

# Notas Técnicas

---

## Control antimicrobiano integral: estrategia contra las infecciones nosocomiales en veterinaria

## Integral antimicrobial control: a strategy against nosocomial infections in veterinary

---

Edwin F. Buriticá, MSc<sup>1</sup>; Diego F. Echeverry, Ph.D<sup>1</sup>; Javier A. Jaimes, MSc<sup>2</sup>;

Arlen P. Gómez, Ph.D<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Grupo de Investigación en Medicina y Cirugía de Pequeños Animales, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad del Tolima.

<sup>2</sup>Grupo de Investigación en Epidemiología y Salud Pública, Universidad de La Salle.

[efburiticag@ut.edu.co](mailto:efburiticag@ut.edu.co)

### **Resumen**

*El desarrollo de mecanismos de prevención y control frente a los microorganismos nosocomiales son esfuerzos importantes para desarrollar en los hospitales tanto humanos como veterinarios. Entre las estrategias encaminadas a reducir la flora microbiana patógena y la resistencia a múltiples fármacos en los hospitales, se encuentran la reducción de la diseminación de microorganismos por parte del personal a los animales, evitar la adquisición de microorganismos de equipos hospitalarios y de infraestructura, la realización de programas permanentes de limpieza, desinfección y esterilización y un uso racional de los antimicrobianos. El presente artículo describe los principios fundamentales del control microbiológico hospitalario, basado en el contexto médico veterinario en Colombia.*

**Palabras clave:** *antisepsia, asepsia, control antimicrobiano, desinfección, patógenos hospitalarios.*

### **Abstract**

*The development of preventive and control mechanisms to nosocomial microorganisms are important efforts to develop both human and veterinary hospitals. Among those strategies aimed to reduce both pathogenic microbial flora and multidrug resistance in hospitals are the reduction of microorganisms dissemination from staff to animals, avoiding acquisition of microorganisms from hospital equipment and infrastructure, conducting permanent cleaning, disinfection and sterilization programs; and a rational use of antimicrobials. The present document describes the fundamental principles of in hospital microbiological control, fitted to the veterinary medical context in Colombia.*

**Keywords:** *antiseptis, antimicrobial control, asepsis, disinfection, hospital pathogens.*

## Introducción

Las infecciones nosocomiales han sido, durante años, un problema al que se enfrentan las instituciones prestadoras de servicios de salud. Se reporta que, aproximadamente, el 5 al 10% de los pacientes hospitalizados en medicina humana adquieren una infección de origen hospitalario (Johnson, 2002), porcentajes que no se alejan de lo observado en la práctica veterinaria en pequeñas especies animales, donde se reportan prevalencias que oscilan entre 0,8 a 18,1 %, según el procedimiento quirúrgico instaurado (Nelson, 2011), y donde los microorganismos aislados con frecuencia son *Staphylococcus intermedius*, *Acinetobacter baumannii* y *Enterococcus faecalis*, entre otros (Boerlin *et al.*, 2001).

Por su parte, la resistencia a metilina por *S. aureus* (MRSA) (Loeffler, 2008; Burstiner *et al.*, 2010), a vancomicina por especies de *Enterococcus* o *Staphylococcus* como *S. aureus* (VRE) o la resistencia generada por los bacilos Gram negativos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) ha suscitado el interés de la comunidad médica humana y veterinaria a desarrollar programas de control encaminados a fomentar el uso racional de los antimicrobianos (Clarke, 2006).

Durante años, la principal estrategia empleada para combatir la resistencia antimicrobiana se basó principalmente en la creación de nuevos fármacos y, en menor medida, en las variaciones moleculares de los ya existentes, con el fin de modificar los mecanismos de acción; pero la existencia, hoy en día, de agentes infecciosos multirresistentes y la disminución acelerada de cerca del 50% en la creación de nuevas moléculas desde los últimos veinte años, según la Federación Americana de Alimentos y Medicamentos (FDA), hace que la problemática sea aún más preocupante (Clarke, 2006).

Las recomendaciones basadas en la evidencia propuestas por el Centro para el Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) de Atlanta proporcionan una variedad de procedimientos encaminados a obtener una carga microbiológica patógena y unos perfiles de resistencia microbiana cada vez menores, con el fin de prevenir una infección nosocomial. Estas medidas incluyen: el control de la flora microbiana endógena en el paciente interno; la diseminación de agentes bacterianos por parte del personal o los animales; la adquisición de microorganismos presentes en equipos o infraestructura hospitalaria; el establecimiento de programas adecuados de limpieza, desinfección y esterilización; la preparación prequirúrgica; y el uso racional de los antimicrobianos, entre otros (Kalpravidh, 2008; Rutala y Weber, 2008).

El presente documento pretende socializar una revisión literaria de manera integrada, basada en los principios fundamentales del control microbiológico intrahospitalario, ajustado al contexto médico veterinario en Colombia.

## Buenas prácticas de limpieza: principio fundamental

La *limpieza* se define como la remoción mecánica de toda materia extraña en el ambiente, en superficies y en objetos, utilizando para ello el lavado manual o mecánico, cuyo objetivo es la disminución de la carga microbiológica a través del arrastre mecánico (Repáraz, 2000).

El material destinado a procesos de esterilización y desinfección requiere estar limpio y, por lo general, seco. Usualmente, el proceso de limpieza es llevado a cabo utilizando agua y productos con poder detergente, cuya estructura básica está compuesta por dos partes: una hidrófila (afinidad por el agua) y otra lipofílica (afinidad por los lípidos), lo que permite formar puentes de agua y aceite, lo que ayuda a remover la suciedad (Borja *et al.*, 2002).

Los detergentes comunes pueden contener compuestos ácidos, alcalinos, cáusticos o abrasivos que, con el tiempo, causan deterioro en las superficies intrahospitalarias, los equipos clínicos o el instrumental quirúrgico, para lo cual se recomienda emplear productos biodegradables específicos para material biomédico (Hernández y Negro, 2009).

La práctica de la limpieza no es aplicable exclusivamente a los objetos inanimados, sino también debe ser autoejecutada por parte del personal médico y auxiliar mediante el proceso de lavado de manos de manera rutinaria y el empleo de jabones antibacteriales de uso cotidiano. La limpieza de manos es una práctica que, por lo general, no debe ser tan rigurosa, como el ejercicio, durante el lavado prequirúrgico (lavado antiséptico), pero sí lo suficientemente eficaz para lograr reducir la flora microbiológica patógena (Anaya, 2007).

## Asepsia, antisepsia y desinfección: pilares antimicrobianos

En el manejo y control de las infecciones de adquisición intrahospitalaria, se considera a las técnicas de asepsia, antisepsia y desinfección como los pilares de la prevención.

## Asepsia

Este concepto hace relación a todos los procedimientos encaminados a eliminar totalmente los agentes microbiológicos presentes en superficies susceptibles de ser sometidas a procesos de esterilización, como: hisopos, gasas, guantes, instrumental e indumentaria quirúrgica (Repáraz, 2000).

Spaulding (1968) determinó, para la práctica hospitalaria, un punto referente que se mantiene vigente y que permite tomar decisiones encaminadas al control microbiológico mediante la clasificación de los instrumentos susceptibles de desinfección, como: 1) críticos, 2) semicríticos y 3) no críticos, de acuerdo con la proximidad que pudieran llegar a tener con el tejido vivo (Borja *et al.*, 2002; Rodríguez, 2006; Rutala, 2009) (Tabla 1). Según la clasificación de Spaulding (1968), las superficies categorizadas como críticas solo deben ser sometidas a procesos de esterilización en el caso de no ser desechables y, en caso de serlo, usar el producto una vez (Rutala, 2009).

**Tabla 1.** Características de las superficies de acuerdo con la clasificación de Spaulding en 1968.

Clasificación	Característica	Superficies para tratar
Críticos	Contacto invasivo o intravascular (esterilización)	Catéteres, sondas, instrumental quirúrgico u odontológico, etc.
Semicríticos	Contacto con la piel no intacta o las mucosas (desinfección de alto nivel)	Endoscopios, espéculos vaginales, laringoscopios, etc.
No críticos	Contacto con la piel intacta o proximidad al tejido (desinfección de bajo nivel)	Termómetros, fonendoscopios, mesas, lámparas, etc.

Existen varios métodos enfocados a la eliminación total de los gérmenes sobre una superficie dada, entre los que se incluyen: exposición al calor (seco o húmedo), radiaciones (ionizantes o no ionizantes) o procesos de filtración. De todos ellos, los empleados rutinariamente en la práctica médico-veterinaria

en Colombia incluyen: calor húmedo, calor seco y radiaciones no ionizantes.

Los métodos que utilizan altas temperaturas son comúnmente utilizados en los programas de control microbiológico intrahospitalario. Se reconocen básicamente dos tipos de calor empleado: 1) calor húmedo y 2) calor seco. El calor húmedo emplea altas temperaturas combinadas con un alto grado de humedad, constituyéndose en uno de los métodos más efectivos para destruir microorganismos. El equipo de autoclave es el que realiza esta función. El calor en la forma de vapor y presión es el agente más práctico para esterilizar, ya que proporciona temperaturas superiores a las que se obtienen por ebullición. Estos equipos de esterilización se emplean generalmente a una presión de vapor de una atmósfera por encima de la presión atmosférica, lo cual corresponde a una temperatura permanente de 120 °C durante un periodo de 20 a 25 min. El calor seco es menos empleado que el calor húmedo, dejándose casi exclusivamente el uso en laboratorios mediante el empleo del horno Pasteur (Calderón, 2001).

La radiación no ionizante suministrada por la luz ultravioleta (UV) es también un método frecuentemente empleado como medio de esterilización. Las longitudes de onda bactericidas oscilan en el rango de 240-280 nm. Su acción se ejerce por desnaturalización de los ácidos nucleicos, pero su efectividad está influenciada por factores, como la potencia de los tubos de luz UV, la presencia de materia orgánica, la longitud de la onda, la temperatura y el tipo de microorganismos. Igualmente, la intensidad de la luz UV se ve afectada por la distancia y la suciedad de los tubos. A pesar de su uso como esterilizante en el ambiente del quirófano, su efectividad ha sido discutida debido a la falta de evidencia clínica que sustente una disminución de las tasas de infección intrahospitalaria (Borja *et al.*, 2002; Rutala y Weber, 2008).

El proceso de esterilización debe ser monitoreado mediante indicadores de efectividad: 1) físicos, 2) químicos o 3) biológicos, que en todos los casos son introducidos a la par de los materiales que se van a procesar. Los indicadores físicos están incluidos en la estructura del equipo de esterilización, donde se indica que el equipo se encuentra operando de manera óptima. Los indicadores químicos son los más empleados e incluyen cintas adhesivas impregnadas con tinta termoquímica que cambia de color, cuando es expuesta a una temperatura determinada. Los indicadores biológicos son preparados que contienen una carga suficiente de microorganismos de alta resistencia a los procesos de esterilización y cuya destrucción, al ser sometidos

a un ciclo determinado, indica que el proceso se ha desarrollado satisfactoriamente (Borja *et al.*, 2002).

### Antisepsia

Este concepto comprende todos los procedimientos, prácticas y hábitos encaminados a impedir la colonización de agentes patógenos, así como a disminuir la carga microbiológica presente en un área determinada de la superficie corporal o del tejido vivo, como piel, heridas o mucosas (Repáraz, 2000).

El lavado de manos (lavado antiséptico) es un componente económico y efectivo en la prevención de infecciones nosocomiales. La limpieza simple de las manos durante 15 s con agua y jabón y su posterior secado con toallas de papel desechable reduce la cuenta bacteriana de la piel entre 0,6 y 1,1 logaritmos, mientras que lavarse mediante la técnica antiséptica durante 30 s reduce la cuenta a 1,8 y 2,8 logaritmos. Esto equivale, respectivamente, a una eliminación del 90 y 95% de los gérmenes que se encuentran en las manos, siempre y cuando se realice bajo un protocolo de lavado estricto (Casanova y Castañón, 2004; Anaya, 2007) (ver figura 1). A su vez, una inadecuada práctica de lavado repercute en una distribución deficiente de las zonas sometidas a la antisepsia (Gregory, 2005) (ver figura 2).

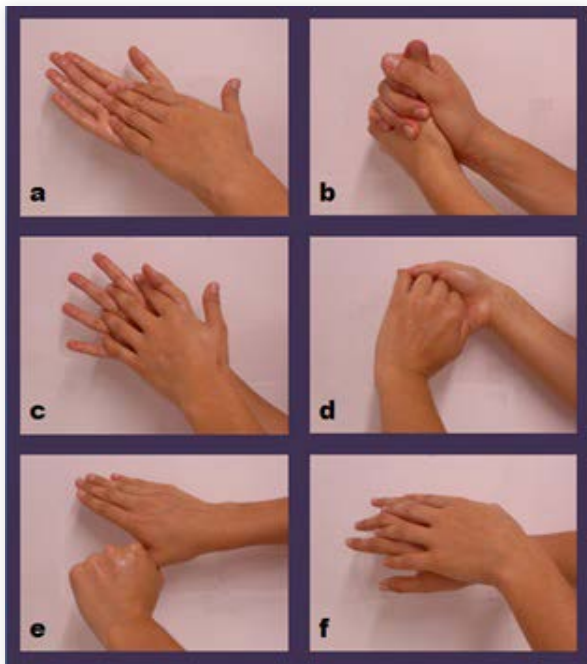


Figura 1. Técnica de lavado de manos. Propuesta del orden en el cual este procedimiento debe ser efectuado: a. frotación de palmas inicial y repetido entre cada paso; b. frotación del dedo pulgar hacia afuera; c. frotación interdigital; d. frotación de uñas; e. lavado del dedo pulgar hacia adentro; y f. frotación del dorso y espacio interdigital dorsal; cada uno con un tiempo de dedicación de 30 seg.

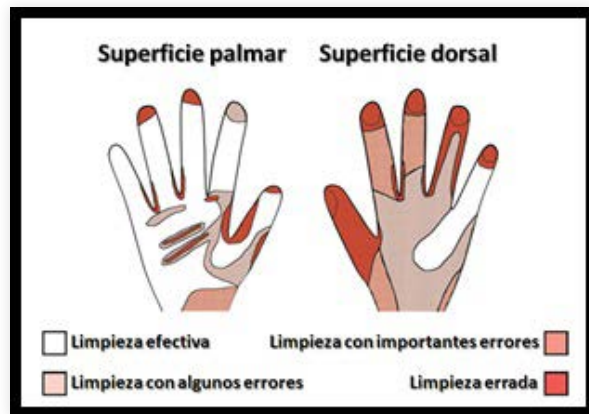


Figura 2. Distribución de áreas correctamente e incorrectamente aseadas durante el proceso de lavado de manos. (Fuente: Taylor, 1978).

Un antiséptico ideal debería reunir propiedades, como: amplio espectro, rapidez de acción, baja toxicidad para los tejidos vivos, alta actividad residual, actividad en presencia de materia orgánica, solubilidad, estabilidad y bajo costo. Los principales antisépticos utilizados, en el medio hospitalario, son la clorhexidina 2%, la povidona yodada 10% y el alcohol (simple o glicerinado) 70° GL (Repáraz, 2000; Álvarez *et al.*, 2005; Darouiche *et al.*, 2010).

### Desinfección

El concepto de *desinfección* hace relación a cada uno de los procedimientos orientados a disminuir la carga microbiológica presente en todas las superficies y equipos hospitalarios no susceptibles de esterilización, como: pisos, paredes, mesas, lámparas, sondas o termómetros (Repáraz, 2000).

Las áreas institucionales son clasificadas como: 1) críticas, 2) semicríticas y 3) no críticas, según el riesgo de infección generado por la actividad que allí se realice. Se consideran *áreas críticas* o de alto riesgo de infección los quirófanos, las salas de pequeña cirugía y la central de esterilización. Son *áreas semicríticas* o de mediano riesgo de infección las salas de hospitalización (excepto la sala de hospitalización para pacientes infecciosos categorizada como área crítica) y urgencias. Dentro de las *áreas no críticas* o de bajo riesgo de infección se encuentran las oficinas, pasillos, salas de espera y consultorios (Rutala y Weber, 2008).

De acuerdo con la clasificación de Spaulding (1968), en las superficies categorizadas como semicríticas, comúnmente se emplea: glutaraldehído 2%, glutaraldehído-fenolato 1:8 o peróxido de hidrógeno 6%, en tiempos de exposición al desinfectante que pueden variar entre los 20 y 30 min. Para las superficies catalogadas como no críticas, los

protocolos de desinfección suelen tener como principio base: alcohol 70°, fenoles, yodóforos, aldehídos o clorados a diferentes concentraciones (Tabla 2), en tiempos de exposición a la sustancia cercanos a los 10 min (Rodríguez, 2006; Rutala *et al.*, 2006; Rutala y Weber, 2008; Rutala, 2009).

**Tabla 2.** Diferentes concentraciones (partes por millón) de hipoclorito de sodio empleadas en protocolos de desinfección

<b>Concentración Superficies para desinfectar</b>	<b>Tiempo de exposición</b>
200 pisos, paredes y mesones de áreas no críticas	20 min
500 pisos, paredes y mesones de áreas semicríticas	30 min
5.000 pisos, paredes y mesones de áreas críticas	30 min
10.000 salas de almacenamiento para productos de riesgo biológico	30 min

Nota: Para obtener la concentración deseada, se emplea la siguiente fórmula:

Volumen en litros para preparar x Número de partes por millón (cm<sup>3</sup> de hipoclorito de sodio) x 10 / Concentración del producto

Con el fin de garantizar la ejecución de los procesos en cada una de las áreas del espacio intrahospitalario, así como para conservar al mínimo una carga microbiológica en las instalaciones, los protocolos de desinfección deberán estar claramente definidos y controlados bajo un formato de documentación propio de cada institución. Los formatos empleados incluirán como base: la sección que se va a monitorear, el protocolo de desinfección, la frecuencia de aplicación y el personal responsable (Cherry, 2005).

El seguimiento a la información contenida en los formatos de desinfección propios para cada institución son de utilidad (Cherry, 2005); sin embargo, brindan una información indirecta y subjetiva del potencial microbiológico causante de una infección nosocomial, por lo cual se recomienda el uso de indicadores para el control de higiene en superficies, particularmente para las áreas categorizadas como críticas (Fossum *et al.*, 2007).

## Antibioterapia adecuada y consciente

El uso de antibióticos en el interior del área hospitalaria es una rutina que debe ser correctamente desarrollada. El objetivo de la terapia antimicrobiana es la erradicación de un microorganismo establecido

en un sitio de infección, por lo tanto, su uso de manera profiláctica podría resultar contradictorio. No obstante, diferentes autores sustentan su práctica exclusiva durante el periodo prequirúrgico (Piermattei *et al.*, 2006; Kalpravidh, 2008; Tobias, 2010). Sin desmeritar la rigurosidad antibiótica que va a suministrarse en las áreas críticas del área hospitalaria, los protocolos antimicrobianos más estrictos deberán estar dirigidos a los pacientes quirúrgicos, debido a que la medicina basada en la evidencia reporta que las infecciones de la herida quirúrgica es el tipo más común de infección nosocomial en pequeños animales, con una prevalencia que oscila entre 3,5 al 7,6% (Kalpravidh, 2008).

El empleo de terapias antibióticas deberá estar sustentado en una base clínica o paraclínica que justifique su uso adecuado. El uso inadecuado de fármacos antimicrobianos de amplio espectro en animales podría influenciar los cuadros de resistencia antibacteriana que, de manera directa, tienen un significado importante en la salud pública. Es fundamental tener en cuenta que la utilización de agentes antimicrobianos en animales de compañía, y que son de control en algunos países para animales de granja, pertenecen a clases de antibióticos considerados como de uso crítico en pacientes humanos (como las cefalosporinas y las fluoroquinolonas) (Pedersen *et al.*, 2007; Umber y Bender, 2009).

## Conclusiones

El uso integrado y permanente de los procesos anteriormente descritos es una estrategia de control efectiva que disminuye el riesgo de contraer una infección de tipo nosocomial en la práctica clínico-quirúrgica en pequeñas especies animales. La señalización y el reconocimiento del área hospitalaria, aunado a las buenas prácticas de salubridad, de acuerdo con los criterios de riesgo biológico, son en gran medida un garante de bioseguridad.

El lavado de manos se constituye en la piedra angular de los programas de control y prevención de las infecciones nosocomiales, por lo cual el fomento de su uso debe ser parte de los programas continuos de formación enfocados a concienciar al personal médico y auxiliar en cada institución.

## Referencias

Álvarez, C., López L., Sossa M., Ortiz G., 2005. Impacto del uso de alcohol glicerinado en el comportamiento de la infección hospitalaria en una unidad médico-quirúrgica cuidados intensivos. *Infectio* 9, 70-78.

- Anaya, V., Ortiz, S., Hernández, V., García, A., Jiménez, M., Ángeles, U., 2007. Prevalencia de lavado de manos y factores asociados al incumplimiento. Estudio de sombra. *Revista de Enfermería del Instituto Mexicano del Seguro Social* 15, 141-146.
- Boerlin, P., Eugster, S., Gaschen, F., Straub, R., Schawalder, P., 2001. Transmission of opportunistic pathogens in a veterinary teaching hospital. *Veterinary Microbiology* 82, 347-359.
- Borja, A., Burga, P., Chang, J., Loyola, W., Llanos, F., Rosales, R., Yagui, M., Yeckle, M., 2002. Manual de desinfección y esterilización hospitalaria. Proyecto Vigía (MINSAs-USAID). <http://spe.epiredperu.net/SE-IIH/17%20Norma%20Esterilizacion.pdf> (consultado 12 enero 2012).
- Burstiner, L., Faires, M., Weese, S., 2010. Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* colonization in personnel attending a veterinary surgery conference. *Veterinary Surgery* 39, 150-157.
- Calderón, C., 2001. Eficacia del sistema de esterilización con autoclave. <http://biblioteca.umg.edu.gt/digital/45656.pdf> (consultado 18 febrero 2010).
- Casanova, L., Castañón, J., 2004. Reflexiones acerca del lavado de manos. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* 42, 519-524.
- Cherry, S., 2005. A clean bill of health: practice hygiene. *Practice* 27, 548-551.
- Clarke, C., 2006. Antimicrobial resistance. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 36, 987-1001.
- Darouiche, R., Wall, M., Itani, K., Otterson, M., Webb, A., Carrick, M., Miller H., Awad, S., Crosby, C., Mosier, M., Al-Sharif, A., Berger, D., 2010. Chlorhexidine-Alcohol versus Povidone-Iodine for Surgical-Site Antisepsis. *The New England Journal of Medicine* 362, 18-26.
- Fossum, T.W., Duprey, L. P., O'Connor, D., 2007. *Small Animal Surgery Textbook*. 3.ª edición. United States of America: Editorial Elsevier Health Sciences. 1632 p.
- Gregory, S., 2005. How good is your hand hygiene? *Practice* 27, 178-182.
- Hernández, S., Negro, V., 2009. *Cirugía en pequeños animales*. 1.ª edición. Argentina: Editorial Intermédica. 128 p.
- Johnson, J., 2002. Nosocomial infections. *Veterinary Clinics of Small Animal* 32, 1101-1126.
- Kalpravidh, M., 2008. How to reduce nosocomial infections. *The Journal of Thai Veterinary Practitioners* 20, 20-25.
- Loeffler, A., 2008. MRSA in small animal practice: an update. *Practice*, 30, 538-543.
- Nelson, L., 2011. Surgical site infections in small animal surgery. *Veterinary Clinics of Small Animal* 41, 1041-1056.
- Pedersen, K., Pedersen, K., Jensen, H., Finster, K., Jensen, V.F., Heuer, O.E., 2007. Occurrence of antimicrobial resistance in bacteria from diagnostic samples from dogs. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 60, 775-781.
- Piermattei, D., Flo, G., DeCamp, C.H., 2006. *Handbook of small animal orthopedics and fracture repair*. 4.ª edición. United States of America: Editorial Saunders-Elsevier Inc. 807p.
- Repáraz, F., Arina, P., Artajo, P., Sánchez, M., Escobar, E., 2000. Limpieza y desinfección en el hospital. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra* 23, 81-93.
- Rodríguez, A. U., 2006. La desinfección-antisepsia y esterilización en instituciones de salud: atención primaria. *Revista Cubana de Medicina General Integral* 22(2).
- Rutala, W., White, M., Gergen, M., Weber, D., 2006. Bacterial contamination of keyboards: efficacy and functional impact of disinfectants. *Infection Control and Hospital Epidemiology* 27, 372-377.
- Rutala, W., Weber, D., 2008. Guideline for disinfection and sterilization in healthcare facilities. [http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection\\_Nov\\_2008.pdf](http://www.cdc.gov/ncidod/dhqp/pdf/guidelines/Disinfection_Nov_2008.pdf) (consultado 18 enero 2011).
- Rutala, W., 2009. New developments in reprocessing critical and semicritical items. *Memorias: Spreading knowledge preventing infection-APIC*. <http://www.unc.edu/depts/spice/dis/APICsWebinar09.pdf> (consultado 10 Junio 2012).
- Tobias, K. M., 2010. *Manual of small animal soft tissue surgery*. 1.ª edición. United States of America: Editorial Office.
- Umber, J., Bender, J., 2009. *Pets and antimicrobial resistance*. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 39, 279-292.