

Tipo de artículo: Artículo de revisión

La evaluación del impacto social de las aplicaciones de software desarrolladas por el Centro de Informática Médica en la Salud Pública Cubana

The evaluation of the social impact of the software applications developed by the center for medical Information on the Cuban Public Health

Bernardo Hernández González^{1*} 

¹ Facultad de Ciencias y Tecnologías Computacionales, Universidad de las Ciencias Informáticas. bhernandez@uci.cu

* Autor para correspondencia: bhernandez@uci.cu

Resumen

En la actualidad, la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental a nivel internacional para el desarrollo, por tal razón se establece una relación proporcional entre la efectividad con se desarrollen sus políticas y el resultado obtenido en la búsqueda de ese propósito. En este sentido, la construcción de indicadores que reflejen la convergencia de la actividad de ciencia y tecnología con el desarrollo social, se convierte en una necesidad particularmente importante para los países en desarrollo. En el caso particular de Cuba, se han desarrollado numerosas acciones enfocadas al desarrollo social del país, dentro de estas resalta por su importancia y alcance, el proceso de informatización de la sociedad. Este proceso ha logrado llevar hasta sectores como la salud pública los nuevos avances de las tecnologías de la informática y las comunicaciones, a través de productos de software y hardware que informatizan los procedimientos médicos en busca de mayor efectividad y calidad en los servicios. En la Universidad de las Ciencias Informáticas el Centro de informática Médica produce varias soluciones enfocadas en este sector de la salud pública, con un impacto social notable, no obstante, se manifiesta en este sentido una carencia de herramientas que posibiliten una evaluación certera de este impacto. La presente investigación pretende proponer una herramienta que posibilite evaluar este impacto de manera precisa.

Palabras clave: evaluación de impacto social; impacto social; indicadores

Abstract

At present, science and technology play a fundamental role at the international level for development, for this reason a proportional relationship is established between the effectiveness with which their policies are developed and the result obtained in the search for that purpose. In this sense, the construction of indicators that reflect the convergence of science and technology activity with social development, becomes a particularly important need for developing countries. In the particular case of Cuba, numerous actions have been developed focused on the social development of the country, within these the process of computerization of society stands out due to its importance and scope. This process has managed to bring new advances in information technology and communications to sectors such as public health, through software and hardware products that computerize medical procedures in search of greater effectiveness and quality of services. At the University of Informatics Sciences, the Center for Medical Informatics produces several solutions focused on this sector of public health, with a notable social impact, however, in this sense, there is a lack of tools that enable an accurate evaluation of this impact. This research aims to propose a tool that makes it possible to evaluate this impact accurately.

Keywords: indicators; social impact; social impact assessment



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Recibido: 05/04/2022
Aceptado: 10/11/2022
En línea: 16/11/2022

Introducción

Con el avance de las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), la sociedad ha visto nacer una época en la cual el uso de las nuevas tecnologías se ha convertido en una tendencia prácticamente indispensable para alcanzar sus objetivos. La utilización de nuevas herramientas para reducir los obstáculos tradicionales como el tiempo y la distancia, han posibilitado su uso en beneficio de millones de personas en todo el mundo, en diferentes esferas de la sociedad, lo cual ha propiciado, sin dudas, una revolución tecnológica (WSIS, 2004).

A nivel global, las ventajas que provee el uso de las TIC, ha posibilitado que cada vez sean más eficientes los procesos, lo cual incide directamente en el incremento de los niveles de desarrollo. La evaluación desde el punto de vista social de este impacto generado por la ciencia y la tecnología constituye una necesidad estratégica para constatar el desarrollo de un país, de su política científica y de su gestión en función de la sociedad y de los seres humanos que conviven en ella (ORTIZ et. Al, 2010).

En el caso particular de Cuba, un país en vías de desarrollo, con limitantes reales tanto económicas como financieras, resultado de un cerco implantado por el gobierno de los Estados Unidos desde los primeros años de la Revolución, cobra una relevancia superior el hecho de que todo cuanto se hace desde el punto de vista científico debe tener un impacto directo y palpable en las esferas sociales. A tono con este proceder, el estado cubano desde el propio inicio de la época revolucionaria, ha mantenido una política inclusiva, en la que siempre ha constituido una prioridad poner en manos de los ciudadanos todas las herramientas posibles para su desarrollo y la elevación de su calidad de vida.

En los últimos años y manteniendo estos principios se ha llevado a cabo un ambicioso proyecto para la “Informatización de la Sociedad Cubana” (VALDÉS et. Al, 2019), mediante el cual se aplican las nuevas TIC a los diferentes sectores de la sociedad con el objetivo de incrementar la eficiencia y la eficacia de los diferentes procesos.

En consonancia con esta política se creó en el año 2002, por iniciativa del Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), cuyos objetivos fundamentales se centran en formar profesionales comprometidos con la Patria y altamente calificados en la rama de la Informática; producir aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de formación y servir de soporte a la industria cubana de la informática (UCI, 2021).

Para conseguir estos objetivos, la UCI cuenta con 6 facultades para la formación académica de estudiantes de pregrado y posgrado, una red de centros de estudio, con más de 200 proyectos al año, agrupados en líneas temáticas,



así como de centros de desarrollo de software, con una amplia gama de proyectos, productos y servicios, los cuales garantizan la integración y reutilización de aplicaciones y componentes, de acuerdo con las proyecciones y políticas del país; a la vez que propician la integración de los procesos de formación, producción e investigación, con elevado nivel de compromiso, ética y profesionalidad.

Una de las ramas que constituyen una prioridad para el desarrollo de software en la UCI es la informática para la salud, por esta razón varios de los principales proyectos que llevan a cabo están destinados a este sector. El Centro de Informática Médica (CESIM), adscrito a la Vicerrectoría de Producción de la Universidad, desarrolla productos, sistemas, servicios y soluciones de alta calidad y competitividad para la optimización del trabajo y mejoramiento de la calidad de la atención médica. Entre sus funciones se encuentran, diseñar soluciones integrales de acuerdo al área temática y necesidades del cliente, desarrollar soluciones informáticas a la medida para la informatización de la UCI, la sociedad cubana y para la exportación, prestar servicios informáticos asociados a las soluciones y productos entregadas a los clientes y ofrecer soporte técnico y seguimiento a los clientes en cuanto a productos y soluciones desarrolladas (VEGA et. Al, 2020).

Los proyectos, productos y servicios que desarrolla CESIM para el sistema de la salud pública cubano, tienen un evidente impacto social para el país de manera general, pero en la actualidad en la UCI se manifiesta una carencia de herramientas que posibiliten una evaluación certera de este impacto, lo cual ha sido incluso denominado como una debilidad en la variable de impacto social que considera la Junta de Acreditación Nacional del Ministerio de Educación Superior en Cuba. Esta carencia limita la percepción exacta acerca del impacto social que tiene CESIM en particular y la UCI en general, en el proceso de informatización de la sociedad cubana. Como consecuencia de lo antes planteado, surgen limitaciones también para realizar análisis específicos acerca del nivel real en que se favorece el desarrollo social y para trazar estrategias con el objetivo de penetrar en ramas en que aun ese impacto pudiera ser mayor.

Partiendo de la problemática definida anteriormente se propone como objetivo de la investigación: proponer una estrategia para evaluar el impacto social del software desarrollado por el Centro de Informática Médica en la salud pública cubana

Materiales y métodos

La evaluación del impacto social en los proyectos de software para la salud

Con el avance vertiginoso de las TIC, cada vez es mayor la implicación de las nuevas tecnologías con la solución a problemas comunes. El desarrollo de sistemas informáticos o software como resultado de investigaciones



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

encaminadas a resolver situaciones puntuales, se puede considerar una tendencia ascendente, cada vez más establecida. La capacidad de implementar esas soluciones con un enfoque social, para impactar directamente en sectores de la sociedad se ha convertido en una necesidad común para el desarrollo económico y social a nivel global, acentuada particularmente en países en vías al desarrollo.

Los proyectos de software, ejercen en este sentido un papel fundamental, pues en la actualidad la informatización de los procesos constituye un factor esencial para el desarrollo.

Uno de los sectores más importantes y que se ha beneficiado en mayor medida con el avance de las TIC, es la medicina. La informática médica ha evolucionado constantemente no solo por su desarrollo tecnológico, sino por formas novedosas de resolver los retos médicos relacionados con la ejecución de consultas, tratamientos e incluso procedimientos quirúrgicos. Mediante la aplicación de métodos de las ciencias de la información con el objetivo de analizar e interpretar la información se ha logrado favorecer el procesamiento de datos para el conocimiento y mejora de la toma de decisiones. En el mundo del desarrollo de software, no son pocas las soluciones que se han implementado y desplegado en este campo, soluciones que, partiendo de su finalidad, contienen un importante valor agregado en sentido del impacto social.

En lo que a medicación se refiere, por ejemplo, las nuevas tecnologías han influido en la industria farmacéutica, principalmente en la innovación y desarrollo de nuevas terapias. En la actualidad, gracias a los sistemas y programas informáticos, es posible organizar y programar toda la información, medicación y cuidados necesarios para cada paciente, lo cual se traduce en un incremento de la calidad de servicios y de la eficiencia en la atención y el seguimiento (CASTILLO, 2014).

Las técnicas diagnósticas también se ven modificadas por la innovación, un ejemplo fundamental lo constituye la tomografía axial computarizada, una técnica útil para diversas enfermedades que ha mostrado una gran evolución tecnológica y crecimiento en sus indicaciones especialmente en las dos últimas décadas (CALZADO, HERNÁNDEZ & ALFARAZ, 2005). Estas mejoras e innovaciones que proveen los sistemas de software y tecnologías que las soportan, permite a los equipos obtener imágenes con una resolución acertada y obtener reconstrucciones de cualquier plano favoreciendo así su uso en cualquier rama de la medicina.

La evaluación del impacto social que generan los ejemplos anteriormente mencionados, relacionados con el desarrollo de software para la salud, constituye una cuestión fundamental para cerrar el ciclo de desarrollo y despliegue de estos sistemas. Un producto destinado a un sector tan sensible como la salud debe contar con herramientas que posibiliten obtener una retroalimentación acerca de la efectividad de su implementación.



El proceso del desarrollo de software para la salud pública cubana en la UCI

Una de las líneas fundamentales de desarrollo de software de la UCI es la destinada a las soluciones para la salud pública. El centro de Informática Médica, dentro de los principales proyectos desarrollados por el centro CESIM se encuentran los siguientes.

XAVIA SIDEC 3.0 Sistema de gestión de ensayos clínicos

XAVIA SIDEC fue diseñado con el objetivo de contribuir a mejorar el diseño y conducción de los ensayos clínicos que se realizan en el Centro de Inmunología Molecular (CIM) de Cuba y sitios clínicos asociados. Facilita el diseño de los ensayos y de los Cuadernos de Recogida de Datos (CRD), permite la creación del cronograma general de ejecución de cada ensayo y el cronograma de ejecución específico para cada sujeto; posibilita igualmente la recogida electrónica de datos, el monitoreo de los datos de los sujetos de un sitio y la creación de consultas asociadas a cada uno de los datos monitoreados.

Una vez realizada la recogida electrónica de los datos de los sujetos en el ensayo, el sistema posibilita realizar reportes de las tasas de auditoría asociado fundamentalmente a las variables de los modelos y a las acciones en general que realiza determinado usuario sobre los elementos del sistema. Además, permite la validación de los datos recogidos en los estudios clínicos, minimizando los errores que pueden afectar el resultado final de la investigación.

El sistema ha sido desplegado en todas las provincias de Cuba, alcanzando no solo el nivel especializado de hospitales, sino también unidades de atención primaria de salud. La puesta en práctica de este producto posibilita reducir el tiempo real y los costos en la conducción de los ensayos clínicos, acelerando de este modo obtener fármacos en un menor tiempo, lo cual se traduce en nuevas soluciones que impactan en el mejoramiento de la calidad de vida y en la mejor atención a los pacientes (UCI, 2022). XAVIA SIDEC es utilizado hoy en más de 176 sitios clínicos (35 hospitales y 141 policlínicos), donde trabajan con él más de 500 investigadores.





Figura 1. XAVIA SIDEC 3.0 Sistema de gestión de ensayos clínicos.

XAVIA PACS-RIS 3.0 Plataforma para la Gestión de la Información Imagenológica

XAVIA PACS-RIS es una plataforma 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. Este software está formado por varios componentes altamente integrados, compatibles con el estándar internacional DICOM, ofreciendo una solución escalable y adaptable a los requerimientos de distintos hospitales, según su flujo de trabajo.

Dentro de los principales beneficios que se han logrado con el despliegue de esta solución están la posibilidad de comparar imágenes médicas del paciente, obtenidas en diferentes momentos, las consultas de segunda opinión de doctores dentro y fuera del hospital, el aumento significativo de la fidelidad, confiabilidad de la información que procesa, así como la reducción en el tiempo de acceso a los estudios desde cualquier estación de visualización, lo cual incide directamente en un flujo de trabajo más eficiente (UCI, 2022). El sistema XAVIA PACS-RIS se encuentra desplegado en más de veinte instituciones de salud, cubriendo las provincias de Pinar del Río, La Habana, Matanzas, Villa Clara y Holguín.





Figura 2. XAVIA PACS-RIS 3.0 Plataforma para la Gestión de la Información Imagenológica.

XAVIA HIS 2.1 Sistema de Información Hospitalaria

Sistema integral para la gestión hospitalaria; tiene como atributo fundamental una historia clínica electrónica (HCE) única por paciente, que incluye toda la documentación, imágenes e información que se genere en torno al mismo. Aparece totalmente digitalizada, centralizada y almacenada con seguridad, cumpliendo con principios de ética médica: datos de enfermería, información sobre las pruebas, diagnósticos, sistemas de peticiones, resultados de exámenes, citas y puede ser firmado digitalmente. Dentro de los principales beneficios para el cliente sobresale la gestión de la información de los procesos por los que transita dentro del hospital. Se hace la integración con el resto de las áreas intrahospitalarias.

Tiene en consideración elementos como la seguridad, la homogeneidad y estandarización de la información, para lograr un mayor control y una gestión estadísticas más ágil y eficiente en la obtención de casos de estudios médicos. Brinda además la posibilidad de realizar estudios estadísticos sobre casos o padecimientos específicos (UCI, 2022). El sistema XAVIA HIS se encuentra desplegado en el Centro Médico de la Aviación Civil, en el Centro Nacional de Estomatología de la Clínica Central Cira García y en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso. En esta última institución es utilizado a diario, desde el 2016, donde mantiene un funcionamiento estable.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional** (CC BY 4.0)



Figura 3. XAVIA HIS 2.1 Sistema de Información Hospitalaria.

Resultados y discusión

Impacto en el proceso de informatización de la salud pública en Cuba

Las soluciones desplegadas por CESIM, tienen en su conjunto un notable impacto en el proceso de informatización de la salud pública, que se lleva a cabo en Cuba, con el objetivo de elevar la calidad de vida de la población.

Desde el punto de vista económico, se debe resaltar que generan ahorros significativos, a partir de la adquisición de productos de software desarrollado en el país, con soporte y mantenimiento garantizados sin incurrir en grandes gastos por concepto de licencias o servicios. Cumplen con los estándares internacionales de calidad y seguridad, certificados por el nivel II de CMMI, lo cual constituye una garantía de la estabilidad y confiabilidad para la puesta en práctica de estas soluciones. Además, proveen una mayor seguridad de la información, basada en el concepto de soberanía tecnológica, teniendo en cuenta que son productos desarrollados en Cuba con tecnologías libres, que propician mayor independencia de empresas desarrolladoras radicadas en el exterior.

En cuanto al impacto social, se debe resaltar que estas aplicaciones, en determinada medida, inciden directamente en el aumento de la calidad de vida de la población, así como de la eficiencia de los servicios que se prestan en el SNS. Por ejemplo, SIDECC, contribuye al desarrollo certero de los ensayos clínicos, con un alto grado de validez en la investigación, que permite estimar con veracidad el impacto de los mismos en la salud de los pacientes, esto se traduce en beneficios para la obtención de fármacos más eficientes y seguros, lo cual incide directamente en la atención médica y mejoras de tratamientos ya establecidos.



De manera general se puede afirmar que existe un notable impacto social de CESIM en la salud pública cubana, a partir de los diferentes productos de software desarrollados, sin embargo, como se ha planteado anteriormente en la presente investigación, se carece de un mecanismo que estime de manera acertada el nivel de impacto de estas soluciones, a partir de diferentes indicadores pertinentes.

Impacto en el proceso de informatización de la salud pública en Cuba

A partir del desarrollo de la presente investigación se define proponer como herramienta para evaluar el nivel de impacto social, un sistema de indicadores, que estará definido a partir de la identificación de objetivos sociales, que se considere deba cumplir un software de manera general y destinado al sector de la salud de manera particular. A raíz de este análisis, se definirán los indicadores asociados a esos objetivos y dentro de ellos, se determinarán sub-indicadores que posibiliten medir de manera más certera el valor determinado del impacto.

Se considera que estos criterios deberán responder a varios contextos que de alguna manera inciden o están implicados en el impacto social que generan estos productos de software, por ejemplo, indicadores relacionados con la calidad del software, el sistema de salud, el impacto económico, así como otros más directamente relacionados con el contexto social.

En el caso de los indicadores relacionados con la calidad del software se definirán a partir de determinadas características o requisitos, que proponen de manera general las metodologías de desarrollo de software. Los relacionados con el ámbito económico y de la salud responderán particularmente, a la posibilidad de valorar el desempeño de los productos evaluados, a partir de características que presentan por la propia naturaleza de su finalidad o del escenario hacia el cual van dirigidos. Finalmente, los indicadores más estrechamente relacionados con el entorno social son los que llevarán el mayor peso en la determinación del impacto del software, ya que esencialmente constituye este el objetivo fundamental de la presente investigación.

La propuesta de solución contribuirá a elevar los niveles de impacto de las aplicaciones desarrolladas y desplegadas por el Centro de Informática Médica en la salud pública cubana, tanto desde el punto de vista social como económico, partiendo de que la implementación de la estrategia contribuirá a determinar los objetivos sobre los cuales enfocar el trabajo en ese sentido, luego de identificar los valores asociados al nivel de impacto. Esto pudiera contribuir además a un incremento de la calidad de los servicios y atención integral a los pacientes.



Conclusiones

El estudio de los principales aspectos relacionados con el impacto social en aplicaciones de software, permitió sentar las bases para definir como propuesta de solución el desarrollo de un sistema de indicadores para evaluar el impacto social.

El análisis de los resultados de las características y el despliegue de las aplicaciones de software desarrolladas por el Centro de Informática Médica, permitió constatar la relevancia del impacto social de estas aplicaciones en la Sistema Nacional de Salud y en la sociedad cubana en general, aun cuando se carece de una herramienta capaz de calcular este impacto.

Con el desarrollo de un sistema de indicadores, se podrá evaluar de manera certera el impacto social de las aplicaciones desarrolladas por el Centro de Informática Médica, en la salud pública cubana.

Conflictos de intereses

No se presentan conflictos de intereses en la investigación.

Contribución de los autores

1. Conceptualización: Bernardo Hernández González
2. Curación de datos: Bernardo Hernández González
3. Análisis formal: Bernardo Hernández González
4. Investigación: Bernardo Hernández González
5. Metodología: Bernardo Hernández González
6. Administración del proyecto: Bernardo Hernández González
7. Supervisión: Bernardo Hernández González
8. Visualización: Bernardo Hernández González
9. Redacción – borrador original: Bernardo Hernández González
10. Redacción – revisión y edición: Bernardo Hernández González

Financiamiento

La investigación no requirió la utilización de financiamiento.



Esta obra está bajo una licencia *Creative Commons* de tipo **Atribución 4.0 Internacional**
(CC BY 4.0)

Referencias

- CASTILLO C. Evaluación de Tecnología Sanitaria y su impacto en políticas de tarificación y cobertura de medicamentos [Internet] 2014. [Consultado 28 dic 2021]. Santiago de Chile, Chile Disponible en: <http://www.scielo.cl/pdf/rmc/v142s1/art06.pdf>.
- CALZADO, A., HERNÁNDEZ, I., SALVADO, M. Estado actual y tendencia en el desarrollo tecnológico para la reducción de dosis en los equipos de tomografía computarizada. [Internet] 2013 [Consultado 25 nov 2020]. Disponible en: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet? f=10&pident_articulo=90260017&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=119&ty=61&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=119v55nSupl.2a90260017pdf001.pdf
- ORTIZ, E.; GONZÁLEZ, M. V.; INFANTE, I.; VIAMONTES, Y. “Evaluación del impacto científico de las tesis doctorales en Ciencias Pedagógicas mediante indicadores cientiométricos”. Revista Española de Documentación Científica, Vol. 33 Número 2. 2010.
- UCI. “Misión”. [Internet] 2022 [Consultado el: 14 de septiembre de 2022.] Disponible en <http://www.uci.cu/universidad/mision>.
- 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). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-99332021000200013
- VALDÉS, D. G., SÁNCHEZ, P. C. A., ORTEGA, L. D., & ACOSTA, E. A. Impacto de la informatización en la sociedad y estomatología cubanas. Revista Cubana de Estomatología, 44(2), 36-42. 2019.
- VEGA I. L., LÓPEZ C. F., RAMÍREZ P. J. F. Impacto de las aplicaciones y servicios informáticos desarrollados por la UCI para el sector de la salud. Revista Cubana de Informática Médica. 2020;12(1):58-75.
- WSIS. “Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información”. 2004 [Consultado el: 10 de Junio de 2021.] Disponible en <http://www.itu.int/wsis/docs/geneva/official/dop-es.html>

