

## Las infecciones asociadas a la atención de salud: necesidad de cambio de paradigma en la vigilancia epidemiológica

### Infections associated with health care: need for a paradigm shift in epidemiological surveillance

Cristian Díaz-Vélez<sup>1,2,a</sup>, Jorge Luis Fernández-Mogollón<sup>1,a</sup>, E. Ricardo Peña-Sánchez<sup>3,a</sup>, Moisés Apolaya Segura<sup>2,a</sup>, Edén Galán-Rodas<sup>4,b</sup>, Jorge Omar Falcigno<sup>5,c</sup>

Señor Director:

Las infecciones intrahospitalarias son las infecciones asociadas a la atención de salud (IAAS), que generalmente ocurren en pacientes institucionalizados y que no estaban presentes en el momento del ingreso del paciente al establecimiento<sup>(1)</sup>. Estas entidades se asocian a un incremento de morbilidad, mortalidad, hospitalización prolongada y costos elevados<sup>(2)</sup>, por lo que prevenirlas, se considera una buena práctica clínica.

Las IAAS son causa importante de morbilidad en hospitales del Perú<sup>(3)</sup>, y su incremento se relaciona, en parte, a nuevas conductas diagnósticas y terapéuticas. Algunos de estos procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos utilizan técnicas invasivas, que si bien por un lado pueden incrementar la supervivencia del paciente, por el otro, incrementan su exposición a infecciones<sup>(4)</sup>. Los factores que incrementan el riesgo de una IAAS tienen que ver con la condición de salud o enfermedad subyacente, así como la edad, conductas de riesgo (consumo de tabaco, alcohol, etc.), enfermedades crónicas (diabetes, hipertensión, etc.), entre otros. El avance actual de la ciencia médica y tecnología ayudan a disponer de un amplio arsenal de dispositivos y técnicas<sup>(5)</sup>.

Para cumplir una adecuada vigilancia de IAAS, diversos establecimientos hospitalarios en el mundo intentan mejorar el sistema de detección de estas infecciones. Una debilidad de la vigilancia convencional de

infecciones, es que ésta implica una dedicación mayor de tiempo, trabajo y recursos para cumplir el objetivo. Para simplificar este proceso, es frecuente que las nuevas propuestas en vigilancia de IAAS generen datos basados en toda información disponible acerca del paciente, los factores de riesgo que lo predisponen y los microorganismos causales<sup>(6)</sup>. Tal es así que datos de la historia clínica, el registro de procedimientos invasivos, el perfil microbiológico del cultivo, solicitud de medicamentos en farmacia permiten crear una fuente de información necesaria, de la atención<sup>(6,7)</sup>. Incluso otros más detallados podrían incluir desde la cateterización venosa central, ventilación mecánica, uso de quimioterapia, sonda nasogástrica, hemodiálisis, profilaxis de úlceras por estrés y uso de glucocorticoides sistémicos<sup>(2)</sup> o también aspectos administrativo-asistenciales como el tiempo de cirugía empleados<sup>(8)</sup>.

Chang et. al.<sup>(2)</sup> desarrolló un sistema predictor de IAAS a través de una puntuación basados en la información obtenida de los factores de riesgo del paciente. De igual manera Payet, et al,<sup>(9)</sup> plantearon un análisis basado en predicción de enfermedades, concluyendo que los modelos matemáticos podrían ser una herramienta epidemiológica para evaluar más a fondo en la atención médica hospitalaria. Por eso, el obtener datos clínicos múltiples, en un sistema informatizado podría permitir crear base de datos para detección de brotes y necesidades sanitarias que sean requeridas. Además, es posible vincular varias fuentes de datos extraídos, incluidos datos clínicos, de procedimiento, administrativos y contables, que utilizan los números de registros médicos de los pacientes para compilar una cuenta coherente de datos. Así, sería posible interactuar con distintas unidades administrativas y realizar investigación biomédica<sup>(10)</sup>.

La Inteligencia epidemiológica es la identificación, evaluación y verificación temprana de posibles peligros

1. Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo, Chiclayo, Perú.  
2. Centro de Investigación en Epidemiología Clínica y Medicina Basada en Evidencias, Instituto de Investigación, Facultad de Medicina Humana, Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú.  
3. Dirección Ejecutiva de Enfermedades no Transmisibles, Ministerio de Salud del Perú, Lima, Perú.  
4. Escuela de Medicina y Cirugía, Universidad Hispanoamericana, San José, Costa Rica  
5. Profesor Universidad de Belgrano, Buenos Aires, Argentina.  
a. Médico Epidemiólogo.  
b. Médico, Gestor de Innovación en Salud.  
c. Ingeniero Informático.

para la salud pública, además es un área poco desarrollada en el Perú, que sólo es recordada cuando tenemos alguna epidemia. Sin embargo, esta es un área que necesita estar fortalecida en todo momento, pues es que puede apoyar con información y evidencias en el momento oportuno, monitoreando y dirigiendo acciones que minimicen los riesgos y se agraven las situaciones que pueden llevar a brotes y epidemias futuras, existiendo en países europeos reportes de brotes detectados en personas que viajan, así como otras enfermedades transmisibles<sup>(11,12)</sup>.

La Inteligencia Artificial (IA), es un término acuñado por primera vez por John McCarthy en 1956 durante la Conferencia de Dartmouth (US), donde se considera que nace la IA como disciplina. “La IA es un término genérico para una máquina (o proceso), que responde a estímulos ambientales (o nuevos datos), y luego modifica su operación para maximizar un índice de rendimiento”<sup>(13)</sup>. De forma práctica, la definimos como la simulación de procesos de inteligencia humana por parte de máquinas, especialmente sistemas informáticos. Estos procesos incluyen el aprendizaje (la adquisición de información y reglas para el uso de la información), el razonamiento (usando las reglas para llegar a conclusiones aproximadas o definitivas) y la autocorrección.

Los sistemas de inteligencia artificial se pueden poner al servicio de la medicina preventiva, como se ha realizado con el sistema inNoCBBR, creado para el complejo hospitalario universitario de orense. Este sistema se encarga de detectar y clasificar las distintas IRAS (infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria). Esta tarea la realiza utilizando procesos computacionales que se ejecutan diariamente, donde tiene un proceso de captación en el que el objetivo es obtener los posibles casos y un proceso de diagnóstico automático en el que los casos captados en la fase anterior son diagnosticados de forma automática utilizando una base de evidencias<sup>(14)</sup>.

La tecnología anteriormente nombrada fue diseñada para que sea flexible en la incorporación de nuevo conocimiento, tanto por medio de un experto como extraído de casos almacenados. También se tuvo en cuenta la utilización de reglas que son cargadas por los expertos sin la necesidad de un ingeniero, lo que nos entrega mayor flexibilidad en estas herramientas<sup>(15)</sup>.

Muchas veces la implementación de sistemas de vigilancia de IN (infecciones nosocomiales) depende de los recursos humanos. Si existe la posibilidad de automatizar estos procesos, esto permitiría realizar un mejor seguimiento de los pacientes, permitiendo la identificación precoz de brotes epidémicos y un mejor el control de pacientes. Además, el sistema suministraría al personal del hospital datos objetivos relativos a la evolución de las tasas de estas

infecciones, permitiéndoles realizar una valoración de la calidad asistencial, introducir medidas de corrección y evaluar las actuaciones llevadas a cabo para su control<sup>(15)</sup>.

Las infecciones nosocomiales son frecuentes en los hospitales y ocasionan prolongación de estancias, aumento del uso de procedimientos diagnóstico-terapéuticos, exceso de costos y, en algunos casos, muertes de pacientes, que tienen como fuente más frecuente el paciente, seguida del material clínico y del ambiente<sup>(16)</sup>, y otros factores de riesgo específicos para cada tipo de infección<sup>(17)</sup>.

Tenemos un sistema de vigilancia reactivo, fragmentado, descriptivo, vertical y cerrado; pero debemos apuntar a lograr que sea anticipativo, integrado, analítico, horizontal y abierto. Ello justifica la necesidad de utilizar una metodología que facilite la detección de IAAS para conseguir un control precoz y efectivo que permita limitar el número de casos y prevenir la aparición de otros futuros, así como minimizar las posibles repercusiones sociales, económicas e incluso legales que pudieran derivarse, y la IA promete ser una herramienta que nos muestre un camino hacia ello.

**Conflictos de interés:** Los autores niegan conflictos de interés.

**Financiamiento:** Autofinanciado.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Salud del Perú. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades [Internet]. [citado el 13 de junio de 2019]. Disponible en: [https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=398&Itemid=248](https://www.dge.gob.pe/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=398&Itemid=248)
2. Chang Y-J, Yeh M-L, Li Y-C, Hsu C-Y, Lin C-C, Hsu M-S, et al. Predicting hospital-acquired infections by scoring system with simple parameters. *PLoS One*. 2011;6(8):e23137.
3. Kouchak F, Askarian M. Nosocomial infections: the definition criteria. *Iran J Med Sci*. 2012;37(2):72.
4. Díaz-Vélez C, Neciosup-Puicán E, Fernández-Mogollón JL, Tresierra-Ayala MÁ, Apolaya-Segura M. Mortalidad atribuible a infecciones nosocomiales en un hospital de la Seguridad Social en Chiclayo, Perú. *Acta Médica Peru*. 2016;33(3):250-2.
5. Sheng WH, Wang JT, Lu DCT, Chie WC, Chen YC, Chang SC. Comparative impact of hospital-acquired infections on medical costs, length of hospital stay and outcome between community hospitals and medical centres. *J Hosp Infect*. 2005;59(3):205-14.

6. Apte M, Landers T, Furuya Y, Hyman S, Larson E. Comparison of Two Computer Algorithms To Identify Surgical Site Infections. *Surg Infect.* 2011;12(6):459-64.
7. Trick WE, Zagorski BM, Tokars JI, Vernon MO, Welbel SF, Wisniewski MF, et al. Computer Algorithms To Detect Bloodstream Infections. *Emerg Infect Dis.* 2004;10(9):1612-20.
8. Donoso Hofer T, Villanueva Maffei J, Araya Cabello I, Yanine Montaner N. Riesgo de infección del sitio quirúrgico, según tiempo operatorio en cirugía maxilofacial mayor limpia contaminada: estudio observacional analítico. *Rev Clínica Periodoncia Implantol Rehabil Oral.* 2015;8(3):203-7.
9. Payet C, Voirin N, Vanhems P, Ecochard R. A statistical model to assess the risk of communicable diseases associated with multiple exposures in healthcare settings. *BMC Med Res Methodol.* 2013;13:26.
10. Apte M, Neidell M, Furuya EY, Caplan D, Glied S, Larson E. Using electronically available inpatient hospital data for research. *Clin Transl Sci.* octubre de 2011;4(5):338-45.
11. CDC - Servicio de Inteligencia Epidemiológica (EIS) [Internet]. [citado el 14 de junio de 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/eis/>
12. Paquet C, Coulombier D, Kaiser R, Ciotti M. Epidemic intelligence: a new framework for strengthening disease surveillance in Europe. *Euro Surveill Bull Eur Sur Mal Transm Eur Commun Dis Bull.* 2006;11(12):212-4.
13. Benke K, Benke G. Artificial Intelligence and Big Data in Public Health. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(12).
14. Villamarín Bello MB. Vigilancia global de la infección nosocomial mediante sistemas de información inteligente [Tesis Doctoral]. Universidad de Vigo. España. 2019. Disponible en: [http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1321/VillamarinBello\\_MariaBeatriz\\_TD\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/1321/VillamarinBello_MariaBeatriz_TD_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
15. Gomez H. Sistema inteligente de búsqueda y clasificación de casos de infección nosocomial. [Tesis Doctoral]. Universidad de Vigo. España. 2013. Disponible en: <http://www.investigacion.biblioteca.uvigo.es/xmlui/bitstream/handle/11093/106/Sistema%20inteligente%20de%20b%C3%BAsqueda.pdf?sequence=1>
16. Wolkewitz M, Zortel M, Palomar-Martinez M, Alvarez-Lerma F, Olaechea-Astigarraga P, Schumacher M. Landmark prediction of nosocomial infection risk to disentangle short- and long-stay patients. *J Hosp Infect.* 2017 May;96(1):81-4.
17. Garay UÁ, Rivera JG, Ramos RD, Chávez YV, Zamorán CM, Aramayo MZ, et al. Factores de riesgo específicos en cada tipo de infección nosocomial. *Enfermedades Infecc Microbiol.* 2010;30(3):91-9.

**Correspondencia**

Cristian Díaz Vélez

Correo: [cristiandiazv@hotmail.com](mailto:cristiandiazv@hotmail.com)