



Estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS en instituciones hospitalarias aplicando computación con palabras

Strategy for the implementation of the XAVIA HIS system in hospital institutions applying computing with words

Maylevis Morejón Valdés ¹

José Felipe Ramírez Pérez ²

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

² Universidad de las Ciencias Informáticas. La Habana. Cuba.

Resumen

El Centro de Informática médica (CESIM) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) desarrolla el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, el cual es un producto que tienen como objetivo satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de cualquier institución de salud. Además, permite la optimización de los recursos humanos y materiales y facilita la toma de decisiones clínico-administrativas. Es de gran importancia para el CESIM el éxito en una implantación del sistema XAVIA HIS, no obstante, estos proyectos de implantación se han visto incididos por un conjunto de insuficiencias que han provocado grandes personalizaciones con demora excesiva de tiempo, complejidad y cantidad de cambios identificados. El objetivo de la investigación es desarrollar una estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS en instituciones hospitalarias utilizando computación con palabras, que permita mejorar la exactitud en la definición del alcance de los proyectos de implantación. Se empleó como escenario de aplicación el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso, en el periodo comprendido de abril de 2015 a diciembre de 2017. Como resultado se obtuvo una estrategia para la implantación del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS en instituciones de salud, que impacta positivamente en la disminución del tiempo de implantación, así como en la adecuación de los procesos asistenciales implementados en el sistema XAVIA HIS, que se llevan a cabo en los centros de salud.

Palabras clave: computación con palabras, estrategia, implantación, sistema de información hospitalaria, XAVIA HIS.



Abstract

The Medical Informatics Center (CESIM) of the University of Informatics Sciences (UCI) develops the Hospital Information System XAVIA HIS, which it is a product that it has the objective to satisfy the needs of information generation, to store, process and reinterpret medical-administrative data of any health institution. In addition, it allows the optimization of human and material resources and facilitates clinical-administrative decision-making. To CESIM is very important the success in an implantation of the XAVIA HIS system, however, these implantation projects have been affected by a set of shortcomings that it has led to large customizations with excessive delay of time, complexity and number of identified changes. The objective of the research is to develop a strategy for the implantation of the XAVIA HIS system in hospital institutions using computing with words, which it allows to improve the accuracy in the scope definition of the implantation projects. The National Center of Minimum Access Surgery was used as an application scenario for the period from April 2015 to December 2017. As a result, a strategy was obtained for the implementation of the Hospital Information System XAVIA HIS in health institutions, which it has a positively impacts to decrease the implantation time and the adequacy of the care processes implemented in the XAVIA HIS system, which they are carried out in health centers.

Keywords: computation with words, hospital information system, implantation, strategy, XAVIA HIS.

Introducción

EL PMBOK plantea que un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que tienen un principio y un final definido. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto (PMBOK, 2013).

Según estudio realizado por Cousillas (2013) en su tesis doctoral, los proyectos son exitosos o fracasan por diversas razones. Estas varían según el tipo de proyecto del que se trate y son producidas por varios criterios como son costes, cumplimiento de requerimientos y especificaciones, satisfacción de clientes, beneficios que se generan, cumplimiento de normativas o estándares internacionales, entre otros (Cousillas, 2013). El *Standish Group* se basa en los criterios como tiempo, coste y requerimientos para emitir el *Chaos Report* (Standish Group, 2018). Por su parte, el *Project Management Institute* presenta como factores para lograr el éxito de un proyecto la triangulación del tiempo, coste y alcance, una incorrecta gestión de ellos conlleva a un resultado no deseado (Webster & Knutson, 2006). Todos coinciden, en la determinación y cumplimiento de los requerimientos o del alcance, como uno de los criterios comunes para el logro del éxito o fracaso de un proyecto (Valdés et al., 2018).

Como plantean los autores anteriores, son diversos los elementos a tener presentes para lograr el éxito de un proyecto, uno de ellos es una correcta determinación del alcance, debido a que permite la reducción de incertidumbres, descomposición del trabajo, coordinación de actividades, impide omisión de tareas y evita su duplicidad. El alcance de un proyecto consiste en definir de forma clara los objetivos que se



persiguen, da un destino y pone fronteras al equipo de trabajo. Se presenta como la primera de las dimensiones de éxito, por su naturaleza globalizadora y valor predictivo. En función de su concepción estarán enfocadas todas sus actividades, por lo que los recursos, plazos, costos y tareas que se necesitan considerar en el proyecto dependerán de él (PMBOK, 2013).

El Centro de Informática Médica (CESIM) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene como objetivo desarrollar aplicaciones informáticas para el sector de la salud. Uno de los productos que desarrolla es el Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, sistema que tiene como objetivo satisfacer las necesidades de generación de información, para almacenar, procesar y reinterpretar datos médico-administrativos de cualquier institución de salud (Delgado & Vidal, 2006, Ramírez et al., 2016). Como elemento negativo de las implantaciones del sistema XAVIA HIS se encuentra la incorrecta determinación del alcance, lo que provoca cambios en los contratos contraídos y personalizaciones en el sistema, con demora excesiva de tiempo y alto grado de complejidad de los mismos.

Estos elementos negativos se evidencian en la implantación realizada en el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA). La implantación estuvo dividida en dos fases, donde en la primera se implantaron un total de siete módulos. Se realizó un levantamiento de información donde se identificaron un total de 76 cambios a realizar en el sistema, de ellos 35 de complejidad alta, a ser implementados con 15 especialistas, en un tiempo de 11 meses. Como resultado, se realizaron 264 cambios, 68 de ellos de complejidad alta, con la misma cantidad de especialistas y el tiempo de implantación fue de 36 meses.

La correcta determinación del alcance se ha visto incidida por diversas razones, las mismas son:

- Existencia de alta variabilidad de los procesos ejecutados en cada institución hospitalaria, provocando diferencias de los procesos entre las instituciones hospitalarias.
- En los servicios y áreas de las instituciones se realizan intentos aislados, y no siempre institucionales, de informatizar sus procesos, lo que implica modificaciones del sistema y demora en el tiempo de implantación.
- La incorrecta identificación por los especialistas informáticos de los procesos cubiertos por el sistema, implica una definición errónea del alcance del proyecto en las etapas iniciales.
- No todas las instituciones de salud tienen normados los procedimientos de sus diferentes servicios o áreas y no siempre cuentan con especialistas que los conozcan en su totalidad, lo que hace engorrosa la definición del flujo de información.

Teniendo en cuenta los elementos anteriores, el objetivo de la investigación es desarrollar una estrategia para la implantación del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS, que permita una mayor exactitud en la definición del alcance de los proyectos de implantación en instituciones de salud.



Materiales y métodos

La investigación se realizó en el periodo comprendido de abril de 2015 a diciembre de 2017, utilizando como escenario de aplicación el Centro Nacional de Cirugía de Mínimo Acceso (CNCMA). Los métodos utilizados son descritos a continuación:

Como métodos científicos se utilizó:

- La entrevista: mediante su aplicación a expertos y alta gerencia del CESIM, así como al personal asistencial del CNCMA, se obtuvo información necesaria para un correcto desarrollo de la estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS en instituciones de salud. Se utilizó para ello una guía de desarrollo. Ver Anexo 1.
- La encuesta: se aplicó al personal de mayor experiencia en el CESIM. Se obtuvo criterios de gran importancia, que constituyen los constructos y bases de la estrategia a desarrollar, tales son los casos de la homologación de los procesos del sistema informático y confección del diseño del proyecto a implantar. Ver Anexo 2.
- El análisis documental: se empleó para el estudio de los referentes teóricos de la investigación, en el desarrollo de estrategias de implantación de sistemas de información. Se realizó consulta de libros y de artículos científicos digitales.

Ética: la investigación es de conocimiento del CNCMA, ya que forma parte del proyecto de implantación del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS en la institución. Resultó de vital importancia el intercambio con los especialistas de la salud, los cuales cooperaron en todo momento para que los aspectos medulares para el desarrollo de una estrategia de implantación robusta fueran recogidos.

Resultados y discusión

De la Torre (2002) define una estrategia como un procedimiento adaptativo o conjuntos de ellos, por el que se organizan secuencialmente acciones, con el objetivo de conseguir las metas previstas. Por su parte, Ramírez (2008) plantea que una estrategia bien formulada ayuda a ordenar y asignar los recursos de una organización de una forma viable, basada en sus capacidades y carencias internas, así como en la posible anticipación a los cambios del entorno. Vázquez (2011) concluye que una estrategia es la compilación de acciones conscientes, adaptativas y condicionales, combinando medios, recursos y métodos, que permitan el logro de los objetivos propuestos.

La estrategia propuesta para la implantación del sistema XAVIA HIS está compuesta por tres fases. Dentro de las fases se establecen una secuencia de acciones a realizar, que contribuyen a la toma de decisiones de la alta gerencia de CESIM. Con la aplicación de la estrategia se puede determinar el cubrimiento del sistema con respecto a los procesos que se ejecutan en la institución de salud. Dicho cubrimiento permite ubicar la institución en unos de los diferentes escenarios de despliegues definidos en la estrategia, con el fin de conocer el alcance del proyecto y el tipo de proyecto a realizar, que puede ser de implantación



o personalización. Cada fase de la estrategia se encuentra compuesta por una o varias etapas donde se analizan los resultados de cada etapa, con el objetivo de determinar si se puede continuar con la aplicación de la estrategia. A continuación, se explica en la Tabla 1 cómo queda estructurada la estrategia propuesta:

Tabla 1. Definición de la estrategia. Fuente: elaboración propia.

Fases	Etapas de la estrategia	Descripción de la etapa
Inicio	Reunión de inicio	Se realiza la reunión de inicio con el cliente. Se definen prioridades de la institución. Se especifican los proveedores válidos de información del lado de la entidad de salud. Se define el costo y tiempo a emplear durante la realización de la estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS.
	Confección del equipo evaluador	Se confecciona el equipo responsable de aplicar la estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS.
Ejecución	Diagnóstico institucional	Se describe la institución de salud, donde se identifican: Deficiencias tecnológicas o recursos que puedan faltar para completar la implantación del sistema. Áreas cubiertas por el sistema XAVIA HIS.
	Homologación del sistema	Se caracterizan las principales actividades o procesos ejecutados en cada una de las áreas de la entidad de salud y se comparan con los desarrollados en el sistema. Se describen los procesos y/o funcionalidades que se consideran cambios en el sistema (nuevos, modificados o eliminados). Se define el cubrimiento del sistema respecto a los procesos que ejecuta la institución.
	Comité Control de Cambios (CCC)	El CCC está compuesto por un grupo de expertos al que se le presentan los resultados de la homologación del sistema. Posteriormente, se obtienen los elementos comunes y se identifican las dependencias existentes entre áreas y/o funcionalidades. Finalmente, se aprueban los cambios que se realizarán y se decide si formará parte del producto XAVIA HIS o solo será una personalización al sistema. Dadas las características de cada cambio se determinan complejidades, impacto del cambio y sus prioridades. El proyecto a realizar se ubica en uno de los tres escenarios de despliegues identificados: Escenario 1: Todas las áreas y procesos están totalmente cubiertos. Escenario 2: Existen áreas totalmente cubiertas y otras cuyos procesos se encuentran desarrollados en el sistema XAVIA HIS, pero en otras áreas. Escenario 3: Existen áreas y/o procesos parcialmente cubiertos y otros no.
	Diseño del proyecto	Se diseña el proyecto, se define el alcance, se realiza la propuesta de tiempo de ejecución del mismo y el costo que tendrá.
Cierre	Reunión de cierre	Se le presenta al cliente el diseño del proyecto a realizar.

Obtención de las prioridades y complejidades de los cambios

Los criterios de complejidades e impactos de los cambios aprobados por los expertos del CCC están dados por valores lingüísticos, por lo que se aplica la metodología de computación con palabra. Esta metodología permite:

- Crear y enriquecer modelos de decisión en los cuales la información vaga e imprecisa es representada a través de variables lingüísticas (Pérez, 2017; Arroyave et al., 2016; Pérez-Teruel et al., 2014; Herrera et al., 2009).
- Realizar un proceso de computación y razonamiento utilizando palabras pertenecientes a un lenguaje en lugar de números (Al-Subhi et al., 2017; Leyva-Vázquez et al., 2016).

Son varios los modelos utilizados para llevar a cabo dicha metodología, el autor de la presente investigación, para la obtención del impacto y complejidades de los cambios del sistema, propone el modelo de representación lingüística de 2-tuplas. El mismo permite realizar procesos de computación con palabras sin pérdida de información, basándose en el concepto de traslación simbólica (Pérez, 2017; Arroyave et al., 2016; Herrera et al., 2009; Cordon, 2008).

Sea $S=\{s_0, \dots, s_g\}$ un conjunto de términos lingüísticos, y $\beta \in [0, g]$ un valor obtenido por un método simbólico operando con información lingüística. La traslación simbólica de un término lingüístico es un número valorado en el intervalo $[-.5, .5]$ que expresa la diferencia de información entre un cantidad de información expresada por el valor $\beta \in [0, g)$ obtenido en una operación simbólica y el valor entero más próximo, $i \in \{0, \dots, g\}$, que indica el índice de la etiqueta lingüística s_i **más cercana** en S (López, 2000).

Para ello los expertos, a través de su juicio, confeccionan el conjunto de los cambios aprobados. Se considera que la preparación y experticia de cada experto es similar por lo que todos tienen el mismo peso en sus valoraciones. Cada experto suministra su criterio por cada cambio en el sistema en correspondencia al impacto (i_{jn}) y complejidad de los mismos (c_{jn}).

Conjunto de cambios: $R=\{r_j \mid j \in (1, \dots, k)\}$

Conjunto de expertos: $E=\{e_n \mid n \in (1, \dots, m)\}$

Tabla 2. Evaluación emitida por cada experto. Fuente: elaboración propia.

Cambios (r_j)	Criterios	Expertos ()			
		e_1	e_2	...	e_m
r_1	Impacto	i_{11}	i_{12}	...	i_{1m}
	Complejidad	c_{11}	c_{12}	...	c_{1m}
...	Impacto
	Complejidad

r_k	Impacto	i_{k1}	i_{k2}	...	i_{km}
	Complejidad	c_{k1}	c_{k2}	...	c_{km}

El vector utilidad de alternativas (e_n) se define como un vector valorado en un conjunto de etiquetas S.

$$e_n \rightarrow \begin{cases} (i_{k1}, \dots, i_{km}), i_{km} \in S \\ (c_{k1}, \dots, c_{km}), c_{km} \in S \end{cases}$$

Los expertos utilizarán como dominio lingüístico: Muy Bajo (MB), Bajo (B), Medio (M), Alto (A), Muy Alto (MA). El conjunto de términos lingüísticos es y los vectores de cada uno sería: MB= (0, 0, .25), B = (0, .25, .5), M = (.25, .5, .75), A = (.5, .75, 1) y MA = (.75, 1, 1). A continuación, en la gráfica de la Figura 1 se representan los términos lingüísticos usados en la obtención de la prioridad y complejidad de los cambios identificados.

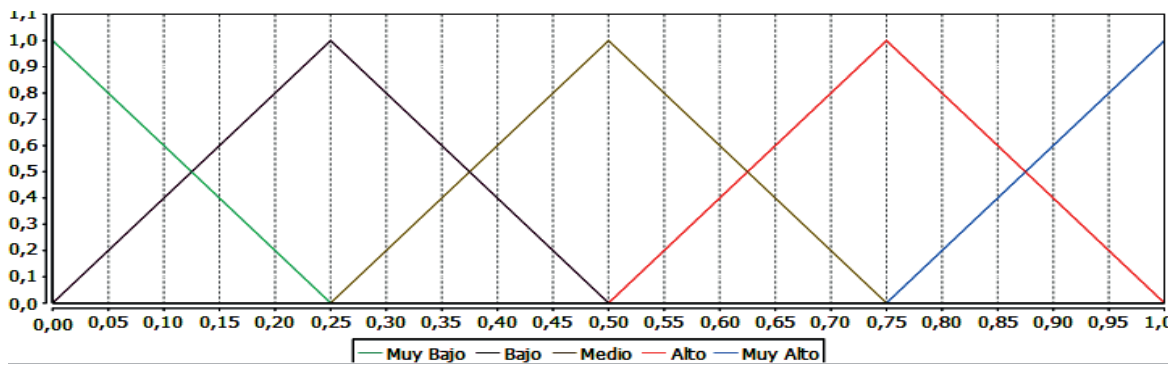


Figura 1. Términos lingüísticos usados en la obtención de la prioridad y complejidad de los cambios. Fuente: elaboración propia.

Utilizando el principio de extensión se obtiene el vector de preferencia colectiva, agregando los vectores que cada experto ha proporcionado. Se emplea como operador de agregación la media aritmética, actuando sobre las funciones de pertenencia. Por tanto, el valor de preferencia colectiva para cada criterio (probabilidad e impacto) se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\mu_{y_j} = \left(\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m a_{ij}, \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m b_{ij}, \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m c_{ij} \right)$$

Un ejemplo para el cambio r_1 y criterio de impacto sería como se muestra en la Tabla 3:

Tabla 3. Vectores del impacto en . Fuente: elaboración propia.

Experto	Impacto	Coincide con el vector
	A	(.5, .75, 1)
	M	(.25, .5, .75)
	MA	(.75, 1, 1)

$$\mu_{i_{1m}} = \left(\frac{1}{3}(0.5 + 0.25 + 0.75), \frac{1}{3}(0.75 + 0.5 + 1), \frac{1}{3}(1 + 0.75 + 1)\right) = (.5, .74, .91)$$

Una vez obtenido el vector de cada criterio se transforma a 2-tuplas, donde sea un conjunto de términos lingüísticos, y $\beta \in [0, 1]$ un valor que representa el resultado de una operación simbólica, entonces la 2-tupla lingüística que expresa la información equivalente a β se obtiene usando la siguiente función (Arroyave et al., 2016):

$$\Delta: [0, g] \rightarrow Sx[-.5, .5)$$

$$\Delta(\beta) = (s_i, \alpha), \text{ con } \begin{cases} s_i, i = \text{round}(\beta) \\ \alpha = \beta - i, \alpha \in [-.5, .5) \end{cases}$$

En la Figura 2 se muestra un ejemplo para el cambio r_i y criterio de impacto: $\Delta(0.74) = (A, -0.01)$

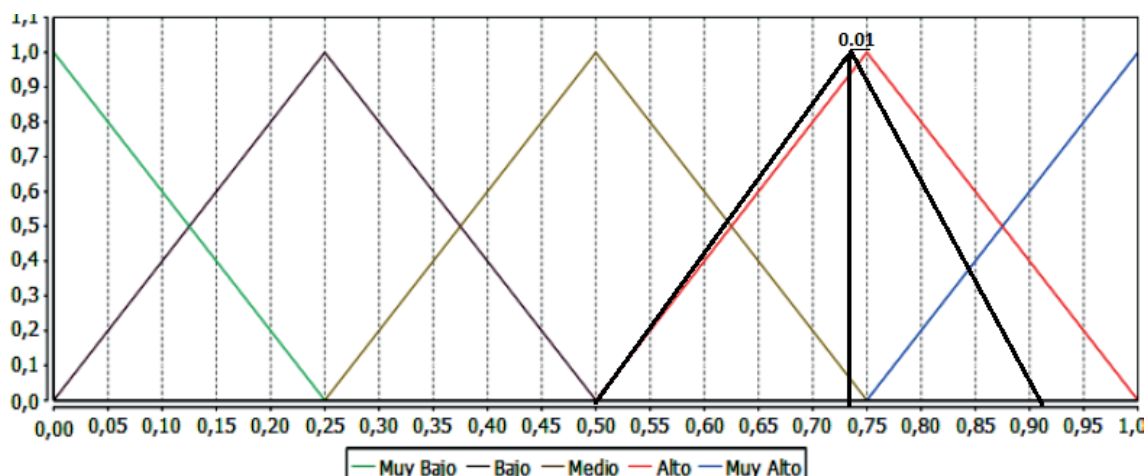


Figura 2. Representación gráfica de una operación de traslación simbólica. Fuente: elaboración propia.

Validación de los resultados obtenidos en la aplicación de la estrategia desarrollada

Para validar la estrategia desarrollada se realizó un experimento en el CNCMA de La Habana, Cuba. El experimento consistió en evaluar el proceso de implantación del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS. En el grupo de control se sitúan cuatro módulos desplegados en una primera etapa, a partir de los resultados arrojados en un diagnóstico preliminar realizado. En el grupo experimental se encuentran otros cuatro módulos desplegados en una segunda etapa, luego de aplicada la estrategia desarrollada. Tanto el diagnóstico preliminar como la estrategia tienen como objetivo un correcto levantamiento de la información, sobre los requisitos a adicionar y modificar, la complejidad de los mismos y el tiempo que demorarán. Teniendo en cuenta los elementos anteriores se lleva a cabo la implantación y son tenidos en cuenta para determinar el costo del proyecto. Ambos grupos de módulos tienen características similares

en cuanto a cantidad y complejidad de requisitos identificados, así como en el tiempo de desarrollo/implantación de los mismos.

En la Tabla 4 se presentan los resultados evidenciados en el proceso de implantación del sistema XAVIA HIS, para sus dos etapas de despliegue, en consecuencia con los datos que fueron entregados, luego de realizados el diagnóstico preliminar y la estrategia, respectivamente. Las variables que se evalúan constituyen las adiciones a la información entregada y no planificada, en cuanto a Requisitos Nuevos a realizar (RN), nuevos Requisitos a Modificar (RM), Complejidad Media de los Requisitos a realizar (CMR) y Tiempo adicional de ejecución (T). A continuación se presenta la Tabla 4:

Tabla 4. Resumen estadístico de la aplicación del experimento. Fuente: elaboración propia.

Módulos	Grupo control				Módulos	Grupo experimental			
	RN	RM	CMR	T (semanas)		RN	RM	CMR	T (semanas)
Consulta Externa	2	57	Alta	100	Bloque Quirúrgico	3	10	Media	12
Laboratorio	0	15	Media	20	Anatomía Patológica	0	3	Baja	2
Emergencias	0	8	Alta	12	Banco de Sangre	0	0	-	-
Admisión	0	6	Baja	4	Farmacia	0	0	-	-
Total	2	86	-	100	Total	3	13	-	12

Para comprender mejor los resultados mostrados se aplican técnicas estadísticas, las cuales permitirán demostrar si la aplicación de la estrategia en la segunda etapa de implantación evidencia datos estadísticamente significativos respecto a la primera etapa. La misma se aplicará a los grupos de variables Requisitos Modificados (RM) y T (Tiempo), si bien se puede evidenciar el bajo número de Requisitos Nuevos adicionales a desarrollar (RN) para ambas etapas.

Para evaluar la posibilidad de comparar los datos entre el grupo de control y el experimental, se aplicó la prueba de normalidad Shapiro-Wilk, para comprobar que los datos se ajustan a una distribución normal. El valor p , lo que indica que no existe problema con la normalidad de los datos. En consecuencia, se aplicó la prueba estadística paramétrica t-student, con el objetivo de comparar dos muestras, a partir de sus medias, para comprobar si los resultados son estadísticamente diferentes. Se aplicó al juego de datos de la variable RM, donde el valor p Como el valor p se rechaza la H_0 con un 95% de confianza, lo que indica que hay diferencia significativa entre las medias de las muestras analizadas. A continuación se aplicó al juego de datos de la variable T, donde el valor p Como el valor p se rechaza la H_0 con un 95% de confianza, lo que indica que hay diferencia significativa entre las medias de las muestras analizadas.

Por tanto, el análisis estadístico anterior da cumplimiento al objetivo definido en la investigación ya que la estrategia desarrollada para la implantación del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS

permite una mayor exactitud en la definición del alcance de los proyectos de implantación en instituciones de salud.

Conclusiones

La aplicación de la estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS en instituciones hospitalarias permite la identificación de los principales cambios a realizar, acorde a los procesos que se ejecutan en la institución, evitando de esta manera que una vez implantado se determine que algún proceso del sistema no cumpla en su totalidad con el definido en la institución.

La aplicación de la estrategia permite la obtención de un alcance más preciso de las implantaciones del sistema XAVIA HIS. Con la utilización de la metodología de computación con palabras se identifica mejor los grados de complejidad y cambios identificados en el sistema, permitiendo hacer una propuesta más detallada de duración y costo del proyecto.

La estrategia para la implantación del sistema XAVIA HIS constituye una guía para la ejecución de proyectos de servicios o personalización ante oportunidades de negocios en instituciones hospitalarias. Permite minimizar el impacto ante los cambios identificados y poder lograr el éxito en la implantación del mismo.

Referencias

- (Abreu et al., 2016) Abreu, M. P., Rodríguez, C. R. R., & Pérez, P. Y. P. (2016). Computación con palabras para el análisis de factibilidad de proyectos de software. *Tecnura*, 20(50), 69-84.
- (Al-Subhi et al., 2018) Al-Subhi, S. H. S., Mahdi, G. S. S., Alava, M. V., Pérez, M. P. Y. P., & Vázquez, M. L. (2017). Operador media potencia pesada lingüística y su aplicación en la toma de decisiones [Linguistic weighted power means and its application for decision-making]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 22(1), 38-43.
- (Arroyave et al., 2016) Arroyave, M. R. M., Estrada, A. F., & González, R. C. (2016). Modelo de recomendación para la orientación vocacional basado en la computación con palabras [Recommendation models for vocational orientation based on computing with words]. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 15(1), 80.
- (Cordón, 2008) Cordón, L. G. P. (2008). Modelos de recomendación con falta de información. Aplicaciones al sector turístico (Doctoral dissertation, Universidad de Jaén).
- (Cousillas, 2013) Cousillas Fernández, S. M. (2013). Valoración y cuantificación de causas de fracaso y factores de éxito en proyectos. (Tesis doctoral, Universidad de Oviedo, España).
- (De la Torre, 2002) De la Torre, S (2002). *Cómo innovar en los centros educativos: estudios de casos*. España. Promolibro, ISBN: 9788433108289.



- (Delgado & Vidal, 2006) Delgado Ramos, A., & Vidal Ledo, M. (2006). Informática en la salud pública cubana. *Revista Cubana de Salud Pública*, 32(3), 0-0.
- (Estrella et al., 2014) Estrella, F. J., Espinilla, M., & Martínez, L. (2014). FLINTSTONES: Una suite para la toma de decisiones lingüísticas basada en 2-tupla lingüísticas y extensiones. In XVII Congreso español sobre tecnologías y lógica fuzzy.
- (Hernández et al., 2015) Hernández, G. J., Bello, C. A. L., & García, J. C. F. (2015). Hacia la optimización usando computación con palabras. *Redes de Ingeniería*, 6.
- (Herrera et al., 2009) Herrera, F., Alonso, S., Chiclana, F., & Herrera-Viedma, E. (2009). Computing with words in decision making: foundations, trends and prospects. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 8(4), 337-364.
- (Leyva-Vázquez et al., 2016) Leyva-Vázquez, M., Santos-Baquerizo, E., Peña-González, M., Cevallos-Torres, L., & Guijarro-Rodríguez, A. (2016). Extended Hierarchical Linguistic Model in Fuzzy Cognitive Maps. In *International Conference on Technologies and Innovation* (pp. 39-50). Springer, Cham.
- (López, 2000) López, L. M. (2000). Un nuevo modelo de representación de información lingüística basada en 2-tuplas para la agregación de preferencias lingüísticas (Disertación doctoral). Universidad de Granada, España.
- (Pérez, 2017) Pérez Vera, Y. (2017). Método para la clasificación de interesados basado en técnicas de softcomputing y estilo de aprendizaje (Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- (Pérez-Teruel et al., 2014) Pérez-Teruel, K., Leyva-Vázquez, M., Espinilla, M., & Estrada-Sentí, V. (2014). Computación con palabras en la toma de decisiones mediante mapas cognitivos difusos. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 8(2), 19-34.
- (PMBOK, 2013). Project Management Institute. (2013). A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide). Fifth edition. Project Management Institute, Inc. USA. ISBN 978-1-62825-009-1.
- (Ramírez et al., 2016) Ramírez Pérez, J.F. (2015). Componente informático para la selección de equipos de trabajo quirúrgico en el sistema XAVIA HIS aplicando Análisis de Redes Sociales (Tesis de Maestría en Informática Aplicada). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- (Ramírez, 2008) Ramírez Mastrapa, Y. (2008). Estrategia de integración para el proyecto de transformación del sistema de identificación, migración y control de extranjeros de la República Bolivariana de Venezuela (Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.
- (Standish Group, 2018) The Standish Group International. Standish Group [en línea]. Estados Unidos; 14 enero 2018 [Consulta: 18 de marzo 2018]. Recuperado de: <https://www.standishgroup.com>
- (Valdés et al., 2018) Valdés, M. M., Ramírez Pérez, J. F., Paredes Mejía, W. E., Ortega, C., & Guadalupe, J. (2018). Estrategia para la evaluación de escenarios de despliegue del Sistema de Información Hospitalaria XAVIA HIS en instituciones de salud.
- (Vázquez, 2011) Vázquez Ortiz, Y. (2011). Estrategia para la obtención de un gestor de bases de datos cubano (Tesis de Maestría en Gestión de Proyectos Informáticos). Universidad de las Ciencias Informáticas, La Habana, Cuba.



(Webster & Knutson, 2006) Webster, F., & Knutson, J. (2006). What is Project management. The AMA handbook of project management.

Anexos

Anexo 1. Guía de desarrollo de la entrevista realizada a personal del CESIM y el CNCMA.

1. ¿Qué preguntas no deben faltar, durante la reunión de inicio con el cliente, para una correcta determinación del costo y tiempo del servicio?
2. ¿Qué elementos consideran esenciales para la lograr una mayor exactitud en la definición del alcance de la implantación del sistema?
3. ¿Cuáles considera que deban ser las salidas que debe tener la estrategia?
4. Considera usted que los procesos “firma de los requisitos” o “identificación de cambios en el sistema” deba formar parte de la estrategia de implantación.
5. ¿considera la homologación del sistema con los procesos de la institución un paso importante en la ejecución de la estrategia?, ¿debe firmarse el informe de la homologación realizado?
6. El diagnostico institucional es un proceso que debe formar parte de la estrategia de implantación, ¿considera usted que deban realizarse modificaciones a dicho proceso?, diga cuáles.
7. El proceso de obtención de la información para el desarrollo del sistema informático es uno de los más importantes y junto con ello la definición de los proveedores de la información. Para usted qué características deben tener las personas válidas para ello.
8. ¿Qué técnicas debe emplear el informático para reunir la información necesaria en la construcción del sistema?

Anexo 2. Encuesta aplicada a personal del CESIM.

Nombre y apellidos: _____

Cargo: _____

Años de experiencia en el área: _____

1. Marque con una X los procesos que usted considera deben realizarse en la estrategia:

_____ Diagnóstico a la institución



___ Homologar los procesos de la entidad de salud con los desarrollados en el sistema

___ Firmar los requisitos

___ Diseñar el proyecto de implantación

___ Determinar la factibilidad de la estrategia

___ Definir el tiempo del proyecto de implantación

___ Calcular el costo del proyecto de implantación

Otros: _____

2. Seleccione los elementos de salida que debe tener la estrategia de implantación del sistema XAVIA HIS:

___ Lecciones aprendidas

___ Diseño del proyecto

___ Estructura de desglose de trabajo

___ Alcance del proyecto

Otros: _____

3. Dada su experiencia en implantaciones del sistema XAVIA HIS, realice una propuesta de tiempo para:

• Ejecución del diagnóstico:

Para hospitales grandes	Para hospitales medianos/pequeños
___ 10 días	___ 5 días
___ 20 días	___ 10 días
Otro: _____	Otro: _____

• Ejecución de la homologación:

Para hospitales grandes	Para hospitales medianos/pequeños
Módulos asistenciales: _____	Módulos asistenciales: _____
Módulos de apoyo: _____	Módulos de apoyo: _____

4. ¿Considera que se deba firmar el informe de homologación con los proveedores de requisitos durante la aplicación de la estrategia? Sí _____ No _____

5. ¿Considera que es importante la ejecución de los comités de control de cambios durante el proceso de aplicación de la estrategia? Sí _____ No _____



Ciencias informáticas: investigación, innovación y desarrollo

6. Realice una propuesta de tiempo de transferencia/acompañamiento, de los módulos del sistema que usted domine, en cantidad de secciones de trabajo. Ejemplo: Admisión: 2/3 _____



Este contenido se publica bajo licencia CC-BY 4.0

