

# CUSPIDE

PUBLICACION CIENTIFICA ODONTOLÓGICA



FUNDACIÓN CREO  
PARA EL PROGRESO CONTINUO  
DE LA ODONTOLÓGIA

## POTENCIAL DE MADURACIÓN RADICULAR EN PIEZAS PERMANENTES JÓVENES CON PATOLOGÍA ENDODÓNTICA

Báez Viviana  
Ritacco Elisabet  
Sierra Liliana

## INDICADORES BIOLÓGICOS DE ESTERILIZACIÓN

Kummer María Celeste  
Granillo Berta Aída

## CONCORDANCIA ENTRE EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO E HISTOPATOLÓGICO DE LESIONES DE LA MUCOSA BUCAL EN UN PERÍODO DE 5 AÑOS

Robledo, Graciela  
Meloni, Natalia  
Criscuolo, María Inés

## TÉCNICA DE COBERTURA RADICULAR PARA EL TRATAMIENTO DE RECESIONES MÚLTIPLES

Benassi, María Noel  
Ribotta de Albera, Estela



**Director / Editor**

Prof. Dr. Alfredo Abraham Bass Pfluer

**Editora Ejecutiva:**Lic. Josefina Edelstein  
(Fundación Creo)**Editores Asociados**Dr. Pablo Abate (UBA)  
Dra. Marta Lammertyn (Fund. CREO)  
Dr. Gustavo Molina (UNC)**Editores Asistentes**Od. Regina Bass  
Od. Nayrè Mondino

Revista Cúspide es propiedad  
de Fundación CREO  
se publica en forma semestral  
y se distribuye por suscripción.

Realizado el depósito que marca  
la Ley 11723, bajo  
el N° de registro 5067638.  
Los artículos firmados  
no representan necesariamente  
la opinión de la editorial.  
Se autoriza la reproducción total o  
parcial siempre que se cite la fuente.

Indexado en Latindex

Por suscripción o cualquier  
otra información dirigirse a:  
Vélez Sársfield 1460 - 5° piso  
Tel/Fax: (0351) 5891867/68  
Córdoba - Argentina

[fundacioncreo@fundacioncreo.org.ar](mailto:fundacioncreo@fundacioncreo.org.ar)  
[www.fundacioncreo.org.ar](http://www.fundacioncreo.org.ar)

Diseño: Anibal Guzmán  
[anibalguzman@rocketmail.com](mailto:anibalguzman@rocketmail.com)  
Cel.: 351-156714028

# Editorial

## Bien parados

En un abrir y cerrar de ojos, ha transcurrido un año desde que inauguramos la nueva sede de Fundación Creo.

Si bien toda mudanza tiene una buena cuota de esfuerzo y estrés, hoy nos encontramos asentados, disfrutando este nuevo espacio y con la fuerza necesaria para seguir creciendo.

Cuando comenzamos con este sueño, mucho de lo que nos habíamos propuesto

parecía estar en un horizonte lejano; sin embargo, paso a paso, los objetivos se van cumpliendo y en el contacto con los cursantes y docentes, percibimos el acompañamiento, la confianza y alegría de crecer juntos.

La propuesta académica de postgrado ofrece una gran diversidad de cursos clínicos, con temas que se van renovando de acuerdo con el avance de la profesión y las necesidades de los pacientes.

Al mismo tiempo y como todos los años, hemos planificado jornadas y workshops con propuestas novedosas, a cargo de disertantes que van a la vanguardia en las distintas especialidades.

Todo esto está acompañado de tecnología didáctica moderna e interactiva, como pizarras electrónicas, donde el



**Prof. Dr. Alfredo Bass**  
Presidente Fundación Creo

docente puede exhibir su material, acceder desde allí a Internet y buscar en la web - durante la clase- material de consulta, ejemplos, etc.. Además, es posible hacer evaluaciones y conclusiones chequeando si los conceptos fueron comprendidos, mediante un sistema de respuesta electrónico, por el cual cada alumno tiene un dispositivo y responde a un cuestionario múltiple opción.

Contamos también, con un sistema on line de documentación de cada caso clínico en el marco de los cursos que dicta Fundación Creo, con material radiográfico, fotos e historias clínicas, información teórica, videos y evaluaciones, a los que cada cursante accede habiéndose registrado previamente en la web.

Este año hemos convocado a los profesionales del país a participar en la quinta edición del Premio Fundación Creo, tanto en investigación como en odontología comunitaria.

Para cuando usted esté leyendo esta revista, habrá cerrado la convocatoria y nos estaremos preparando para hacer entrega de la distinción a los ganadores. Hasta aquí, una buena cosecha de trabajo y en adelante, nuevas metas.

El objetivo de la Revista Cúspide es ofrecer a la comunidad odontológica un medio de divulgación científica que intenta cubrir áreas de interés en todas las especialidades odontológicas o disciplinas de ciencias de la Salud afines a ella.

Publicará trabajos originales de investigación en ciencias básicas, Clínicas y Epidemiológicas. El Comité Editorial podrá aceptar la publicación de revisiones bibliográficas.

Solamente se recibirán trabajos no publicados previamente (originales).

Eventualmente y previa consideración de los editores se aceptarán comunicaciones breves. Los trabajos serán publicados con un resumen en inglés para motivar su difusión en el exterior. En todos los casos los trabajos presentados para publicar serán sometidos a la evaluación por árbitros expertos seleccionados de un listado propuesto por los editores.

La Revista Cúspide podrá difundir eventos de interés científico para la comunidad odontológica.

# INDICADORES BIOLÓGICOS DE ESTERILIZACIÓN

## Palabras clave:

controles biológicos, esterilización, bioseguridad.

## Key words:

biological indicators, sterilization, biosafety.

**Kummer María Celeste \***  
**Granillo Berta Aída\*\***

Cátedra de Microbiología y Parasitología. Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Tucumán. (FOUNT)

\* Becaria de Iniciación del Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Tucumán. Agregada a la Cátedra de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Tucumán.

\*\* Profesora a cargo de la Cátedra de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Tucumán.

## RESUMEN

La única estrategia que nos permite constatar el éxito de la esterilización, en forma práctica se basa en la selección de formas de vida microbiana altamente resistentes a la esterilización como las esporas bacterianas.

Las esporas son estructuras especializadas resistentes a los efectos letales del calor, sequedad, congelación, radiación y químicos tóxicos. La muerte de las esporas nos indica la destrucción de patógenos menos resistentes, como *Mycobacterium tuberculosis*, el virus de la hepatitis B, o el de la inmunodeficiencia humana.

Los Indicadores Biológicos están confeccionados con esporas bacterianas que tienen resistencia conocida a los ciclos de esterilización: *Geobacillus stearothermophilus* para calor húmedo y *Bacillus atrophaeus* para calor seco.

El uso de indicadores biológicos (IB) proporciona el único método, aceptado internacionalmente, para demostrar que logramos esterilizar el instrumental.

Tanto la Asociación Dental Americana (ADA), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), la Organización para la Seguridad y la Asepsia en Consultorios (OSAP), y El Ministerio de Salud Pública de la República Argentina por Resolución 1547/2007 recomiendan el uso semanal de IB.

A pesar de la importancia de realizar estos controles observamos que hay una gran población de odontólogos que no los realiza.

## ABSTRACT

The only strategy that allows us to verify the success of sterilization, in a practice form is based on the selection of microbial life forms highly resistant: bacterial spores.

Spores are specialized structures resistant to the lethal effects of heat, drying, freezing, radiation and toxic chemicals. Death of spores indicates the less resistant pathogen destruction, as *Mycobacterium tuberculosis*, hepatitis B or human immunodeficiency virus.

Biological indicators are made of bacterial spores with known resistance to sterilization cycles: *Geobacillus stearothermophilus* and *Bacillus atrophaeus*.

The use of biological indicators (BI) provides the only method accepted internationally, to show that we sterilize instruments.

The American Dental Association (ADA), the Centers for Disease Control and Prevention (CDC), the Organization for Security and Clinics Asepsis (OSAP), and The Ministry of Health of Argentina by Resolution 1547 / 2007 recommend weekly use of BI.

Despite the importance of these controls we see that there is a large population of dentists who do not perform.

## INTRODUCCION

Diversos factores influyen en la manifestación de las infecciones nosocomiales: el agente

microbiano, la vulnerabilidad de los pacientes, la resistencia bacteriana y los factores ambientales, estos últimos, relacionados con: carga

microbiana del aire (sistemas de ventilación) y la flora microbiana que puede contaminar objetos, mesones, dispositivos y materiales que posteriormente entran en contacto con pacientes vulnerables.

El ambiente al cual está expuesto el odontólogo, su personal a cargo y los pacientes, presenta un riesgo potencial para la transmisión de infecciones por lo que deben aplicarse rigurosamente normas de bioseguridad.

Los procesos de esterilización y/o desinfección son diariamente llevados a cabo, no solamente en el laboratorio, donde son fundamentales para evitar la contaminación de medios, cultivos, placas etc., sino también en otros ámbitos tales como los hospitales o consultorios odontológicos, donde fallas en estos procedimientos aumentan la morbimortalidad de los pacientes.

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define la esterilización como la técnica de saneamiento cuya finalidad es la destrucción de toda forma de vida, aniquilando todos los microorganismos, tanto patógenos como no patógenos, incluidas sus formas esporuladas, altamente resistentes. La esterilización supone el nivel más alto de seguridad (y por lo tanto de letalidad, o eficacia o de sus formas de resistencia). La esterilización es un proceso que destruye toda forma de vida microbiana. Un objeto estéril (en sentido microbiológico) está libre de microorganismos vivos.

En el consultorio odontológico, existen innumerables fuentes de posible infección, como saliva, sangre, instrumentos contaminados, etc., pueden ser transmisores de microorganismos tanto a pacientes como al personal odontológico. Artículos científicos relacionados al potencial de transmisión de agentes infecciosos en odontología han centrado su aten-

ción en el instrumental como posible vehículo de transmisión de enfermedades (11-17). Según el sistema de clasificación de Spauling los instrumentos que penetran los tejidos son clasificados como críticos y por lo tanto deben esterilizarse. Los esterilizadores que pueden utilizarse para instrumental odontológico y materiales estables al calor incluyen: el auto-clave (calor húmedo, vapor a presión) y la estufa de esterilización (calor seco).

**DESARROLLO**

El control de infección en un consultorio odontológico debe ser un procedimiento de rutina, pues el personal relacionado con la salud está expuesto al contacto con microorganismos que producen enfermedades como el SIDA y la hepatitis B. La ADA (Asociación Dental Americana) desarrolló lineamientos con el propósito de reducir el riesgo de transmisión de enfermedades en el consultorio dental, uno de ellos es la desinfección y esterilización de instrumentos (18). Para asegurar la calidad del procedimiento de esterilización es indiscutible el uso de indicadores y controles, los mismos se clasifican en tres grupos: monitores físicos, indicadores químicos e indicadores biológicos.

**Monitores FÍSICOS:** Son elementos incorporados al esterilizador, tales como termómetros, manómetros de presión, sensores de carga, válvulas y sistemas de registro de parámetros, entre otros. Estos elementos permiten visualizar si el equipo ha alcanzado los parámetros exigidos para el proceso. En la actualidad muchos equipos tienen un microprocesador que imprime las características del proceso en todas sus etapas. Estos monitores pueden presentar errores o no reflejar lo que ocurre realmente con el proceso. Esto es especialmente cierto debido a la existencia de otros factores que afectan la esterilización, como el tamaño de la carga y la presencia de materia orgánica que no son detectados por los monitores físicos. Los monitores físicos, aunque de gran utilidad, no son suficientes como indicadores de esterilización. Deben ser calibrados periódicamente para garantizar la información que proporcionan (2).

**Indicadores QUÍMICOS:** son dispositivos de monitoreo de la esterilización que producen un cambio físico o químico (por lo general se trata de un cambio de tipo visual) en respuesta a uno o más parámetros críticos del proceso de esterilización. Existen distintos tipos de indicadores químicos con el propósito de detectar fallos en los ciclos de esterilización. La mayoría

de los indicadores químicos proveen una información de carácter cualitativo más que cuantitativo. Un indicador químico puede señalar si un ciclo de esterilización alcanza un determinado requerimiento de temperatura pero no necesariamente señalará si el tiempo de exposición ha sido el correcto (Fig. 1).

**Indicadores BIOLÓGICOS:** La única estrategia que nos permite constatar el éxito de la esterilización, en forma práctica se basa en la selección de formas de vida microbiana altamente resistentes a la esterilización como las esporas bacterianas. Las esporas son estructuras especializadas



Fig. 1. Indicadores Químicos de Temperatura

Otros indicadores incorporaron en su funcionamiento reacciones a ambos parámetros: tiempo y temperatura. Este sería el caso de los tests tipo Bowie-Dick y de los integradores (Fig. 2).

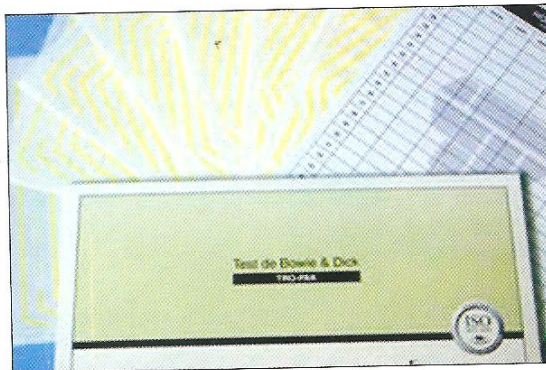


Fig. 2. Controles químicos de tipo test de Bowie & Dick TRO-PACK

Debe ser tenido en cuenta que durante un ciclo de esterilización ocurren diferentes factores que pueden afectar el proceso de esterilización, existen factores "conocidos" como el tiempo de exposición y la temperatura alcanzada. Pero aunque estos factores se hayan alcanzado en forma correcta existen factores "desconocidos" como ser pérdidas de aire, incompleta eliminación de aire, incorrecta mezcla de aire/vapor o aire/gas, incorrecta o baja humedad o vapor sobrecalentado, si algunos de estos otros factores ocurrieran y no fueran detectados podrían ser la causa de un ciclo fallido y, por lo tanto, no se lograría la muerte microbiana, aún habiéndose alcanzado los parámetros necesarios para que el indicador químico señale un resultado correcto.

resistentes a los efectos letales del calor, sequedad, congelación, radiación y químicos tóxicos. Las bacterias forman esta estructura para resistir las condiciones adversas del ambiente por lo tanto la formación de las esporas está da por las condiciones del ambiente en el que se encuentre. Las esporas pueden sobrevivir independientemente de la célula madre y pueden ser aisladas de una gran variedad de sustratos, dada su resistencia al aire seco, al largo periodo de sobrevivencia bajo condiciones adversas, y a sus características de termoresistencia.

La muerte de las esporas nos indica la destrucción de patógenos menos resistentes, como Mycobacterium tuberculosis, el virus de la hepatitis B, o el virus de la inmunodeficiencia humana. Los Indicadores Biológicos (IB) están confeccionados con esporas bacterianas que tienen resistencia conocida a los ciclos de esterilización: La Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos (FEUM) establece que los IB deben cumplir con las características morfológicas, de cultivo y bioquímicas de las cepas Geobacillus stearothermophilus ATCC-7953 (para los ciclos de esterilización mediante vapor a presión) y Bacillus atrophaeus, ATCC-9372 (para los ciclos de esterilización mediante calor seco, u óxido de etileno). Las siglas ATCC significan «American Type Culture Collection» y el número corresponde a su ubicación en el catálogo de esta colección de cultivos de referencia internacional.

El uso de IB proporciona el único método, aceptado internacionalmente, para demostrar que logramos esterilizar el instrumental. Las fallas mecánicas de nuestros aparatos de esterilización y los errores del personal encargado de la esterilización, se hacen evidentes con la aplicación periódica de IB.

Tanto la Asociación Dental Americana (ADA), los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), la Organización para la Seguridad y la Asepsia en Consultorios (OSAP), y El Ministerio de Salud Pública de la República Argentina por Resolución 1547/2007 recomiendan el uso semanal de IB (1-6).

La desventaja de estos indicadores es el tiempo de espera de los resultados, ya que la lectura se espera a partir de las primeras 12 horas con un máximo de 72 horas.

Dr. Rutala en 1996, clasifica los Indicadores Biológicos (IB), en primera, segunda y tercera generación, de acuerdo al orden de crecimiento, velocidad y rapidez de aparición de resultados (20).

Primera generación: aparecieron antes de 1970, son tiras de papel inoculadas con esporas que se colocan en sobres, y una vez terminada la esterilización, se pasan, de forma aséptica, a un caldo bacteriológico en el laboratorio, y se deben incubar durante 7 días antes de la lectura. Se comprueba el fallo de la esterilización, observando visualmente la turbidez producida por el crecimiento de microorganismos en el caldo.

Las desventajas de este sistema incluyen, la necesidad de un largo tiempo de incubación y la necesidad de transferir, de forma mecánica, las tiras de esporas al caldo de cultivo lo que puede ocasionar una posible contaminación. (Fig. 3).

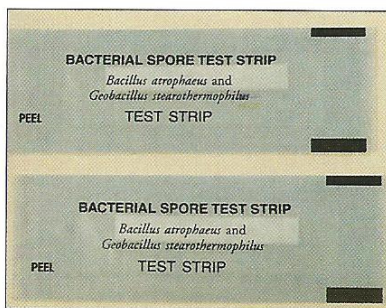


Fig. 3. Tiras de esporas duales  
Fabricado por Raven (Origen Estados Unidos)

Segunda generación: en los años 70, se introdujo los indicadores biológicos en sistemas independientes, en los que la tira de esporas y el medio, se encontraban dentro de un vial individual de plástico. Después de la esterilización, se rompía el vial interior de vidrio, permitiendo que el medio entrara en contacto con la tira de esporas. Además se incluye un indicador de pH (púrpura de bromocresol), que cambia de color al ser expuesto a los derivados ácidos originados en el crecimiento de los microorganismos. Las ventajas de estos indicadores incluyen una mejor lectura, la reducción del tiempo de incubación a 24/48 horas, y la posibilidad de llevar a cabo la incubación en la Central de esterilización ya que cuentan con un incubador portátil. La desventaja es que este tipo de indicadores no están disponibles para el calor seco. (Fig. 4-5)

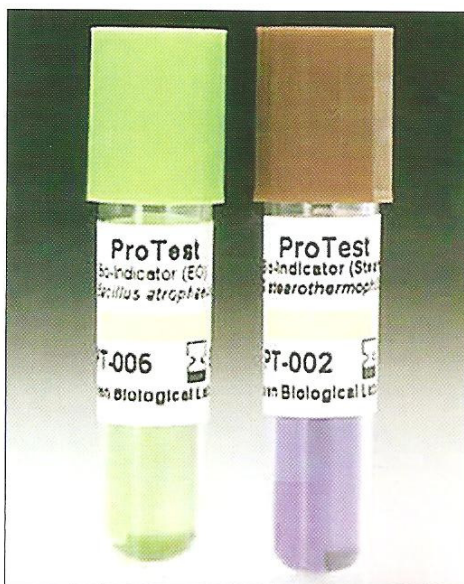


Fig. 4. Testigos biológicos –  
Pro Test® Fabricado por Raven  
(Origen Estados Unidos)

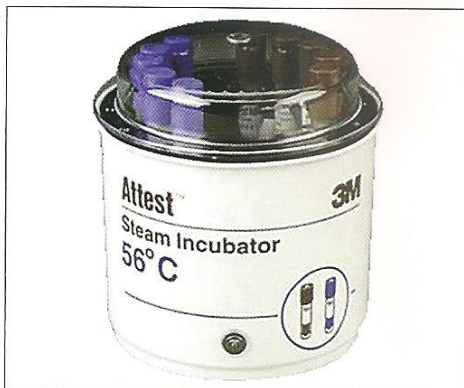


Fig. 5. Incubadora  
para IB Attest 3M

**Tercera generación:** Indicadores biológicos de lectura rápida. En la actualidad, se ha diseñado un nuevo indicador biológico basado en la detección de una enzima a-D-glucosidasa asociada a las esporas de los microorganismos que proporciona una lectura fluorescente que permite realizar una valoración sobre la efectividad de la esterilización y permite obtener resultados en tres horas. La lectura se realiza en una incubadora rápida mediante luces verdes (esterilización satisfactoria) o rojas (fallo en la esterilización). Las evaluaciones de este método han concluido que es aún más sensible que los indicadores biológicos usados hasta la fecha(20).

**Protocolo de uso de los IB**

1. Verificar que el control biológico corresponde al método de esterilización a usar.
2. Verificar que el control biológico se encuentre vigente.
3. El control biológico debe ser colocado en el lugar que presente mayor dificultad.
5. Luego de finalizado el proceso, proceder de acuerdo a indicaciones del fabricante.
6. Esperar Resultados. El tiempo dependerá del tipo de Indicador utilizado.
7. Resultados Positivos (desarrollo microbiano) constatan que el ciclo de esterilización no fue correcto. Resultados negativos (no hay desarrollo microbiano) ciclo de esterilización correcto.

**CONCLUSIONES**

Es necesario cumplir con todos los pasos del monitoreo de calidad del proceso de Esterilización usando todos los Controles: físicos, químicos y biológicos documentando los registros observados. Las recomendaciones de frecuencia de uso de los mismos se exponen en tabla I.

procesos de esterilización no solo por las limitaciones del resto de los controles sino también por la baja confiabilidad de los sistemas de registros.

Es importante insistir sobre la necesidad de validar el proceso de esterilización, para así disminuir el riesgo de transmisión de enfermedades en el ámbito odontológico.

**D@tos**  
de  
**Correspondencia**

celestekummer@hotmail.com

Tipo de Monitoreo	Frecuencia de uso
<b>Monitores Físicos</b>	En cada Ciclo de esterilización
<b>Indicadores Químicos</b>	En cada paquete de esterilización
<b>Indicadores Biológicos</b>	Semanal en cada equipo de esterilización En todas las cargas que contienen implantes Después de cada reparación del equipo

Tabla I. Recomendaciones Frecuencia de Controles de Esterilización.

Resulta imprescindible la utilización de rutina de los Indicadores Biológicos como herramienta de control para garantizar el éxito en los

Como profesionales de la Salud los odontólogos son responsables de trabajar en forma aséptica, cumpliendo todas las medidas de Bioseguridad entre estas la esterilización del instrumental y los controles a los procesos de esterilización.



**REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- American Dental Association. Infection control recommendations for the dental office and the dental laboratory. J Am Dent Assoc (1992); 123:1-8.
- BEEBY, M.M., WHITEHOUSE, CE. A Bacterial Spore rest Piece for the Control of Ethylene Oxide Sterilization, OPPL. BACTERIOL. (1965) 28 (3): 349.
- BENNETT AM, FULFORD MR, WALKER JT, BRADSHAW DJ, MARTIN M, MARSH PD Microbiological aerosols in general dental practice. BRITISH DENTAL JOURNAL 2000, 189: 664-667.
- BUDDE, L. Adaptation of Bacillus subtilis to growth at low temperature: a combined transcriptomic and proteomic appraisal. Laboratory for Microbiology, department of Biology, Philipps-University Marburg. Germany. Microbiology-Reading. (2006), 152(3): 8031-853.
- CANCHÁN HONISMAN S., TAPIA OJEDA Z. Relación entre el nivel de conocimientos y Prácticas sobre medidas de bioseguridad. REV. DE CIENCIAS DE LA SALUD (2007), 2:1.
- Centers for Disease Control and Prevention. Recommended Infection- Control ractices for Dentistry. MMWR (1993); 41(RR-8):1-12.
- CRISTINA M. L. ET ALL. Evaluation of the risk of infection through exposure to aerosols and spatters in dentistry Am J INFECT CONTROL; ( 2008), 36:304-7.
- Council on Dental Materials, Instruments and Equipments. Council on Dental practice, Council on Dental Therapeutics. JADA (1998), 16:241-8.
- Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration. Dental handpiece sterilization. Washington, DC: FDA, (1992), 28.
- FUJITA M., LOSICK R. Evidence that entry into sporulation in Bacillus subtilis is governed by a gradual increase in the level and activity of the master regulator spo0a. GENES DEV. (2005), 19: 2236-2244.
- Gillcrist JA. Hepatitis viruses A, B, C, D, E and G: implications for dental personnel. J Am Dent Assoc (1999), 4:509-20.
- HILBERT D.W., PIGGOT P.J. Compartmentalization of gene expression during Bacillus subtilis spore formation. Microbiol. Mol.Biol. Rev ( 2004), 68: 234-262.
- JIANG M, SHAO W, PEREGO M, HOCH JA . Multiple histidine kinases regulate entry into stationary phase and sporulation in Bacillus subtilis. Mol. Microbiol. (2000), 38: 535-542.
- JONES M, PIZARRO K, BLUNDEN R. The effect of routine steam autoclaving on orthodontic pliers. Eur J Orthod. (1993), 15(4):281-90
- KOHN WG, COLLINS AS, ET ALL. Guidelines for infection Control in Dental Health-Care Setting 2003. CDC. 52 (RR17): 1-61.
- MILLER CH. Infection control and office safety sterilization: Disciplined microbial control. Dental Clinics of North America (1991), 35:339-55.
- Pareja Pané G. Risk of transmission of infectious diseases in dental-care settings. <http://dx.doi.org/10.4321/S1138-123X2004000300005>. RCOE. (2004),9: 3.
- PARRA-PÉREZ L. M., ACOSTA-GÍO E. Análisis de algunos indicadores biológicos disponibles comercialmente en México. Revista de la Asociación dental Mexica (1999), 4: 151-154.
- PEREGO M. Kinase-phosphatase competition regulates Bacillus subtilis development. Trends Microbiol. (1998) 6: 366-370.
- PIOVANO S. Control de la infección en odontología. Revista de la Maestría en Salud Pública de la UBA. 2003, 1: 2.
- RAJKUMAR K., LAKSHMINARAYANAN L. The Effectiveness of two commonly used methods of Sterilizing Endodontics. JIDA (2001), 72:245-8.
- Rutala WA, Jones SM, Weber DJ. Comparación de una lectura rápida de indicadores biológicos para la esterilización por vapor, con cuatro indicadores convencionales de cinco indicadores biológicos y químicos. Infect Control Hosp Epidemiol (1996),17:423-428.