

PROYECTO EN CURSO O TERMINADO.

| | |
|---|---|
| Universidad | Fundación universitaria del Areandina seccional Pereira |
| Programa Académico | Instrumentación quirúrgica |
| Nombre del Semillero | Los asépticos |
| Nombre del Grupo de Investigación (si aplica) | Los asépticos |
| Línea de Investigación (si aplica) | Bioseguridad y control de infecciones |
| Nombre del Tutor del Semillero | German Oved Acevedo Osorio |
| Email Tutor | gacevedo@areandina.edu.co |
| Título del Proyecto | Calidad microbiológica del aire en quirofanos de una clínica de cirugía ortopédica, pereira ,2016 |
| Autores del Proyecto | GARCÍA TABARES CHRISTIAN CAMILO HOLGUÍN SAAVEDRA STEFFANY RENDÓN GONZÁLEZ PAULA VANESSA |
| Ponente (1) | PAULA VANESSA RENDÓN GONZÁLEZ |
| Documento de Identidad | 1.093.226.146 |
| Email | prendon3@estudiantes.areandina.edu.co |
| Ponente (2) | STEFFANY HOLGUÍN SAAVEDRA |
| Documento de Identidad | 1.088.025.591 |
| Email | solguin@estudiantes.areandina.edu.co |
| Teléfonos de Contacto | 315 515 5351 – 315 556 9872 |
| Nivel de formación de los estudiantes ponentes (Semestre) | VI Semestre |
| MODALIDAD (seleccionar una- Marque con una x) | PONENCIA <ul style="list-style-type: none"> • Investigación en Curso X |
| Área de la investigación (seleccionar una- Marque con una x) | • Ciencias Naturales |
| | • Ingenierías y Tecnologías |
| | • Ciencias Médicas y de la Salud. X |
| | • Ciencias Agrícolas |
| | • Ciencias Sociales |
| | • Humanidades |
| | • Artes, arquitectura y diseño |

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AIRE EN QUIROFANOS DE UNA CLÍNICA DE CIRUGIA ORTOPÉDICA, PEREIRA ,2016

García Tabares Christian Camilo *, Holguín Saavedra Steffany *
Rendón González Paula Vanessa *, Acevedo Osorio German Oved**

*Estudiantes, Programa de Instrumentación Quirúrgica, Fundación Universitaria del Área Andina, cgarcia78@estudiantes.areandina.edu.co,
solguin@estudiantes.areandina.edu.co, prendon3@estudiantes.areandina.edu.co

** Asesor Metodológico, Docente, Fundación Universitaria del Área Andina, Grupo de Investigación Los Asepticos gacevedo@areandina.edu.co

Fundación Universitaria del Área Andina Seccional Pereira

Resumen

Introducción Los quirófanos y las diferentes zonas críticas de una institución hospitalaria, son áreas de ambiente controlado, cuyo propósito es proteger al paciente de posibles infecciones nosocomiales, provenientes de microorganismos patógenos presentes en el aire, es por eso que el elevado número de infecciones producidas por los microorganismos presentes en el aire que circula dentro del área quirúrgica es el principal factor que se tiene que evaluar para reducir la presencia de estas partículas capaces de dispersarse vía aérea por lo que la exposición a estos patógenos potenciales debe ser controlado y para ello es necesario evaluar la composición y concentración de microorganismos aéreos en clínicas y hospitales. **Objetivo** Analizar la calidad microbiológica del aire presente en el quirófano principal de la institución objeto de estudio. **Metodología** El estudio es observacional descriptivo transversal, la población beneficiada es una clínica ortopédica de la ciudad de Pereira, Utilizando para la toma de muestras el método volumétrico por impacto y aspiración con un volumen de 500 litros de aire en cada toma donde se analizó la presencia de aerobios mesofilos y mohos y levaduras. **Resultados parciales** Después de realizada la toma de muestras se evidenció la presencia de los microorganismos anteriormente mencionados pero ajustados dentro del límite permitido teniendo en cuenta Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. **Conclusiones parciales** No existe un consenso internacional sobre el número de mediciones y la forma de hacer los cultivos y tampoco se ha demostrado una correlación entre los niveles detectados y la presencia de infecciones.

Palabras claves Aire. Calidad microbiológica del aire. Quirófano. Flujo laminar.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación biológica dentro de los hospitales es de gran preocupación debido a que las bacterias y hongos son las causas más importantes de infecciones nosocomiales. Un gran número de bacterias y propágulos fúngicos son capaces de dispersarse vía aérea por lo que la exposición a estos patógenos potenciales debe ser controlado y para ello es necesario evaluar la composición y concentración de microorganismos aéreos en clínicas y hospitales.(1)

El área quirúrgica es un ambiente especialmente diseñado para tratar a pacientes que requieren algún tipo de intervención quirúrgica. El espacio destinado a este tipo de manejos debe cumplir ciertos requisitos en cuanto a su infraestructura y debe estar sujeto a ciertas normas, con el objetivo principal de dar bioseguridad tanto al paciente como al profesional y de este modo reducir el riesgo de infecciones y complicaciones inmediatas al acto quirúrgico.(2)

Parte importante de prevenir la presencia de agentes patógenos en áreas limpias o estériles tiene que ver con los protocolos y los procesos de desinfección de superficies que cada institución tenga establecidos, es por esto que en los últimos años se ha incrementado la necesidad de establecer niveles de protección durante el desarrollo de un acto quirúrgico teniendo en cuenta las normas con respecto al manejo de elementos y superficies contaminadas para reducir al máximo el riesgo de infecciones ya que la adquisición de estas, depende de las características propias de cada microorganismo y de que tan susceptible sea el huésped.

En un quirófano, las partículas provienen mayoritariamente del interior ya que las existentes en el aire exterior son retenidas antes de entrar mediante el filtraje, en un porcentaje cercano al 100%. Las existentes en el interior provienen del personal de quirófano, del paciente y de los elementos que se introducen. Únicamente podrían ser eliminadas mediante un cambio total de aire, cosa imposible de conseguir técnicamente, o mediante un proceso de filtrado en continuo, similar al que se realiza con el aire procedente del exterior.

Los procesos para eliminar parcialmente las partículas producidas en el interior son básicamente dos: Por desplazamiento (flujo unidireccional) o por dilución (flujo turbulento) (3). Es por esto que las condiciones de diseño y de salubridad existentes en una unidad de asistencia médica influyen directamente sobre el riesgo inherente de adquirir una infección asociada a la atención en salud, relacionadas consecuentemente con el aumento de los índices de morbilidad y mortalidad de los pacientes asistidos. En este sentido las infecciones asociadas a la atención en salud se consideran un importante problema y un motivo de preocupación e interés por parte de las instituciones y organizaciones de este sector a escala mundial, por las implicaciones económicas, sociales y humanas que se establecen con la adquisición de la enfermedad.

Generalmente las infecciones asociadas a la atención en salud se relacionan con microorganismos multirresistentes presentes en superficies, instrumentos e incluso en el aire ambiente de los centros hospitalarios, lo que dificulta la aplicación de tratamientos efectivos para contrarrestar los efectos adversos del microorganismo, que se traduce en mayores tiempos de hospitalización y aumento de los costos en comparación con las infecciones causadas por cepas sensibles.(4)

Una forma de prevenir la propagación de estas infecciones causadas por la existencia de microorganismos en el aire que circula dentro del área quirúrgica es seguir la recomendación de la Organización Mundial de la Salud acerca de reducir al mínimo el número de bacterias transmitidas por el aire y mantener limpias las superficies acatando el programa de limpieza y desinfección del quirófano

JUSTIFICACIÓN

La contaminación del aire es actualmente uno de los problemas ambientales más severos a nivel mundial. Está presente en todas las sociedades, independientemente del nivel de desarrollo socioeconómico, y constituye un fenómeno que tiene particular incidencia sobre la salud del hombre.

La contaminación biológica del aire interior de las viviendas y locales de uso público constituye una importante causa de morbilidad y malestar frecuente, la que puede interactuar con los efectos de los contaminantes químicos y con los cuales a menudo comparten causas comunes. Los principales contaminantes biológicos incluyen los mohos, el exoesqueleto y heces de ácaros del polvo, cucarachas y otros insectos, la caspa de la piel y el pelo de animales como las mascotas, todos los cuales pueden actuar como alérgenos, bacterias como las Legionellas, virus y otros agentes capaces de producir enfermedades infecciosas. Las fuentes y factores contribuyentes incluyen la humedad generada por filtraciones en instalaciones hidráulicas, elevada humedad relativa, ventilación natural e insolación deficientes, inadecuado control técnico de los componentes de sistemas de climatización mecánica, la limpieza deficiente y el hacinamiento.

Las medidas de prevención y corrección incluyen la eliminación de las fuentes de humedad y la reducción de la misma, optimización de la ventilación natural y la insolación, correcto mantenimiento de los sistemas de ventilación mecánica, garantizando una adecuada tasa de recambio de aire, limpieza de alfombras con dispositivos de alta eficiencia de remoción de partículas y lavado frecuente del mobiliario y las cortinas (o remoción de éstas si dificultan la ventilación natural).
(5)

El aire acondicionado es el corazón de un hospital de tercer nivel, donde la exposición con posibles contaminantes biológicos pueden ser causa de infecciones que pongan en peligro a pacientes, ya sea por estar expuestos en operaciones, o bien solo por respirar agentes patógenos.

Por tal motivo se hizo necesario la realización de este estudio con el propósito de evaluar la calidad microbiológica del aire presente en el quirófano principal de la institución objeto de estudio, ya que hasta el momento no se han realizado estudios concluyentes sobre el tema que permitan tener unas bases sobre los valores adecuados de microorganismos en el ambiente de una sala de cirugía, debido a que no se cuenta con una norma o una reglamentación específica en el área quirúrgica y se deben tomar como referencia otros lugares de la institución hospitalaria que deban cumplir con estándares parecidos a los de un quirófano.

OBJETIVO GENERAL

Analizar la calidad microbiológica del aire de quirófanos en una institución de salud especializada en cirugía ortopédica, de la ciudad de Pereira, Risaralda, 2016.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar las características microbiológicas del aire en el quirófano objeto de estudio
2. Describir la circulación del flujo aire desde su punto de origen y distribución en la institución objeto de estudio.
3. Verificar los protocolos de desinfección y limpieza de áreas, conductos y superficies.

REFERENTE TEÓRICO

La calidad microbiológica del aire en relación a la infección del sitio quirúrgico se convierte en un factor de riesgo de gran importancia. En un estudio que realizó en Costa Rica en dos hospitales públicos durante los años 2.003 y 2.004 mediante se buscó determinar la calidad del aire en espacios cerrados o intradomiciliarios ya que no había estudios exhaustivos sobre la calidad del aire en diferentes centros humanos (hospitales, escuelas, supermercados, oficinas, fábricas, etc.) que permitieran identificar cuál es la situación sobre el tema, plantearon como la calidad del aire interno puede incidir en la salud de los ocupantes, tanto pacientes como de los trabajadores del lugar.(2)

Este estudio permitió un primer tratamiento del tema e identificación de los niveles de contaminación interna para contaminantes del aire tales como monóxido de carbono, dióxido de carbono, sistemas de ventilación, concentración de bacterias y hongos de una manera sencilla, permitiendo con el conocimiento de la situación ofrecer medidas correctivas a los problemas detectados. Se encontró que en general la contaminación microbiana del ambiente es aceptable.(3)

Por otra parte la elaboración de preparados farmacéuticos estériles requiere áreas limpias que deben cumplir estándares internacionales para minimizar la contaminación microbiana. Por eso se realizó otro estudio con el objetivo de evaluar la calidad bacteriológica del aire de la Unidad de Preparados Farmacéuticos Estériles del Servicio de Farmacia del Hospital Clínico de la Universidad de Chile y establecer niveles de alerta y acción. Por lo que se monitorearon ocho puntos representativos de la unidad, diariamente entre enero y febrero de 2005 y bisemanalmente de junio a febrero de 2006. Se estudiaron 839 muestras de aire, recolectadas mediante el método de impacto en placa (equipo MAS-100). Obteniendo como resultado de las muestras estudiadas, 474 (56,5%) las cuales fueron positivas; de éstas, sólo 17 (3,5%) estuvieron fuera del rango permitido, porcentaje que representa el 2% del total. Las muestras de los sitios 1 y 2 (flujo laminar grande y pequeño), que corresponden al área de preparación de preparados estériles fueron negativas.

Los sitios 3 (mesón) y 4 (transfer) presentaron ocasionalmente valores superiores a los límites. Los microorganismos más frecuentes fueron *Staphylococcus coagulans* negativa, *Micrococcus* spp y *Corynebacterium* spp, agentes de la microbiota de la piel y, menor porcentaje, *Bacillus* spp, agente de la microbiota ambiental. Conclusiones: Desde el punto de vista microbiológico, la calidad del aire de la zona de preparaciones estériles descrita presenta niveles ajustados a estándares internacionales. El establecer niveles de alerta y acción institucionales y la identificación de los microorganismos obtenidos en las áreas más sensibles de la unidad permite cuantificar la carga microbiana y conocer sus componentes para determinar las intervenciones a realizar cuando ellas estén indicadas.(4)

Otro estudio con el fin de evaluar la calidad del aire de las salas de operaciones de un hospital en el sur de Brasil llevó a cabo una revisión de los parámetros de confortabilidad (temperatura, luz, concentración de dióxido de carbono y humedad relativa), análisis microbiológicos y de material particulado cromatográfico presente en los filtros de los acondicionadores de aire.

En los resultados se evidenció una relación con los aspectos de confortabilidad, tres salas de operaciones no mostraron temperatura de acuerdo con la legislación que se rige en ese país, pero son ideales dentro de la norma en otros factores ambientales. En el análisis de material en partículas, se obtuvo un mayor número de colonias de hongos bioaerosoles viscoso que filamentoso.

Como conclusión se encontró que se cumplen los principales aspectos de la calidad del aire en el hospital, sin embargo hay una necesidad de modificación de los aspectos constructivos en salas de operaciones con el fin de reducir la posibilidad de contaminación por vía de aire y puede reducir la concentración de dióxido de carbono en el medio ambiente. (5)

METODOLOGIA

TIPO DE ESTUDIO

Observacional descriptivo transversal

RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Para la toma de muestras se utilizó el método volumétrico por impacto y aspiración con un volumen de 500 litros de aire en cada toma. Con medio de cultivo saboraud agar para mohos y levaduras y plate count agar para mesofilos, el dispositivo que se utilizó en el muestreo se basan en el muestreador de Andersen que es un sistema que aspira e impulsa un caudal de aire de 100 L/minuto a través de un cabezal perforado con numerosos orificios que impactan sobre la superficie de la placa de cultivo. Se tuvo en cuenta previamente desinfectar el cabezal del aparato por donde se aspira el aire para tomar una muestra o bien esterilizarlo si se tienen suficientes cabezales de repuesto. La placa con el medio de cultivo se coloca en la parte superior del aparato por debajo del cabezal de aspiración. Para el muestreo habitual de quirófano se realizan dos tomas de muestras para recuento de hongos, una con el quirófano vacío y otra durante la actividad quirúrgica. La muestra que se toma con el quirófano vacío sirve para valorar la climatización y estructura.

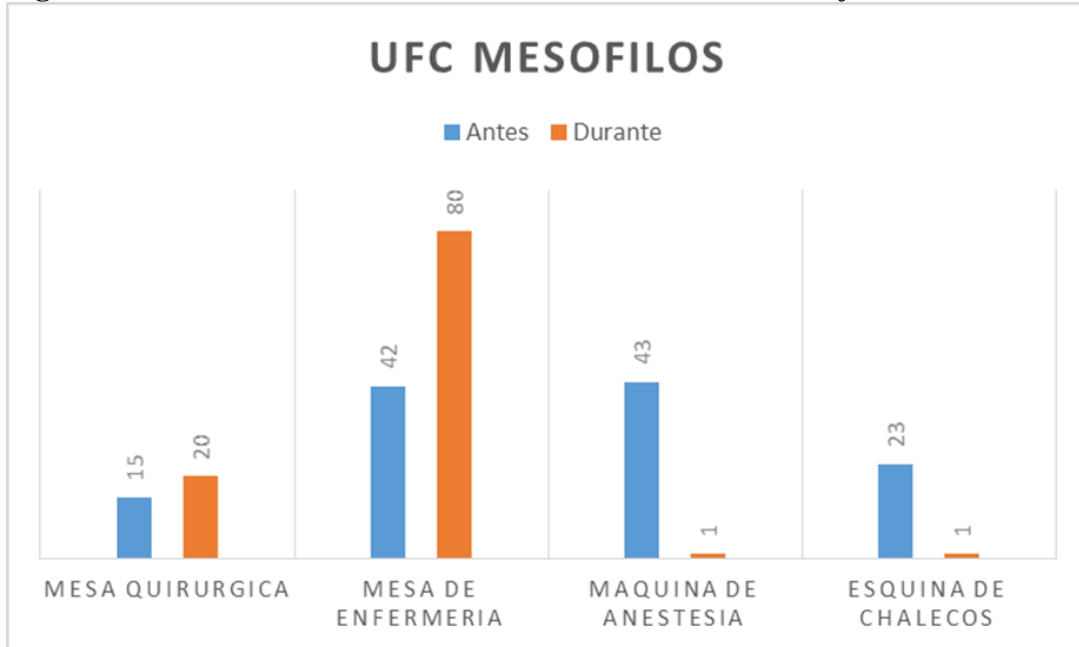
La muestra que se toma durante la actividad quirúrgica sirve para valorar además la circulación del personal en el quirófano, la limpieza de los aparatos del quirófano o contaminaciones provenientes del entorno. Cuando se está estudiando la fuente de contaminación tras encontrar cultivos positivos en el muestreo convencional también son útiles las tomas de muestras realizadas en las zonas de impulsión del aire y en el centro del quirófano, para discriminar si se trata de una contaminación del sistema de ventilación o de algún problema durante la actividad del propio quirófano. La forma de tomar la muestra será la misma que para el muestreo habitual.

Cuando se quiere descartar que la fuente de contaminación del aire del quirófano sean los aparatos con ventilador que están funcionando dentro del quirófano se puede realizar una toma de muestra del propio ventilador mediante una torunda impregnada en medio de cultivo líquido. Además de los cultivos de aire para hongos se pueden realizar cultivos de aerobios para comprobación del buen funcionamiento del sistema de ventilación.

RESULTADOS PARCIALES

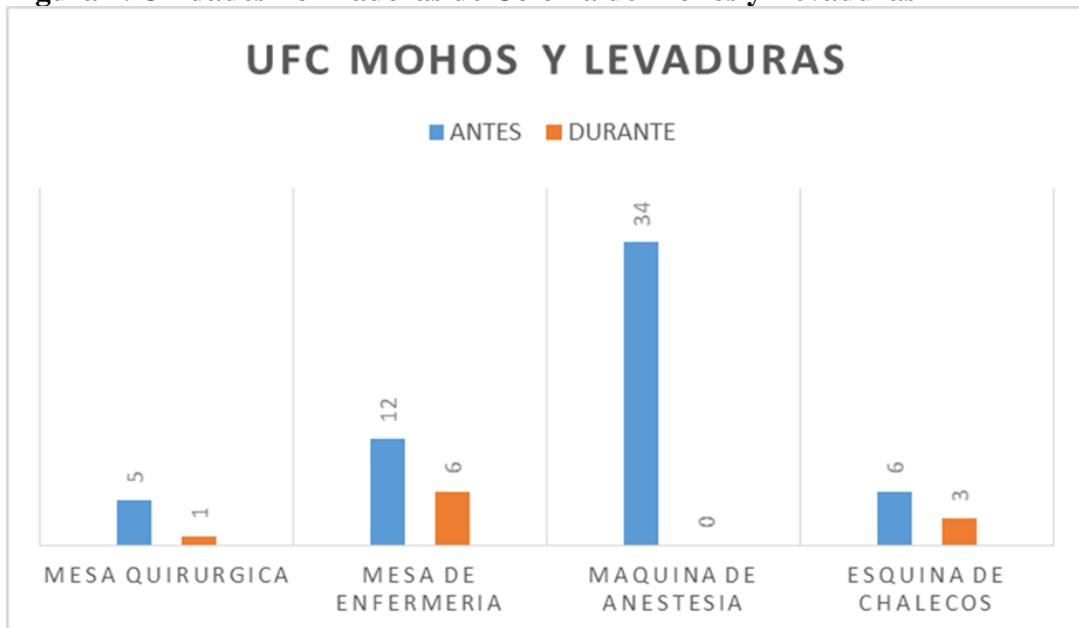
De acuerdo a los resultados obtenidos y caracterizando cada una de las zonas de muestreo, se obtuvo la siguiente información.

Figura 1. Unidades Formadoras de Colonia de *Aerobios Mesofilos*



Fuente: Analtec Laboratorios

Figura 2. Unidades Formadoras de Colonia de Mohos y Levaduras



Fuente: Analtec Laboratorios

Alrededor de la mesa quirúrgica al realizar el cultivo para mesofilos se evidenció la presencia de 20 unidades formadoras de colonias (UFC) en la muestra tomada durante el desarrollo del procedimiento quirúrgico. Siendo este dato el más relevante en comparación a la muestra tomada durante el procedimiento, y para los datos arrojados en el cultivo para mohos y levaduras se encontraron 5 UFC en la muestra tomada antes del procedimiento. (6)

En el espacio donde estaba ubicada la mesa de enfermería al realizar el cultivo para mesofilos se encontraron 80 UFC en la muestra tomada durante el procedimiento y los datos arrojados en el cultivo para mohos y levaduras fueron de 12 UFC antes del procedimiento.

Los datos obtenidos de la muestra tomada alrededor de la máquina de anestesia permiten confirmar una mayor presencia de UFC de mesofilos y mohos y levaduras con un valor de 43 y 34 respectivamente, antes de realizar el procedimiento quirúrgico.

De igual manera los valores arrojados en la muestra tomada en la esquina de donde se ubican los chalecos plomados se evidencio mayor UFC para ambos cultivos con un valor de 23 y 6 respectivamente.

DISCUSIÓN

En un estudio realizado en Valencia, Venezuela sobre la evaluación de bioaerosoles en ambientes de centros de salud se puede apreciar que no todos los quirófanos poseen la temperatura ideal para mantener el ambiente aséptico, los valores se encuentran por encima de 15-16° lo que puede favorecer el crecimiento, desarrollo y mantenimiento de los microorganismos, por lo tanto es importante asegurar las bajas temperaturas en los quirófanos ya que los pacientes se someten a contaminantes externos y estos pueden comprometer su salud. (7)

De las 6 áreas quirúrgicas analizadas, 5 quirófanos cumplen con los valores establecidos para la humedad relativa, pero un quirófano presento una baja humedad lo que conlleva a que los pacientes presenten resequedad en las mucosas.

La importancia de mantener la humedad del ambiente controlado es igual de importante a la temperatura ya que es un factor influyente para el control del desarrollo microbiológico, si la humedad no es controlada y por ende tiene valores altos va a favorecer la dispersión de gotas de aerosoles donde se conservan los microorganismos y se trasportan por el aire de paciente en paciente y también a través del personal de la salud y así contaminar las superficies y los implementos quirúrgicos.

Cabe resaltar que el control microbiológico del aire no solo depende de factores como la humedad y temperatura, sino, también de cómo estén formados y

capacitados el personal que labora en el centro de salud sobre infecciones nosocomiales, el control de salidas y entradas de personas a la sala de cirugía, mantenimiento de sistemas de climatización, esterilización de implementos médicos, los momentos de desinfección y su importancia, entre otros. (8)

CONCLUSIONES PARCIALES

No existe un consenso internacional sobre el número de mediciones y la forma de hacer los cultivos y tampoco se ha demostrado una correlación entre los niveles detectados y la presencia de infecciones.

Desde el punto de vista microbiológico, la calidad del aire del quirófano descrita presenta niveles ajustados a estándares internacionales.

La fuente de contaminación tras encontrar cultivos positivos pudo ser debida a fallas del sistema de ventilación o de algún problema durante la actividad del propio quirófano.

IMPACTOS

Social: Beneficiar a los pacientes reduciendo el número de patógenos aéreos y con esto reducir las infecciones nosocomiales y el tiempo de estadía hospitalaria.

Económico: Favorecer a la institución ya que el control de microorganismos potencialmente patógenos reduce notablemente las consecuencias de una infección post-quirúrgica y por ende reduce los costos que conllevan un paciente infectado, por su larga estadía hospitalaria y el tratamiento con antibióticos que se le debe administrar.

Referencias Bibliográficas

1. León EN, Maldonado-vega M, Peña-cabriales JJ, Villalobos SDELOSS, Castellanos-arévalo AP, et al. BIOAEROSOLES Y EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE EN DOS CENTROS. 2014;30(4):351–63.
2. Manzi LV, Mayz JC. Valorando los microorganismos. Rev. Soc. Ven. Microbiol. [Internet]. 2003 Ene [citado 2016 Oct 29] ; 23(1): 85-88..
3. Rica ENC. CENTROS HOSPITALARIOS Y OCHO CLÍNICAS VETERINARIAS Resumen Materiales y métodos Introducción. 2014;17–26.
4. P BC, Z AS, F MTU, Pezzani M, Paz V, Ponce BC. Artículo Original Correspondencia a: Artículo Original Límite aceptado USP: United States Pharmacopeia . ISO: International Standard Organization . GMP: Good Manufactu-. 2011. p. 14–8.
5. Cacia de Melo Machado Eliana, Cezar Limberger Vanessa, de Cassia de Souza Schneider Rosana, Corbellini Valeriano Antonio. Avaliação da qualidade do ar de um centro cirúrgico de um hospital do sul do Brazil. Rev. salud pública [Internet]. 2016 May [cited 2016 Oct 25] ; 18(3): 447-458.
6. Naranjo VY, Rodríguez Fernández Z, Gómez Martínez Y. Ventilación mecánica no invasiva y acciones de enfermería en pacientes con pulmón húmedo traumático. MEDISAN [Internet]. 2011 Ago [citado 2016 Oct 29] ; 15(8): 1113-1121.
7. Ramírez Gil JG, Castañeda Sánchez DA, Morales Osorio JG. Dinámica microbial del suelo asociada a diferentes estrategias de manejo de *Phytophthora cinnamomi* Rands en aguacate. Rev. Ceres [Internet]. 2013 Dec [cited 2016 Oct 29] ; 60(6): 811-819.
8. Izzeddin A Noja, Medina T Luis, Rojas F Tomas. Evaluación de bioaerosoles en ambientes de centros de salud de la ciudad de Valencia, Venezuela. KAMERA [Internet]. 2011 Jun [citado 2017 Mar 30] ; 39(1): 59-67.