

**Impactos de la plataforma XAVIA PACS-RIS en hospitales
del centro y occidente de Cuba**
***Impacts of the XAVIA PACS-RIS platform in hospitals in
central and western Cuba***

Dr.C. Arturo Orellana García¹ ID: <https://orcid.org/0000-0002-3652-969X>

MSc. Leodan Vega Izaguirre¹ ID: <https://orcid.org/0000-0002-7052-9319>

MSc. Filiberto López Cossio¹ ID: <https://orcid.org/0000-0003-4031-3936>

MSc. Yenisel Molina Hernández¹ ID: <https://orcid.org/0000-0001-9970-7249>

Ing. Lissette Soto Pelegrín¹ ID: <https://orcid.org/0000-0003-4074-9748>

Ing. Gerardo Ceruto Marrero¹ ID: <https://orcid.org/0000-0002-2533-4870>

Ing. Arianne Méndez Medero¹ ID: <https://orcid.org/0000-0001-8660-0418>

Ing. Marien Díaz Ruiz¹ ID: <https://orcid.org/0009-0004-1014-8938>

¹ Centro de Informática Médica, Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.

Autor para la correspondencia: aorellana@uci.cu

Resumen:

Introducción: La Plataforma para la Gestión de la Información Imagenológica XAVIA PACS-RIS, fue diseñada para ofrecer al personal médico que labora en los servicios de diagnóstico por imágenes una gama de herramientas de propósito general para la visualización y procesamiento de las imágenes médicas digitales y posterior edición de los informes emitidos. Está formada por varios componentes altamente integrados compatibles con el estándar internacional DICOM, ofreciendo una solución escalable y adaptable a los requerimientos de distintas instituciones de salud.

Objetivo: Presentar los resultados e impactos de la Plataforma XAVIA-PACS RIS en provincias occidentales y centrales de Cuba.

Métodos: Para la elaboración del trabajo se siguió una estrategia explicativa y se emplearon los métodos: análisis documental, consulta a expertos y adquisición de datos estadísticos para la obtención y procesamiento de los resultados.

Resultados: XAVIA PACS-RIS permite la comparación de imágenes médicas del paciente, obtenidas en diferentes momentos, consultas de segunda opinión de doctores dentro y fuera de la institución, fidelidad, confiabilidad y reducción en el tiempo de acceso a los estudios desde cualquier estación de visualización. Está implantada en 25 instituciones del sector de la salud de las zonas occidental y central de Cuba, con resultados positivos en su utilización. En estas instituciones el sistema se utiliza en 307 estaciones de trabajo.

Conclusión: La plataforma ha permitido sustituir importaciones costosas para Cuba como las placas radiográficas y los líquidos de revelado. Ha propiciado aumentar la calidad de los servicios y la transformación digital de la radiología en las instituciones donde se utiliza.

Palabras clave: Historia clínica radiológica, Impactos sociales, XAVIA PACS-RIS, Transformación digital.

Abstract:

Introduction: The XAVIA PACS-RIS Imaging Information Management Platform was designed to offer medical personnel working in diagnostic imaging services a range of general purpose tools for viewing and processing digital medical images and subsequent edition of the reports issued. It is made up of several highly integrated components that are compatible with the international DICOM standard, offering a scalable and adaptable solution to the requirements of different health institutions.

Objective: To present the results and impacts of the XAVIA-PACS RIS Platform in the western and central provinces of Cuba.

Methods: For the elaboration of the work, an explanatory strategy was followed and the methods were used: documentary analysis, consultation with experts and acquisition of statistical data to obtain and process the results.

Results: XAVIA PACS-RIS allows the comparison of medical images of the patient, obtained at different times, second opinion consultations of doctors inside and outside the institution, fidelity, reliability and reduction in the time of access to the studies. from any viewing station. It is implemented in 25 institutions of the health sector in the western and central areas of Cuba, with positive results in its use. In these institutions the system is used in 307 workstations.

Conclusion: The platform has made it possible to substitute costly imports for Cuba such as radiographic plates and developing liquids. It has led to increasing the quality of services and the digital transformation of radiology in the institutions where it is used.

Keywords: Radiological clinical history, Social impacts, XAVIA PACS-RIS, Digital transformation.

Introducción

La *eSalud*, entendida como la aplicación de Internet y otras tecnologías relacionadas en el sector de la salud, ha tenido un significativo impacto en la mejora del acceso, la eficiencia, la eficacia y calidad de los procesos clínicos y empresariales utilizadas por las organizaciones de salud, médicos, pacientes y consumidores, en un esfuerzo por mejorar el estado de salud de los pacientes. La radiología es una de las especialidades médicas a la vanguardia en el empleo de los sistemas de cómputo e Internet, para agilizar los procesos y mejorar los estándares de atención a los pacientes.⁽¹⁾

La radiología es una rama de la medicina que utiliza imágenes para diagnosticar y tratar una enfermedad. Al igual que las demás ramas de esta ciencia y otras esferas en el panorama del mundo actual, se ha favorecido del desarrollo científico y tecnológico que trajo consigo el surgimiento de la informática. Cuando en 1972 el británico Hounsfield presenta en Londres el primer tomógrafo computarizado⁽²⁾, se evidencia la transición de la radiología convencional a la imagenología, puesto que la imagen generada no es analógica sino digital.

Todo este desarrollo tecnológico trajo como consecuencia que el volumen de información que se generaba en las instituciones de salud aumentara de manera considerable⁽³⁾. Su manejo de forma convencional provoca la pérdida de las imágenes, diagnósticos ineficientes y la repetición de los exámenes a los pacientes; altamente perjudicial para la salud de los mismos, además de ocasionar mayores gastos. A partir de esto surgen los sistemas PACS (*Picture Archiving and Communication System*)⁽⁴⁾, cuya función primordial es capturar, almacenar, distribuir y mostrar imágenes médicas. Para ello cuentan con cuatro componentes principales: los equipos de adquisición, las estaciones de trabajo, los servidores de imágenes médicas, y la infraestructura de red, que establece la comunicación entre los demás componentes

Debido al creciente uso de las computadoras en aplicaciones clínicas y al desarrollo por decenas de fabricantes (Philips, Siemens, General Electric, Kodak y otras) de una gran variedad de equipos, con el objetivo de generar imágenes médicas digitales, surgieron incompatibilidades entre los distintos dispositivos a la hora almacenar y transferir dichas imágenes e informaciones⁽⁵⁾. Para darle solución a ese problema se necesitó un método estándar, que lograra la interoperabilidad requerida independientemente del formato adoptado por el fabricante. De esta manera se creó DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), desarrollado en 1983 por un comité norteamericano formado por el *American College of Radiology* (ACR) y por la *National Electrical Manufacturers Association* (NEMA). Es un conjunto de normas que establece un formato electrónico único, estructurado en un protocolo, con el cual las informaciones de las imágenes gene-

radas por equipos de tomografías, resonancias magnéticas y radiografías, pueden intercambiarse sin dificultad, siendo integrado en los sistemas PACS.⁽⁶⁾

La utilización de los sistemas PACS en las instituciones de salud trae innumerables ventajas. El hecho de que no sea necesaria la impresión de las películas radiográficas conlleva a una reducción en los costos. El PACS permite consultar inmediatamente todos los exámenes de un paciente que el profesional necesita para evaluar su evolución, lo que convierte el diagnóstico en un proceso totalmente eficaz. Sus recursos mejoran la accesibilidad, seguridad y distribución de exámenes e informes, aumentando la productividad de las instituciones y ofreciendo más comodidad y agilidad al paciente.⁽⁷⁾

El Estado cubano, se ha esforzado constantemente por mantener buenos indicadores de salud de la población. Paulatinamente se han adquirido equipos como los Ultrasonido Diagnóstico (US) en tiempo real, la Tomografía Axial Computarizada (TAC), la Resonancia Magnética (RM) y la Mamografía (Mx).⁽⁸⁾ Además, se han desarrollado en el país sistemas PACS, evitando así la necesidad de importar soluciones extranjeras. Como ejemplo se tiene a PATRIS, primera experiencia de este tipo de sistema en Cuba desarrollado a finales de los 90 por la empresa EICISOFT. Luego en 1998 fue desarrollado Imagis⁽⁹⁾, por el Centro de Biofísica Médica, de la Universidad de Oriente. El Centro de Informática Médica (CESIM), de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), con el propósito de llevar adelante el proceso de informatización de la sociedad, también desarrolló una solución PACS. En principio, el sistema se denominó Cassandra PACS, luego ALAS PACS y finalmente XAVIA PACS, nombre que ha variado por la estrategia comercial y de comunicación de la UCI.⁽¹⁰⁾

La Plataforma para la Gestión de la Información Imagenológica XAVIA PACS-RIS⁽¹¹⁾, fue diseñada para ofrecer al personal médico que labora en los servicios de diagnóstico por imágenes una gama de herramientas de propósito general para la visualización y procesamiento de las imágenes médicas digitales y posterior edición de los informes emitidos. Está formada por varios componentes altamente

integrados compatibles con el estándar internacional DICOM, ofreciendo una solución escalable y adaptable a los requerimientos de distintas instituciones de salud, según su flujo de trabajo. Permite la comparación de imágenes médicas del paciente, dentro y fuera de la institución, fidelidad, confiabilidad y reducción en el tiempo de acceso a los estudios desde cualquier estación de visualización.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar un análisis asociado al nivel de introducción de la Plataforma XAVIA PACS-RIS en el occidente y centro de Cuba, así como los impactos de su utilización desde las perspectivas del paciente, el profesional de la salud y la institución.

Métodos

Para la ejecución de la presente investigación se sigue una estrategia explicativa y se emplearon los métodos: análisis documental para obtener datos e información asociados al objeto de estudio. Se analizaron los documentos bibliográficos referentes a soluciones PACS, sistemas de información radiológica, su integración, interoperabilidad, así como estándares y buenas prácticas, lo que permitió establecer los fundamentos teóricos de la presente investigación. Se contactaron instituciones receptoras de la solución para la obtención estadística del funcionamiento del sistema. Mediante el método inductivo-deductivo se pudo arribar a conclusiones generales sobre los procesos de atención a los pacientes en los servicios de diagnóstico por imágenes de las instituciones de salud que utilizan el sistema XAVIA PACS, en función de identificar los impactos del sistema en las diferentes aristas propuestas en la investigación. Se aplicó el método estadístico para resaltar la importancia y el nivel de introducción del resultado en Cuba.

Resultados

A. Descripción de la Plataforma XAVIA PACS-RIS

La plataforma permite la visualización, almacenamiento y transmisión de imágenes comprimidas, tiene soporte para la visualización de imágenes médicas desde múltiples monitores y permite la realización de asociaciones simultáneas con el

servidor de imágenes médicas. Ha sido diseñada de manera tal que propicie su integración con los equipos médicos para diagnóstico por imágenes (resonancia magnética, tomografía axial computarizada, rayos X digitales, entre otros) y con sistemas informáticos con que cuentan las instituciones y organizaciones de salud, debido a la capacidad de estandarización del sistema. Está compuesta por varias aplicaciones independientes e integrables que se describen a continuación:

XAVIA PACSServer (servidor de imágenes médicas): posibilita la gestión de la información de los estudios que se generan en las diferentes modalidades diagnósticas, soporta asociaciones simultáneas, así como garantiza el archivo de cada uno de estos estudios de forma ordenada. Posibilita además la búsqueda y recuperación de los estudios desde cualquier estación de trabajo o equipo de generación de imágenes. Adicionalmente el servidor cuenta con un grupo de herramientas para la administración de sus recursos y permite crear políticas de mantenimiento como compresión y borrado según configuración, además de la ejecución de tareas programadas ante situaciones críticas y la sincronización de la información que hay en las bases datos y el archivo físico.

XAVIA PACSViewer (estación de diagnóstico general): posee herramientas para el procesamiento, análisis y visualización de las imágenes médicas con herramientas básicas y de post procesamiento 3D. Este componente del sistema permite la conexión remota desde las estaciones de trabajo hasta el servidor de imágenes del hospital, recibe los estudios directamente de los equipos de generación de imágenes e intercambia estudios entre las estaciones de trabajo de los especialistas. Permite además la generación de informes imagenológicos, la exportación a formatos comunes de imágenes, videos digitales y la impresión de imágenes en papel o películas radiográficas. Grabado en CD/DVD o en dispositivos extraíbles (USB).

XAVIA PACSReporter (herramienta de edición de informes imagenológicos): Sistema para la emisión de informes de estudios radiológicos que cubre los distintos flujos que se pueden presentar en un servicio de imagenología. Entre sus más

novedosas características se pueden citar el trabajo en modo desconectado y la configuración de nuevos pedales para la transcripción a través de plugins. Entre sus principales funcionalidades se encuentran: generar informes imagenológicos, creación de plantillas para informes de diagnósticos que se repitan, impresión de reportes en formato estándares de edición de documentos, corrección ortográfica y codificación de enfermedades.

XAVIA PACSGateway (servidor de adquisición y ruteo de imágenes médicas): Sistema que posibilita el ruteo de los distintos tipos de estudios imagenológicos en una institución u organización de salud; se comunica con los equipos de adquisición de imágenes, de los cuales recibe estudios de varias modalidades y los distribuye a las estaciones de diagnóstico y visualización mediante un grupo de reglas previamente configuradas en el sistema.

XAVIA PACSWeb (visor de imágenes web): Sistema para la búsqueda, visualización y análisis de estudios imagenológicos vía web; permite la conexión vía web, de dispositivos conectados a la red (computadoras, tabletas, teléfonos móviles) con el servidor de imágenes; es compatible con imágenes generadas por equipos de última generación, incluyendo multiframe. Una vez que las imágenes han sido visualizadas, se le pueden realizar transformaciones como: brillo, contraste, paletas de colores, rotaciones, entre otras. También brinda al especialista la posibilidad de realizar mediciones de distancias, ángulos, áreas y volúmenes sobre la imagen. El sistema cuenta con los módulos Bandeja de casos, Visor y Configuración, con opciones semejantes al XAVIA PACSViewer.

XAVIA PACSServer Tools (herramientas del servidor de imágenes médicas): permite sincronizar tanto la base de datos del servidor de imágenes online como la del servidor de imágenes offline con las imágenes que se encuentran físicamente almacenadas en el servidor, así como el servidor que posee las imágenes corruptas, para mantener una correspondencia entre estas.

XAVIA PACSViewer Updater (servidor de actualizaciones para las estaciones de diagnóstico general): funciona como un servidor de actualizaciones para el visor

de imágenes médicas, donde se publican las actualizaciones y los diferentes clientes del visor descargan esas actualizaciones.

XAVIA PACSViewer Lite (visor ligero de imágenes médicas): es un visor ligero de imágenes médicas digitales. Permite la visualización de imágenes médicas en formato DICOM además de brindar un conjunto de herramientas básicas para la gestión de las mismas, puede ser usado en la plataforma Windows o Linux. Permite a las instituciones de salud, una vez que se entregan al paciente los estudios en dispositivos de almacenamiento externo (CD, DVD, USB), incluir el visor ligero junto al estudio para que luego pueda ser visto, independientemente del equipo y sistema operativo en el que se desee visualizar.

XAVIA RIS (sistema de información radiológica): permite la automatización de los flujos de trabajo del área de imagenología, el registro de nuevos pacientes a la institución, la gestión (planificación, seguimiento y control) de citas para estudios o consultas de imagenología, el registro de los datos de especialistas y equipos médicos, el uso de listas de trabajo para acelerar los flujos de atención a pacientes. Se adapta a las condiciones particulares de las instituciones de salud, gracias a la personalización mediante perfiles de usuario. Permite el control de una historia clínica imagenológica, así como las salidas de las estadísticas médicas y las hojas de cargo. Posee un servidor de listas de trabajo DICOM compatible que se comunica con los equipos para que estos actualicen sus listas de trabajo, y permite realizar búsquedas por pacientes, estudios y diagnósticos médicos, facilitando la realización de estudios de morbilidad.

B. Nivel de introducción de la Plataforma XAVIA PACS-RIS en Cuba.

El XAVIA PACSViewer y XAVIA PACSReporter han sido implantados en 307 estaciones de trabajo con 27 XAVIA PACSServer y 24 servidores de bases de datos. Por su parte el XAVIA PACSWeb está presente en 20 instituciones, mientras que el XAVIA RIS es utilizado en 15. La tabla 1 resume las estadísticas anteriores.

Tabla 1 Estadísticas de los recursos instalados por provincias. Fuente: Los autores

Instituciones	PACSViewer/Reporter	PACSServer	PACSWeb	XAVIA RIS
Pinar del Río	11	3	3	3
La Habana	266	20	13	10
Matanzas	13	2	2	1
Villa Clara	17	2	2	1

La Habana constituye la provincia con mayor nivel de introducción del resultado con presencia en 18 instituciones, seguida por Pinar del Río y Villa Clara en tres cada una; por su parte, Matanzas lo utiliza en dos instituciones. La pandemia Covid 2019 limitó la implantación en nuevos hospitales, sin embargo, durante 2022 XAVIA PACS está presente en cinco nuevas instituciones.

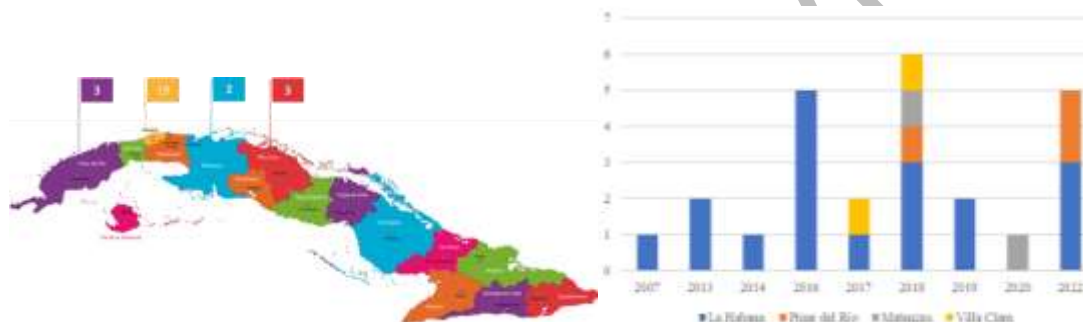


Fig. 1 Implantaciones de la Plataforma XAVIA PACS-RIS distribuidas por año y provincias. Fuente: Los autores

C. Impactos económicos, sociales y ambientales

El impacto económico debe ser evaluado en diferentes dimensiones: ahorro en licencias de software e insumos necesarios para sostener la radiología convencional, la impresión de papeles y otros materiales gastables, la preservación del medio ambiente y el impacto social.

Con relación a los gastos en licencias de software, las soluciones nacionales, eliminan la importación de soluciones extranjeras evitando la erogación de divisas en el pago de herramientas informáticas. Adicionalmente, el empleo de una solución nacional con respaldo de soporte técnico, asegura la soberanía tecnológica y permite la incorporación de conocimientos y necesidades de los especialistas cubanos de la salud.

En términos de preservación del medio ambiente, debe ser mencionado que los materiales reactivos para el revelado de películas radiográficas son productos altamente contaminantes, al igual que las películas radiográficas, que generalmente no tienen un adecuado proceso al ser desechadas. Adicionalmente, se reducen las radiaciones a las que son sometidos los pacientes por la repetición de estudios durante la derivación de un nivel de atención a otro y entre instituciones de salud. Además, el consumo de papel en las instituciones hospitalarias es considerable; por lo que el empleo de herramientas informáticas que gestionen toda la información sin necesidad de impresión de documentos, representa un aporte significativo en la cultura de ahorro y el consiguiente impacto medioambiental.

La tabla 2 muestra un promedio de la cantidad de estudios diarios y anuales que dejan de ser entregados en placas en seis (6) de las instituciones que emplean la plataforma. Los mismos son realizados por equipos médicos digitales y posteriormente pueden ser visualizados desde el XAVIA PACS desde cualquier estación de visualización del hospital.

Tabla 2 Promedio diario y anual de estudios imagenológicos que no emplean películas radiográficas.

Hospital	Número de estudios diarios	Número de estudios anuales
Hospital Naval "Dr. Luis Díaz Soto"	80	29200
Hospital Militar Central "Dr. Carlos Juan Finlay"	80	29200
Hospital Pediátrico "William Soler"	120	43800
Hospital Clínico Quirúrgico "Dr. León Cuervo Rubio"	15	5580
Hospital Pediátrico Provincial "Pepe Portilla"	9	2976
Clínica Central "Cira García"	88	30200

En el plano social el uso del sistema mejora la calidad en la atención de salud que reciben los pacientes, debido a que reduce significativamente los trámites innecesarios y la espera para la concertación de las citas, realización de exámenes y la recogida de resultados. Con el despliegue de los sistemas, tanto las instituciones

como los pacientes y especialistas que laboran en las mismas, se benefician de la siguiente manera:

- Desde el punto de vista del paciente: ser atendido como un cliente único, ser atendido con mayor prontitud y eficiencia, contar con una ficha clínica imagenológica única que permita darle seguimiento a su estado de salud, disminuir la radiación a que son expuestos a causa de la repetición de exámenes provocado por la pérdida de estos. Garantizar la seguridad de toda la información médica asociada a su historia clínica electrónica y obtener el resultado de sus exámenes con mayor rapidez y calidad, gracias a la posibilidad de visualización simultánea de las imágenes por médicos de diferentes áreas.
- Desde el punto de vista del profesional médico: garantizar la visualización de imágenes en estaciones independientes a los equipos de adquisición de imágenes. Los estudios pueden ser vistos en salones de informes, salas de discusión de casos, consultas, quirófanos, etc. Esto garantiza una mayor eficiencia y eficacia en el trabajo de los servicios de diagnóstico por imágenes, facilitar la realización de comparaciones entre estudios imagenológicos practicados a un paciente en diferentes momentos, mejorar la calidad en los informes médicos que se le entregan a los pacientes, poner a disposición del profesional médico, herramientas de gestión clínica y de diagnóstico que den respuesta a sus necesidades reales. Disponer y acceder a información única e integrada del paciente para facilitar los procesos de diagnóstico, tratamiento y otros programas de cuidados, permitir el seguimiento a los pacientes según los diagnósticos emitidos en estudios anteriores en la institución y agilizar el proceso de diagnóstico por el acceso simultáneo a los estudios de los pacientes.
- Desde el punto de vista de las Instituciones de Salud: mejorar la organización de los diferentes procesos que se llevan a cabo, lograr un aprovechamiento óptimo de los recursos humanos y equipos médicos de adquisición

de imágenes garantizando la generación centralizada de las listas de trabajo para los especialistas y los equipos, viabilizar el flujo de información y de los pacientes, eliminar la interferencia entre radiólogos y clínicos en las estaciones de diagnóstico incorporadas a los equipos médicos.

- Desde el punto de vista de la gerencia de salud: obtener datos estadísticos en tiempo real, posibilitando realizar estudios científicos de enfermedades más comunes, etc. Y posibilitar el acceso e impresión vía web de los informes y de las estadísticas radiológicas.

Como práctica histórica y estratégica, el desarrollo de la solución PACS-RIS ha estado sustentada en la participación activa de estudiantes para el diseño e implementación de algoritmos de procesamiento de imágenes médicas, el desarrollo de nuevas herramientas y la optimización de funcionalidades.

Conclusiones

La modernización tecnológica de incorporar sistemas de archivo, almacenamiento, comunicación y respaldo de las imágenes PACS en instituciones cubanas propicia un acercamiento irreversible hacia la transformación digital del sector sanitario cubano.

La plataforma XAVIA PACS-RIS tiene presencia en 25 instituciones hospitalarias de 4 provincias cubanas, se considera insuficiente a partir de las políticas de informatización del país y el llamado a la sustitución de importaciones por resultados nacionales.

La asimilación del XAVIA PACS-RIS trae innumerables beneficios sociales, económicos y medioambientales tanto a las instituciones como a los pacientes.

Agradecimientos

La investigación que da origen a los resultados presentados en la presente publicación recibió fondos del Programa Sectorial: Industria Cubana del Software e Informatización de la Sociedad bajo el código PS161LH001-013.

Referencias

- (1) Vialart, M. N., et al. "Aplicación de la eSalud en el contexto cubano." *Rev Panam Salud Publica*; 42, apr. 2018 (2018).
- (2) Ramírez, M. P., & Cano, V. L. (2010). Medidas básicas de protección radiológica. *Instituto Nacional de Cancerología, Cancerología*, 5, 25-30.
- (3) Carrillo-Zambrano, E., et al. "Modelo de vigilancia tecnológica para la gestión de un grupo de investigación en salud." *MedUNAB* 21.1 (2018): 84-99.
- (4) Choplin, R. H., Boehme, J. M. and Maynard, C. D. "Picture archiving and communication systems: an overview." *Radiographics* 12.1 (1992): 127-129.
- (5) Aldosari, H., Basema, S., and Khulud, K. "Impact of picture archiving and communication system (PACS) on radiology staff." *Informatics in Medicine Unlocked* 10 (2018): 1-16.
- (6) Bidgood Jr, W. D., and Steven C. H. "Introduction to the ACR-NEMA DICOM standard." *Radiographics* 12.2 (1992): 345-355.
- (7) Guzmán, A. "Desarrollo de un sistema de imágenes, archivos y comunicaciones radiológicas (PACS) mediante el protocolo DICOM e implementado con python." (2021).
- (8) Cidón, A., Torre, I and Cidón, E. "El estándar DICOM y su nivel de implantación en Europa." *RevistaeSalud. com* 7.27 (2011): 8-11.
- (9) Vázquez, T., et al. "IMAGIS, a PACS software solution for the National Health System in Cuba." *International Congress Series*. Vol. 1281. 2005.
- (10) Orellana, A. and García L.M. "Segmentation and processing techniques for the detection of Renal Carcinomas in Abdominal Tomography images." *Revista Cubana de Informática Médica* 12.2 (2020).

(11) Vega, L., Duque Y. and Soler G. "Radiology Information System XAVIA RIS."
Revista Cubana de Informática Médica 12.2 (2020).

Conflicto de intereses

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Leodan Vega Izaguirre, Arturo Orellana García

Curación de datos: Arturo Orellana García, Leodan Vega Izaguirre

Análisis formal: Marien Díaz Ruiz, Arianne Méndez Mederos, Yenisel Molina Hernández

Adquisición de fondos: Filiberto López Cossio, Lissette Soto Pelegrín, Leodan Vega Izaguirre

Investigación: Arturo Orellana García

Metodología: Arturo Orellana García, Leodan Vega Izaguirre, Lissette Soto Pelegrín

Administración de proyecto: Leodan Vega Izaguirre, Arturo Orellana García

Recursos: Lissette Soto Pelegrín, Filiberto López Cossio, Leodan Vega Izaguirre

Software: Gerardo Ceruto Marrero, Marien Díaz Ruiz, Arianne Méndez Medero

Supervisión: Filiberto López Cossio, Leodan Vega Izaguirre

Validación: Leodan Vega Izaguirre, Arturo Orellana García

Visualización: Gerardo Ceruto Marrero, Marien Díaz Ruiz, Arianne Méndez Medero

Redacción - borrador original: Arturo Orellana García

Redacción - revisión y edición: Arturo Orellana García