

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL ARTE RESPECTO A MONITOREO DEL AMBIENTE INTRAHOSPITALARIO COMO ESTRATEGIA PARA EVITAR IMPACTO POR “IAAS”. INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN A LA SALUD



<https://doi.org/10.22533/at.ed.309122508041>

Data de aceite: 28/04/2025

Sinaí Hinojosa Hernández

Maestría en Salud Pública en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Alba Nydia Rubio López

Maestría en Salud Pública en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Diana Verónica Sánchez Martínez

Maestría en Salud Pública en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Olga Rocío Flores Chávez

Departamento de Enfermería en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Alfonso Reyes Garnica

Jefe del área académica de Medicina en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Jeiry Toribio Jimenez

Departamento de Microbiología y Biotecnología en [UAGRo] Universidad Autónoma de Guerrero, México

María del Carmen López Zermeño

Centro Universitario de Ciencias de la Salud-Universidad de Guadalajara (CUCS-UdeG), México

Leticia Carolina Hernández Esparza

Centro Universitario de Ciencias de la Salud-Universidad de Guadalajara (CUCS-UdeG), México

María del Consuelo Cabrera Morales

Delegación del ISSSTE Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, Hidalgo, México

Josefina Reynoso Vázquez

Coordinadora de la Maestría en Salud Pública en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Zabdy Anahí Dimas Ibarra

Departamento de Medicina en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Jesús Carlos Ruvalcaba Ledezma

Departamento de Medicina y Maestría en Salud Pública en [ICSA-UAEH] Instituto de Ciencias de la Salud-Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

RESUMEN. Las Infecciones Asociadas a la atención en la salud (IAAS) resultan relevantes en salud pública, el ambiente intrahospitalario constituye un reservorio para el paciente ingresado, por lo que el monitoreo microbiológico ambiental proporciona información retrospectiva sobre la efectividad de los procesos de limpieza y desinfección de áreas ante la aparición de una serie de microorganismos que incrementan el riesgo de IAAS. **Objetivo.** Establecer el estado del arte respecto al monitoreo ambiental microbiológico del ambiente intrahospitalario como estrategia para evitar impacto por “IAAS”. Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud. **Metodología.** Se realizó una revisión sistemática en bases de datos como PubMed, Medigraphic, Elsevier y SciELO con la temática; monitoreo microbiológico intrahospitalarias para la detección de microorganismos que son un riesgo latente para la aparición de algunas IAAS. **Resultados.** Las IAAS con mayor impacto se dan en UCIN, Unidad de cuidados intensivos neonatales, la sola presencia de algunos microorganismos invita a realizar monitoreos con cierta frecuencia, estos permiten detectar áreas de oportunidad para ejecutar estrategias de limpieza y desinfección. **Conclusión.** Los monitoreos ambientales microbiológicos y las estrategias ejecutadas permiten mantener un entorno ambiental intrahospitalario con mayor calidad y disminuyen potencialmente el riesgo de generas IAAS en los usuarios.

PALABRAS-CLAVE: IAAS, Monitoreo ambiental microbiológico, monitoreo ambiental intrahospitalario, limpieza y desinfección intrahospitalaria.

STATE OF THE ART REGARDING MONITORING OF THE IN-HOSPITAL ENVIRONMENT AS A STRATEGY TO AVOID THE IMPACT OF “IAAS”. INFECTIONS ASSOCIATED WITH HEALTH CARE

ABSTRACT: Infections Associated with Health Care (IAAS) are relevant in public health, the hospital environment constitutes a reservoir for the admitted patient, so environmental microbiological monitoring provides retrospective information on the effectiveness of the cleaning and disinfection processes. areas before the appearance of a series of microorganisms that increase the risk of HAI. **Aim.** Establish the state of the art regarding microbiological environmental monitoring of the in-hospital environment as a strategy to avoid the impact of “IAAS”. Infections Associated with Health Care. **Methodology.** A systematic review was carried out in databases such as PubMed, Medigraphic, Elsevier and SciELO with the theme; In-hospital microbiological monitoring for the detection of microorganisms that are a latent risk for the appearance of some HAIs. **Results.** The HAIs with the greatest impact occur in the NICU, Neonatal Intensive Care Unit, the mere presence of some microorganisms invites monitoring with certain frequency, these allow detecting areas of opportunity to execute cleaning and disinfection strategies. **Conclusion.** Microbiological environmental monitoring and the strategies implemented allow maintaining a higher quality in-hospital environmental environment and potentially reduce the risk of generating IAAS in users.

KEYWORDS: IAAS, Microbiological environmental monitoring, intra-hospital environmental monitoring, intra-hospital cleaning and disinfection.

INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS), representan un problema de gran relevancia en la Salud Pública, así mismo una gran trascendencia económica y social ya que inciden en los años de vida potencialmente perdidos de la población.¹ Los neonatos con IAAS representan una carga asistencial mayor en comparación con otras poblaciones. El ambiente hospitalario constituye un reservorio para el paciente ingresado, por lo que el monitoreo microbiológico ambiental proporciona información retrospectiva sobre la efectividad de los procesos de limpieza y desinfección de áreas ante la aparición de una serie de microorganismos que incrementan el riesgo de IAAS.²⁻¹⁰

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS), antes denominadas infecciones nosocomiales, como infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía incubando en el momento de su ingreso en cualquier tipo de entorno en el que recibe atención sanitaria.¹

Los microorganismos que contaminan una superficie pueden sobrevivir días, semanas e incluso meses, siendo mayor la probabilidad de transmisión mientras más tiempo persista en dicho lugar. Es muy importante el rol que cumple la limpieza del centro hospitalario en la transmisión de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS), sin embargo, aún no existen patrones científicos exactos a nivel mundial que evalúen la limpieza del ambiente.¹¹

METODOLOGÍA

Se llevó a cabo revisión sistemática mediante la búsqueda en base de datos de PubMed, mediagraphic, Elsevier y SciELO, la búsqueda se realizó dividiendo por una parte artículos costos atribuidos a las IAAS en Hospitales, y la segunda búsqueda se hizo con la temática; monitoreo microbiológico intrahospitalarias para la detección de microorganismos que son un riesgo latente para la aparición de algunas IAAS.

RESULTADOS

De la revisión se encontró los siguientes resultados: La principal clasificación a nivel mundial aceptada sobre las IAAS es: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica, Infecciones del Torrente Sanguíneo, Infecciones de sitio quirúrgico y por catéter urinario y cuáles son sus características específicas, el concepto de IAAS con aparición de 48 y 72 horas.^{7,12,13} Se hace alusión a la sepsis, la cual representa entre el 79 y 87% de todas las infecciones, con un promedio de estancia hospitalaria de 7 a 21 días y un aumento de costos hospitalarios. En relación con los costes, la conceptualizan a los costos, y su clasificación en para fines de estudio en salud, tales como directos e indirectos.^{4,14} El impacto

económico que representa los costos asociados a las IAAS se ve reflejado en diferentes estudios desde el 2002, hasta algunos más recientes del 2020, directamente relacionados a los días de estancia hospitalaria, al tipo antimicrobiano utilizado, estudios de laboratorio solicitados específicamente hemocultivos. Dentro de las áreas con más susceptibilidad a la adquisición de infecciones es la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, asociado a la estancia hospitalaria prolongada, vulnerabilidad de los neonatos, que conlleva a utilización de más recursos como equipamiento, y sobre todo recurso humano.^{5,15-18} El tipo de microrganismo dependerá la agresividad de la infección, así como la resistencia a los diferentes medicamentos para su tratamiento, por lo que la investigación del entorno hospitalario resulta imprescindible para la prevención.¹⁹⁻²²

Los resultados de la revisión referente al monitoreo del ambiente hospitalario señalan la importancia de este en cuanto monitoreo microbiológico ambiental se refiere, en los cuales los muestreos tomados en su mayoría en Unidades de cuidados intensivo, quirófano y otras áreas hospitalarias consideradas de alto riesgo de las distintas superficies, muestran que los microorganismos encontrados son de riesgo para la salud, los microorganismos identificados es su mayoría son *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, *P. aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus coagulasa*, *Staphylococcus spp* y *Cladosporium spp*, *Penicillium* y *Aspergillus spp*, recomiendan la realización de monitoreos microbiológicos continuos que permitan identificar la limpieza y desinfección oportuna para evitar infecciones cruzadas y cepas multirresistentes.^{8,9,11,23-27}

Otros autores están enfocados a comprobar la multirresistencia por *Staphylococcus aureus* aislado en las superficies de las distintas áreas hospitalarias demostrado que existe resistencia a tetraciclina, ampicilina, ciprofloxacina, penicilina y meticilina por lo que se recomienda medidas de vigilancia epidemiológica, tanto de pacientes como de superficies ambientales que eviten el incremento de microorganismos multirresistentes.^{2,3,28,29}

También se encontró una comparación sobre la efectividad de dos desinfectantes, el muestreo se realiza antes y después de la limpieza con esos desinfectantes concluyendo que no hay significancia en ambos desinfectantes.³⁰ Se evidencio como la luz ultravioleta es capaz de identificar los microorganismos y eficacia de los germicidas, entre los microorganismos encontrados como lo son *Staphylococcus epidermidis*, *S. saprophyticus*, *E. coli*, *Serratia*, entre otros, ni existe riesgo para la salud ya que se encuentran <5 Unidades Formadores de Colonias por lo que están en el rango permisible.^{6,31,32} Por último, los distintos tipos de monitoreo microbiológico ambientales hospitalarios que más se utilizan son: el muestreo de la calidad microbiológica del aire, el monitoreo de manos del personal de salud, el muestreo de superficies y áreas de difícil acceso y soluciones líquidas.³³



Figura 1. El inicio del muestreo en caja abierta con AST por 15 minutos de exposición.



Figura 2. El final del muestreo en caja abierta con AST por 15 minutos de exposición.

Se mide a 1 metro de altura la mesa del paciente y en tiempo sincronizado se toma la muestra lo más cercano al paciente, esto permite detectar lo que el paciente está respirando, ya que se calcula el crecimiento de UFC por M^3 de aire.

Esto significa que el paciente se encuentra inmerso en el M^3 que se está muestreando. Se pide permiso previamente al paciente explicándole que se trata de un estudio del ambiente intrahospitalario, que no se le expone a nada y que por el contrario este tipo de trabajos de investigación sirven para vigilar la calidad ambiental del aire intrahospitalario.

Este tipo de trabajos de investigación representan una herramienta útil para monitorear la calidad ambiental intrahospitalaria.

Un volumen de bacilos Gram negativos de 1×10^3 desafortunadamente representa riesgo para la salud, esto para pacientes, pero igual podría tener impacto en personal de salud.

Al terminar los 15 minutos de exposición se tapan las cajas y se empaquetan el papel desnaturalizado con su etiqueta que incluye, fecha de muestreo, hora de muestreo (recomendable al medio día), área intrahospitalaria y se transporta a incubación a 37°C , 24 horas, para contar UFC (volumen total), teñir al Gram, identificación (calcular nuevamente volumen de UFC de enterobacterias) y antibiograma.

De la misma manera se calcula el volumen / M^3 de bacilos Gram negativos, si supera 1×10^3 entonces se interpreta de que existe riesgo para la salud.³⁶

El personal de intendencia y el de salud requieren de contar con conocimientos higiénico-sanitarios, aunque nos queda un cuestionamiento ¿Los trabajadores de mantenimiento e intendencia están capacitados para su labor higiénico-sanitario?

¿Los trabajadores de mantenimiento e intendencia son contratados por la institución hospitalaria o por una empresa ajena al trabajo intrahospitalario?

DISCUSIÓN

El análisis de los costos directos permite obtener información referente a días de estancia hospitalaria, recursos humanos destinados a la atención, prescripción de antimicrobianos de amplio espectro, así como la indicación de estudios complementarios. La etiología de las IAAS es multifactorial, asociado a malas prácticas de higiene de manos, así como malas técnicas de limpieza y desinfección hospitalaria. Algunos hospitales conscientes del alto costo de las IAAS y principalmente, con el fin de evitar brotes o consumo de antibióticos de alto costo ante aquellas bacterias resistentes.²⁵

Las bacterias se pueden emplear como bioindicadores ambientales en entornos ambientales hospitalarios e incluso en escenarios ambientales a cielo abierto, aire, suelo, agua. El monitoreo ambiental representa un área de oportunidad para que con base al conocimiento generado por investigadores micro ambientales sea posible el diseño de estrategias de intervención para control o mitigación ambiental y se garantice la estancia hospitalaria libre de riesgos para la salud.^{25,34,35}

Otro aspecto a resaltar en este informe , es que la presencia de bacterias con perfiles de resistencia a antimicrobianos y a otras sustancias químicas como los metales pesados, denotan que se trata de cepas más virulentas que pueden condicionar con mayor impacto en salud humana, además de que representan a indicadores de impacto en el ambiente y en la salud humana,³⁶ desgraciadamente esto normalmente no se ve así, más bien se ve como una amenaza o una forma de evadir la oportunidad de ante resultados adversos en torno a la calidad ambiental, por lo que normalmente no es fácil que una institución de salud de la oportunidad para recibir propuestas de mejora, aunque se les explique que por cuestiones de ética no se indica en donde se realizó dicho estudio y se pierden un área de oportunidad de mejora de la calidad microbiológica ambiental intrahospitalaria.

Otro aspecto a considerar denota que, en las instituciones hospitalarias, las personas que se encargan del trabajo higiénico sanitario no son contratadas directamente por el hospital, sino, más bien corresponden a servicios subrogados que en general desconocen la normativa del hospital, los químicos que emplearan y por lo tanto, ese personal no sabe a qué riesgos se puede enfrentar, ni como emplear los productos para limpieza y que podrían manifestar riesgos para su salud o de los usuarios de este derivado de la falta de capacitación que garantice la estancia hospitalaria libre de riesgos.

Cabe señalar que las bacterias al encontrarse en entornos ambientales donde no es su hábitat natural se estresan y sintetizan solutos compatibles que les permiten resistir en ese tipo de entornos y representar mayor riesgo³⁶ para la salud de los pacientes, mayor gasto en medicamentos, incrementar el tiempo de estancia hospitalaria y mayor impacto en la salud de los mismos incluyendo al mismo personal del hospital, lo cual conlleva a comprender sobre la importancia de que se realicen monitoreos ambientales y evaluación del personal respecto a el conocimiento con que cuentan para mantener espacios ambientales intrahospitalarios saludables.

CONCLUSIONES

Como ya se mencionó las IAAS son una gran carga económica y social, no solo para los pacientes sino también para las instituciones de salud, se debe trabajar en conjunto tanto personal de salud operativo, directivos, pacientes y familiares para la prevención y control de las IAAS, además se debe fortalecer la vigilancia epidemiológica, la capacitación continua al personal de salud, la limpieza y desinfección hospitalaria que puede ser comprobada a través del monitoreo microbiológico, todo esto con el fin de reducir las tasas de IAAS.

Los monitoreos ambientales microbiológicos y las estrategias ejecutadas permiten mantener un entorno ambiental intrahospitalario con mayor calidad y disminuyen potencialmente el riesgo de generas IAAS en los usuarios.

Normalmente las instituciones de salud no valoran la intervención de investigadores microbiológicos ambientales que les podrían emanar propuestas de mejora de la calidad ambiental microbiológica y por lo tanto el diseño de estrategias de intervención en el saneamiento de este medio, no permite estar al tanto de si se está en riesgo o no por parte de sus usuarios e incluso del mismo personal de salud.

Realizar monitoreos ambientales para determinar la presencia o no de riesgos para la salud de sus usuarios y/o del personal de salud representa un área de oportunidad para garantizar estancia hospitalaria sin riesgos accesorios derivados de alguna de las IAAS.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses para la publicación del presente artículo.

REFERENCIAS

1. Álvarez L. Prevalencia y factores asociados a las infecciones asociadas a la atención en salud en pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Neiva 2016-2017. Biociencia. 2020;15(2):75–8.
2. Alonso G. Análisis y distribución de la resistencia a antibióticos en cepas bacterianas de origen hospitalario. VITAE Academia Biomédica Digital. 2017;72:1–6.
3. Andrade T, Orellana P. Frecuencia y susceptibilidad a penicilina y meticilina de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* en un hospital de Cuenca. KASMERA [Internet]. julio de 2019;47(2):123–30. Disponible en: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3406805>
4. Barreiro S. Gestión de Costos en Salud. monografía. 2019.
5. Brenner P, Nercelles P, Pohlenz M, Otaíza F. Costo de las infecciones intrahospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad. Rev Chil Infect. 2003;20(4):285–90.
6. Cabrera C, Silverio C. Determinación de Microorganismos en Ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador. Polo del Conocimiento. el 10 de julio de 2019;4(6):96.

7. Castillo M, Moranchel L, Ruiz A. Prevalencia de infecciones de la vía urinaria asociadas con catéter vesical en un hospital privado de tercer nivel. *Med Int Méx* [Internet]. 2020;36(3):301–11. Disponible en: <https://doi.org/10.24245/mim.v36i3.3166>
8. Guzmán L, Pachón J. Evaluación del riesgo por transmisión de infecciones respiratorias intrahospitalarias mediada por bioaerosoles presentes en el hospital de Suba (II NIVEL ESE). 2016.
9. Izzeddin N, Rodríguez G, Medina I, González L. Evaluación microbiológica de aire y superficies en el quirófano de un centro de salud público. *Rev Salus*. 2017;21(3):18–23.
10. López L. Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enferm Infect Microbiol Clin*. 2014;32(7):459–64.
11. Plasencia N, Zegarra C, Failco V, Díaz C. Aislamiento microbiológico de superficies inanimadas en contacto con pacientes en un hospital peruano. *Asociación Colombiana de Infectología*. 2022;26(1):67–72.
12. Secretaría de Salud. Salud Sd. Manual para la Implementación de los paquetes de acciones para prevenir y vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS). Ciudad de México; 2019.
13. Cebrán J, Ottolino P. Epidemiología y Definiciones en Infecciones Quirúrgicas. *Rev Venez Cir*. 2017;70(1):7–11.
14. Ripari NV, Elorza ME, Moscoso NS. Costos de enfermedades: clasificación y perspectivas de análisis. *Revista Ciencias de la Salud*. 2017;15(1):49–58.
15. Graves N. Economics and Preventing Hospital-acquired Infection. *Emerg Infect Dis*. el 4 de abril de 2004;10(4):561–6.
16. Dámaso B, Chirinos J, Menacho L. Estimación de Costos Económicos en la Atención de la Neumonía Nosocomial en un Hospital Regional Peruano, 2009 al 2011. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. el 1 de abril de 2016;33(2):233–40.
17. Vargas RA. Exceso de costos por Sepsis Intrahospitalaria en dos servicios de Neonatología de Trujillo, Perú 2003-2005. *Rev Peru Med Exp Salud Pública*. 2008;25(2):185–9.
18. Hansen S, Stamm-Balderjahn S, Zuschneid I, Behnke M, Rüden H, Vonberg RP, et al. Closure of medical departments during nosocomial outbreaks: data from a systematic analysis of the literature. *Journal of Hospital Infection*. abril de 2007;65(4):348–53.
19. OPS. OMS/OPS. https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2973:health-financing&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0. 2019.
20. Ortiz J, Pineda IG, Dennis RJ, Porras A. Costos atribuidos a las infecciones asociadas con la atención en salud en un hospital de Colombia, 2011-2015. *Biomédica*. 2019;39(1):102–12.
21. Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. Vol. 34, *Medicina Intensiva*. 2010. p. 256–67.
22. Navarrete S, Armengol G. Costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. *Salud Pública Mex*. 1999;41(1):51–8.

23. Parra M, Valdebenito E, Maldonado N, Domínguez M, Sanhueza F, Salvo C, et al. Calidad microbiológica del aire en un Centro Comunitario de Salud Familiar de Talcahuano, Región del Biobío, Chile. *Revista Chilena de Infectología* [Internet]. el 1 de abril de 2021;38(3):324–32. Disponible en: www.revinf.cl
24. Maldonado M, Peña J, De los Santos S, Castellanos A, Camarena D, Arévalo B, et al. Bioaerosoles y evaluación de la calidad del aire en dos Centros Hospitalarios ubicados en León, Guanajuato, México. *Rev Int Contam Ambie.* agosto de 2014;30(4):351–63.
25. Zúñiga I, Caro L. Cultivos ambientales y de superficie: una estrategia de detección oportuna de infecciones nosocomiales. *Revista Latinoamericana de Infectología Pediátrica* [Internet]. 2017;30:147–50. Disponible en: www.medigraphic.org.mx Financiamiento:Ninguno. Conflictodeintereses:Ninguno. Esteartículopuedeserconsultadoenversióncompletaen<http://www.medigraphic.com/rlip>
26. Failoc V, Molina C, Díaz C. Importancia de la limpieza hospitalaria para el control de infecciones intrahospitalarias: evaluación microbiológica de un hospital de Chiclayo, Perú. Vol. 19, ELSEVIER. Elsevier Doyma; 2015. p. 183–4.
27. Montalusia MS. Análisis de la microbiota del aire en terapia intensiva del hospital de especialidades Fuerzas Armadas N°1 en Quito, 2018. [Quito]: Universidad Central del Ecuador; 2018.
28. Chávez M, Martínez A, Esparza M. Caracterización de *Staphylococcus aureus* obtenido del ambiente hospitalario y del personal de salud en un hospital de la ciudad de Cali. Biosalud. el 1 de julio de 2017;16(2):22–33.
29. Masó M, Sesma A, Pintado S, Santolin C, Luna T, Mangiaterra S. Contaminación ambiental por microorganismos multirresistentes y el efecto de la limpieza y desinfección en una unidad de cuidados intensivos. *Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana.* 2020;54(2):145–50.
30. Sánchez J, Echandi M, Armenta J, Salas D. Luz ultravioleta germicida y control de microorganismos ambientales en hospitales. *Revista Costarricense Salud Pública.* 2012;21(1):19–22.
31. Monroy S, Reynoso J, Becerril M, Flores M, Paz J, Muñoz B, et al. Monitoreo ambiental intrahospitalario: la necesidad de estandarización en cuneros. *Boletín Científico UAEH.* 2011;
32. Silverio C, Cabrera C. Control de las medidas de asepsia en el área neonatológica de un Hospital al sur de Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Salud Salud y Vida.* el 1 de julio de 2019;3(6):95–107.
33. Mena K, Elizondo D, Delgado ME. Monitoreo microbiológico en las infecciones asociadas a la atención en salud (IASS): Una propuesta para la atención con calidad y seguridad del paciente. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica.* 2017;74(624):129–35.
34. Ruvalcaba J, Cortés S. Environmental Epidemiology An emerging proposal to reduce nosocomial infections. *Int J Curr Microbiol Appl Sci* [Internet]. 2013;2(10):215–23. Disponible en: <http://www.ijcmas.com>
35. Ruvalcaba J, Cortés S. Calidad aeromicrobiológica intrahospitalaria y la epidemiología ambiental, un reto en el tercer nivel de atención. *Gaceta Hidalguense de Investigación en Salud.* 2013;2.
36. Ruvalcaba Ledezma J.C, Rosas Pérez I, Pertuz Beloso S.B, Interán Gómez L, and Raygoza Anaya Miguel. Bacteriological Indicators on the Environment and in Human Health. *Current World Environment.* 2014. Vol. 9(1), 96-104.