

## ORIGINAL BREVE

# INFECCIONES NOSOCOMIALES EN UNIDADES DE OBSERVACIÓN DE EMERGENCIA Y SU ASOCIACIÓN CON EL HACINAMIENTO Y LA VENTILACIÓN

Kevin H. Llanos-Torres <sup>1,a</sup>, Rocío Pérez-Orozco <sup>1,a</sup>, Germán Málaga <sup>2,3,b</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Medicina «Alberto Hurtado», Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

<sup>2</sup> CONEVID Unidad de Conocimiento y Evidencia, Facultad de Medicina «Alberto Hurtado», Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.

<sup>3</sup> Hospital Cayetano Heredia, Lima, Perú.

<sup>a</sup> Médico/a cirujano/a; <sup>b</sup> magister en Medicina

## RESUMEN

Con el objetivo de medir la frecuencia de las infecciones nosocomiales en las unidades de observación de medicina interna de los servicios de emergencia en dos hospitales de nivel III de Lima, se realizó un estudio de prevalencia de periodo durante cinco días en pacientes admitidos después de las 72 horas de observación y con descarte de infección comunitaria, utilizando datos obtenidos de las historias clínicas. Adicionalmente, se evaluó el hacinamiento y la ventilación de las salas de hospitalización. La frecuencia de las infecciones nosocomiales en los servicios de emergencia fue 8,1%, cuatro veces lo reportado como prevalencia de periodo en el Perú. Los factores de riesgo asociados fueron el tiempo prolongado de estancia y la carencia de ventilación apropiada del ambiente hospitalario. La ventilación inapropiada triplica el riesgo de aparición de infecciones nosocomiales.

**Palabras clave:** Infección Hospitalaria; Neumonía Asociada a la Atención Médica; Desinfección de las Manos; Eliminación de Residuos Sanitarios; Ventilación; Perú (Fuente: DeCS BIREME).

## NOSOCOMIAL INFECTIONS IN EMERGENCY OBSERVATION UNITS AND THEIR ASSOCIATION WITH OVERCROWDING AND VENTILATION

## ABSTRACT

The aim of this study was to measure the frequency of nosocomial infections in the internal medicine observation units of the emergency services in two level III hospitals in Lima. A 5-day prevalence study was carried out on patients admitted after a 72 hours observation period, in whom community-based infections were ruled out. Data was obtained from clinical records. Additionally, overcrowding and ventilation in the hospitalization rooms were evaluated. The frequency of nosocomial infections in the emergency services was found to be 8.1%, four times what was reported as period prevalence in Peru. The associated risk factors were prolonged length of stay and lack of proper ventilation in the hospital environment. Inadequate ventilation triples the risk of nosocomial infections.

**Keywords:** Cross Infection; Healthcare-Associated Pneumonia; Hand Disinfection; Medical Waste Disposal; Ventilation; Peru (Source: MeSH NLM).

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones nosocomiales (IN) son las infecciones que se contraen 48 horas después de la hospitalización y que no estaban presentes ni en periodo de incubación al ingreso <sup>(1)</sup>. La prevalencia de las IN en países desarrollados varía entre 5,1% y 11,6%, mientras que en los países de medianos y bajos ingresos fluctúa entre 5,7% y 19,1% <sup>(2,3)</sup>. En 1999 se realizó por primera vez en el Perú un estudio de prevalencia de IN en 62 hospitales, y se encontraron prevalencias entre 0% a 3,5%, lo que dependía del nivel de complejidad del hospital. Posteriormente, se han realizado varios estudios de prevalencia de IN en áreas de hospitalización de diversos hospitales públicos en Lima y de algunas regiones, y los resultados varían entre 0% y 15%, según el nivel de complejidad <sup>(4)</sup>.

**Citar como:** Llanos-Torres KH, Pérez-Orozco R, Málaga G. Infecciones nosocomiales en unidades de observación de emergencia y su asociación con el hacinamiento y la ventilación. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2020;37(4):721-5. doi: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.374.5192>.

**Correspondencia:** Germán Málaga Rodríguez; jirón Las Cantutas 479-2, Casuarinas Sur, Santiago de Surco, Lima, Perú; [german.malaga@upch.pe](mailto:german.malaga@upch.pe)

**Recibido:** 30/01/2020  
**Aprobado:** 29/07/2020  
**En línea:** 13/10/2020

Las IN aumentan el promedio de estancia de hospitalización general en nueve días y el promedio de estancia en las unidades de cuidados intensivos en siete días<sup>(5)</sup>; asimismo, incrementan la morbilidad, mortalidad y la carga económica de los servicios de salud<sup>(4,6,7)</sup>.

Las IN son particularmente prevalentes en lugares con hacinamiento<sup>(8)</sup>, como las unidades de observación de los servicios de emergencia, los que no cumplen los mínimos requerimientos: períodos de atención de 12 horas, áreas diferenciadas según sexo, capacidad máxima de seis camas por sala y un área mínima de nueve metros<sup>(2,9,10)</sup>.

En Colombia se ha reportado un incremento de la prevalencia de las IN relacionado al mayor tamaño del hospital y al mayor número de camas<sup>(11)</sup>. El hacinamiento en el servicio de emergencia, así como la prolongada espera de la decisión diagnóstica y el tratamiento, aumentan la estadía del paciente, y su exposición y contagio con IN elevan los costos y la mortalidad<sup>(12,13)</sup>.

El objetivo del estudio es estimar la prevalencia de periodo de las IN en dos hospitales de nivel III de Lima. Asimismo, de forma exploratoria se describirán las características de los pacientes y de las áreas donde están hospitalizados, considerando el hacinamiento y la ventilación.

## EL ESTUDIO

Se realizó un estudio transversal descriptivo que estima la prevalencia de periodo por cinco días en los servicios de emergencia del Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH) y del Hospital Nacional Arzobispo Loayza (HNAL), hospitales de nivel III-2 de Lima Metropolitana. Se incluyeron pacientes con más de 72 horas de hospitalización en la unidad de observación de medicina interna del servicio de emergencia, luego de haber descartado alguna infección comunitaria.

El hacinamiento se evaluó según la Norma Técnica Peruana de Arquitectura de Hospitales que establece una distancia mínima entre camas de 150 cm y un área de 9 m<sup>2</sup> para cada cama<sup>(14)</sup>; el área ventilada fue definida como la existencia de algún sistema de extracción de aire, ventilación artificial o adecuada ventilación natural (techos elevados, amplias ventanas) en la parte inferior o superior del área hospitalaria<sup>(15,16)</sup>; si no se contaba con ninguna de estas opciones, el ambiente se consideraba «no ventilado». El área dedicada a la unidad de observación de medicina en el servicio de emergencia del HNCH tiene 397,02 m<sup>2</sup> y el del HNAL tiene 321,32 m<sup>2</sup>.

La IN se definió según la presencia de alguno de los siguientes criterios: cuadro febril después de las 72 horas de admisión, nuevo infiltrado pulmonar (no presente al momento del ingreso), examen de orina anormal (en personas

## MENSAJES CLAVE

**Motivación para realizar el estudio:** Se ha normalizado el uso de ambientes no diseñados, como pasillos, para la observación de pacientes gravemente enfermos en las salas de emergencias del Perú. Las condiciones deficientes de la infraestructura precarizan la atención de los pacientes.

**Principales hallazgos:** La frecuencia de las infecciones nosocomiales en pacientes admitidos en las unidades de observación de los servicios de emergencia fue de 8,1%. La falta de ventilación triplica la frecuencia de las infecciones nosocomiales.

**Implicancias:** Los ambientes hospitalarios de los servicios de emergencia son nocivos para los pacientes pues incrementa notablemente la frecuencia de las infecciones nosocomiales.

con examen no patológico al ingreso), infección asociada a dispositivo instalado en la hospitalización y resultado de análisis de laboratorio sugestivo de infección (no presente al momento del ingreso).

Para el análisis estadístico se empleó el programa STATA versión 13,0. Se realizó un análisis exploratorio de la asociación entre variables categóricas. Se utilizó la prueba de chi cuadrado para comparar proporciones entre grupos; para variables continuas, la prueba de t de Student en caso de distribución normal, de lo contrario se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney.

Antes de la recolección de datos, los Comités de Ética del HNCH y del HNAL revisaron y aprobaron el estudio. Todos los pacientes firmaron el consentimiento informado para su inclusión en el estudio.

## HALLAZGOS

En un periodo de cinco días, se registraron 241 hospitalizaciones. Treinta pacientes prefirieron no participar en el estudio, por lo que la muestra estuvo conformada de 211 pacientes (Tabla 1).

### Ventilación de áreas de emergencia

Con relación a la ventilación de los ambientes, se encontró que el 100% de los ambientes hospitalarios del servicio de emergencia del HNAL cumplían con los criterios de ventilación adecuada. En el HNCH, el 32,1% de pacientes estaban ubicados en áreas ventiladas ( $p < 0,001$ ).

### Hacinamiento de áreas de emergencia

En el HNCH, con un total de 109 camas, se obtuvo una mediana de 58 cm (RIC: 38-88) de distancia entre camas, la menor distancia fue de 8 cm y la mayor fue de 130 cm. En el HNAL, con 102 camas, se obtuvo una mediana de 66 cm

**Tabla 1.** Características descriptivas de 211 pacientes hospitalizados en los servicios de emergencia del Hospital Cayetano Heredia y del Hospital Nacional Arzobispo Loayza, según la presencia de infección nosocomial.

Característica	Pacientes sin infección nosocomial (n = 194)	Pacientes con infección nosocomial (n = 17)	Valor de p <sup>a</sup>
Sexo			0,925
Mujer	89 (45,9)	8 (47,1)	
Hombre	105 (54,1)	9 (52,9)	
Edad, mediana (RIC)	62 (46-75)	74 (63-84)	0,273 <sup>b</sup>
Grupos de edad (años)			0,120
18-65	106 (54,9)	6 (35,3)	
>65	87 (47,1)	11 (64,7)	
Hospital			0,083
HCH	97 (50,0)	12 (70,6)	
HNAL	97 (50,0)	5 (29,4)	

RIC: Rango intercuartílico; HCH: Hospital Cayetano Heredia; HNAL: Hospital Nacional Arzobispo Loayza

<sup>a</sup> Prueba de chi cuadrado; <sup>b</sup> prueba de U de Mann Whitney.

(RIC: 30-83) de distancia entre camas, la menor distancia fue de 15 cm y la mayor fue de 157 cm. En cuanto al área destinada a cada cama, en el HNCH el promedio fue de 5,7 m<sup>2</sup>, mientras que en el HNAL el promedio fue de 6,9 m<sup>2</sup>. Ninguna de las instituciones evaluadas cumplía con las recomendaciones de la norma técnica nacional. No hubo diferencia estadística ( $p = 0,064$ ).

### Infecciones nosocomiales

Se encontraron 17 casos de IN, 12 (70,6%) en el HNCH y 5 (29,4%) en HNAL. La prevalencia global fue de 8,1%, correspondiendo 11,1% al HNCH y 4,9% al HNAL. De estos casos, 9 (52,9%) eran varones y 11 (64,7%) adultos mayores de 65 años. En cuanto al tipo de IN, 15 (88,2%) tuvieron neumonía intrahospitalaria y 2 (11,8%) infección urinaria.

De los 12 pacientes que presentaron IN en el HNCH, 8 (66,7%) se encontraban en áreas no ventiladas y 4 (33,3%) en áreas ventiladas ( $p < 0,01$ ). Se observó que la estancia hospitalaria fue mayor en pacientes con IN. Los pacientes del HNCH tuvieron una mediana de 7 días (RIC: 6-12) de estancia hospitalaria, y los del HNAL tuvieron una mediana de 5 días (RIC: 3-6), siendo esta diferencia significativa ( $p < 0,001$ ).

No se halló asociación entre el hacinamiento y la IN, la mediana de distancia entre camas fue 71 cm (RIC: 65-90) y no fue diferente entre instituciones ( $p = 0,227$ ).

## DISCUSIÓN

La prevalencia de IN en las áreas de observación de emergencia de medicina de ambos hospitales fue de 8,1%, y las variables que tuvieron asociación significativa fueron la ventilación del área hospitalaria y el tiempo de hospitalización.

La prevalencia de IN hallada en este estudio es casi cuatro veces la prevalencia puntual reportada por el Ministerio de Salud en el 2016<sup>(16)</sup> (2,8% en todos los establecimientos de

salud y 6,2% en establecimientos nivel III-2). Si analizamos por separado cada institución, encontramos que la prevalencia de IN del HNCH (11,1%) es casi cuatro veces superior al promedio nacional y el doble de la reportada para establecimientos de salud nivel III-2, mientras que el HNAL tiene una prevalencia inferior a la correspondiente a su nivel de complejidad (4,9%). Estos resultados requieren de una evaluación profunda para verificar y entender las causas subyacentes, sin embargo, la comparación sirve para contextualizar la magnitud del problema.

Un hallazgo interesante que pudiera haber influido en el desarrollo de IN en nuestra serie, fue la ventilación en los ambientes hospitalarios, donde encontramos diferencia significativa entre ambos hospitales. Según Beggs *et al.*, en los ambientes con mayor ventilación habría menor riesgo de propagación de IN<sup>(15)</sup>, lo que se ha descrito para bacterias y virus, y también para microbacterias y hongos. Esta diferencia en la ventilación podría estar relacionada con la menor frecuencia de IN en el HNAL en comparación con el HNCH<sup>(16,17)</sup>.

La importancia de la ventilación natural, manteniendo ventanas abiertas como medida de maximización de la ventilación para reducir el contagio de las infecciones aerotransportadas incluso de manera más eficiente que los sistemas de ventilación mecánica, extractores o sistemas de presión negativa, fue demostrada en un estudio experimental que usó un trazador de dióxido de carbono en 368 experimentos en diversas áreas de hospitales de Lima, y concluyó que el sistema natural de ventilación permite un recambio de 28 veces de aire por hora<sup>(18)</sup>. Adicionalmente, en el mismo estudio se demostró que el sistema de construcción a la «vieja usanza», con techos altos y amplios ventanales, provee una mejor protección.

Otro factor para presentar una IN son los días de estancia hospitalaria. En nuestro estudio, los pacientes sin IN tuvieron

una mediana de seis días de estancia comparado con los pacientes con IN que tuvieron una mediana de 14 días. Este hallazgo es similar al reportado por Stranieri *et al*, cuya mediana de la estancia hospitalaria fue de siete días concluyendo que el paciente hospitalizado por más de este periodo tiene más probabilidad de adquirir una IN <sup>(5)</sup>. Benavides *et al*. refieren que en un hospital de tercer nivel se denomina estancia prolongada a la que sobrepasa los nueve días de hospitalización <sup>(19)</sup>. Analizando la situación en cada hospital, se encontró que en el HNCH los pacientes tuvieron una estancia media mayor en comparación al HNAL (7 días vs. 5 días).

Con respecto a la distancia entre camas, ninguno de los hospitales cumple con las recomendaciones establecidas en la norma técnica del Perú <sup>(15)</sup>. La norma técnica internacional es variable; por ejemplo, en Holanda se recomienda una distancia mínima de 150 cm, y en Turquía, 100 cm; sin embargo, al comparar la frecuencia de IN de ambos países se encuentra un 7,2% y 13,4%, respectivamente, por lo que puede entenderse que la distancia mínima que debe considerarse entre camas debiera ser de 150 cm <sup>(20)</sup>.

Llama la atención la normalización en el uso de áreas de tránsito como ambientes de hospitalización. En algunas áreas, la distancia máxima entre camas fue de 68 cm y la mínima fue de 9 cm. Según la norma, cada cama ocupada por un paciente debería tener un área de 9 m<sup>2</sup> a su alrededor <sup>(8,15)</sup>.

Estos hallazgos resaltan la presencia de una inadecuada infraestructura y sugieren que condiciona complicaciones severas como IN, al margen de la incomodidad y afección de los derechos individuales que la hospitalización en esas condiciones produce. Esta es una línea de investigación en la que debe trabajarse hasta encontrar soluciones de mejora en infraestructura y lograr se cumplan los estándares recomendados de ventilación y espacio en los hospitales peruanos.

Entre las limitaciones del estudio debemos mencionar la naturaleza transversal y la temporalidad en que fue tomada la muestra, donde se midió la prevalencia de IN en un periodo de solo cinco días, por lo que los hallazgos podrían estar relacionados a factores o circunstancias no medidas como la estacionalidad. Por el tamaño de muestra, se podría tener poco poder estadístico para detectar hallazgos significativos. La falta de algunas mediciones objetivas, como flujo de aire o partículas para definir la ventilación, puede inducir a un sesgo de selección no diferencial y a la subestimación de los resultados. Sin embargo, a pesar de estas limitaciones, podemos mencionar que no se ha encontrado otro estudio realizado en hospitales de Lima que evalúe las condiciones de hacinamiento y ventilación de los servicios de hospitalización de emergencia y su asociación con las IN. Otra limitación sería el área inapropiada de admisión de pacientes, donde no es posible cumplir con la higiene de manos, el aseo bucal, la asepsia del personal de salud, lo que puede asociarse con un aumento de las IN. Finalmente, no se cuenta con resultados de bacteriología asociada a las infecciones halladas.

En conclusión, la frecuencia de IN hallada en los servicios de emergencia de ambos hospitales fue de 8,1%, la cual es cuatro veces lo reportado como prevalencia puntual en el Perú. Los factores asociados con la presencia de una IN fueron la ventilación del ambiente y los días de estancia hospitalaria, factores sobre los que se deberían realizar mejoras urgentes. La falta de ventilación triplica la aparición de infecciones nosocomiales.

**Contribuciones de los autores:** KLT, RPO y GM concibieron el artículo, analizaron los datos, redactaron y aprobaron la versión final del manuscrito. KLT y RPO recolectaron los datos. Todos los autores aprobaron la versión final del presente manuscrito.

**Financiamiento:** Autofinanciado.

**Conflictos de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization. Prevention of hospital-acquired infections. A practical guide [Internet]. Malta: WHO; 2002. Disponible en: <http://www.who.int/csr/resources/publications/whocdscsreph200212.pdf>.
- World Health Organization. Report on the Burden of Endemic Health Care-Associated Infection Worldwide [Internet]. Geneva: WHO; 2011. Disponible en: [http://www.who.int/gpsc/country\\_work/summary\\_20100430\\_en.pdf](http://www.who.int/gpsc/country_work/summary_20100430_en.pdf).
- World Health Organization. Health care-associated infections fact sheet [Internet]. Geneva: WHO; 2011. Disponible en: [http://www.who.int/gpsc/country\\_work/gpsc\\_ccisc\\_fact\\_sheet\\_en.pdf](http://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf).
- Ministerio de Salud. Estudio de prevalencia de infecciones intrahospitalarias. Dirección general de Epidemiología 2014. Lima: MINSAL; 2014. Disponible en: [http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=398:infecciones-intrahospitalarias&catid=2:vigilancia-epidemiologica](http://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=398:infecciones-intrahospitalarias&catid=2:vigilancia-epidemiologica).
- Stranieri M, Silvae I, García J, García L, Gómez C, Fajardo A, et al. Infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Dr. Ángel Larralde. Informe Médico 2008;10(4):171-7.
- Ott E, Saathoff S, Graf K, Schwab F, Chaberny I. The Prevalence of Nosocomial and Community Acquired Infections in a University Hospital. Dtsch Arztebl Int 2013; 110(31-32): 533-40. doi: 10.3238/arztebl.2013.0533.
- Jarvis WR. Selected aspects of the socioeconomic impact of nosocomial infections: Morbidity, mortality, cost and prevention. Infect Control Hosp Epidemiol 1996; 552-7. doi: 10.1017/S019594170000480X.
- Forero R, Mc Carthy S, Hillman K. Access block and emergency department overcrowding. Crit Care. 2011;15(2):216. doi: 10.1186/cc9998.
- Norma Técnica de Salud «Infraestructura y equipamiento de los establecimientos de tercer nivel de atención». NTS 119. DGIEM-V01-PARTE-3.2015. Ministerio de Salud (29/12/2015). Disponible en: [http://socienee.com/wp-content/uploads/n\\_nacionales/NTS-119-MINSA-DGIEM-V01-PARTE-1.pdf](http://socienee.com/wp-content/uploads/n_nacionales/NTS-119-MINSA-DGIEM-V01-PARTE-1.pdf).
- Ponce-Varillas T. Hacinamiento en los servicios de emergencia. An Fac med. 2017; 78(2): 218-223 doi: 10.15381/anales.v78i2.13221.
- Jiménez JG, Balparda Arias JK, Castrillón Velilla DM, Díaz Montes SY, Echeverri Gómez JA, Estrada Restrepo C. Caracterización epidemiológica de las infecciones nosocomiales en un hospital de tercer nivel de atención de la ciudad de Medellín, Colombia: 2005-2009. Medicina UPB. 2010;29(1):46-55.

12. Salway R, Valenzuela R, Shoenberger JM, Mallon WK, Vicellio A. Emergency department overcrowding: Evidence-based answers to frequently asked questions. *Rev Med Clin Condes*. 2017; 28(2):213-9.
13. Somma S, Paladino L, Vaughan L, Lalle I, Magrini L, Magnanti M. Overcrowding in emergency department: an international issue. *Intern. Emerg Med*. 2015; 10:171-5. doi: 10.1007/s11739-014-1154-8.
14. Ministerio de Salud. Norma técnica para proyecto de Arquitectura Hospitalaria [Internet]. Lima: MINSA; 1996. Disponible en: <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/descargas/Transparencia/11Proyectos/marco/Infraestructura/NorTecProyArqHosp.pdf>.
15. Beggs C, Kerr K, Noakes C, Hathway E, Sleight A. The ventilation of multiple-bed hospital wards: review and analysis. *Am J Infect Control*. 2008; 36(4):250-9. doi: 10.1016/j.ajic.2007.07.012.
16. Gonçalves CL, Mota FV, Ferreira GF, Mendes JF, Pereira EC, Freitas CH, et al. Airborne fungi in an intensive care unit. *Braz J Biol*. 2018;78(2):265-70. doi: 10.1590/1519-6984.06016.
17. Ministerio de Salud. Situación de las infecciones asociadas a la atención en salud, Perú-2016 [Internet]. Lima: Dirección general de Epidemiología; 2016. Disponible en: <http://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/SE102017/02.pdf>.
18. Escombe AR, Oeser CC, Gilman RH, Navincopa M, Ticona E, Pan W, et al. Natural ventilation for the prevention of airborne contagion. *PLoS Med*. 2007;4(2):e68. doi: 10.1371/journal.pmed.0040068.
19. Benavides A, Castillo G, Landauro M, Vásquez G. Factores que prolongan la estancia hospitalaria en el Hospital Nacional PNP Luis N. Sáenz. *Rev Med Hum URP*. 2006;6(2): 3-12.
20. Shaida S, Anisul I, BimalangshuR, Ferdousi I, Kartik V, Annekathryn G. Hospital Acquired Infections in Low and Middle Income Countries: Root Cause Analysis and the Development of Infection Control Practices in Bangladesh. *Open J Obstet Gynecol*. 2016;6:28-39. doi: 10.4236/ojog.2016.61004.