

## **Título: Sistema de Información para la Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación en las Facultades de Ciencias Médicas**

## **Title: Information System for Science, Technology and Innovation Management in the Faculty of Medical Sciences**

Alpízar Caballero Lourdes Bárbara<sup>1</sup>

Trutié Rodríguez, Haile<sup>2</sup>

Sarria Pérez, Carlos Armando<sup>3</sup>

Pérez Sánchez América Maritza<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Doctora en Ciencias Pedagógicas, Titular, Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García", Sociedad Cubana de Pediatría, Sociedad Cubana de Educadores en Ciencias de la Salud, La Habana, Cuba, [lourdesa@infomed.sld.cu](mailto:lourdesa@infomed.sld.cu), asesora de investigaciones.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García"/ Biblioteca, La Habana, Cuba, [hailet@infomed.sld.cu](mailto:hailet@infomed.sld.cu), webmaster.

<sup>3</sup> Máster en Microbiología y Educación Médica, Investigador Auxiliar, Auxiliar, Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García" Departamento de Posgrado e Investigaciones, Sociedad Cubana de, La Habana, Cuba, [csarria@infomed.sld.cu](mailto:csarria@infomed.sld.cu), asesor de investigaciones.

<sup>4</sup> Doctora en Ciencias Filosóficas, Titular, Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García" Departamento de Posgrado e Investigaciones, La Habana, Cuba, [americamaritzal@infomed.sld.cu](mailto:americamaritzal@infomed.sld.cu), asesora de investigaciones.

### **RESUMEN**

Se presenta una investigación de innovación tecnológica para el mejoramiento de la gestión de los procesos de los departamentos de Ciencia, Tecnología e Innovación de las facultades de Ciencias Médicas; este estudio se efectuó en la Facultad de Ciencias Médicas "General Calixto García" en el 2014. Se realizó el diseño de un sistema de información en forma de aplicación web en HTML, como método organizado para brindar y recopilar información sobre los procesos gerenciales y estratégicos, el cual cumple finalidades como programa educativo desde los principios de la educación avanzada. Sus componentes quedaron estructurados en las dos dimensiones del sistema de ciencia, tecnología e innovación: producción intelectual e innovación tecnológica, que se desglosaron en 10 indicadores, con escalas de evaluación por nivel de cumplimiento en un plazo de tiempo. Este sistema ofrece diversas ventajas, como bajo costo, fácil accesibilidad y operativo, lo cual permite una mayor eficiencia, eficacia y optimización del tiempo en la gestión de los procesos de ciencia, tecnología e innovación.

**Palabras clave:** sistema de información, ciencia, tecnología, innovación, educación avanzada.

### **ABSTRACT**

An investigation of technological innovation is presented here to improve process management in the departments of science, technology and innovation at medical universities. This study was conducted at General Calixto García Faculty of Medical Sciences in 2014. The design of an information system was performed as web application in HTML, as organized to provide and collect information on managerial and strategic processes, which compiles purposes as an educational program from the principles of advanced education method. Its components were structured in two dimensions of science, technology and innovation: intellectual production and technological innovation, which is broken down into 10 indicators, assessment scales by level of compliance within a period of time. This system offers several advantages such as low cost, easy accessibility and operational, allowing greater efficiency, effectiveness and optimization of time in managing science, technology and innovation processes.

**Keywords:** information system, science, technology, innovation, advanced education

## I. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información son un método organizado para recopilar información sobre las operaciones de una empresa y tomar una decisión gerencial estratégica. Estos deben ser un sistema de recopilación de la información eficiente en función de ahorrar tiempo. La gerencia delimita el proceso de toma de decisiones, es por ello que la información es procesada hasta incluir solo los elementos más relevantes. (1)

La interrelación entre la información, los sistemas de información y la toma de decisiones está encaminada a cumplimentar los objetivos que se propone cada organización. La información constituye la fuente de partida de todos los procesos de las entidades, una vez procesada a través de sistemas de información, encargados de que la información fluya, se traduce en acciones y permite que se cumplan con cuatro supuestos básicos: ser oportuna, relevante, cuantitativa y cualitativa.

En el contexto de la Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García” y en particular para el cumplimiento de los objetivos del Sistema de Ciencia e Innovación Tecnológica (CIT), el Manual de Organización y Procedimientos, del Departamento de Investigaciones en esta facultad, tiene el propósito de exponer de manera sintetizada los principales aspectos que rigen la dirección y la gestión de la ciencia y la innovación tecnológica; es decir, los conceptos, preceptos jurídicos y metodológicos para la dirección del proceso en la institución y sus unidades, a la luz de las experiencias y condiciones obtenidas en la práctica médica.

Si se asume como proceso a una actividad o a un conjunto de actividades que utiliza recursos, y que se gestiona con el fin de permitir que los elementos de entrada se transformen en resultados,(2) se encuentra que la gestión de los procesos no siempre se conoce por los profesionales que asumen la conducción o ejecución de los procedimientos. Esta situación pone en riesgo el cumplimiento de los procesos del sistema en cuestión. Por ello los autores se proponen desde los sustentos teóricos de la Educación Avanzada y de las Ciencias Informáticas,(3) el diseño de un sistema de información en forma de aplicación web como método organizado para brindar y recopilar información sobre los procesos gerenciales y estratégicos, y que facilite el servicio informativo existente para los usuarios de CIT, para lograr como resultado, una mayor eficacia y eficiencia con la optimización de recursos.(4)

## II. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una investigación de innovación tecnológica. Este estudio se llevó a cabo por los trabajadores del Departamento de Investigaciones y en colaboración con el de Informática de la Facultad de Ciencias Médicas “General Calixto García” entre los meses de abril y junio de 2014. A partir de la identificación de necesidades de información para el desarrollo de sus procesos de gestión y que se identifican como riesgos en el Manual de Organización y Procedimientos, se aplicaron métodos teóricos y empíricos; se tomó como referente la teoría y los métodos de la Educación Avanzada; se sistematizó el conocimiento acerca de los sistemas de información para la gestión y desarrollo de los procesos de CIT, de la Informática

como herramienta que favorece la optimización de los recursos, y se buscaron sus interrelaciones, al integrar presupuestos teóricos a partir de la práctica, como resultado de la actividad transformadora de los sujetos que participan en el proceso de CIT.

También se empleó el método vivencial, a partir de la experiencia de los autores, durante su desempeño profesional, de su actividad práctica, para posteriormente en el proceso de abstracción, estar en capacidad de desarrollar la propuesta. Además se utilizó la modelación, como diseño de tecnologías e instrumentos denominados programas educativos. A partir del uso de las TIC, en este trabajo se presenta la modelación como una aplicación web, software para la información al usuario del trabajo de CIT, con el lenguaje de programación HTML. Como navegador web se utilizó el Mozilla Firefox portable, todo se realizó en software libre; para trabajar con las imágenes, el programa Gimp y como herramienta complementaria de programación, el Sublime text 3. El análisis documental se empleó para el estudio de las obras científicas y un conjunto de normativas y resoluciones de CIT y modalidades de herramientas que ofrece la Informática. De la triangulación de los resultados de los diferentes métodos se ofrece una propuesta para facilitar el servicio informativo del Departamento de Investigaciones hacia el usuario, y lograr así una mayor eficacia y eficiencia con la optimización de recursos.

### III. RESULTADOS

La aplicación de un sistema de procesos dentro de la organización, junto con la identificación e interacciones de estos, así como su gestión para alcanzar el resultado deseado, puede denominarse como "enfoque basado en procesos".

El enfoque basado en procesos se aplica en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, ofrece el control continuo sobre los vínculos entre los procesos individuales dentro del sistema, así como sobre su combinación e interacción.

El proceso de informatización de la sociedad cubana se ha definido como aquel en que se aplican las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a las diferentes esferas y sectores de la sociedad y el logro de mayor productividad y competitividad en dichas esferas y sectores

La informática en el sistema de salud cubano garantiza el establecimiento de servicios informativos en el control de los procesos técnico-económicos, la atención docente y asistencial, para lo cual utiliza diferentes herramientas que facilitan las vías de comunicación existentes.(5)

El avance en este ámbito ofrece mayores posibilidades de almacenamiento de información y el surgimiento de arquitecturas y tecnologías que facilitan el desarrollo de aplicaciones informáticas configurables, capaces de operar y adaptarse en cualquier entorno.(6)

El Manual de Organización y Procedimientos de Ciencia, Tecnología e Innovación describe la estructura organizativa, tareas según perfiles de cargo, así como las acciones de cada una de las actividades que se realizan en la institución. Todo profesional que asuma una

tarea, debe conocer como desempeñar su contenido de trabajo y el cumplimiento de la responsabilidad asignada, no obstante, la experiencia, la adquirirá con el quehacer diario.

Pero la gestión de los procesos no siempre se conoce por los profesionales que asumen la conducción de los procedimientos. Además, el movimiento de los cuadros que atienden esta esfera, fundamentalmente en las instituciones de la base, repercute en el desconocimiento de las funciones.

Es por ello que para garantizar el cumplimiento eficiente y eficaz de los procesos del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de los Departamentos de Investigaciones de las Facultades de Ciencias Médicas, se diseña una herramienta aplicación web basada en multimedia e hipertexto, para publicar determinada información en las redes. Inicialmente se compone de protocolo http y del lenguaje HTML.

Esta herramienta sin costos resulta factible de colocar en una red web de servicios o de llevar el usuario en soporte portátil con la información necesaria para cumplir sus demandas. Está dirigido al uso de profesores, departamentos docentes de cualquier nivel de salud, pues los orienta en el “saber qué” y el “cómo” brindar la información.

La Educación Avanzada, como “escuela pedagógica”, ofrece un concepto integrador y sistémico de ideas, condiciones interrelacionadas en un marco conceptual metodológico que identifica indicadores como:

- Impacto de los aportes en el contexto de la institución (que la genera) y fuera de ella.
- Producción intelectual y su influencia en el desarrollo de las ciencias.
- Contribución a las ideas del pensamiento.
- Estudio y respuesta a los problemas sociales.
- Rasgos y/o referentes distintivos. (7)

Estos elementos fundamentan lo que hay que saber y hacer saber a los demás, dónde está el conocimiento y cómo alcanzarlo para hacer uso de ellos. Es decir, hace de la información y el conocimiento herramientas estratégicas en función de la solución de los problemas para el desempeño a partir del uso de métodos y tecnologías educativas en función de las necesidades determinadas en la propia práctica laboral.

La elaboración de un Sistema de Información en forma de una aplicación web para la gestión de CTI se basó en varios principios estructuradores de la Educación Avanzada: vínculo de la teoría con la práctica; relación entre racionalidad-creatividad-calidad de los resultados (productividad); relación entre el carácter científico-investigación-independencia cognoscitiva y producción de conocimientos, y relación entre las formas, tecnologías y su acreditabilidad. Estos se sustentan fundamentalmente en las siguientes relaciones esenciales:

- Relación entre las contradicciones del objeto y los problemas a resolver en la práctica educativa. Al funcionar la aplicación web como un programa educativo tutorial para mejorar el desempeño mediante la comunicación utiliza las posibilidades de la tecnología de la Informática y las Comunicaciones.
- Relación entre la profesionalización, el desempeño, el desarrollo de las competencias y la profesionalidad. Es un tutorial que sirve como guía y orientación a los profesores en el

posgrado académico en el área de CTI, que incluye informaciones, cursos, bibliografía y otros recursos para elevar las categorías científicas y la producción intelectual.

- Relación entre el mejoramiento profesional y humano, la producción intelectual, la calidad de vida y la conformación del capital humano.

- Relación entre el papel del maestro, el enfoque interdisciplinario y las acciones educativas. Al adquirir el producto terminado y sus autores, el papel de tutores, consultantes y asesores se presenta con el enfoque de proceso integrador, todas las informaciones para el desarrollo de las actividades que dan salida al Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación.(8)

No se encontró antecedentes de un software o aplicación diseñados para este fin.

Esta aplicación se ubicará en la página web de la biblioteca de la Facultad. El registro de la obtención de SINFORCIT se hará manual en el Departamento de Investigaciones o por registro del acceso a usuario de la biblioteca. Actualmente se encuentra en la fase de generalización.

Los resultados de su utilización podrán ser evaluados en tres escalas: - Bien: si la respuesta de los usuarios se recibe en los departamentos de investigaciones en el 100 % de los indicadores a los 3 meses, luego de obtener la información que ofrece SINFORCIT.

- Regular: si la respuesta de los usuarios se recibe en los departamentos de investigaciones en el 60 % de los indicadores a los 3 meses, luego de obtener la información que ofrece SINFORCIT.

- Mal: si no se recibe la respuesta de los usuarios en los departamentos de investigaciones o se recibe por debajo del 60 % de los indicadores a los 3 meses, luego de obtener la información que ofrece SINFORCIT.

#### A. ¿QUÉ ES SINFORCIT?

Es una aplicación web como herramienta informática y componente del Sistema de Información al usuario, que facilita el servicio informativo existente para los usuarios de los departamentos de investigaciones de las facultades de Ciencias Médicas.

#### B. OBJETIVO

Ofrecer una herramienta web que permita al usuario tener disponible el acceso a la información necesaria para responder a las exigencias del trabajo de los departamentos de investigaciones de las facultades de Ciencias Médicas y que responden a los objetivos del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para lograr, una mayor eficacia y eficiencia con la optimización de recursos.

#### C. CARACTERÍSTICAS

Se diseñó para la información al usuario del trabajo de CIT, con el lenguaje de programación HTML.

Aparece en principio la explicación de SINFORCIT y otro documento que ubica al lector en lo qué es el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país con algunas especificaciones para las facultades de Ciencias Médicas. Cuenta en su estructura con un Manual de usuario que le permite navegar en él y solucionar algunos problemas potenciales. Su página inicial se presenta en la [figura](#).

La información se presenta en los procesos fundamentales en que se desarrolla el trabajo de CIT: *Innovación Tecnológica y Producción Científica*. Aparecen además, *Documentos auxiliares* que amplían sus saberes y cultura acerca del Sistema de CIT, normas y guías de inspección que utilizan los departamentos de investigaciones que les permite prepararse para estas visitas.

En el indicador *Producción científica* encontrará los siguientes vínculos:

- *Categoría de investigador*: instrucción 2013 para la obtención de la categoría de investigador, la guía de indicadores para la evaluación del investigador, el formato de expediente para la categoría de investigador y su modelo base.
- *Categorización científica*: modelo para hacer un *curriculum vitae*; decretos que regulan la obtención de grados y categorías de investigador, y una presentación digital que contribuye a ilustrar el proceso de categorización científica.
- *Consejo Científico y Comité de Ética*: modelos, resolución del Consejo de Estado, y de constitución y miembros. Puede encontrar bibliografía auxiliar para profundizar acerca de ética de las investigaciones. Aparecen los Códigos de ética; resoluciones ministeriales: Resolución Ministerial 110 del 1997 y de 2004, Resolución Ministerial 132, y la VADI del Comité de Ética. Puede encontrar también una presentación digital que presenta las Normativas para el funcionamiento de los comités de Ética y de Ética de la Investigación.
- *Propiedad intelectual*: leyes, regulaciones sobre la inscripción de los resultados (productos), de las investigaciones en la Oficina Cubana de Producción Intelectual y el Centro de Derecho de Autor. Se presentan algunos documentos orientadores y presentaciones digitales que auxilian a la labor del interesado.
- *Proyecto de investigación*: Puede encontrar la base de datos tipo y el instructivo para el llenado de la base de datos. Guía e instructivo para la confección de un proyecto de investigación, los indicadores de impacto, modelos de avales del Consejo Científico y del Comité de ética de la Investigación y cómo realizar el informe final del proyecto.

En *Innovación Tecnológica*, encontrará:

- *ANIR*: Instrucción General No. 236 del Ministerio de Salud Pública del 1ro. de Septiembre del 2003; el convenio ANIR, SNTS y MINSAP, Seminario Ley 38, una síntesis del sistema de estimulación y sobre la creación del 20 %.
- *Cooperación Institucional*: Manual de Trabajo de las Comisiones de Base, la Comisión del Fórum de Base, el programa de actividades del Fórum, el Banco de problemas y soluciones generalizables, el cumplimiento a los Lineamientos del PCC mediante el trabajo del Sistema de Fórum de Ciencia y Técnica, el Registro de soluciones y los modelos que deben llenar los autores cuando su trabajo es premiado y pasan a instancias competitivas superiores.
- *Jornada Científica de Estudiantes y residentes*: Normas EPIC 2010, guía de evaluación de los trabajos de acuerdo con las Normas EPIC, Resolución Ministerial acerca de las bonificaciones a los trabajos estudiantiles de pregrado y una presentación digital para capacitar a los tribunales evaluadores.



- *Eventos y premios*: qué son los eventos, cuáles son los más importantes y en los que pueden presentarse los profesores.
- *Servicios científicos técnicos*: definición y ficha técnica.

#### IV. CONCLUSIONES

A partir de la necesidad de hacer eficientes y eficaces el servicio que presta el Departamento de Investigaciones de las Facultades de Ciencias Médicas, con la optimización de recursos mediante una herramienta del tipo de aplicación web en HTML se diseñó SINFORCIT, un sistema de información para la gestión de los procesos de Ciencia, Tecnología e Información de las facultades de Ciencias Médicas, estructurado por los procesos de este sistema, con posibilidad de evaluación interna que permiten medir su efectividad como recurso.

Se hace necesario perfeccionar el diseño en la práctica y su utilización en otras facultades con la finalidad de evaluar su impacto. Además de valorar la utilización por otras unidades que prestan servicio de Ciencia, Tecnología e Innovación con las adecuaciones correspondientes al contexto dado.

#### V. REFERENCIAS

1. Portela L. Sistemas de Información Gerencial. La Habana: IDCIT, CITMA; 2001.
2. Norma cubana ISO 9001: 2008. Publicada por la ISO en 2008].
3. Delgado Ramos A, Vidal Ledo M. Informática en la salud pública cubana. Rev Cubana Salud Pública [Internet]. 2006 [citado 30 oct 2009];32(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32\\_3\\_06/spu15306.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm)
4. Villegas-Díaz R. Propuesta de Sistema Automatizado de Información Docente para Tecnología de la Salud de Villa Clara. EDUMECENTRO [Internet]. 2010 [citado 8 Jun 2014];2(2):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu/index.php/edumc/article/view/70>
5. Delgado Ramos A, Vidal Ledo M. Informática en la salud pública cubana. Rev Cubana Salud Pública. [Internet]. 2006 [citado 30 oct 2009];32(3):[aprox. 7 p.]. Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32\\_3\\_06/spu15306.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/spu/vol32_3_06/spu15306.htm)
6. Informática 2009 [Internet]. La Habana: Infomed, Centro Nacional de Información; 1999. [citado 30 oct 2009]. Disponible en: [http://informatica2009.sld.cu/Members/yoses/registro-deestudiantes/at\\_download/trabajo](http://informatica2009.sld.cu/Members/yoses/registro-deestudiantes/at_download/trabajo)
7. Pérez A, Valcárcel N, Añorga J. La Educación Avanzada como Escuela Cubana Pedagógica. VARONA. 2010 julio-diciembre;(51):22-8.
8. Morales J. La Educación Avanzada teoría pedagógica para el mejoramiento profesional y humano de los recursos laborales y de la comunidad. (Tesis de Doctorado en Ciencias). La Habana, Cuba: Universidad Pedagógica “Enrique José Varona”; 2013.

