



Recepción: 20 / 04 / 2019

Aceptación: 19 / 05 / 2019

Publicación: 05 / 06 / 2019



Ciencias de la salud

Artículo de revisión

## **Determinación de Microorganismos en Ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador**

### *Determination of Microorganisms in the Neonatology Area of a Hospital located in the South of Ecuador*

### *Determinação de microrganismos na área de neonatologia de um hospital localizado no sul do Equador*

Cristhian D. Cabrera-Gia <sup>I</sup>  
[cdcabrera\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:cdcabrera_est@utmachala.edu.ec)

Carmen E. Silverio-Calderón <sup>II</sup>  
[csilverio@utmachala.edu.ec](mailto:csilverio@utmachala.edu.ec)

Correspondencia: [cdcabrera\\_est@utmachala.edu.ec](mailto:cdcabrera_est@utmachala.edu.ec)

<sup>I</sup>. Bioquímico Farmacéutico; Universidad Técnica de Machala; Machala, Ecuador.

<sup>II</sup>. Bioquímico Farmacéutico; Magister en Biotecnología Molecular; Universidad Técnica de Machala; Machala, Ecuador.

## Resumen

El presente estudio de tipo descriptivo, cumple con el objetivo de identificar la presencia de microorganismos en el ambiente del área de neonatología de un Hospital ubicado al sur del Ecuador, mediante un estudio microbiológico para mejorar el control de las medidas de asepsia. Se aplicó el método de muestreo mediante la técnica de sedimentación en placas de agar para la toma de muestra ambiental, el método de aislamiento permitió clasificar las bacterias, para la tipificación bacteriana se empleó la tinción de Gram, se aplicó el método McFarland, se aplicaron pruebas bioquímicas y enzimáticas. De los 14 muestreos realizados, se destaca *S. epidermidis* en un 80%, *S. saprophyticus* 12%, *E. coli* en un 4% y *Serratia marcescens* 4%. Además, se identificó a la unidad de cuidados básicos como la sala de mayor continuidad de colonias en un 52%. Al comparar los resultados obtenidos en las unidades de estudio con la Norma UNE-EN-ISO 14698-1/2:2006 se clasificó como ambientes muy limpios, sin evidenciar riesgo para la salud de los recién nacidos.

**Palabras claves:** Infección Nosocomial; Microorganismos; Calidad Microbiológica Ambiental; Bioseguridad, Recién Nacidos.

## Abstract

This descriptive study fulfills the objective of identifying the presence of microorganisms in the environment of the neonatology area of a Hospital located in southern Ecuador, through a microbiological study to improve the control of aseptic measures. The sampling method was applied by means of the sedimentation technique in agar plates for the environmental sampling, the isolation method allowed to classify the bacteria, for the bacterial typing the Gram stain was used, the McFarland method was applied, biochemical and enzymatic tests. Of the 14 samples taken, *S. epidermidis* stands out in 80%, *S. saprophyticus* 12%, *E. coli* in 4% and *Serratia marcescens* 4%. In addition, the basic care unit was identified as the room with the greatest continuity of colonies in 52%. When comparing the results obtained in the study units with the UNE-EN-ISO 14698-1 / 2: 2006 Standard, it was classified as very clean environments, without evidencing a risk to the health of newborns

**Keys words:** Nosocomial infection; Microorganisms; Environmental Microbiological Quality; Biosecurity, Newborns.

## Resumo.

Este estudio descriptivo atende ao objetivo de identificar a presença de microrganismos no ambiente da área de neonatologia de um hospital localizado no sul do Equador, por meio de um estudo microbiológico para melhorar o controle de medidas assépticas. O método de amostragem foi aplicado por meio da técnica de sedimentação em placas de ágar para amostragem ambiental, o método de isolamento permitiu classificar as bactérias, para a tipagem bacteriana foi utilizada a coloração de Gram, aplicado o método de McFarland, testes bioquímicos e enzimáticos. Das 14 amostras coletadas, *S. epidermidis* se destaca em 80%, *S. saprophyticus* 12%, *E. coli* em 4% e *Serratia marcescens* 4%. Além disso, a unidade básica foi identificada como a sala com maior continuidade de colônias em 52%. Ao comparar os resultados obtidos nas unidades de estudo com a norma UNE-EN-ISO 14698-1 / 2: 2006, classificou-se como ambientes muito limpos, sem evidenciar um risco para a saúde dos recém-nascidos.

**Palavras chaves:** Infecção nosocomial; Microorganismos; Qualidade Microbiológica Ambiental; Biossegurança, recém-nascidos.

### **Introducción.**

Los primeros hospitales destinados a brindar vigilancia y auxilio a los enfermos se los denominó “Xenodoquios”, fueron fundados por obispos en el siglo IV d.C. que tenían a su cargo a todos los pobres, huérfanos, mujeres desamparadas y peregrinos de la comunidad. La ayuda era abierta para todo aquel que lo necesite incluidos enfermos mentales y leproso. Para el siglo VIII los dispensarios médicos se encontraban completamente especializados y contaban con una infraestructura adecuada.

Hacia el siglo XIII la iglesia dejó de estar a cargo de los hospitales, y pasó a estar a mano de los políticos de esa época, por consiguiente toda la comodidad que existía se perdió convirtiéndose en lugares indecorosos y desagradables, donde las personas ya no percibían una esperanza de vida sino un lugar para morir por la falta de atención y malas prácticas de asepsia por parte del personal encargado. (1)

El ambiente hospitalario puede llegar a hacer un reservorio y fuente de contaminación para pacientes ambulatorios, hospitalizados y sobre todo recién nacidos cuando no se consideran los protocolos de desinfección para la prevención de infecciones intrahospitalarias originadas por microorganismos patógenos. (2)

Hoy en día la presencia excesiva microorganismos patógenos en los hospitales según el área de pacientes inmunocomprometidos son causantes de un sinnúmero de defunciones en la fase neonatal a nivel mundial, actualmente mueren entre 2 y 5 millones de neonatos en sus primeros días de nacidos, aproximadamente 8000 recién nacidos al día, lo que trae consigo un mayor gasto social y económico para las entidades de salud.

Las infecciones nosocomiales son las inoculaciones adquiridas por personas que ingresan a un dispensario de salud sea pública o privada que tienden a desarrollarse durante las 48 a 72 horas de su entrada o unos 25 a 30 días antes del alta clínica. Las contaminaciones por microorganismos patógenos más importantes son las infecciones urinarias, gastrointestinales, virales, bacterianas, respiratorias, quirúrgicas y neonatales. (3) (4)

En Ecuador la tasa de mortalidad por infecciones nosocomiales (neumonía nosocomial y bacteriemia) es sumamente alta, aproximadamente 1000 hospitalizados fallecen por esta razón, a diferencia que en otros países como Brasil o Perú, pero su incidencia y lugar de mayor prolongación (cuidados intensivos) de contaminaciones es semejante.

Los recién nacidos están expuestos a muchas enfermedades comparado con niños de 9 años o adultos de 25 años de edad, esto se debe a que el sistema inmunitario de los recién nacidos no se encuentra desarrollado ni preparado para combatir ninguna clase de infección. (5) (6)

El estudio microbiológico del ambiente en las diferentes áreas de los hospitales es de vital importancia para tener un control de la presencia o ausencia de agentes etiológicos en las superficies y así reducir los índices de contaminación por gérmenes patógenos que se transportan mediante el aire, flotando sobre moléculas inertes, como: gotas, polvo, partículas etc. (7) (8)

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la presencia de microorganismos patógenos en el ambiente del Área de Neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador, mediante un estudio microbiológico para el mejoramiento en el control de las medidas de asepsia. (9)

### **Metodología.**

En la presente investigación se empleó el **Método de Inoculación**, Mediante la técnica de sedimentación en placa, **Método de Aislamiento**, **Método Gravimétrico**, **Método Volumétrico**, **Método McFarland**: Permite obtener una concentración homogénea. (10)

Se efectuaron diversas pruebas bioquímicas de identificación, pruebas enzimáticas, de vital importancia para el aislamiento, y caracterización de las bacterias. Para **Stafilococcus** se realizó: Prueba catalasa, coagulase, oxidasa, fermentación de manitol y susceptibilidad a la novobiocina. Para **Enterobacterias** se realizó: Prueba de citrato, prueba de ureasa, prueba lisina hierro, prueba hierro triple azúcar, prueba de Indol y motilidad. (11) (12) (13)

### **Materiales.**

Se usó autoclave para la esterilización de los materiales de laboratorio y medios de cultivo. Se usó cajas petri con medios de cultivos estériles para la toma de muestra, aislamiento de las colonias, para realizar pruebas de susceptibilidad y para identificación de microorganismos. Una incubadora para el desarrollo y almacenamiento de colonias bacterianas a una temperatura de 37°C. Se empleó un microscopio para la observación de preparación en fresco y tinción de Gram. Para evitar contaminación se trabajó en la cámara de flujo laminar. Se utilizó una balanza analítica, cocineta, contador de colonias, centrifuga y equipo de baño maría. (14)

### *Sustancias y reactivos.*

Agua destilada, agua oxigenada, solución salina, alcohol etílico, medios de cultivo estériles (Agar Sangre, Agar Macconkey, Agar Mueller Hinton y Agar Manitol Salado), reactivos para tinción de Gram y Discos de Novobiocina 5 mg.

### *Toma de muestra ambiental.*

El muestreo ambiental se realizó dos veces al mes, en horarios de 12:30 p.m. a 13:30 p.m. a las diferentes unidades del Área de Neonatología del Hospital. Para la toma de muestra, se utilizó cajas petri con medio de cultivo estéril (agar sangre), que fueron colocadas abiertas de 20 a 40 minutos en los diferentes puntos de muestreo (Técnica sedimentación en placa), luego se cerraron las cajas y rápidamente fueron retiradas por el encargado correspondiente y llevadas al laboratorio de Microbiología en una caja transportadora totalmente estéril. (15) (16)

### *Procesamiento de la muestra ambiental.*

Posteriormente a la recolección de las muestras, se procede a incubar a 35°C hasta 24 horas, se efectuó la lectura y al evidenciar presencia de colonias bacterianas inmediatamente se realizó un aislamiento en medio de cultivo agar sangre y agar Macconkey de las colonias, se incubó al mismo tiempo y temperatura. Según el desarrollo bacteriano de las colonias en los medios de cultivo se realizó una preparación en fresco y tinción de Gram, seguido de las pruebas bioquímicas de identificación para *Staphylococcus* spp. y para Enterobacterias. (15) (17)

Las muestras ambientales (cajas petri) fueron procesadas en el área de bacteriología según el **Protocolo de Toma de Muestra de Ambiente**, establecido por el Hospital en estudio.

### Resultados y Discusión.

**Tabla 1. Género y/o especies bacterianas aisladas en el Área de Neonatología.**

Género y/o especie bacteriana	n cepas total	% total
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	20	80
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	3	12
<i>Escherichia coli</i>	1	4
<i>Serratia marcescens</i>	1	4
<b>Total n (%)</b>	<b>25</b>	<b>(100)</b>

**Tabla 2. Microorganismos identificados según las diferentes unidades del Área de Neonatología.**

Microorganismos	Unidad de Cuidados Básicos	Unidad de Cuidados Intensivos	Aislamiento Neonatos
<i>S. epidermidis</i>	8	5	7
<i>S. saprophyticus</i>	1	-	2
<i>E. coli</i>	1	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	1	-	-
<b>Total n (%)</b>	<b>11 (52)</b>	<b>5 (15)</b>	<b>9 (33)</b>

Los microorganismos identificados en el presente estudio fueron 25 colonias bacterianas, donde los agentes que presentaron índice de mayor frecuencia fueron *Staphylococcus epidermidis* (20 colonias), *S. saprophyticus* (3 colonias), *E. coli* (1 colonia), y *Serratia marcescens* (1 colonia), siendo estos diferentes a los aislados por Zaragoza, Duany Lourdes, García Heladia, Martínez Ángeles, Peregrino

Leoncio y Estuardo Salgado. Igual que, en otros estudios los microorganismos identificados mantuvieron estrecha relación entre sí con la temperatura y el ambiente que nos rodea, y logran reproducirse de manera rápida cuando existen temperaturas altas. (7) (18)

El sitio identificado con la unidad de mayor continuidad de agentes bacterianos fue la Unidad de Cuidados Básicos por identificarse 11 colonias bacterianas, seguido del area de Aislamiento de Neonatos con 9 colonias bacterianas y la Unidad de Cuidados Intensivos con 5 colonias bacterianas; los microorganismos aislados discrepan con los resultados obtenidos por los autores antes en mención.

En Valencia-España, según información reportada por Zaragoza *et al.* (6) el microorganismos predominante en la sala de cuidados intensivos fue *P. aeruginosa* seguido por *E. Coli*, como principales causantes de contaminaciones intrahospitalarias, estos resultados coinciden con la bacteria *E. coli* aislada en el presente estudio, pero difiere en su incidencia.

Duany Lourdes *et al.* (2005) (19) , reportaron mediante un estudio descriptivo la incidencia de infecciones intrahospitalarias con un índice de 3,2 infantes por cada 100 egresados, identificando a la neumonía como la infección con mayor periodicidad, y a la *P. aeruginosa* con 27,3% como el agente infeccioso con mayor frecuencia, seguido del *Estafilococo coagulasa negativo* con 12,3%, y se identificó como consecuencia principal a la canalización venosa seguido del mal uso de los antibióticos que a diferencia del presente estudio efectuado en un Hospital ubicado al Sur del Ecuador no se identificó factores de riesgo intrínseco y extrínseco, pero el estudio de Danny Lourdes se asemeja con el estudio ejecutado por Zaragoza indicando a la *P. aeruginosa* como el principal agente patógeno causante de infecciones intrahospitalarias a nivel neonatal.

Un estudio descriptivo prospectivo realizado por García Heladia, Martínez Ángeles y Peregrino Leoncio (2014) (20), reportaron 113 neonatos con infecciones intrahospitalarias, donde su tasa de incidencia fue de 37,7 de 100 neonatos ingresados y la infección nosocomial con mayor frecuencia es la bacteriemia en un 35,5% seguido de la sepsis con un 28,8%, presentándose el *Staphylococcus coagulasa negativa* (43.4) y la *Klebsiella pneumoniae* (21%) como los microorganismos patógenos con mayor prevalencia. (21)

Un estudio microbiológico realizado por Estuardo Salgado en Quito en Marzo del 2017, identificó a la *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* como los principales agentes patógenos

causantes de infecciones intrahospitalarias y se estima aproximadamente 20 neumonías nosocomiales por cada 1000 días.

En Ecuador según datos de la Comunidad Científica Internacional de Control de Infecciones Nosocomiales mencionan que nuestro país está por arriba del 50% por poseer mayor índice de mortalidad por contaminaciones hospitalarias siendo la causa principal la neumonía y el mal uso de antibióticos, de los 43 países confederados.

De acuerdo con el estudio microbiológico realizado, los resultados manifestaron que los gérmenes identificados en las diferentes unidades del área de neonatología, no presumen riesgo para la salud de los recién nacidos ni para el personal que labora en las diferentes unidades, debido a que los recuentos bacterianos se encuentran dentro del rango permisible según la norma UNE-EN-ISO 14698-1/2:2006 considerando como AMBIENTE MUY LIMPIO, cuando el recuento microbiológico es de <10 UFC/m<sup>3</sup> en salas de Neonatología y Quirófano, sin embargo es de vital importancia cumplir los protocolos de asepsia correctamente para restringir posibles indisposiciones en la salud.

### **Conclusión.**

Se determinó mediante el estudio microbiológico que la presencia de microorganismos en ambiente del área de neonatología de un Hospital ubicado al Sur del Ecuador fue de <5 Unidades Formadoras de Colonias por cada muestra positiva analizada y se identificó al *S. epidermidis* como el agente con mayor frecuencia por ostentarse por 4 ocasiones y se identificó a la Unidad de Cuidados Básicos como la unidad con mayor continuidad de colonias por presentar un crecimiento de 11 colonias bacterianas; concluyendo que la presencia de microorganismos en el Hospital estudiado fue mínima.

### **Bibliografía.**

- Mühlhauser P., M., & Rivas J., L. (Mayo de 2014). LABORATORIO DE MICROBIOLOGÍA: CONOCIMIENTOS BÁSICOS PARA UN CLÍNICO. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 25(3). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864014700720>
- Badii, M., Rodríguez, H., Cerna, E., Valenzuela, J., Landeros, J., & Ochoa, Y. (2013). Coevolución y Mutualismo: Nociones Conceptuales. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 24-25.



- Bambarén Alatrística, C., & Alatrística Gutiérrez de Bambarén, M. (Octubre de 2014). Impacto ambiental de un hospital público en la ciudad de Lima, Perú. *Rev. perú. med. exp. salud publica*, 31(4), 712-715. Obtenido de [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342014000400015&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342014000400015&lng=es).
- Belizón, Y. E., Aguilera, J. C., Pompa, J. A., & García, A. L. (Agosto de 2013). Factores de riesgo de infección intrahospitalaria en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. *MEDISAN*, 3070-3071.
- Blas Rodríguez, P. Y. (Julio de 2017). Situación actual sobre la regulación de la responsabilidad civil médica en el Perú, en lo concerniente al caso de las infecciones intrahospitalarias (IIH). *In Crescendo Derecho y Ciencia Política*, 4(1), 48-58. Obtenido de <http://revistas.uladech.edu.pe/index.php/increscendo-derecho/article/view/1586>
- Bou, G., Fernández Olmos, A., García, C., Sáez Nieto, J., & Valdezate, S. (Marzo de 2014). Frecuencia de aislamientos microbiológicos y perfil de resistencia bacteriana en 13 clínicas y hospitales de alta complejidad en Santiago de Cali - Colombia. *Infectio*, 18(1), 3-11. doi:[https://doi.org/10.1016/S0123-9392\(14\)70734-9](https://doi.org/10.1016/S0123-9392(14)70734-9)
- Cerero, L. L. (Agosto - Septiembre de 2014). Papel del ambiente hospitalario y los equipamientos en la transmisión de las infecciones nosocomiales. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 32(7), 459-464. doi:10.1016/j.eimc.2013.10.004
- Delgado, M., Muñoz, A., Orejuela, L., & Sierra, C. (2003). Algunos factores de riesgo para mortalidad neonatal en un hospital de III nivel. *Colombia Médica*, 34(4), 179-185. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28334402>
- Duany Badell, L. E., Losa Pérez, D., Ávila Ramírez, M., Barletta del Castillo, J. E., Hernández Malpica, S., & Gómez Morejón, A. (Junio de 2014). Caracterización de la infección nosocomial en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Cienfuegos 2005-2009. *Medisur*, 12(3), 462-469. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2014000300002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2014000300002)

- García , H., Martínez Muñoz, Á. N., & Peregrino Bejarano, L. (7 de abril de 2014). Epidemiología de las infecciones nosocomiales en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 52(2), 30-37. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457745486006>
- Macas Poma, G. (2017). *PROTOCOLO PARA TOMA DE MUESTRA AMBIENTAL*. Protocolo de toma de muestra ambiental, H.O.A.L.O., Laboratorio Clínico, Santa Rosa.
- Méndez Puentes, C., Camacho Suárez, J., & Echeverry Hernández, S. (Julio de 2015). Identificación de bacterias y hongos en el aire de Neiva, Colombia. *Rev. salud pública*, 17(5), 728-737. doi:<https://doi.org/10.15446/rsap.v17n5.38468>
- Menis Ferreira, A., Andrade, D., Alessandro Rigotti, M., Gottardo de Almeida, T., Garcia Guerra, O., & Garcia dos Santos Júnior, A. (Junio de 2015). Evaluación de la desinfección de superficies hospitalarias por diferentes métodos de monitorización. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 23(3), 466-474. Obtenido de [//www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-11692015000300466&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-11692015000300466&lng=en&nrm=iso). ISSN 0104-1169.
- Menis Ferreira, A., de Andrade, D., Rigotti, M., Gotardo de Almeida, M., Garcia Guerra, O., & Garcia , A. (Junio de 2015). Evaluación de la desinfección de superficies hospitalarias por diferentes métodos de monitorización. *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, 23(3), 466-474. doi:10.1590/0104-1169.0094.2577
- Rodríguez Ocaña, E. (17 de Enero de 2017). Tifus y laboratorio en la España de posguerra. *Revista Dynamis*, 37(2), 489-515. Obtenido de [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0211-95362017000200011](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-95362017000200011)
- Romero Bohórquez , C., Fernando Castañeda, D., & Acosta Peñaloza, G. (Diciembre de 2016). Determinación de la calidad bacteriológica del aire en un laboratorio de microbiología en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas en Bogotá, Colombia. *NOVA*, 14(26), 103-111. Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1794-24702016000200012&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702016000200012&lng=en).

- Tolosa, D. L., & Lizarazo, L. M. (2013). CALIDAD MICROBIOLÓGICA DEL AMBIENTE DE LA BIBLIOTECA ALFONSO PATIÑO ROSSELLI, TUNJA BOYACÁ (COLOMBIA). *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica*, 43-52.
- Vargas Flores, T., & Villazante Condori, L. G. (2014). Clasificación de los Microorganismos. *Revista de actualización Clínica*, 44, 2309-2313.
- Vizcarra Munguia , V., Anaya González, L., Villarreal Treviño, P., & Cuello García, C. (2011). Factores de riesgo asociados a infección nosocomial en unidades de cuidados intensivos neonatales: Perspectiva de Seguridad del Paciente. *Revista CONAMED*, 16(1), 11-21. Obtenido de <http://www.dgdi-conamed.salud.gob.mx/ojs-conamed/index.php/revconamed/article/view/344>
- Zamora, E. J., Masaquiza, D. A., Moreno, F. A., & Gutiérrez, E. R. (2018). La infección nosocomial. Un reto en las unidades de cuidados intensivos . *Enfermería Investiga*, 30-31.
- Zaragoza, R., Ramírez, P., & López Pueyo, M. J. (Mayo de 2014). Infección nosocomial en las unidades de cuidados intensivos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.*, 32(5), 320-327. doi:10.1016/j.eimc.2014.02.006