs solo se debe utilizar en el ciclo específico para el cual están etiquetadas).



Figura 1. Autoclaves de calor húmedo del Departamento de Esterilización del CEMENAV.

Tabla 1. clasificación de artículos para manejo de desinfección

TIPO DE MATERIAL	USO O FINALIDAD	PROCEDIMIENTO
Artículo crítico	Entran en contacto con cavidades o tejidos estériles incluyendo sistema vascular.	Siempre estériles
Artículo semicrítico	Entran en contacto con la mucosa de los tractos respiratorios, genital y urinario, y con la piel que no se encuentra intacta.	Desinfección de alto nivel.
No crítico	Instrumentos que solo toman contacto con la piel intacta.	Desinfección de nivel intermedio o de bajo nivel.

Tabla 2. Indicadores químicos de esterilización. (Table 2, 3 missing)

Tipo de indicador	Controla
Clase I: Indicadores de proceso	Distinguen entre unidades procesadas y no procesadas.
Clase II: Indicadores para usar en pruebas específicas.	Test de Bowie-Dick
Clase III: Indicadores de un parámetro	Responden a un parámetro. Por ejemplo: temperatura.
Clase VI: Indicadores de múltiples parámetros	Responden a más de un parámetro crítico, como temperatura y tiempo.
Clase V: Indicadores integradores.	Responde a todos los parámetros críticos y es ajustado a la respuesta de los indicadores biológicos.
Clase VI: Indicadores emuladores.	Responden a todos los parámetros críticos y es ajustado a los de un ciclo conocido.

- Una persona con experiencia y conocimiento debe evaluar los datos del monitoreo. La carga solo debe distribuir si ningún dato sugiere una falla en el proceso de esterilización.
- Si no se usa un IB PCD en carga y ocurre un IB positivo, todos los artículos procesados desde el último IB negativo deben recuperarse.
- Entre mayor sea la frecuencia en que los procesos de esterilización se monitoreen con IB PCD y entre más pronto se obtengan los resultados, mayor la posibilidad de detectar una falla en el proceso de esterilización oportunamente, con lo cual se reduce el riesgo de una infección al paciente y el costo de una recuperación.
- Se debe utilizar un IB PCD con un indicador integrador clase 5 en cada carga con implantes, la cual se debe poner en cuarentena hasta que se conozcan los resultados del IB.
- Una persona con experiencia y conocimiento debe evaluar los datos del monitoreo. La carga no se debe distribuir si algún dato sugiere una falla en el proceso de esterilización.
- Todas las cargas con implante (por ejemplo, tornillos, placas) se deben monitorear biológicamente. Los implantes se deben mantener en cuarentena hasta que se conozca los resultados de IB. La CDC, AORN, AAMI apoyan esta práctica porque el implante permanece en el paciente después de la cirugía, lo cual necesita un mayor grado de aseguramiento de la esterilidad. ANSI/AAMI ST79 establece: "liberar implantes antes de que se conozcan los resultados del IB es inaceptable y debe ser la excepción, no la regla. "AAMI recomienda que el IB PCD utilizado para monitorear implantes contenga un indicador integrador clase 5 dentro del PCD de tal forma que, si un implante se debe liberar en una emergencia, información adicional acerca de los parámetros críticos del proceso de esterilización estarán disponibles y documentados <sup>(4)</sup>.

#### **Liberación de cargas de rutina de cargas con implante.**

- Se deben leer los monitores físicos y poner las iniciales en los resultados después de cada ciclo.
- Se debe utilizar un IQ externo (clase 1) en el exterior de cada paquete al menos que el IQ interno se pueda ver a través del paquete y así verificar que el paquete se ha procesado. El IQ externo se debe leer antes de que el paquete se almacene, entregue o abra en el quirófano.
- Un IQ interno (clase 3,4,5 o 6) se debe colocar dentro de cada paquete en el área de mayor reto para la eliminación del aire y la penetración de vapor. El IQ interno debe leerse en el quirófano antes de que el paquete se coloque en el campo estéril.

Cualquier implante liberado antes de que se conozcan los resultados del IB se deben documentar en un formato de

excepción. La documentación de la liberación prematura de implantes debe incluir lo siguiente:

- Nombre del paciente.
- Nombre del cirujano.
- Fecha y hora del procedimiento quirúrgico.
- Razón de la liberación prematura del implante.
- Que pudo haber prevenido la liberación prematura del implante.
- Nombre de la persona de quirófano que completa del reporte.
- Fecha en la que se completó el reporte.
- Fecha en que el reporte se egresó del DE.
- Archivo y registro de controles.
- Todos los registros, controles de vacío y controles de proceso realizados deben archivarse durante al menos 5 años.

### Conclusiones

Los indicadores químicos de esterilización son efectivos para garantizar la seguridad, sin embargo, es necesario la combinación de monitorización conjunta de métodos físicos y biológicos, un solo indicador no es efectivo sin el uso conjunto de otro, por lo que el presente trabajo demuestra que la esterilización es efectiva. Que la institución emplea recursos económicos adecuados y seguros al adquirir herramientas para una adecuada monitorización de esterilidad. Así mismo la importancia de apegarse a las recomendaciones de las Normas oficiales mexicanas en prevención de infecciones, y seguridad para atención médica; esto en beneficio del usuario de la atención hospitalaria.

### REFERENCES

Antuna, M. D. 2007. Monitoreo del Proceso de Esterilización en Unidades Médicas Hospitalarias, Monterrey, Nuevo León. Facultad de Enfermería.

Aguilar, M., Martínez, G., Mejía, J. O., Núñez, Z. A., Sánchez, Y. C. & Santos, I. V. 2003. Verificación con indicadores biológicos de equipos de esterilizadores en las clínicas odontológicas. *Revista de Salud Pública de México*, 2(3), 15-19.

Aguirre, M. A., Sánchez, L. P., Acosta, T. & Gio, E. 1999. Verificación biológica de los ciclos de esterilización. *Dental Mexicana*, 56 (6), Recuperado el 15 del 2006 de [www.osap.org.mx](http://www.osap.org.mx)

American National Standard Institute [ANSI] / Association for the Advancement of the Medical instrumentation [AAMI]. ANSI/AAMI ST79: 2006. Comprehensive guide to steam sterilization and sterility assurance in healthcare facilities.

Feria, G., Cruz, Y. & González, M. L. 1999. Indicadores biológicos en los procesos de esterilización, México. *Revista de Enfermería IMSS*, 7(1), 15-19.

Kleinegger, C. L., Yeager, D. L. Huling, J. K. & Drake, D.R. 2001. The effect of contamination on biological monitoring. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 22 (6), 17 – 18.

Ortega, V. M. & Suárez, M. G. 2006. Manual de Evaluación del Servicio de Calidad en Enfermería, (2ª ed). México: Panamericana.

Patiño, M. N., Loyola R. J. & Tovar, R. L. (2001), Uso y verificación con indicadores biológicos en esterilizadores de cirujanos, dentistas de San Luis Potosí México. *Revista de Salud Pública de México*, 43(5), 455-458.

Polit, D. F. & Hungler, B. P (1999). Investigación Científica en Ciencias de la Salud (6ª ed.). México: Mc. Graw Hill, Interamericana.

Manual de Esterilización para Centros de Salud, Organización Panamericana de la Salud, OMS, Washington, D.C. 2008.

Riera, L. M., Maiztegui, J., Ambrosio, A.M., Bottale, A. J. & Nandin, L. (2009) Evaluación de la Eficacia de los Procesos de la Esterilización de consultorios odontológicos, 47 (2), 16-20. Argentina.

Sans, M. (1993). Porque se infectan las heridas quirúrgicas. *Revista de Medicina Clínica*, Barcelona, 100, 536.

Secretaría de Salud. [SS] (1987). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. (7ª ed). México: Porrua.

The Joint Commission Accreditation of Healthcare Organization ([JCAHCO]) 1996.

Villalobos, S. G (2001), Comparación de Resultados del Proceso de Esterilización con Dos Indicadores Biológicos. *Revista de Enfermería del IMSS*. México, 9 (3) ,143- 146.

Zaidi, M., Angulo, M. & Sifuentes-Osorio. (1995). Desinfection and sterilization practices in Mexico. *Journal of hospital infection*, 31, 25-32.

Unidad de Vigilancia Epidemiología Hospitalaria del Centro Médico Naval, Julio 2019 .

Boletín CONAMED-OPS Órgano de difusión del centro colaborador en materia de calidad y seguridad del paciente, Vol. 3 Núm. 17, 2018, México.

Guía de Funcionamiento y Recomendaciones para la Central de Esterilización, 2018, Valencia España.

NOM-045-SSA2-2006. Para la Vigilancia Epidemiológica, Prevención y Control de Infecciones Nosocomiales, Secretaría de Salud, México.

Metas Internacionales para la Seguridad del Paciente, Estándares de Certificación de Hospitales, Consejo de Salubridad General 2018, México.

González, L. & Miranda, G. (2006). La Importancia Del Comité De Prevención Y Control De Infecciones Nosocomiales. *Revista De Enfermedades Infecciosas Y Microbiología*, México. 26 (3), 82-85.

Manual para la Elaboración de Protocolo y Tesis, 2018, ESCPOSNAV, Universidad Naval, Secretaría de Marina-Armada de México, México.

Principios de procesamiento estéril. 2018. Sterile Processing University, LLC. Lebanon, Nwe Jersey, editado por Nancy Chobin. Sexta edición

\*\*\*\*\*