

Metodología para la configuración de equipos médicos de adquisición de imágenes digitales en XAVIA PACS.

Methodology for the configuration of medical equipment for digital image acquisition in XAVIA PACS.

 <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v2.n1.2023.25-32>

Recibido: 04-01-2023

Aceptado: 05-04-2023

Publicado: 01-06-2023

Liusnet Batista Reyes Nombres^{1*}

 <https://orcid.org/0009-0000-4543-8135>

Jenny Escalona Suárez²

 <https://orcid.org/0009-0002-3094-948X>

Omar Mar Cornelio³

 <https://orcid.org/0000-0002-0689-6341>

1. Licenciada en Ciencias de la Computación; Estudiante de la Maestría en Informática Médica Aplicada; Centro Nacional de Electromedicina; La Habana, Cuba.
2. Ingeniera en Ciencias Informáticas; Estudiante de la Maestría en Informática Médica Aplicada; Empresa de Tecnologías de la Información de Biocubafarma; La Habana, Cuba.
3. Doctor en Ciencias Técnicas; Máster en Informática Aplicada; Licenciado en Informática; Investigador Auxiliar; Profesor Titular; Docente del Centro de Estudio de Matemática Computacional de la Universidad de las Ciencias Informáticas; La Habana, Cuba.

Volumen: 2

Número: 1

Año: 2023

Paginación: 25-32

URL: <https://revistas.unesum.edu.ec/JTI/index.php/JTI/article/view/33>

***Correspondencia autor:** liusnet@infomed.sld.cu

RESUMEN

En los últimos años en nuestro país, la política del Sistema Nacional de Salud se ha enfocado en adquirir equipos médicos para la toma de imágenes digitales y en renovar los equipos analógicos con digitalizadores, generando un avance tecnológico en las instituciones hospitalarias y brindando así un mejor servicio al paciente. Como parte de esta política también se encuentra el proceso de digitalización hospitalaria, en el que se necesita la comunicación con este tipo de equipos médicos, por lo que surge la necesidad de tener un personal preparado que se encuentre en estas instituciones. El objetivo de este trabajo es presentar una metodología para la configuración de las diferentes líneas de equipos médicos de imágenes digital en XAVIA PACS Server. Se utilizó como método de investigación la Revisión Sistemática de Literatura, además del intercambio con el personal de las diferentes firmas de equipos que brindan servicios técnicos. El resultado más importante que se obtiene a través de esta metodología es orientar a los profesionales del área clínica de los hospitales y adquirir una guía de configuraciones sobre las diferentes líneas de equipos de imágenes digitales establecidas en el país que se encuentran bajo su vigilancia, en las instituciones. Como conclusión podemos plantear que con el desarrollo de esta metodología se llega a una mejor preparación por parte del profesional técnico de las instituciones, contribuyendo al avance de los procesos de digitalización de los hospitales, logrando así una comunicación más fluida entre los diferentes equipos de adquisición de imágenes digital con el XAVIA PACS Server.

Palabras clave: DICOM, equipos médicos de imágenes, PACS, XAVIA PACS Server.

ABSTRACT

In recent years in our country, the policy of the National Health System has focused on acquiring medical equipment for digital image acquisition and renewing analog equipment with digitizers, generating a technological advance in hospital institutions and thus providing a better service. To the patient. As part of this policy, there is also the process of hospital digitization, in which communication with this type of medical equipment is needed, which is why there is a need to have trained personnel who are in these institutions. The objective of this work is to present a methodology for the configuration of the different lines of digital imaging medical equipment in XAVIA PACS Server. The Systematic Literature Review was used as a research method, in addition to the exchange with the personnel of the different equipment firms that provide technical services. The most important result obtained through this methodology is to guide professionals in the clinical area of hospitals to acquire a configuration guide on the different lines of digital imaging equipment established in the country that are under their surveillance in the institutions. And as a conclusion, we can state that with the development of this methodology, a preparation is achieved by the technical professional of the institutions, contributing to the advancement of the digitization processes of hospitals, achieving communication between the different digital image acquisition equipment with the XAVIA PACS Server.

Keywords: DICOM, medical imaging equipment; PACS; XAVIA PACS Server;



Creative Commons Attribution 4.0
International (CC BY 4.0)

Introducción

La transformación digital busca poner la tecnología en función del desarrollo humano y del mejoramiento de la calidad de vida de la población (Vidal et al., 2023). Cuba se encuentra en un proceso de perfeccionamiento de su modelo económico en todos los sectores, en el que se reconoce el papel de la informatización de la sociedad como motor impulsor para su propio desarrollo. En este contexto, la Dirección Nacional de Informática y Comunicaciones del MINSAP, trabaja en la actualización de la base legal y el plan de desarrollo y uso de las TIC hasta el 2030 (Almanza Santana et al., 2021).

Actualmente, existe un incremento del nivel de informatización de la sociedad cubana y un área especial lo constituye el sector de la salud (Pérez Labrador et al., 2018). El uso de la informática cada vez se hace más necesario, representando mejores perspectivas para el desarrollo del país.

El Ministerio de Salud Pública (MINSAP) de Cuba, se encuentra avanzando en el proceso de transformación digital hospitalaria, con el apoyo de la Universidad de Ciencias Informáticas (UCI), se han desarrollado e implementado sistemas de información, con el único propósito de mejorar la calidad de los servicios y la salud de las personas.

En los últimos tiempos pocas áreas de la medicina han tenido cambios tan importantes como la radiología (Fleitas Estevez et al., 2009). Se ha convertido en una de las herramientas más poderosas de los médicos para hacer diagnósticos asertivos (Alcívar & Cornelio, 2022; Cornelio & Justiz, 2023; Darianis et al., 2023). Los equipos de diagnóstico por imágenes son de vital importancia y de primera necesidad como parte del servicio. La evolución e incorporación de las múltiples modalidades de diagnóstico por imágenes ha contribuido a diagnósticos más precisos y a terapias más efectivas y menos riesgosas (Reyes et al., 2023).

La historia de la radiología comenzó con el descubrimiento de los Rayos X por Wilhelm Roentgen en 1895. El físico, mientras experimentaban con un tubo de rayos catódicos y vidrio en la Universidad de Würzburg, condujo inesperadamente al descubrimiento de rayos invisibles capaces de atravesar la mayoría de las sustancias, dejando sombras que podrían registrarse en placas fotográficas. Debido a la naturaleza desconocida de estos rayos en ese momento, Röntgen los etiquetó como "rayos X" (López Martínez & Cruz Gallego, 2023).

La radiografía más antigua consistía en grabar imágenes en placas fotográficas de vidrio. El siguiente salto en la progresión de las imágenes radiográficas, la radiografía de pantalla y película, se produjo en 1918 con el fundador de Eastman Kodak Company, Jorge Eastman's, introducción de la película (Swanson, 2003). La radiografía actual utiliza imágenes digitales y tecnología de archivo como PACS para registrar y almacenar imágenes radiográficas electrónicamente.

El Sistema Nacional de Salud de Cuba en los últimos años se ha enfocado en obtener los diferentes equipos de adquisición de imágenes digitales de última generación de las diferentes modalidades existentes como son: Tomografía computarizada (TAC), resonancia magnética (MR), Rayos X (RX), Ultrasonido (US), entre otros, además de la renovación de los equipos analógicos con digitalizadores de imagen generando un avance tecnológico en las instituciones hospitalaria al brindar un mejor servicio en los departamentos de imagenología encargados de realizar este tipo de estudios (Cornelio, 2023; Ramírez-Pérez et al., 2021).

Hoy en día en el Sistema Nacional de Cuba existen un total de 3298 equipos de imágenes médicas, distribuidos en todos los niveles de atención médica. De ellos solo en la provincia Habana están instalados 871 en las diferentes instituciones. En la investigación en curso se hará referencia solo a los

110 equipos de adquisición de imágenes digitales o con digitalizadores de la Habana.

El propósito de la investigación es contribuir con los procesos de transformación digital en las instituciones de salud, presentando una propuesta de una metodología para la configuración de los equipos digitales con licencia DICOM, explicando los pasos necesarios para lograr una conectividad efectiva con el XAVIA PACsServer.

En Cuba se han desarrollado diferentes productos con el fin de beneficiar el sector de la salud pública y mejorar la calidad del servicio, todo como parte del proceso de informatización de los servicios del sistema de salud. Entre estos productos se encuentra la plataforma XAVIA PACS-RIS desarrollada por la UCI. Es una plataforma diseñada para la gestión de información imagenológica, la cual está compuesta por diferentes componentes en el que se encuentra XAVIA PACsServer, encargado del almacenamiento y distribución de imágenes médicas digitales de un hospital (Fonseca & Cornelio, 2022).

Actualmente esta plataforma se encuentra desplegada en varios hospitales y clínicas del país. La misma presenta una compleja configuración entre el sistema PACS y los diferentes tipos de equipos de adquisición de imágenes, además de la gran variedad de líneas de fabricantes, todo esto conlleva a una difícil situación para el personal de Electromedicina, ya que, se presentan dificultades tales como: la falta de conocimiento para la configuración de los equipos, limitaciones en la documentación, por lo general los fabricantes restringen la información y solo le llega al personal que presta servicios directamente, la migración de los profesionales para otras empresas, la carencia de un instrumento de comunicación entre informáticos y electromédicos (Bron Fonseca & Gulín González, 2020; Santos et al., 2023). Estas dificultades traen como consecuencia un impacto directamente en

la calidad de los servicios y de la atención al paciente retardando en ocasiones la realización de los estudios (Cornelio et al., 2016; Gulín González et al., 2021).

Problema a investigar: ¿Cómo describir el proceso de configuración de los equipos médicos de imágenes digitales con el XAVIA PACs Server?

A partir de la problemática descrita se define como objetivo general de la investigación: Elaborar una metodología para la configuración de equipos médicos de adquisición de imágenes digitales con el XAVIA PACS Server, con el fin de orientar al personal de los departamentos de Electromedicina de cada hospital que se encuentre en proceso de digitalización.

Se definen los objetivos específicos: Realizar un estudio sobre los referentes teóricos y metodológicos de las investigaciones asociadas a los equipos médicos de imágenes digitales; Diseñar una metodología para la configuración de las diferentes líneas de equipos médicos de imágenes digitales con el XAVIA PACsServer; Demostrar la validez de la solución propuesta a partir de métodos científicos técnicos.

Materiales y métodos

El tipo de investigación del presente trabajo es de tipo aplicada, según el filósofo, sociólogo, pedagogo y ensayista argentino Ezequiel Ander-Egg Hernández la investigación aplicada es "una solución eficiente y con fundamentos a un problema que se ha identificado".

A su vez, corresponde a una investigación con un enfoque cualitativo de acuerdo Espinoza Freire, E. E (2020). Este tipo de investigación está compuesto por un grupo de técnicas que utilizan una variedad de herramientas para recopilar datos y construir una teoría fundamentada.

El objetivo de la investigación se encuentra apoyado en el diseño de un estudio no experimental, dado a que los fenómenos observados fueron tomados tal como se dan en su contexto natural.

Además, fue de tipo descriptivo, ya que al final de la investigación se describen los pasos de los distintos procedimientos de configuración de los equipos, para luego ser utilizado por las Instituciones de Salud.

La población se encuentra conformada por los 110 equipos de adquisición de imágenes digitales que se encuentran instalados en las diferentes Instituciones de Salud de La Habana.

La muestra hizo referencia a los 21 equipos de las diferentes modalidades y firmas, que conforman parte del Hospital Juan Manuel Márquez.

Técnicas de recolección de datos: Para el desarrollo de las técnicas fue necesario acudir a diversas fuentes, como los manuales del fabricante, guías internacionales, estrategias trazadas para la salud digital. Se realizó una revisión de literatura, además de entrevistas no estructuradas con los técnicos que prestan servicios por Electromedicina, a las firmas quienes aportaron información directa de los procesos que se realizan para lograr conectividad de los equipos en los hospitales; y se hizo observación directa participando en todo el procedimiento de configuración con los equipos en los hospitales.

Las técnicas utilizadas en el presente trabajo fueron:

- Revisión de documentos y bibliografías.
- Entrevista Individual no estructurada.
- Observación participante.

Resultados y Discusión

Como cumplimiento de los objetivos trazados y siguiendo los métodos planteados anteriormente, se diseñó una metodología dividida en diferentes etapas de manera organizada y secuencial. Para luego describir los diversos procedimientos para la configuración de los equipos de adquisición de imágenes digitales con el XAVIA PACsServer.

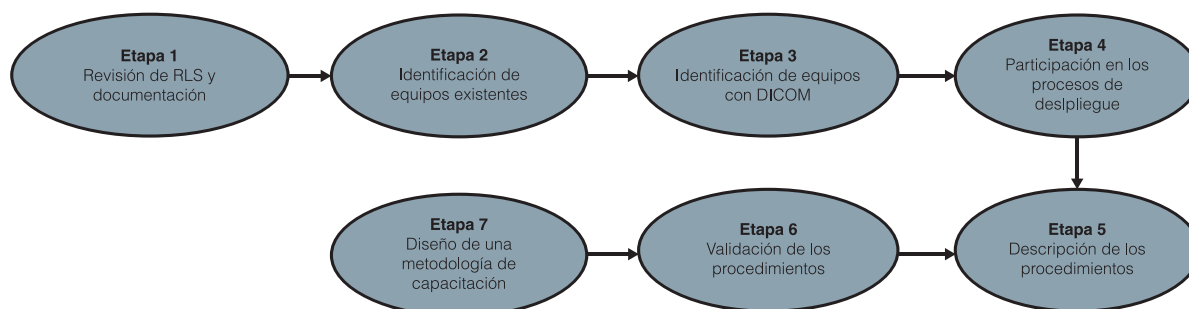
Tomando como referencia los 21 equipos perteneciente al hospital pediátrico Juan Manuel Márquez.

La metodología de la investigación supone la sistematización, es decir, la organización de los pasos a través de los cuales se ejecutará una investigación científica. También se puede definir como, conjunto de procedimientos proyectados de forma organizada y sistemática para asegurar un resultado válido y confiable.

Procedimiento según la ISO 9000: 2015, se podría decir que, se refiere a una descripción detallada de los pasos a seguir para ejecutar una actividad específica que pudiera formar parte de un proceso (Chatzoglou et al., 2015).

A continuación, se muestra la secuencia de las etapas que se establecieron para el desarrollo de la metodología.

Figura 1. Representación de las etapas que se establecieron.



Etapa 1. Revisión bibliográfica y de la documentación de las diferentes líneas de equipos.

En esta etapa se realizó una revisión bibliográfica de literatura, enfocándose en los últimos 5 años. Analizando desde repositorios, artículos investigativos referentes al tema, estrategias organizativas de OMS y normativa vigente acerca del proceso o metodología relacionados con este tipo de equipamiento. Igualmente, se revisaron los manuales pertenecientes a cada una de las

líneas de equipos que se encuentran instalados en el hospital.

Etapa 2. Identificación del tipo de equipo de adquisición de imágenes médicas de existencia en el hospital Juan M. Márquez.

En esta etapa se busca obtener el inventario de los equipos de adquisición de imagen instalados en el hospital seleccionado como muestra de la investigación. A continuación, se presenta una breve descripción del inventario.

Tabla 1. Representación del inventario de los equipos de adquisición de imágenes médicas.

Modalidades	Marca	Modelo
Ultrasonido Diagnóstico	ALOKA	ALFA 10
Rayos X Estacionario	SHIMADZU	UD 150L-30E
Tomógrafo Axial Computarizado	PHILIPS	INGENUITY CT

Etapa 3. Identificación de los equipos de adquisición de imagen que poseen licencia DICOM. En esta etapa se realiza un estudio de todos los equipos de adquisición de imágenes instalados, donde se identifican: cuál es digital, analógico y cuáles poseen digitalizadores.

Etapa 4: Participación en el proceso de despliegue de Xavia PACsServer con los equipos de imagen. Como parte del estudio se participó de forma activa en todo el proceso de despliegue de la conectividad de XAVIA PACsServer con los equipos de imágenes de adquisición digital. Se participó en conjunto con los informáticos de UCI y los especialistas de Electromedicina Nacional encargados de las diferentes modalidades de equipos.

El observador debe reflexionar sobre cada suceso y comportamiento, por tanto, debe mantenerse alerta para analizar y captar lo que ocurra en un determinado instante, y tomar nota de alguna circunstancia, aunque sea pequeña, ya que puede ser de gran importancia para la investigación.

Etapa 5: Descripción de los diferentes procedimientos de acuerdo a marca y modalidades. Se realiza un manual de procedimiento descriptivo de todos los equipos de imágenes digitales para su configuración con el XAVIA PACsServer, teniendo en cuenta sus marcas y modelos de acuerdo al fabricante.

Etapa 6. Validación de los procedimientos. Teniendo en cuenta los pasos de cada etapa, se procedió a realizar la validación por profesionales expertos en el área perteneciente al Centro Nacional de Electromedicina.

Etapa 7. Diseño de una metodología de capacitación para el profesional del servicio involucrado. Es importante realizar la capacitación del personal encargado, con el fin de que éste se informe y conozca la importancia de los diferentes procesos que se encuentran en la metodología, de tal manera que se realice la aplicación de dicha metodología de forma correcta y organizada.

Conclusiones

Con el desarrollo del trabajo se obtiene una metodología para la configuración de los equipos de adquisición de imágenes, contribuyendo al proceso de digitalización hospitalaria del área de imagenología. Aportando un instrumento metodológico para la integración de los actores involucrados (informáticos y profesionales del servicio).

Bibliografía

- Alcívar, K. I. V., & Cornelio, O. M. (2022). Estado del arte de un sistema IoT, para la interacción con los visitantes de museos. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(3), 124-138. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1049>
- Almanza Santana, L., Soler Cárdenas, S., Mesa Simpson, C., Naranjo Rodríguez, S., & Soler Pons, L. (2021). El uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones por los profesores de las ciencias médicas en Matanzas. *Revista Médica Electrónica*, 43(1), 2917-2927. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18242021000102917&script=sci_arttext&tlng=en
- Bron Fonseca, B., & Gulín González, J. (2020). Sistema de Laboratorios Remoto para el estudio de la Microbiología y Parasitología Médica. *Revista Cubana de Informática Médica*, 12(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1684-18592020000200005&script=sci_arttext
- Cornelio, O., Beatriz, M., & Rubido, C. (2016). Práctica de Microbiología y Parasitología Médica integrado al Sistema de Laboratorios a Distancia en la carrera de Medicina. *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*, 20(2), 174-181. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942016000200005&script=sci_arttext&tlng=en
- Cornelio, O. M. (2023). HL7 un estándar de interoperabilidad en Salud: Revisión Sistemática de la Literatura. *Revista Cubana de Informática Médica*, 23(2), 627. <https://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/627/pdf>
- Cornelio, O. M., & Justiz, O. C. (2023). Diseño curricular del programa académico de la Maestría en Informática Médica Aplicada. *Revista Cubana de Informática Médica*, 15(2), 625. <https://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/view/625>
- Chatzoglou, P., Chatzoudes, D., & Kipraios, N. (2015). The impact of ISO 9000 certification on firms' financial performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 35(1), 145-174. <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/IJOPM-07-2012-0387/full/html?journalCode=ijopm>
- Darianis, P., Milané, M., & Cornelio, O. M. (2023). Diseño de sistema basado en reglas para apoyar la toma de decisiones de la población en la obtención de los medicamentos. *Revista Cubana de Informática Médica*, 15(2), 623. <https://revinformatica.sld.cu/index.php/rcim/article/viewFile/623/pdf>
- Espinoza Freire, E. E. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. *Conrado*, 16(75), 103-110. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442020000400103&script=sci_arttext
- Fleitas Estevez, I., Mora Machado, R. d. I., & González Correa, H. J. (2009). Guía de gestión e incorporación de tecnología: radiología de propósitos generales: guía de gestión e incorporación de tecnología. In *Guía de gestión e incorporación de tecnología: radiología de propósitos generales: guía de gestión e incorporación de tecnología* (pp. 50-50). <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/mis-36207>
- Fonseca, B. B., & Cornelio, O. M. (2022). Sistemas de recomendación para la Gestión de Proyectos. *Análisis Bibliométrico. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 15(5), 70-84. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8590705.pdf>
- Gulín González, J., Bron Fonseca, B., & Garcés Espinosa, J. V. (2021). Sistema de apoyo al diagnóstico médico de COVID-19 mediante mapa cognitivo difuso. *Revista Cubana de Salud Pública*, 46, e2459. <https://www.scielo.org/articulo/rcsp/2020.v46n4/e2459/es/>
- López Martínez, A., & Cruz Gallego, S. B. (2023). Transición de la radiología convencional a la radiología digital. <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/54520/alopezmarti.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pérez Labrador, J. H., Arencibia Prieto, M., Jiménez Díaz, D. E., & Tellería Prieto, M. d. C. (2018). Sistema de Información Clínico Hospitalaria. *Arquitectura y Mapa de camas. Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río*,

22(1), 92-100. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1561-31942018000100013&script=sci_art-text

Ramírez-Pérez, J. F., López-Cossio, F., Morejón, M. M., & Orellana-García, A. (2021). Impacto de la Maestría en Informática Médica Aplicada en la informatización de la salud pública cubana. *Revista Información Científica*, 100(2), 1-13. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=108647>

Reyes, L. B., Suárez, J. E., & Cornelio, O. M. (2023). Técnicas de Inteligencia artificial para el diagnóstico de pulsioximetría de apnea de sueño. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 16(4), 1-10. <https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/1326/1085>

Santos, L. A., Fonseca, B. B., & Hernández, K. D. (2023). Sistema para la gestión de información como de apoyo al diagnóstico médico basado

en mapa cognitivo difuso. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 5(2), 145-158. <https://editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/download/606/823>

Swanson, D. (2003). Inventing Amateur Film: Marion Norris Gleason, Eastman Kodak and the Rochester Scene, 1921-1932. *Film History*, 15(2), 126-136. <https://www.jstor.org/stable/3815505>

Vidal, M. N. V., Díaz, A. R., Gómez, L. B., Delgado, D. A. M., & Hernández, L. D. (2023). Perspectiva y acciones para la transformación digital en la Escuela Nacional de Salud Pública. *Revista de Información científica para la Dirección en Salud. INFODIR*(41). <https://revinfodir.sld.cu/index.php/infodir/article/download/1379/1693>

Cómo citar: Reyes Nombres, L. B., Escalona Suárez, J., & Mar Cornelio, O. (2023). Metodología para la configuración de equipos médicos de adquisición de imágenes digitales en XAVIA PACS. *Journal TechInnovation*, 2(1), 25-32. <https://doi.org/10.47230/Journal.TechInnovation.v2.n1.2023.25-32>