



## ARTÍCULO ORIGINAL

### Prototipo para el control sanitario internacional en el policlínico universitario "Pedro Borrás Astorga"

Prototype for international health control at Pedro Borrás Astorga university polyclinic

**Olga Lidia Perojo-López**<sup>1</sup>✉ , **Nidia Ramos-Pacheco**<sup>1</sup> , **María del Carmen Tellería-Prieto**<sup>2</sup> , **Darianna Cruz-Márquez**<sup>3</sup> , **Mayenny Linares-Río**<sup>3</sup> , **Yaicel García-Benítez**<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Policlínico Universitario "Pedro Borrás Astorga". Pinar del Río. Cuba.

<sup>2</sup>XETID. Pinar del Río, Cuba.

<sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Ernesto Che Guevara de la Serna". Pinar del Río, Cuba.

**Recibido:** 22 de julio de 2021

**Aceptado:** 11 de marzo de 2022

**Publicado:** 16 de mayo de 2022

**Citar como:** Perojo-López OL, Ramos-Pacheco N, Tellería-Prieto MC, Cruz-Márquez D, Linares-Río M, García-Benítez Y. Prototipo para el control sanitario internacional en el policlínico universitario "Pedro Borrás Astorga". Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2022 [citado: fecha de acceso]; 26(3): e5223. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/5223>

#### RESUMEN

**Introducción:** el programa de Control Sanitario Internacional implementado en Cuba permite el control y seguimiento, en todo el país, de las enfermedades endémicas y transmisibles por vectores, procedentes de otros países. Esto se realiza de forma manual, por teléfono y con el intercambio de documentos. Por ello, se decidió elaborar una herramienta informática que satisfaga las necesidades, en el Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico.

**Objetivo:** desarrollar el prototipo de una aplicación informática para el control sanitario internacional en el Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico Universitario "Pedro Borrás Astorga".

**Métodos:** la investigación obedece a un proyecto de innovación tecnológica para definir la arquitectura de la información que se gestiona durante el control sanitario internacional. Se ejecutaron las etapas de análisis y diseño de la aplicación, con el empleo de la metodología ágil para el desarrollo de software. Además, se han aplicado métodos teóricos y empíricos como el histórico-lógico, el analítico-sintético, el inductivo-deductivo, las entrevistas y el análisis documental.

**Resultados:** se describen los primeros resultados de la investigación, a partir del estudio de las necesidades y las carencias actuales del personal del Departamento de Higiene y Epidemiología. Se desarrolló la arquitectura de la información que se gestiona para lograr el control sanitario internacional.

**Conclusiones:** el prototipo obtenido, permitirá a los futuros programadores implementar el software necesario para apoyar al personal del departamento en la toma de decisiones, de forma significativa a la reducción de riesgos por graves epidemias, beneficiará a los profesionales con una herramienta informática que puede simplificar su trabajo, tributar a la optimización del tiempo, la gestión y la seguridad de la información.

**Palabras clave:** Control Sanitario de Viajeros; Higiene; Epidemiología; Diseño de Software; Programas Informáticos.

## ABSTRACT

**Introduction:** the International Sanitary Control Program implemented in Cuba allows the control and follow-up, throughout the country, of endemic and vector-borne diseases from other countries. This is manually done, by telephone and with the exchange of documents. Therefore, it was decided to develop a computerized tool to meet the needs of the Department of Hygiene and Epidemiology of the Polyclinic.

**Objective:** to develop the prototype of a computer application for international sanitary control in the Department of Hygiene and Epidemiology at Pedro Borrás Astorga University Polyclinic.

**Methods:** the research complies with a technological innovation project to define the architecture of the information managed during the international sanitary control. The stages of analysis and design of the application were carried out using the agile methodology for software development. In addition, theoretical and empirical methods such as historical-logical, analytical-synthetic, inductive-deductive, interviews and documentary analysis were applied.

**Results:** the first results of the research are described, based on the study of the current needs and deficiencies found for the personnel of the Department of Hygiene and Epidemiology. The architecture of the information managed to achieve international sanitary control was developed.

**Conclusions:** the prototype obtained, will allow future programmers to implement the necessary software to support the staff of the department in decision making, significantly reducing risks due to serious epidemics, it will benefit professionals with a computer tool that can simplify their work, contribute to the optimization of time, management and information security.

**Keywords:** Sanitary Control of Travelers; Hygiene; Epidemiology; Software Design; Software.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la informática aplicada en el área de salud aporta mayor rapidez en la gestión de los procesos. Además, hace fiable las modernas técnicas de administración, contribuye positivamente en el control de las estadísticas en los distintos niveles y ayuda a tomar la decisión acertada. Así mismo, permite la realización de diagnósticos automatizados, la selección de tratamientos adecuados y un mayor grado de acceso a la información.<sup>(1,2)</sup>

Como parte de la atención a la salud, existe el programa nacional de Control Sanitario Internacional (CSI), que incluye los programas de Salud Ambiental, Control de Vectores y Vigilancia Epidemiológica, los cuales constituyen una prioridad para el Ministerio de Salud Pública (MINSAP) y el Estado Cubano.<sup>(3,4,5)</sup> En los aeropuertos internacionales existen departamentos para el control sanitario con tres líneas de vigilancia, primero el análisis de los documentos y la conformación de la declaración de la aeronave, por un médico o especialista; segundo la toma de muestra para PCR a los viajeros; tercero la toma de la temperatura a los viajeros. No obstante, en pleno vuelo la tripulación de la aeronave está en la obligación de avisar si hay algún enfermo a bordo, lo que es parte del reglamento de la Organización Mundial de la Salud (OMS).<sup>(6,7,8)</sup> Aunque las compañías aéreas y marítimas adoptan medidas sanitarias a bordo de sus naves, en los puertos y aeropuertos de Cuba también se realizan acciones de vigilancia y control oportunos para minimizar la entrada al país de una dolencia transmisible o emergente.<sup>(9,10)</sup>

Las enfermedades transmitidas por vectores (como el paludismo, el dengue, la fiebre chikungunya, la enfermedad por el virus de Zika, la fiebre amarilla, entre otras) están presentes en más de 100 países, y ponen en riesgo de infección hasta el 60 % de la población mundial; cada año se notifican más 500 millones de casos (WHO 2014). Los viajes y el transporte internacional desempeñan un papel importante en la rápida propagación de las enfermedades transmitidas por vectores en el mundo entero.<sup>(11)</sup>

Ya que las fronteras se vuelven cada vez más porosas y aumentan la velocidad y la extensión de los viajes, se acrecientan también las posibilidades de propagación de los reservorios y los patógenos relacionados con esas enfermedades. Por otra parte, la COVID-19 es otra de las enfermedades que nos afecta de distintas maneras en función de cada persona. La mayoría de las personas que se contagian presentan síntomas de intensidad leve o moderada, y se recuperan sin necesidad de hospitalización.<sup>(11)</sup>

Todo viajero que llegue a Cuba procedente del extranjero debe presentar los resultados de un PCR-RT para SARS Cov-2 de un laboratorio certificado del país de origen de su viaje, realizada en un periodo de 72 horas anteriores a su llegada a Cuba. Posteriormente, se someten obligatoriamente a otra prueba PCR en el aeropuerto. Sobre el periodo de cuarentena a observar tras su llegada, se recomienda la lectura atenta de las instrucciones del Ministerio de Salud Pública de Cuba, ya que variarán en función de la condición del viajero (residente, turista). A los viajeros residentes en Cuba que llegan por los aeropuertos de los polos turísticos se les realizará el aislamiento en la provincia para donde viaja por un plazo de cinco a siete días, al transcurrir este periodo, si resulta negativo al realizarle PCR del quinto día de aislamiento, se le da alta.<sup>(12)</sup>

Existen dificultades tales como que los especialistas, agobiados por la complejidad de la presentación de la información y la poca familiarización con toda la documentación que deben generar, a veces descuidan lo esencial que es la calidad de la información que deben aportar. A todo lo anterior se le suma el hecho de que el análisis que se puede realizar con toda la información obtenida es muy pobre, debido a que no se almacena de forma que posibilite un posterior procesamiento estadístico, o de otro tipo, que resulte interesante para la institución.<sup>(13)</sup>

Esta investigación estuvo motivada por la necesidad que presenta el departamento de Higiene y Epidemiología de tener en vigilancia a los viajeros que entran al país, con riesgo para la importación de enfermedades exóticas. Esta medida se considera una de las de mayor efectividad para evitar la introducción de tales enfermedades, además de la interrelación con las estructuras tecnológicas que ponen en marchas las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones.

En la presente investigación, para dar solución al problema planteado, se estableció como objetivo desarrollar el prototipo de una aplicación informática para el control sanitario internacional en el Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico Universitario "Pedro Borrás Astorga".

## MÉTODOS

La investigación obedece a un proyecto de desarrollo tecnológico en el que se definió la arquitectura de la información que se gestiona durante el control sanitario internacional, a partir del estudio de las necesidades y las carencias actuales del personal del Departamento de Higiene y Epidemiología.

Los resultados presentados corresponden a las etapas de análisis y diseño de la referida investigación, y en ellas se emplearon métodos de investigación teóricos como el histórico-lógico y el de inducción-deducción, para la captura de los requisitos funcionales y no funcionales, así como la modelación de la arquitectura de la información en la que se sustenta el proceso de organización del control sanitario internacional en el policlínico Pedro Borrás.

Entre los métodos empíricos se utilizaron la entrevista para la recopilación de la información que es necesaria mediante el diálogo con los viajeros y los profesionales del sector, así como la revisión bibliográfica durante el análisis y el diseño del prototipo de la aplicación informática.

Para llevar a cabo la investigación se realizaron revisiones bibliográficas de artículos de revista, documentos y regulaciones establecidas para el Control Sanitario Internacional, leyes, resoluciones, textos básicos y programas de esta disciplina, con la utilización de las bases de datos bibliográficas y la revista SciELO; además, se diagnosticaron los principales elementos que caracterizan su estructura organizacional.

Para la realización del prototipo se utilizaron como directrices para su diseño: la programación extrema XP (eXtreme Programming), como metodología de desarrollo de software, que permitió construir un producto muy ajustado a los requerimientos del cliente, quien varió las especificaciones a lo largo de su desarrollo.

La modelación de los artefactos, establecidos por la metodología XP para el análisis y diseño del sistema,<sup>(14)</sup> se realizó con el lenguaje unificado de modelado (UML),<sup>(15)</sup> que establece una serie de normas y estándares gráficos respecto a cómo se deben representar los esquemas relativos al software; así como la herramienta Enterprise Architect para confeccionar los modelos.

Para la simulación del comportamiento de las interfaces en un prototipo básico se utilizó Axure RP como herramienta de desarrollo, la cual permite hacer rápidamente prototipos funcionales y ricos en interacciones para que el cliente pueda tomar decisiones informadas.

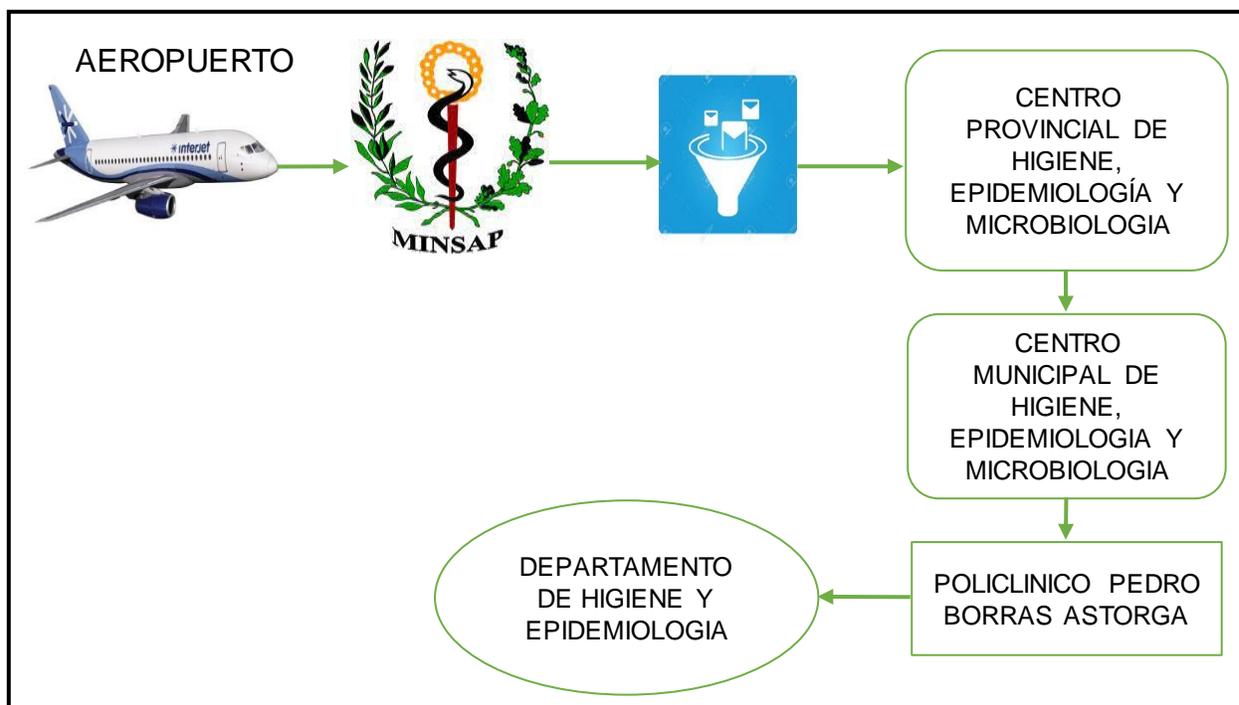
## RESULTADOS

### Estudio del Negocio objeto de informatización

El Control Sanitario Internacional es un programa llevado a cabo directamente por la subdirección de Higiene y Epidemiología del Policlínico. Este programa permite controlar a los pacientes que entran al país para detectar enfermedades endémicas y otros brotes reportados

internacionalmente, como es el caso de la Covid-19, epidemia que de una forma u otra nos afecta a todos.

La información relativa a los viajeros, con su país de procedencia y su destino en Cuba, es enviada desde cada aeropuerto al MINSAP. En el Ministerio esta información se filtra por provincias, y se envía al Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CPHEM) correspondiente. Una vez la información en la provincia, es de nuevo filtrada por municipios y enviada a cada Centro Municipal de Higiene, Epidemiología y Microbiología (CMHEM). (Fig. 1)



Fuente: Elaboración del Autor

**Fig. 1** Relación del proceso Entrada de Datos del Viajero

El CMHEM filtra y distribuye la información de los viajeros a cada área de salud (policlínico), donde es recibida por la subdirección de Higiene y Epidemiología a través del correo electrónico y en formato Excel. En el Departamento de Higiene y Epidemiología (DHE) del policlínico, la epidemióloga filtra, del fichero en Excel, los viajeros según sus direcciones y comunica su información al Consultorio Médico correspondiente. El médico del consultorio es el encargado de realizar la vigilancia epidemiológica del viajero por 10 días, con visitas todos los días para detectar a tiempo algún síntoma de enfermedad. Además, en el consultorio médico gestionan sus complementarios obligatorios como gota gruesa y PCR.

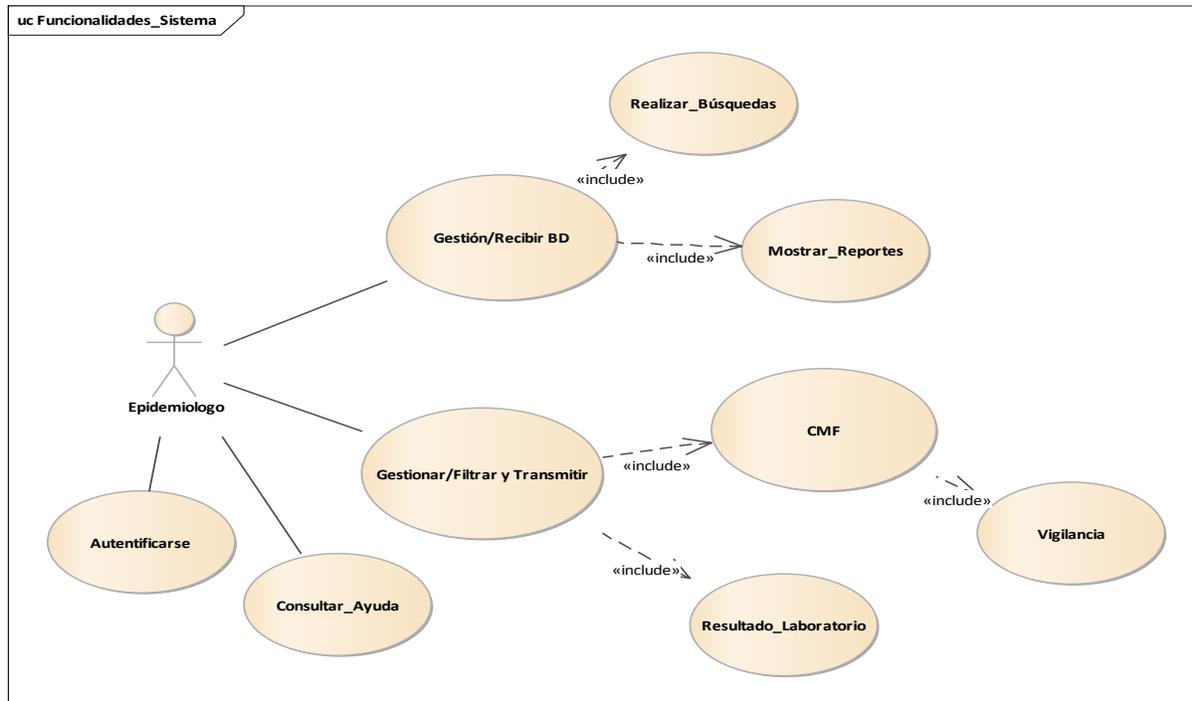
En relación con el control de los viajeros, es decir, con la valoración clínico- epidemiológica que debe realizar el médico de familia, no existen informes o registros donde se recoja este dato; no están reflejadas las consultas en las historias clínicas revisadas y los médicos de familia refieren que en los viajeros se indica gota gruesa, así como PCR y vigilan la aparición de síntomas. Por tanto, tampoco se pudo evaluar el tiempo transcurrido entre el arribo del viajero y su control.

## Diseño del Sistema

Una vez analizado el proceso de trabajo en el programa nacional de CSI y su flujo de información relativa a los viajeros, de conjunto con los especialistas del DHE del policlínico se determinaron los requisitos funcionales que debe cumplir la aplicación informática que gestionará la información de los viajeros del área de salud (policlínico). Estos son los siguientes:

- RF1 - Autenticar Usuario.
- RF2 - Cerrar sesión.
- RF3 - Gestionar Datos del Viajero.
- RF4 - Gestionar complementarios del laboratorio.
- RF5 - Gestionar Vigilancia del Viajero.
- RF6 - Visualizar reporte.
- RF7 - Realizar Búsqueda.
- RF8 - Consultar Ayuda.

También se definieron los actores del Sistema, los cuales constituyen la entidad que se encarga de la realización de una o varias de las funcionalidades que debe ejecutar el sistema. En este caso se definió un único actor: Epidemiólogo, quien es la persona que labora en el Departamento de Higiene y Epidemiología y se encargará de administrar todo el sistema. Se muestra el diagrama de funcionalidades, elaborado con la herramienta Enterprise Architect, donde se muestra la relación entre el actor y las diferentes funcionalidades del sistema propuesto. (Fig. 2)



Fuente: Elaboración del Autor

**Fig. 2** Diagrama de Funcionalidades del Sistema

## Descripción de las funcionalidades del sistema

Como producto final del desarrollo de la arquitectura de información para la gestión en el programa de control sanitario del policlínico, se elaboró un prototipo de la aplicación informática que se propone. El prototipo está diseñado para satisfacer los requerimientos funcionales, definidos de conjunto con los especialistas del tema en el Departamento de Higiene y Epidemiología.

La herramienta gestiona la información referente al control de los viajeros, permite realizar operaciones de inserción, modificación y eliminación de datos, además de consultas y búsquedas de cualquier información registrada. El principal objetivo de la herramienta informática es agrupar toda la información referente al conocimiento, para de esta forma brindar servicios de consulta de una forma rápida y eficiente. Por este motivo el prototipo está dirigido a usuarios que posean una mínima experiencia en el uso de equipos, de ahí la consistencia lograda en sus interfaces, lo cual permite que el usuario se sienta guiado y orientado durante su uso.

Los usuarios acceden al prototipo mediante un formulario, (Fig. 3) donde introducen su Usuario y Contraseña. Si el usuario es reconocido por la aplicación (está registrado en la base de datos de los usuarios con acceso), le muestra la interfaz correspondiente, según su rol en la aplicación. Si, por el contrario, el usuario no es reconocido, la aplicación muestra un mensaje de error "Nombre de usuario y/o contraseña incorrecta" en el que le advierte al usuario que no tiene derechos para acceder a dicha página.



Fuente: Elaboración del Autor

**Fig. 3** Entrada al sistema.

Como se ha explicado en el estudio del negocio, la información, relativa a los viajeros que han entrado por el aeropuerto correspondiente al área de salud, llega al policlínico desde la Dirección Municipal de Salud en un fichero en formato Excel. Por ello, en la aplicación informática



Por su parte, la funcionalidad Datos del Viajero permite al epidemiólogo visualizar la información referente a los viajeros del área de salud. Se visualiza toda la información relacionada con sus datos demográficos, los relativos a su viaje, así como los resultados de las pruebas de laboratorio (gota gruesa, PCR, entre otros) y el comportamiento de sus signos vitales en el período de vigilancia epidemiológica. (Fig. 6)

**Datos del viajero**

# vuelos	Nombre y Apellidos	Dirección Particular	Carné Identidad	Municipio	CM	Edad	Sexo	Fecha de arribo	Pa
2035	Verónica Peña Perojo	Ave 51. Edif 3. Apto11. C. del Sur	00072923561	Pinar del Río	20	21	F	22/5/2020	Ce
2035	Livan E. Peña	Ave 51. Edif 3. Apto11. C. del Sur	02082223156	Pinar del Río	11	19	M	22/5/2020	Ce
2035	Pedro Pérez Díaz	Calle Maceo # 12. Pinar del Río	56052312345	Pinar del Río	9	65	M	22/5/2020	Ce
2035	Dinelis Arencibia González	Calle Máximo Gómez # 112. Pinar del Río	63042013569	Pinar del Río	14	58	F	22/5/2020	Ce

Página 1

Fuente: Elaboración del Autor

**Fig. 6** Datos del viajero

## DISCUSIÓN

La investigación desarrollada obedece a las etapas de planeación y diseño, con el empleo de la metodología de desarrollo de software XP, para la implementación de una aplicación informática para el control sanitario internacional en el DHE del Policlínico Universitario “Pedro Borrás”. De esta forma se puede gestionar toda la información de las personas del área de salud que viajan a los diferentes países; una herramienta para ayudar a organizar el trabajo y facilitar la toma de decisiones certeras y oportunas, en caso de detectarse alguna enfermedad en un viajero.

Se hace necesario la informatización de la base de datos del viajero, debido a que esta información se recibe en el policlínico por vía telefónica o en el mejor de los casos por correo electrónico en tablas de Microsoft Office Excel. Esto impide que se realice la vigilancia de los viajeros con la inmediatez y calidad requerida, lo que dificulta a los diferentes niveles del Programa, la toma oportuna de decisiones.

Como parte del estudio del objeto de informatización se realizó una revisión de otros sistemas a fines como Informatización del Control Sanitario Internacional en la Escuela Latinoamericana de

Medicina en Cuba (ELAM). Software para el Sistema Integrado de Vigilancia de Dengue. VigiWeb. Control de Vectores. Sistema automatizado para la gestión del programa de Control Sanitario Internacional de Cuba.

Los mencionados con anterioridad no ofrecen una solución adecuada a los problemas existentes. Estos sistemas no presentan todas las funcionalidades necesarias para el manejo de la información requerida, ya que responden a características específicas según determinados datos y estructura; por lo que no posibilita su expansión a otras instituciones u organizaciones. No se tiene acceso desde los diferentes niveles, y es imprescindible esta acción para la consulta de datos, así como ninguno llega a la base, o sea a las áreas de salud. Por lo que se decide comenzar una investigación que involucre al área de salud en estudio.

Se concluye que, como resultado de completar las etapas de planeación y diseño, para la implementación de una aplicación informática para el control sanitario internacional en el Departamento de Higiene y Epidemiología del Policlínico Universitario "Pedro Borrás", se desarrolló un prototipo que permitió evaluar con los epidemiólogos el cumplimiento de las funcionalidades que ellos necesitan para el éxito de su trabajo. De esta forma se valoró con ellos cómo el software realizará la captación, recolección y análisis de los datos de los viajeros en la atención primaria de salud, y cómo mejorar las estadísticas e indicadores de eficiencia. Estos indicadores permitirán evaluar la calidad del programa de CSI en el área de salud y su contribución a la reducción de riesgos de graves epidemias.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribución de los autores

Todos los autores participaron en la conceptualización, análisis formal, administración del proyecto redacción - borrador original, redacción - revisión, edición y aprobación del manuscrito final.

### Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFIA

1. Vialart Vidal MN, Vidal Ledo MJ, Sarduy Domínguez Y, Delgado Ramos A, Rodríguez Díaz A, Fleitas Estévez I, et al. Aplicación de la eSalud en el contexto cubano. Rev Panam Salud Pública. [Internet]. 2018 [citado 4/08/2021]; 42: e19. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2018.19>
2. Ministerio de Salud Pública. Plan de desarrollo y uso de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Sistema Nacional de Salud 2017-2021. INFODIR. [Internet]. 2017 [citado 4/08/2021]; 25: 133-57. Disponible en: <http://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/432/512>
3. Galeano Zaldívar L, Esquenazi Borrego A. El sistema de salud cubano: una mirada a su forma de financiamiento. Econ. y Desarrollo [Internet]. 2019 [citado 4/08/2021]; 162 (2): [aprox. 12 p.]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842019000200014&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842019000200014&lng=es&tlng=en)
4. Albo Castro MM, Coca Bergolla Y. Importancia de la calidad de la distribución GNU/Linux Nova para la informatización del sistema de salud de Cuba. Revista Cubana de Información en Ciencias

- de la Salud [Internet]. 2020 [citado 20 Feb 2020]; 31(4): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://acimed.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1594>
5. Rodríguez Díaz A, García González G, Barthelemy Aguiar K. Informatización en el Sistema Nacional de Salud. Enfoques hacia la dirección en salud. Infodir[Internet]. 2013 [citado 4/08/2021]; (16). Disponible en: <http://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/view/8/12>
6. Sociedad Cubana de Informática Médica. Informe de la Sociedad Cubana de Informática Médica a EPU 2013 [Internet]; 2012 [citado 4/08/2021]. Disponible en: [http://lib.ohchr.org/HRBodies/UPR/Documents/Session16/CU/SOCIM\\_UPR\\_CUB\\_S16\\_2013\\_SociedadCubanaDeInform%C3%A1ticaM%C3%A9dica\\_S.pdf](http://lib.ohchr.org/HRBodies/UPR/Documents/Session16/CU/SOCIM_UPR_CUB_S16_2013_SociedadCubanaDeInform%C3%A1ticaM%C3%A9dica_S.pdf)
7. González Rodríguez R, Cardentey García J. Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la Atención Primaria de Salud. Rev Hab de Cienc Méd [Internet]. 2016 [citado 4/08/2021]; 15(4): 670-673. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/rhcm/v15n4/rhcm17416.pdf>
8. Álvarez Escobar MC, Torres Álvarez A, Torres Álvarez A, Semper AI, Romeo Almanza D. Dengue, chikungunya, Virus de Zika. Determinantes sociales. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2018 [citado 4/08/2021]; 40(1): 120-128. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000100013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000100013&lng=es).
9. MinRex. Nuevas medidas vinculadas a los cubanos en el exterior, extranjeros residentes en Cuba y viajeros internacionales. [Internet]; 2020 [citado 4/08/2021]. Disponible en: <http://www.cubaminrex.cu/es/node/3526>
10. Martínez Abreu J, de León Rosales LC, García Herrera A L, Betancourt Pérez-Carrión N. Desarrollo de la informatización en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Rev.Med.Electrón. [Internet]. 2018 [citado 4/08/2021]; 40(6): 1724-1728. Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1684-18242018000601724&lng=es](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242018000601724&lng=es)
11. Tomalá Espín JE, Yanza Montalván ÁO. Historia clínica comunitaria informatizada para uso en atención primaria de salud y ambiente (Aps-Apa), aplicada en comunidades del Manglar del Golfo de Guayaquil "Cerrito de los Morreños" incorporación módulo de laboratorio para auxiliar de diagnóstico. Universidad de Guayaquil. Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas. Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales. [Internet]; 2015 [citado 4/08/2021]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/10270>
12. del Castillo Saiz GD, Sanjuán Gómez G, Gómez Martínez M. Tecnologías de la Información y las Comunicaciones: desafío que enfrenta la universidad de ciencias médicas. EDUMECENTRO [Internet]. 2018 [citado 4/08/2021]; 10(1): 168-182. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2077-28742018000100011&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2077-28742018000100011&lng=es).
13. Amador-Morán R, Labrada-Despaigne A. Las tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de enseñanza en la formación médica. Archivos del Hospital Universitario "General Calixto García" [Internet]. 2020 [citado 4/08/2021]; 8(2). Disponible en: <http://www.revcalixto.sld.cu/index.php/ahcg/article/view/494>

14. Calvo D. Metodología XP Programación Extrema (Metodología ágil), [Internet]; 2018 [citado 4/08/2021]. Disponible en: <https://www.diegocalvo.es/metodologia-xp-programacion-extrema-metodologia-agil/>

15. Silva Ávila AE, Ledezma Zamora EG, Castorena Peña JA, Domínguez Lugo AJ, Riojas Martínez A. Utilidad del Lenguaje Unificado de Modelado (UML) en el desarrollo de software profesional dentro del sector empresarial y educativo. *CienciaCierta revista de divulgación científica*, [Internet]. 2018 [citado 4/08/2021]; 56. Disponible en: <http://www.cienciacierta.uadec.mx/articulos/cc56/Lenguaje.pdf>