

# **SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE CIENCIA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DE UNA UNIVERSIDAD.**

**Ing. Yoryiana Hernández Endrinal <sup>1</sup>, Ing. Yanelly Gil Martínez <sup>2</sup>**

*1. Universidad Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Autopista a  
Varadero Km 3(1/2), Matanzas, Cuba.*

*2. Universidad Matanzas “Camilo Cienfuegos”, Autopista a  
Varadero Km 3(1/2), Matanzas, Cuba.*

## **Resumen.**

El gran volumen de información y la variedad de actores que intervienen en la gestión de la Ciencia y la Innovación Tecnológica en una universidad demandan, para su perfeccionamiento, de un sistema automatizado, cuya elaboración constituyó el objetivo fundamental del presente trabajo. El Sistema Automatizado para la Gestión de la Información de Ciencia e Innovación Tecnológica de una Universidad (SIGECIT) facilita el proceso de planificación, ejecución y control de la actividad de ciencia y técnica en la universidad de forma de ágil y segura a través de la Web, permitiendo la familiarización con un modelo para gestionar la dirección de la ciencia y de la información asociada., lo que resulta de gran utilidad para el personal encargado de gestionar datos de este tipo disminuyendo considerablemente el tiempo empleado en la búsqueda de información, resultados estadísticos y haciendo más dinámica la realización de los balances y la toma de decisiones.

*Palabras claves: Sistema Automatizado; Gestión; Ciencia; Innovación Tecnológica*

---

## **Introducción.**

Los Centros de Educación Superior contribuyen a elevar el desarrollo científico y tecnológico, lo que se aprecia fundamentalmente en el quehacer investigativo de sus docentes, el intercambio científico que se produce con la publicaciones que llevan a cabo sus profesores, el asesoramiento a las instituciones y empresas del territorio en la modelación de los problemas que se presenten, cuya solución permita elevar el nivel de eficiencia de las mismas.

Hoy en día la actividad científico-técnica ha crecido en el mundo entero, aumentando el número de resultados obtenidos a través de proyectos. Los mismos en su socialización incrementan el número de publicaciones y eventos de carácter científico.

Durante las últimas cuatro décadas Cuba ha realizado un esfuerzo significativo en educación, ciencia y tecnología. Sus indicadores en estos campos de acuerdo al volumen de su población y monto de recursos disponibles son de los más altos en América Latina.(Jover y Cerezo, 2008)

La educación superior cubana se ha planteado como una estrategia para su desarrollo la informatización, siendo ésta uno de los retos más importantes en el presente siglo, tomando en cuenta las facilidades que ofrecen las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) para procesar grandes volúmenes de información de forma ágil y confiable.(Cuevas, 2001)

Según entrevistas realizadas a la Jefa del Departamento de Matemática, al Decano de la Facultad de Informática, al Vicedecano de Investigación y Postgrado de la misma, al Vicerrector de Investigación y Postgrado de la Universidad de Matanzas “Camilo

Cienfuegos“ (UMCC), a la Metodóloga de Investigación y Postgrado de la Vice Rectoría de Investigación y Postgrado (VRIPG), y a representantes de la Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) en Matanzas y del Centro de Información y Gestión Tecnológica (CIGET) Matanzas muy vinculados con el proceso científico tecnológico de las universidades, actualmente en la universidad se lleva a cabo el proceso de planificación, ejecución y control de la actividad científico técnica de forma manual, mediante el chequeo de Objetivos de Ciencia y Técnica por áreas, basados en criterios de medida como la relevancia, dada por los premios y reconocimientos obtenidos; la pertinencia, que incluye la cantidad de proyectos y su financiamiento; los resultados, que agrupan las cantidades de publicaciones, patentes y registros; y los impactos que tienen cada uno de ellos en las diferentes esferas de la sociedad.

Para trazar la estrategia del Centro de Educación Superior, cada profesor se traza su propio Objetivo de Ciencia y Técnica en consecuencia con el del departamento al que pertenece y este con el de la facultad y así con el de la universidad, mediante este proceso se registra la planificación de las cantidades anuales de cada uno de los aspectos antes mencionados.

Actualmente cada profesor debe informarle a su jefe inmediato superior toda su participación en la actividad científico-técnica para que éste, a partir de las acciones de todos sus profesores pueda realizar el Balance de Ciencia y Técnica, con estos resultados se va conformando el Balance de Ciencia y Técnica de los niveles superiores hasta llegar al de la UMCC que será posteriormente incluido en el Balance Anual del Ministerio de Educación Superior (MES).

Durante la realización de este trabajo se pudo constatar que en los departamentos docentes de la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, y en específico en el Departamento de Matemática que es al cual pertenecen las autoras de este trabajo y es el que se toma como referencia; no se contaba con ninguna herramienta específica para el manejo de la información de ciencia y técnica que garantizara que ésta se mantuviera actualizada. Tampoco se tenía fácil acceso a dicha información porque la misma no se encontraba almacenada en ningún lugar específico, de modo que los interesados en consultarla tenían que dirigirse a cada uno de los profesores para que éstos le brindaran su información personal, y al jefe de departamento o al decano de la facultad a la cual pertenece para que le proporcionara toda la información necesaria en cuanto a las publicaciones, proyectos en el que participa, servicios de ciencia y técnica brindados y a la obtención o solicitud de registros o patentes. Por todo esto, el proceso de gestión de la Actividad de Ciencia y de Innovación Tecnológica se tornaba engorroso, lento y poco confiable; haciendo sumamente difícil el proceso de toma de decisiones con vista a mejorar el desarrollo científico-técnico.

Existen algunos sistemas automatizados vinculados al manejo de la información científico-técnica en varios países, pero en la búsqueda bibliográfica realizada no se

encontró ningún sistema automatizado que manejara esta información para una universidad ni para las diferentes facultades, departamentos y centros de estudio y de investigación que la componen, ni nacional ni internacionalmente. Los dos sistemas encontrados para manejar la información científico-técnica: el RENICYT (Barros, 2003) y el SICTI (,2005) sólo toman en cuenta los investigadores, sus proyectos y el servicio científico-técnico que brindan, sin detenerse en las publicaciones, ni en la solicitud u obtención de registros o patentes. Las características de los sistemas no satisfacen las necesidades actuales de automatización de la información de Ciencia y Técnica para un Centro de Educación Superior pues no manejan integralmente la gestión de este proceso, por lo que se llevó a cabo el desarrollo del sistema SIGECIT.

Teniendo en cuenta el problema enunciado se trabajó en la elaboración de un sistema automatizado para la gestión de la información relacionada con la actividad científica y de innovación tecnológica de un departamento docente y con ello de la universidad en general, garantizando la organización, acceso, actualización y almacenamiento de dicha información haciendo más fácil y confiable el desarrollo científico-técnico de los departamento y con ello el de la Universidad. Se trabajó también en el diseño y fundamentación de un algoritmo de trabajo, dirigido no solo a la creación del instrumento, sino a las vías y métodos para el uso de la información con base informatizada que permite que la ciencia y la técnica sean viables en un Centro de Educación Superior; y que con ello se logre una mejor planificación, control y toma de decisiones en pos de alcanzar niveles superiores en sus finalidades.

### **Desarrollo.**

Durante la investigación se ha podido constatar que en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos“, no se cuenta con ninguna herramienta específica para el manejo de la información de ciencia y técnica que garantice que ésta se mantenga actualizada, además de que no existe en el país un sistema ni nada hecho al respecto que proporcionen esas facilidades. Tampoco se tiene fácil acceso a dicha información porque la misma no se encuentra almacenada en ningún lugar específico, de modo que los interesados en consultarla tienen que dirigirse a cada uno de los profesores para que éstos le brinden su información personal, y al jefe de departamento o al decano de la facultad a la cual pertenece para que le proporcione toda la información necesaria en cuanto a las publicaciones, proyectos en el que participa, servicios de ciencia y técnica brindados y a la obtención o solicitud de registros o patentes, de igual forma sucede con la entrega por parte de las áreas de los resultados científicos tecnológicos de todos sus profesores y así también sucede con cada uno de los departamentos. Por lo anterior este proceso se torna engorroso, lento y poco confiable; haciendo sumamente difícil el proceso de toma de decisiones con vista a mejorar el desarrollo científico-técnico, así como la realización del Balance de Ciencia y Técnica de la Universidad y de sus respectivas áreas. Actualmente cada profesor almacena su propia información durante todo el año.

En una entidad donde se gestionen procesos de ciencia e innovación se planifica la actividad científico-técnica a partir de criterios de medida agrupados por relevancia, pertinencia, resultados e impactos, basándose en los resultados obtenidos en años anteriores a través de los cuales es conformando el Objetivo de Ciencia y Técnica de la Universidad y de todas las áreas que la componen. Durante todo el año se realizan varios cortes para verificar en qué medida se ha dado cumplimiento a la planificación realizada y de ser preciso se renegocia y se trazan nuevas estrategias en aras de obtener los mejores resultados. Al culminar el año se realiza el Balance de Ciencia y Técnica donde se verifica el cumplimiento del Objetivo Ciencia y Técnica trazado por cada área comparándose las cantidades planificadas por la universidad con los resultados reales que se han obtenido durante esa etapa.

Estos resultados se traducen en las publicaciones realizadas por los profesores, su participación en proyectos e investigaciones, los servicios científico-técnicos que puedan brindar a diferentes instituciones tanto dentro como fuera del país, la obtención de registros y/o patentes así como el ingreso por servicios brindados y financiamiento de proyectos.

Para obtener toda la información de Ciencia y Técnica de cada docente y resumirla como el trabajo científico y tecnológico del centro, el profesor que está vinculado a algún proyecto o que sea jefe o ejecutor directo del mismo, necesita tener: el nombre del programa al que pertenece el proyecto, el título del proyecto, su clasificación (investigación básica y desarrollo tecnológico, desarrollo e innovación), objetivos, recursos humanos, impactos, la fecha de inicio, fecha de culminación, resumen, alcance (nacional, ramal, internacional, territorial, empresarial, universitario, etc.), forma en que participa el centro (jefe, ejecutor, participante, etc.), estado de aprobación del perfil, estado de ejecución del proyecto, si sustenta o no tesis de doctorado, si fue entregada la documentación referente al mismo, el ingreso y los gastos generales totales y por etapas, fecha de inicio y fin de la etapa con sus resultados y motivos por anomalías y los participantes con su tipo de participación. Al realizar una publicación necesita tener: el título, el lugar donde se publicó, el tipo de publicación (artículo, libro o monografía), si está publicada en alguna base de datos reconocida internacionalmente o en la Web of Science, el soporte en que se encuentra, la fecha de publicación, el país, código del medio (ISSN, ISBN), autores y coautores de la publicación; en caso de ser un artículo se necesita tener el volumen, número, cantidad de páginas y página inicial y final; en caso de ser un libro: el lugar de edición, nombre de la editorial y el número de edición. De cada servicio científico brindado debe tener: el nombre del servicio, la fecha inicial y final, el nombre de la institución a la que se le proporcionó el mismo, el ingreso total obtenido y los profesores que brindan el servicio. Por cada patente o registro solicitado el profesor debe tener el tipo de propiedad industrial, modalidad, la fecha y número de solicitud, la fecha y número de concesión en caso de ser concedida, denominación o título, centro que concede la patente o registro y los autores y coautores de la misma.

Luego todos estos resultados van conformando los Balances de Ciencia y Técnica escalando por los diferentes niveles: áreas, subáreas y la universidad (entiéndase por áreas todas las facultades y centros de investigación y las subáreas todos los departamentos, centros de estudio, y las Sedes Universitarias Municipales (SUM) que componen las áreas), haciendo una comparación con los resultados antes obtenidos a partir de lo planificado por las áreas y subáreas, verificando el cumplimiento del Objetivo de Ciencia y Técnica en todos los niveles; todo este proceso puede ser renegociado en aras de obtener mejores resultados cuando se conforme finalmente el Balance de Ciencia y Técnica de la universidad.

Todo este proceso es gestionado de forma manual mediante la entrega de documentaciones e informaciones a la metodóloga de la VRIPG encargada de gestionar todo el proceso científico en la universidad; pero muchas veces la información es duplicada, no es entregada en el tiempo requerido, los informes están mal elaborados o le faltan datos, obstaculizando la emisión de información y datos estadísticos del centro hacia el MES u otras instituciones, provocando incumplimientos en este aspecto por parte del centro o que no se realice con buen término el Balance de Ciencia y Técnica de la universidad.

Para llevar a cabo la implementación del software, se investigó acerca de los sistemas automatizados vinculados al manejo de la información científico-técnica en varios países, pero en la búsqueda bibliográfica realizada no se encontró ningún sistema automatizado que manejara esta información para una universidad ni para las diferentes facultades, departamentos y centros de estudio y de investigación que la componen ni nacional ni internacionalmente.

Los dos sistemas encontrados en el mundo que manejan de alguna forma la información científico-técnica: el RENICYT y el SICTI sólo toman en cuenta los investigadores, sus proyectos y el servicio científico-técnico que brindan, sin detenerse en las publicaciones, ni en la solicitud u obtención de registros o patentes. Las características de los sistemas no satisfacen las necesidades actuales de automatización de la información de Ciencia y Técnica para un Centro de Educación Superior o para cualquier entidad en nuestro país que manejen este proceso.

Sistema de Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica (SIGECIT) es un software que se ha desarrollado con el fin de crear una herramienta que permita la gestión de toda la información de Ciencia e Innovación Tecnológica vinculada con la educación superior en la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” y en general en la universidad cubana. SIGECIT es el fruto de un largo estudio del procedimiento realizado para la gestión de esta información, pues no existe ninguna metodología desarrollada para este proceso, todo se hace a partir de negociaciones con los implicados en el proceso y todo de forma manual; lo que hace muy engorroso este proceso de gestión y lento para la toma de decisiones. Este sistema ha sido concebido de manera tal que sea capaz de brindar gran

seguridad e integridad de la información, y a la vez, ser tan flexible que permita ser adaptado a todos los centros de educación superior del país.

El Sistema SIGECIT está compuesto por dos partes fundamentales:

- Base de Datos: Este es lugar en el cual se almacena toda la información registrada.
- Servidor de Aplicaciones: Este elemento es el encargado de actuar como intermediario entre la Base de Datos y los usuarios conectados, o sea, es quien hace posible que la información registrada en la base sea visualizada y actualizada a través de las conexiones y manipulaciones establecidas por el usuario. Además, permite obtener un conjunto importante de reportes muy usados cotidianamente en el mundo de la educación superior.

Lo que se muestra a continuación es el ambiente de nuestro sistema.

**SIGECIT** *Sistema de Gestión de Ciencia e Innovación Tecnológica*

Usuario: **Visitante**

Conectar/Salir   Ubicación/Actores   Ciencia/Técnica   Publicaciones   Proyectos   Patentes/Servicios   Reportes   Ayuda

Bienvenido, si desea tener derechos de modificación dentro del Sistema debe suministrar su identificador de usuario y contraseña. Estos datos de registro debe obtenerlos del Jefe inmediato superior de su área de trabajo o de su secretaria. En otro caso, puede continuar navegando por el Sistema disfrutando de las opciones que oferta para los visitantes. Agradecemos su visita.

**Id. de Usuario: \***

**Contraseña: \***

Entrar

Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos", 2008, Yorgiana Hernández Endrinal - Yanelly Gil Martínez

<http://localhost:8080/SIGECIT>

En el sistema los codificadores son insertados, actualizados y eliminados de manera muy sencilla utilizando interfaces creadas para cada uno, a las cuales se puede acceder mediante la opción de menú correspondiente y en el submenú interior a cada una, la opción de cada codificador.

Al realizar la instalación del servicio *Web* en el servidor destinados para esa función se crea la base de datos con que trabajará la aplicación, instaurando en ella la información inicial con que se debe contar para comenzar la explotación de las funcionalidades del sistema. Dicha información esta constituida por los siguientes datos: usuarios iniciales de administración del sistema que permitirán un primer acceso al mismo (en este caso los creadores del sistema). Con esto se permite la creación de nuevos usuarios que permitan al personal autorizado para el trabajo con la aplicación la interacción con la misma y juegos de codificadores.

Luego de haber dado inicio al sistema con todo lo anterior, comienza el trabajo con la aplicación, el cual, en sus momentos iniciales, debe fluir respetando el orden que imponen los siguientes pasos: creación de AdminG que son los usuarios con mayores privilegios sobre el sistema, encargados de permitir a otros hacer uso de la aplicación. Una vez entregado el primer AdminG al instalar el sistema, todo AdminG puede definir otros según se necesite, la creación del Centro (Universidad): aquí se procede, a través la opción de menú Ubicación/Actores >> Centro, a la actualización de los datos de la universidad que corresponda. Esta acción y las posteriores son realizadas por él o los ya creados AdminG y la creación de Trabajadores del Centro con Privilegios sobre el sistema: aquí el AdminG crea a los Administradores de Áreas (AdminA), Administradores de Subáreas (AdminS) y Profesores (Profesor) si lo desea, de lo contrario solo creará a los AdminA y estos crearán sus inferiores o iguales en su área y así sucesivamente.

Los Administradores de Áreas pueden ser: decanos(as), Vicedecanos(as) y Vicedecanos(as) de Investigación y Postgrado de las Facultades, Jefes de las Vicerrectorías que consten de algún Centro de Estudio, o Centro de Investigación subordinados a ella, directores(as) de las Sedes Universitarias Municipales (SUM), directores(as) de Centros de Investigación subordinados u otras personas que estos designen al efecto.

Los Administradores de Subáreas pueden ser: Jefes(as) de Departamentos Docentes, Jefes(as) de Centros de Estudios, Jefes(as) de Investigación y Postgrado en las SUM u otras personas que estos designen al efecto.

Los Profesores pueden ser: todos los trabajadores del Centro pertenecientes a las Áreas o Subáreas antes mencionadas, que tengan trabajo científico y no hayan sido incluidos en alguna de las categorías anteriores.

Todo el que se conecte al sistema que no esté definido como uno de los roles anteriores será Usuario Invitados y tendrá derecho sólo de Consultar los datos esenciales del quehacer universitario en el campo de Ciencia e Innovación Tecnológica.

Cada AdminA tendrá derechos de administración solo sobre el Área a la que pertenece al igual que el AdminS, sólo sobre la Subárea a la que pertenece. Los Profesores sólo podrán modificar los datos de su quehacer investigativo.

Pero un AdminG podrá además, administrar los datos de las Subáreas y los Profesores que pertenezcan a su Área. Como el AdminS podrá también administrar los datos de los Profesores que pertenezcan a su Subárea.

Todo AdminG, AdminA, AdminS es un Profesor, solo que con más privilegio. De forma general el sistema cuenta con un gran número de páginas que son las encargadas de recopilar, actualizar, modificar y eliminar los datos entrados por los profesores en cada uno de los diferentes módulos y una página de acceso directo donde el profesor se registra para entrar al sistema ,entre los módulos se encuentra Ubicación /Actores donde se recogen todos los datos de los profesores ,centros externos y personas externas que estén vinculadas de alguna manera a alguna investigación dentro de la universidad ,así como los de las facultades ,departamentos ,centros de estudio, centros de investigación ,las Sedes Universitarias y los de la misma Universidad.

El modulo Publicaciones almacena, modifica, actualiza y elimina todos los datos acerca de las publicaciones realizadas por los profesores se fue publicada en Base de datos de prestigio internacional o en la *Web of Science* y el soporte de la misma así como también se encuentra el modulo Proyecto que registra el proyecto con sus respectivas etapas, el financiamiento, los elementos de gasto, sus participantes, como participan y el cargo que ocupan dentro del proyecto, el estado en que se encuentra el mismo, el impacto que tiene y las líneas de investigación a las que se encuentra vinculado.

El modulo Ciencia y Técnica almacena, modifica, actualiza y elimina los servicios de ciencia y técnica brindados por los profesores, el centro a la que fue prestado el servicio, los ingresos recibidos, la fecha etc., así como el objetivo de ciencia y técnica en todos los niveles desde el profesor hasta el de la universidad, este también incluye las convocatorias que se lazan dígase de premio, concurso, con sus bases y la fecha de culminación además de las líneas de investigación en las cuales se encuentra trabajando la universidad de forma general, por áreas y subáreas.

El modulo Patentes y/o Registros almacena, modifica, actualiza y elimina los datos de los registros realizados por los profesores y en el caso de las patentes cuando se hace la solicitud y cuando se concede, con la marca y la modalidad y en el caso del registro el tipo.

El Sistema SIGECIT consta con un módulo de reportes del sistema, que genera gran cantidad de reportes, los cuales son muy útiles y necesarios para los directivos, estos brinda la información necesaria para la conformación del balance de ciencia y técnica en los diferentes niveles. También son de utilidad para los profesores que necesite elementos de su quehacer científico técnico.

## **Conclusiones.**

El sistema SIGECIT facilita el proceso de planificación, ejecución y control de la actividad de ciencia y técnica en la universidad de forma de ágil y segura. Permite la familiarización con un modelo para gestionar la dirección de la ciencia y de la información asociada. El alto proceso de informatización de los datos relacionados con la actividad de ciencia y técnica en un Centro de Educación Superior, contribuye de forma significativa en la gestión de la información mediante el almacenamiento de los datos de forma ordenada y la interacción dinámica con la información existente, todo esto a través de la Web.

## **Bibliografía.**

- Jover, J.N.; Cerezo J.A.L., 2008, Ciencia, Tecnología y Sociedad de los Estudios de Ciencia, Tecnología y Sociedad en Cuba. [*cited; Available from: <http://www.oei.es/salactsi/cuba.htm>*].
- Cuevas, J.L.G., 2001, El desarrollo científico-técnico en Cuba. Conferencia Evento COMAT.
- Barros, A.B.d.R., 2003, Sistema de Ciencia y Tecnología en el Paraguay: RENICYT [*cited; Available from: [http://www.eventos.bvsalud.org/ScienTI2004/docs/es/red\\_cienTI\\_Paraguay.ppt](http://www.eventos.bvsalud.org/ScienTI2004/docs/es/red_cienTI_Paraguay.ppt)*].
- 2005, Innovadora Herramienta para CyT: SICTI. [*cited; Available from: <http://www.conicyt.cl/573/article-7368.html>*].