

## Epi Info™ en los sistemas de información en salud para COVID-19

### Epi Info™ in Health Information Systems for COVID-19

Lázaro Ibrain Cobiellas Carballo <sup>1*</sup>	0000-0002-5933-1387
Linet Bonet Chacón <sup>1</sup>	0000-0002-3073-8968
Anabell Anazco Hernández <sup>2</sup>	0000-0002-1873-2950
José Aponte <sup>3</sup>	

<sup>1</sup>Hospital Vladimir Ilich Lenin. Holguín, Cuba.

<sup>2</sup>Escuela Nacional de Salud Pública. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Asesor de Salud Pública de los Centros para el Control y la Prevención de las Enfermedades de Atlanta. EEUU.

\* Autor para la correspondencia: [lcobiellasc@infomed.sld.cu](mailto:lcobiellasc@infomed.sld.cu)

#### RESUMEN

La COVID-19 ha desatado una emergencia internacional en Salud Pública al afectar millones de personas, provocar muertes, y causar una crisis humanitaria nunca antes vista. Esto ha saturado los sistemas de información en salud de los países afectados, donde resultan de utilidad las herramientas informáticas para el manejo de un gran número de casos, al menor costo económico posible. En este contexto resalta el paquete de programas epidemiológicos Epi Info™, que permite crear formularios electrónicos para la recolección de datos. La presente investigación tiene como objetivo describir las ventajas y facilidades de implementar Epi Info™ para los casos de COVID-19. Con módulos para analizar la información mediante cálculos y representaciones de medidas epidemiológicas, además de crear mapas de casos sospechosos o confirmados, Epi Info™ cuenta también con complementos para dispositivos móviles y la web; todos con experiencias probadas en situaciones de epidemias como la del Ébola, VIH y el MERS. Por lo que Epi Info™ es una aplicación robusta y libre de costo muy útil para su implementación en los sistemas de información en salud para el manejo adecuado de casos de COVID-19.

**Palabras clave:** COVID-19; sistemas de información en salud; sistemas de información geográfica; epidemias.



## ABSTRACT

COVID-19 has unleashed an international Public Health emergency by affecting millions of people, causing deaths, and a humanitarian crisis never seen before. This has saturated the health information systems of the affected countries, where computer tools are useful for managing a large number of cases, at the lowest possible economic cost. In this context, the Epi Info™ package of epidemiological programs which allows creating electronic forms for data collections, stands out in addition with modules to analyze the information through calculations and representations of epidemiological measures. It also allows creating maps of suspected or confirmed cases and has applications for mobile devices and web; all with proven experiences in epidemic situations such as Ebola, HIV, and the previous outbreaks of Coronavirus. Therefore, Epi Info™ is a robust and free of cost application, very useful for its implementation in health information systems for the adequate management of COVID-19 cases.

**Keywords:** COVID-19; health information systems; geographic information systems; epidemics.

Recibido: 24/07/2020

Aprobado: 21/01/2021

## Introducción

Las emergentes amenazas para la Salud Pública a menudo se originan en países con carencias en infraestructura y recursos sanitarios. Dentro de ellas, las epidemias ponen a prueba las capacidades de sus sistemas en salud; todos los componentes se afectan en mayor o menor grado. En ocasiones se agotan los exámenes diagnósticos o los recursos terapéuticos. Sin embargo, lo casi constante es el fallo de los sistemas de información en salud. Este hecho se debe a que las epidemias suelen ser más rápidas que la capacidad de desarrollo de aplicaciones para su manejo.

La actual pandemia de COVID-19 ha desatado una emergencia en Salud Pública de carácter internacional al afectar a millones de personas en todo el mundo, provocar muertes, y causar una crisis humanitaria nunca antes vista. El gran número de pacientes afectados, la delimitación de algunas áreas geográficas con mayor número de casos, así como la necesidad de monitorización de casos ha hecho necesario incorporar herramientas informáticas a los sistemas de información en salud. Sin embargo, la rápida expansión de este nuevo coronavirus no permite el diseño de nuevas aplicaciones para manejar la pandemia.



Los sistemas de información permiten el acceso e intercambio inmediato, ágil y coordinado a los datos y la priorización en atención y respuesta, sobre todo a pacientes vulnerables.<sup>(1)</sup> Es por esto que los sistemas de información en salud para épocas de epidemia deben incluir elementos tales como el manejo de los casos, correcto trazado de los contactos, y registro de los resultados de laboratorio, debido a que el diseño y uso deficiente de estos sistemas trae como resultado respuestas lentas e inefectivas.

En consecuencia, se necesita seleccionar una tecnología que sea fácilmente incorporada a los sistemas de salud existentes, además de económicamente viable, la que debe permitir un sistema adaptable de recolección de datos por diferentes vías, y que satisfaga las necesidades particulares de cada región. En este ámbito se destacan los sistemas informatizados, los que ofrecen menos costo a mediano y largo plazo.<sup>(2)</sup> Resalta el paquete de programas epidemiológicos conocido como Epi Info<sup>TM</sup><sup>(3)</sup>.

La plataforma de Epi Info<sup>TM</sup> se continúa usando para desarrollar sistemas de información en salud debido a varias razones. Primero, Epi Info<sup>TM</sup> es una herramienta multipropósito de dominio público, que se encuentra disponible de manera libre de costos y sin restricciones de licencia. En segundo lugar, su lenguaje de programación relativamente simple permite adaptar sus características en poco tiempo. Finalmente, Epi Info<sup>TM</sup> contiene las funciones básicas que necesita cualquier sistema de información en salud.<sup>(4)</sup>

Al considerar lo antes expresado se realizó la siguiente investigación con el objetivo de describir las ventajas y facilidades de implementar Epi Info<sup>TM</sup> en los sistemas de información en salud para casos de COVID-19.

## Desarrollo

### Características de Epi Info

Epi Info<sup>TM</sup> es un paquete de programas informáticos disponible de manera libre y de dominio público, desarrollado por los Centros para el Control y la Prevención de las Enfermedades (CDC) para abordar situaciones de epidemia, recolectar datos, manejar conjuntos de datos de vigilancia, y analizar la información.<sup>(5)</sup> Actualmente tiene más de un millón de usuarios en 181 países y versiones para 13 idiomas.

El software principal de Epi Info<sup>TM</sup> contiene elementos básicos en el manejo de cualquier epidemia: diseño y validación de formularios electrónicos, recolección de información de pacientes, análisis y representación de los datos epidemiológicos, así como mapeo en tiempo real de casos de la enfermedad. Todos estos elementos indispensables en un sistema de información en salud, se encuentran disponibles en Epi Info<sup>TM</sup>.

La posibilidad de disponer de registros electrónicos en Epi Info<sup>TM</sup> resulta de gran utilidad, debido a que estos permiten el acceso e intercambio de datos en todo el



sistema de salud pública. Ello, sin dudas, mejora el seguimiento y la notificación de los casos sospechosos o confirmados, de los esquemas de tratamiento y de los trastornos anormales, entre otros temas. Esta manera de intercambiar información es más ágil y precisa que un sistema en papel o que no sea interoperable; además, permite entender más rápidamente cómo se comporta una epidemia en una población determinada, posibilitando la ejecución de intervenciones de contención o mitigación más integrales. <sup>(6)</sup>

Precisamente con Epi Info<sup>TM</sup> se pueden diseñar formularios electrónicos interoperables con otros sistemas informáticos, que posteriormente se utilizarán por la propia herramienta para recolectar los datos mediante computadoras o teléfonos inteligentes, sin necesidad de utilizar papel, lo que reduce el tiempo de recolección de datos, elimina errores en la introducción de la información y permite encuestar un público más amplio con menos costo económico.

Existen múltiples herramientas informáticas para el procesamiento estadístico de la información, sin embargo, Epi Info<sup>TM</sup> incluye dentro de su paquete esta posibilidad. El módulo de Análisis de Datos permite calcular medidas estadísticas con orientación epidemiológica específica, lo que resulta vital en el estudio de las epidemias. Además, se pueden crear gráficos para representar la información, definir tendencias y realizar estimaciones en el curso de la epidemia. Los cálculos realizados permiten a las autoridades sanitarias y políticas establecer poblaciones vulnerables y modificar las intervenciones en medio de la epidemia.

Monitorizar las localizaciones geográficas de casos sospechosos o confirmados es de vital interés durante las epidemias. Esto se puede ver mirando tan atrás incluso como la época de John Snow, cuando confeccionó un mapa para examinar las muertes por la epidemia de cólera a mediados del siglo XIX en Londres.<sup>(7)</sup> El módulo Epi Map<sup>TM</sup>, incluido en el software principal de Epi Info<sup>TM</sup>, permite ubicar geográficamente a los encuestados. Al incluir campos de localización (latitud y longitud), se pueden crear mapas de riesgo, densidad de colores, densidad de puntos, y secuencia temporal que identifican la posición geográfica de los pacientes de acuerdo con la fecha de inicio de los síntomas. Todo esto se puede realizar en tiempo real, lo que permite prescindir de otras herramientas informáticas con fines específicos conocidos como Sistemas de Información Geográfica (GIS por sus siglas en inglés). El módulo Epi Map<sup>TM</sup> resulta de especial interés en el contexto de la COVID-19, debido a que ofrece información accesible al público general, lo que permite establecer estrategias de prevención personales y comunitarias. Esta herramienta mejora la transparencia y ayuda a las autoridades públicas en la difusión de la información. <sup>(8)</sup>

Epi Info<sup>TM</sup> Web Survey, Epi Info<sup>TM</sup> Cloud Data Capture y Epi Info<sup>TM</sup> Web Analytics son herramientas complementarias que se utilizan en el entorno web. La primera se usa para publicar encuestas en Internet, lo que permite encuestar a un público más amplio sin necesidad de interacción cara a cara, y evaluar la presencia de síntomas no



identificados como propios de la enfermedad, elementos de utilidad en el contexto de la COVID-19.

Epi Info™ Cloud Data Capture permite crear una nube en un servidor local, al que se conectan profesionales de salud pública o cooperantes que funcionan como encuestadores, a través de redes móviles o conexión Wi-Fi. Mediante la aplicación móvil de Epi Info™ para Android o iOS, se incorporan datos obtenidos de encuestas en la comunidad a personas de riesgo o sospechosas de la enfermedad. Esto permite contar con una base de datos central que recibe información en tiempo real, lo que es útil si se desean tomar medidas inmediatas de aislamiento de personas sospechosas de la enfermedad. Finalmente, Epi Info™ Web Analytics es la versión web del módulo Analizar Datos, con la que se pueden calcular medidas epidemiológicas a partir de los registros capturados de los pacientes mediante las dos aplicaciones anteriores. Esto permite conocer tendencias en medio de la epidemia, desagregar datos para definir grupos más vulnerables, aún sin contar con la información de todos los pacientes de un área.

### Experiencias en su uso

Todas las capacidades de Epi Info™ mencionadas se han puesto en práctica en situaciones difíciles de salud pública en todo el mundo, lo que aporta experiencias que avalan su uso dentro de los sistemas de información en salud para tiempos de epidemia, especialmente en medio de la COVID-19. Una de las primeras experiencias en el uso de Epi Info™ se reportó en New Jersey, Estados Unidos de América cuando se integró al sistema de información en la vigilancia por caso de bioterrorismo con ántrax en esa ciudad.<sup>(9)</sup>

También en el contexto de las enfermedades virales respiratorias, Epi Info™ fue utilizada para el seguimiento serológico de casos de Coronavirus causante del Síndrome Respiratorio del Medio Oriente (MERS) en 52 familias de Abu Dabi entre 2013 y 2014.<sup>(10)</sup> Casi al mismo tiempo, entre 2014 y 2015 se utilizó el módulo Epi Map™ para la geolocalización de 132 manzanas comunitarias del municipio de Girardot en Colombia, que permitió recolectar y analizar datos de 3 380 personas, con el objetivo de estimar el subregistro de casos de enfermedad por el virus del chikungunya en esa localidad.<sup>(11)</sup>

Epi Info™ ha sido puesto a prueba en circunstancias aún peores, debido a que entre 2014 y 2016 se necesitó diseñar e implementar el complemento específico Epi Info™ Viral Hemorrhagic Fever. Con este complemento se pudo registrar y monitorizar más de 100 000 casos y 50 000 contactos durante la epidemia de Ébola en Guinea, además de que fue igualmente aplicado en 13 distritos de Sierra Leona donde se reportaron casos de la enfermedad.<sup>(12)</sup> Más recientemente, desde 2017 se utiliza Epi Map™ para monitorear los casos de Ébola en Zimbabue y Yemen.

Por último, en 2015 la Administración para el Control del VIH/SIDA de Vietnam instaló la herramienta Epi Info™ Cloud Data Analytics como parte del sistema de gestión de la



información en la vigilancia del VIH. Mediante la creación de 185 cuentas de usuarios en 63 provincias lograron registrar en dos años todos los casos del país, desde entonces la aplicación forma parte de su sistema de información en salud. <sup>(13)</sup>

Igualmente, la versión de Epi Info<sup>TM</sup> para dispositivos móviles se ha puesto a prueba. Muestra de ello es su utilización para recolectar datos en relación con aspectos socioeconómicos, físicos, mentales y nutricionales de adolescentes de Uttarakhand, en la India en el año 2015. En esa ocasión se utilizaron dispositivos móviles conectados a un servidor local a través de red 3G, y se recolectó información en tiempo real de 324 adolescentes, con tiempo promedio de entrevista de 8,12 minutos. <sup>(14)</sup>

En relación a la actual pandemia de COVID-19, Epi Info<sup>TM</sup> se utilizó en Ceará, Brasil, para el registro y análisis de 37 268 casos notificados y confirmados en los primeros 45 días de la enfermedad, cuando se produjo un colapso del sistema de salud. <sup>(15)</sup> A pesar de ello y hasta la fecha, no se han encontrado otros artículos que hagan referencia a la aplicación de Epi Info<sup>TM</sup> en el manejo de casos de COVID-19. Además, muchos países deberán considerar el uso de herramientas informáticas para el seguimiento de los casos en la etapa pos pandemia. <sup>(16)</sup> Por todo lo anterior se considera la necesidad de este artículo.

## Conclusiones

Como se ha expuesto, Epi Info<sup>TM</sup> se emplea para múltiples situaciones de epidemias en todo el mundo. Esto demuestra adaptabilidad y capacidad de suplir necesidades de diferente magnitud. Es una aplicación robusta, libre de costo, con herramientas auxiliares para el manejo adecuado de casos en medio de la actual pandemia de COVID-19. A pesar de todos los beneficios que ofrece Epi Info<sup>TM</sup> aún se pueden realizar mejoras en las que se encuentra trabajando actualmente el equipo de realización en conjunto con muchas universidades del mundo, por lo que para el futuro se espera un producto con capacidades mejoradas.

## Referencias

1. OPS. COVID-19 y la importancia de fortalecer los Sistemas de Información (Reporte No.6) [Internet]. Washington DC: Departamento de Evidencia e Inteligencia para la acción en salud, Oficina del Subdirector, Organización Panamericana de la Salud; 2020 Jun [citado 27 May 2020]. 6 p. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52128/COVID-19FactsheetIS4H\\_spa.pdf?sequence=14](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52128/COVID-19FactsheetIS4H_spa.pdf?sequence=14).



2. Pereira JA, Foisy J, Kwong JC, Heidebrecht CL, Quach S, Quan SD, et al. A cost comparison of electronic and hybrid data collection systems in Ontario during pandemic and seasonal influenza vaccination campaigns. BMC Health Services Research [Internet]. 2011 [cited 2020 May 27];11(1): [about 10 p.]. Available from: [http://cirnetwork.ca/wp-content/uploads/2013/02/Article.CostComparison.Sept2011.v1\\_001.pdf](http://cirnetwork.ca/wp-content/uploads/2013/02/Article.CostComparison.Sept2011.v1_001.pdf).
3. Aponte J, Worsham C, Brown D, Harold Collins, John Copeland, Haines J, et al. Epi Info™ [Internet]. Atlanta: Centros para el Control y la Prevención de las Enfermedades; 2020 Abr [citado 27 May 2020]; [aprox. 1 pantalla]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/epiinfo/index.html>.
4. Ma J, Otten M, Kamadjeu R, Mir R, Rosencrans L, McLaughlin S, et al. New frontiers for health information systems using Epi Info in developing countries: Structured application framework for Epi Info (SAFE). Int J Med Inform [Internet]. 2008 [cited 2020 May 27];77(4):219-25. Available from: <https://www.clinicalkey.es/#!/content/playContent/1-s2.0-S1386505607000317?returnurl=https:%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve>.
5. Camp B, Mandivarapu JK, Ramamurthy N, Wingo J, Bourgeois AG, Cao X, et al. A new cross-platform architecture for epi-info software suite. BMC Bioinformatics [Internet]. 2018 [cited 2020 May 27];19(359):53-60. Available from: <https://10.1186/s12859-018-2334-8>.
6. OPS. Registros electrónicos de salud e interoperabilidad: dos conceptos fundamentales para mejorar la respuesta de salud pública (Reporte No. 2) [Internet]. Washington DC: Departamento de Evidencia e Inteligencia para la acción en salud, Oficina del Subdirector, Organización Panamericana de la Salud; 2020 May [citado 27 May 2020]. 6 p. Disponible en: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52004/Factsheets-Digital\\_Health-EHR-Interoperability-spa.pdf?sequence=13&isAllowed=y7](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52004/Factsheets-Digital_Health-EHR-Interoperability-spa.pdf?sequence=13&isAllowed=y7).
7. Scotch M, Parmanto B, Gadd CS, Sharma RK. Exploring the role of GIS during community health assessment problem solving: experiences of public health professionals. International J Health Geogra [Internet]. 2006 [cited 2020 Apr 11];5(39):[about 10 p.]. Available from: <https://doi.org/10.1186/1476-072X-5-39>.
8. Boulos MK, Geraghty E. Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21<sup>st</sup> century GIS technologies are supporting the global fight against outbreaks and epidemics. Int J Health Geogr [Internet]. 2020 Mar [cited 2020 Apr 19];19(8):[about 12 p.]. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00202-8>.
9. Zubieta JC, Skinner R, Dean AG. Initiating informatics and GIS support for a field investigation of Bioterrorism: The New Jersey anthrax experience. Int J Health Geogr



[Internet]. 2003 [cited 2020 Apr 29];2(8):[about 11 p.]. Available from: <http://www.ij-healthgeographics.com/content/2/1/8>.

10. Al Hosani FI, Kim L, Khudhair A, Pham H, Al Mulla M, Al Bandar Z, et al. Serologic Follow-up of Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus Cases and Contacts—Abu Dhabi, United Arab Emirates. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2019 [cited 2020 Apr 12];68(3):409-18. Available from: <https://academic.oup.com/cid/article/68/3/409/5037289>.

11. Pacheco Ó, Martínez M, Alarcón Á, Bonilla M, Caycedo A, Valbuena T, et al. Estimation of underreporting of Chikungunya virus infection cases in Girardot, Colombia, from November, 2014, to May, 2015. *Biomédica* [Internet]. 2017 [cited 2020 Apr 11];37(4):507-15. Available from: <https://doi.org/10.7705/biomedica.v34i2.3370>.

12. Schafer IJ, Knudsen E, McNamara LA, Agnihotri S, Rollin PE, Islam A. The Epi Info Viral Hemorrhagic Fever (VHF) Application: A Resource for Outbreak Data Management and Contact Tracing in the 2014–2016 West Africa Ebola Epidemic. *J Infect Dis* [Internet]. 2016 [cited 2020 Apr 11];214(3 Suppl 3):S122-36. Available from: [https://academic.oup.com/jid/article/214/suppl\\_3/S122/2388295](https://academic.oup.com/jid/article/214/suppl_3/S122/2388295).

13. Vu DT, Bui DH, Le GT, Nguyen HK, Thanh DC, Khuu NV, et al. Epi Info Cloud Data Analytics to improve quality of HIV Surveillance in Vietnam. *Online J Public Health Inform* [Internet]. 2018 [cited 2020 Apr 11];10(1):[about 2 p.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6088020/>.

14. Aggarwal P, Kakkar R, Bijalwan R, Kaur GD, Pandey VK, Kumar S. Epi InfoTM a mHealth tool for primary field data collection in subsample population of Uttarakhand-A cross sectional study. *Indian J Comm Health* [Internet]. 2016 [cited 2020 Apr 11];28(1):89-93. Available from: <https://iapsmupuk.org/journal/index.php/IJCH/article/view/653>.

15. Lemos DRQ, D'Angelo SM, Farias LABG, Almeida MM, Gomes RG, Pinto GP, et al. Health system collapse 45 days after the detection of COVID-19 in Ceará, Northeast Brazil: a preliminary analysis. *Rev Soc Bras Med Trop* [Internet]. 2020 Jun [cited 2020 Apr 15];53:[about 15 screens]. Available from: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0354-2020>.

16. Vokinger KN, Nittas V, Witt CM, Fabrikant SI, von Wyl V. Digital Health and the COVID-19 epidemic: assessment framework for apps from an epidemiological and legal perspectives. *Swiss Med Wkly* [Internet]. 2020 May [cited 2020 Apr 15];150:[about 9 p.]. Available from: <https://doi.emh.ch/smw.2020.20282>.

### Conflicto de interés

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.





### **Contribución de autoría**

Lázaro Ibrain Cobiellas Carballo: Concepción y diseño de la investigación. Búsqueda y revisión de la información. Redacción del borrador inicial del manuscrito. Redacción y revisión de la versión final del manuscrito. Aprobación del manuscrito final.

Linnet Bonet Chacón y Anabell Anazco Hernández: Búsqueda y revisión de la información. Redacción del borrador inicial del manuscrito. Revisión de la versión final del manuscrito. Aprobación del manuscrito final.

José Aponte: Revisión de la versión final.

