

*Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Cancún, del 26 al 28
de mayo de 2014*

Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información y Comunicación en Instituciones de Educación Superior: Gestión de las TICs para la investigación y colaboración

Gestión de las investigaciones basada en proyectos en una universidad

Osmel Yanes Enríquez ^a, Julio César Jerez Camps ^a,

^a Dirección de Servicios de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones
(DISERTIC). Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”. La Habana. Cuba.
yanes@tesla.cujae.edu.cu , camps@tesla.cujae.edu.cu

Resumen. En los centros de investigación o en las organizaciones donde la investigación ocupe un lugar importante, se hace necesario, con el fin de llevar a cabo un control más exhaustivo sobre las investigaciones, organizar y gestionar eficientemente los proyectos de investigación así como los resultados de la investigación científica.

El presente trabajo surge ante la necesidad de la Vicerrectoría de Investigación y Posgrado (VRIP) del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), inmersa en el perfeccionamiento de sus procesos, para gestionar eficientemente, a través de una solución informática, los proyectos de investigación y la producción científica asociada o no a estos.

La solución propuesta consiste en dos aplicaciones de gestión de la investigación, una para los proyectos de investigación y otra para los resultados de la investigación científica. Se incluyen además en la solución un conjunto de servicios web, que permiten entre otras funciones, la interacción de otras aplicaciones con la propuesta.

El Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación (Copérnico) permite centralizar en repositorio todos los proyectos de investigación de una organización, mientras que el Sistema de Gestión de Registros Primarios (Código) permite centralizar en otro repositorio toda la producción científica de una organización, desglosada en: artículos, libros, monografías, normas, patentes, software, eventos, premios y tesis.

Palabras Clave: sistema de gestión, gestión de la investigación, proyecto de investigación, producción científica.

1 Introducción

El Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría (CUJAE), anualmente realiza un evento interno que se conoce como “Balance de Investigaciones”. Este evento tiene lugar a fines de cada año y su propósito principal es recopilar toda la información referente a la producción científica de los profesores e investigadores del

Centro. Esta información es procesada por la Vicerrectoría de Investigaciones y Posgrado (VRIP) en aras de presentar, en el marco del balance, los principales indicadores de los niveles de producción científica. Esta información sirve además para confeccionar el parte que debe ser enviado al Ministerio de Educación Superior (MES) posteriormente.

La VRIP archiva los datos de cada balance y mantiene una serie de estadísticas que le permiten valorar si hubo o no, un incremento de la producción científica con relación a los años anteriores, entre otros aspectos. Para lograr esta compilación los profesores e investigadores tienen que reportar a sus jefes de departamentos todos sus resultados científicos del año en curso; estos a su vez tienen que informar a los vicedecanos de investigación de su facultad o directores de su centro, según corresponda, y finalmente los vicedecanos y directores entregan un resumen a la VRIP de su área. Todo este proceso se realiza de forma manual, a partir del envío y recepción de varios modelos con diversos formatos, que además, transitan por varios niveles hasta llegar a la vicerrectoría donde son conciliados finalmente.

En todo el proceso de investigación, se define un elemento aglutinador permanente, el proyecto de investigación, constituyendo también un elemento medular en los balances de investigaciones. Los proyectos son definidos por los líderes científicos y tienen que ser inscritos su facultad o centro de investigación correspondiente. Para ello cada proyecto debe ser analizado previamente por el consejo científico, quien por su parte, emite un criterio que determina si el proyecto es aprobado o no.

Los múltiples modelos de reporte de la producción científica y formatos de proyecto de investigación, así como la inexistencia de un repositorio centralizado, que reúna todos los resultados de la investigación científica y los proyectos de investigación del Centro, son factores que hacen complejo el seguimiento y control de estos activos del proceso sustantivo de investigación. Aunado a estos factores también se encuentra el hecho de que la relación entre los proyectos de investigación y la producción científica de los participantes de cada proyecto no está debidamente normada, lo cual complejiza aún más la gestión integral de las investigaciones en el Centro.

Teniendo en cuenta la situación problemática expresada anteriormente, se puede formular el siguiente problema:

Problema a resolver

La ausencia de un sistema automatizado que permita centralizar en un repositorio único toda la información relacionada con los proyectos de investigación, así como la producción científica asociada o no a estos, complejiza el control de las investigaciones y dificulta la evaluación de los resultados científicos en la entidad.

Como realidad objetiva y elementos esenciales que la caracterizan se pueden plantear el objeto de estudio y campo de acción que aparecen a continuación:

Objeto de estudio

Los sistemas automatizados para la gestión de la investigación en los centros de educación superior y en los centros de investigación en general.

Campo de acción

El diseño de un sistema automatizado para la gestión de la investigación orientado a proyectos de investigación y a resultados científicos en la CUJAE.

Sobre la base de darle solución al problema reflejado anteriormente quedan establecidos los objetivos que aparecen seguidamente:

Objetivo general

Desarrollo de un sistema automatizado para la gestión de la investigación guiada por proyectos de investigación y enfocada a los resultados científicos.

Objetivos específicos

- Desarrollar una aplicación informática que permita centralizar la gestión de los proyectos de investigación, ofreciendo facilidades para asegurar una planificación y una evaluación eficiente de dichos activos.
- Desarrollar una aplicación informática que permita centralizar la gestión de los resultados de la investigación científica, ofreciendo facilidades para asegurar un seguimiento y un control sistemático de dichos resultados.
- Permitir la asociación de la información vinculada a los proyectos de investigación con los resultados de la investigación científica y viceversa.
- Analizar aspectos en común con otros sistemas de la entidad para detectar puntos de contacto que puedan ser enlazados mediante técnicas de integración de información.
- Ofrecer los servicios necesarios para que otros sistemas puedan consultar y aprovechar la información almacenada en el sistema.
- Brindar una serie de reportes y estadísticas que soporten la toma de decisiones de los directivos de la entidad.
- Brindar formas de búsquedas avanzadas a partir de diferentes criterios que agilicen la recuperación de la información almacenada.
- Seguir las mejores prácticas de desarrollo durante la etapa implementación para lograr que el sistema sea libre y multiplataforma.
- Normalizar los procesos asociados a las investigaciones formalizadas en proyectos de investigación.
- Normalizar los procesos asociados a la recopilación de los resultados de la investigación científica.

Como métodos generales de trabajo de la investigación científica se utilizaron los métodos teóricos y los métodos empíricos.

Métodos de trabajo

Entre los métodos teóricos que se emplearon se encuentran: el análisis y síntesis, así como la modelación; mientras que entre los empíricos: la observación y el análisis.

El análisis y síntesis se presenta al estudiar los factores que permiten conocer cuál es la magnitud y la causa del problema existente. Por otra parte, la modelación teórica permite representar las características que tiene el sistema que se propone, proporcionando explicaciones que sirvan de guía para generar hipótesis teóricas.

La observación y el análisis están encaminados a garantizar la validez de los resultados parciales y finales que se alcancen con la implantación del sistema que se propone.

2 Desarrollo

La evolución del sistema propuesto, hasta su concepción actual, se puede dividir en cuatro etapas distintas, puesto que, la concepción del mismo tiene origen con la aparición de ciertas necesidades de gestión en la Institución.

En una primera etapa, aparece solamente la necesidad de gestionar los proyectos de investigación del Instituto, mediante una aplicación informática. Para dar solución a este problema, se comienza a desarrollar el Sistema de Proyectos de Investigación, posteriormente denominado como Copérnico. Esta aplicación inicial, pasó a ser la primera pieza clave del sistema propuesto y constituye un subsistema contenido en la solución expuesta.

En una segunda etapa, surge aisladamente la necesidad de gestionar los registros primarios (producción científica) del Instituto mediante otra aplicación informática. En respuesta a este nuevo interés, se procede a desarrollar el Sistema de Registros Primarios, posteriormente denominado como Códice. Esta aplicación pasó a formar la segunda pieza clave del sistema propuesto y también constituye un subsistema contenido en la solución expuesta.

Posteriormente, en una tercera etapa, se decidió que fuera posible relacionar los proyectos de investigación con los registros primarios, a través del uso de las aplicaciones ya existentes (Copérnico y Códice). Para vencer este reto fue necesario desarrollar un conjunto de servicios web que permitieran una interacción adecuada entre ambas aplicaciones. De este modo quedó formalizado el tercer elemento que compone el sistema propuesto y que además, permite el engranaje correcto entre las piezas ya creadas en las etapas anteriores.

Finalmente, en una cuarta etapa, se acordó que era preciso exponer la información almacenada en las aplicaciones ya existentes (Copérnico y Códice), con el objetivo de permitir que otros sistemas autorizados la pudieran consultar. Para cumplir esta tarea fue necesario implementar un nuevo conjunto de servicios web aparte a los que ya habían sido implementados en la etapa anterior. Estos nuevos servicios fueron acoplados con los anteriores, de modo que existiera un único conjunto de servicios capaz de satisfacer todos los requerimientos.

La solución propuesta está compuesta por dos subsistemas independientes pero relacionados entre sí. Esta relación se logra mediante una serie de servicios web que permiten integrar parte de la información que se gestiona en cada uno de los subsistemas. Los servicios web posibilitan además, que dicha información quede expuesta para que sea consultada por los sistemas autorizados que lo requieran.

Con el desarrollo de los servicios web, que también forman parte de la solución propuesta, se hizo posible que, por una parte, el subsistema Copérnico permitiera asociar un grupo de registros primarios a cada proyecto de investigación, mientras que, por otra parte, el subsistema Códice permitiera asociar un único proyecto de investigación a cada registro primario. Sin embargo, existen casos reales en los que determinados registros no tributan a algún proyecto y por tanto, no siempre se asocian unos con otros.

Gracias a la implementación de estos servicios web, también fue posible que otros sistemas, como Pandora (Sistema de Gestión de Planes de Resultados del Profesor), consulten y provechen la información que almacenan las aplicaciones que conforman la solución propuesta.

Sin estos servicios web no hubiera sido posible aislar las aplicaciones que conforman la solución propuesta de la fuente de usuarios, debido a que también se encargan de mediar la interacción de dichas aplicaciones con el Directorio CUJAE, que constituye la fuente única autorizada de usuarios de la Institución. Esta interacción permite establecer usuarios del Directorio CUJAE, con todos sus datos, como integrantes de un proyecto de investigación o como autores de algún registro primario.

El Sistema de Proyectos de Investigación (Copérnico) permite centralizar en repositorio único todos los proyectos de investigación de una organización, mientras que el Sistema de Registros Primarios (Código) permite centralizar en otro repositorio único toda la producción científica de una organización, desglosada en: artículos, libros, monografías, normas, patentes, software, eventos, premios y tesis.

Ambos sistemas ayudan notablemente a controlar el desarrollo de las investigaciones, generar estadísticas claves y soportar la toma de decisiones de los directivos del Instituto.

En el siguiente esquema se muestran gráficamente los elementos que componen la solución propuesta, así como las relaciones que se establecen entre cada uno de los elementos. El resto de los elementos que aparecen en el esquema conforman el entorno que rodea la solución propuesta y no son objetivos de este trabajo.

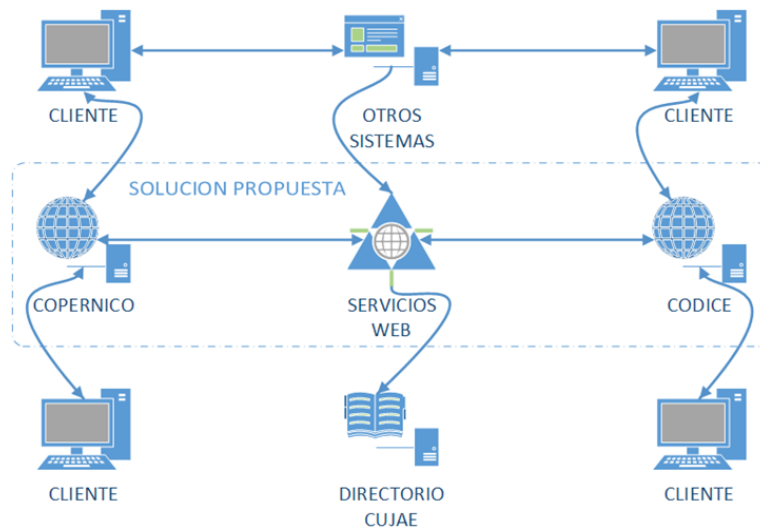


Fig. 1. Concepción general de la solución.

3 Aporte

Entre los resultados obtenidos tras el desarrollo y puesta en práctica del presente trabajo se encuentran:

- Obtención del Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación que permite conocer en tiempo real, los detalles de los proyectos, incluyendo sus integrantes con la programación de las tareas asignadas a cada uno. El sistema proporciona una planificación y evaluación eficaz de los proyectos de investigación, así como establece un formato estándar para inscribir todos los proyectos al quedar centralizados en un repositorio único.

- Obtención del Sistema de Gestión de Registros Primarios que permite distinguir en tiempo real, los niveles de producción científica, incluyendo los autores de cada resultado alcanzado. El sistema permite un seguimiento y control sistemático de los resultados científicos, así como establece un formato estándar para reportar cualquier publicación al quedar centralizados en un repositorio único.

- Obtención de un conjunto de servicios web que facilitan la interacción entre las aplicaciones que integran la solución propuesta y que además, permiten la utilización de la información almacenada a otros sistemas existentes en la entidad siempre que lo necesiten.

- Vinculación de los resultados científicos con los proyectos de investigación y viceversa, siempre que sea posible.

- Generación de una serie de estadísticas y reportes que soportan la toma de decisiones de los directivos de la entidad.

- Automatización parcial del informe que debe ser entregado por la VRIP al MES anualmente a partir de la información publicada en los sistemas propuestos.

4 Conclusiones

Al concluir el presente trabajo se ha validado que mediante la utilización de la solución propuesta, es posible obtener una planificación y evaluación eficiente de los proyectos de investigación, así como un seguimiento y control sistemático de los resultados científicos del Instituto.

El desarrollo de las aplicaciones Copérmico (Sistema de Gestión de Proyectos de Investigación) y Códice (Sistema de Gestión de Registros Primarios), unido a los diversos servicios web implementados, constituyen garantías de que los objetivos trazados han sido cumplidos, permitiendo una gestión de la investigación guiada por proyectos de investigación y enfocada a los resultados científicos.

La explotación de la solución propuesta ha simplificado notablemente el tiempo y esfuerzo, dedicado a la gestión de los proyectos de investigación y resultados científicos, de los profesores e investigadores, de la VRIP y demás directivos del Instituto.

La utilización de la solución propuesta también ha contribuido a automatizar la mayor parte del informe que debe ser entregado por la VRIP al MES anualmente y a generar una serie de estadísticas y reportes que soportan la toma de decisiones de los directivos de la entidad; permitiendo además, que se vinculen, los resultados

científicos con los proyectos de investigación siempre que sea posible y que la información almacenada en las aplicaciones sea consultada por otros sistemas existentes en la entidad.

Es válido destacar, aunque no verse entre los objetivos del presente trabajo, que la solución propuesta queda lista para la incorporación de una tercera aplicación, el Sistema de Gestión de Grupos de Investigación. Esta nueva aplicación permitirá completar la pirámide de investigación, que tiene como base los resultados de la investigación científica; en una fase superior, los proyectos de investigación y finalmente en la cúspide, los grupos de investigación.

5 Recomendaciones

Las recomendaciones que se exponen a continuación tienen el objetivo de ampliar y mejorar determinados aspectos de la solución propuesta.

- Desarrollar un sistema de gestión de grupos de investigación e integrarlo a las aplicaciones y servicios que conforman la solución propuesta.
- Desarrollar un portal de investigación que reúna la información de todas las aplicaciones y la publique en la web de modo que facilite el intercambio y la colaboración con universidades de otros países.
- Migrar el hospedaje de los sitios y servicios que integran la solución propuesta a software libre, en consecuencia con las políticas de migración hacia software libre que se están aplicando en el país.
- Extender el uso del sistema propuesto a otras universidades del país y comercializar el producto final en centros de investigación o en organizaciones donde la investigación ocupe un lugar importante.

Referencias

1. Jacobson, Ivar., Booch , Grady., Rumbaugh, James : El proceso unificado de desarrollo de software. ISBN: 02-0157-1692, (2000)
2. Pressman, Roger S. : • Ingeniería del software. Un enfoque práctico, ISBN: 97-0105-4733, (2006)
3. Jacobson, Ivar., Booch , Grady., Rumbaugh, James : • El lenguaje unificado de modelado. ISBN: 84-7829-0281, (1999)
4. Royce, Walker : Gestión de proyectos de software, ISBN: 03-2173-4025, (1998)

Anexos

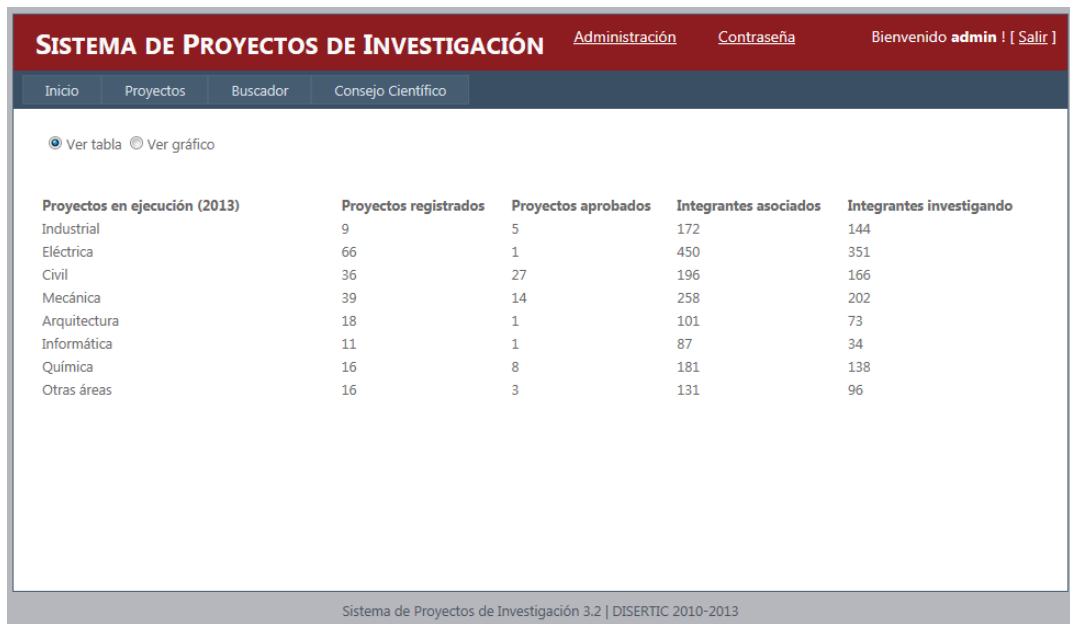


Fig 2. Módulo de visualización de estadísticas del sistema Copérnico.

Ver tabla Ver gráfico Si no puede ver el gráfico debe instalar Flash Player para [IE](#) o para [No-IE](#)

Proyectos por facultad Integrantes con tareas Proyectos con más artículos en el Grupo 1 Proyectos con más resultados en general

Industrial Civil Química Informática Mecánica Eléctrica Arquitectura CREA DML DEDER Extensión CETA Defensa Economía Otra CEMAT [Actualizar](#) Columnas 2D

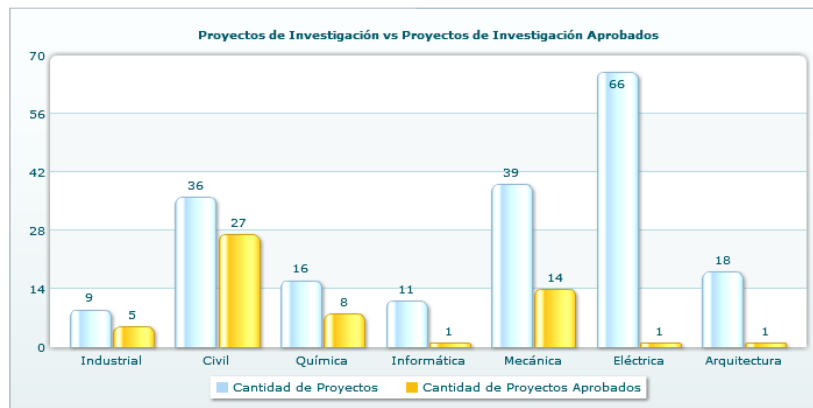


Fig 4. Módulo de visualización de indicadores del sistema Copérnico.



Fig 3. Módulo de visualización de estadísticas del sistema Códice.

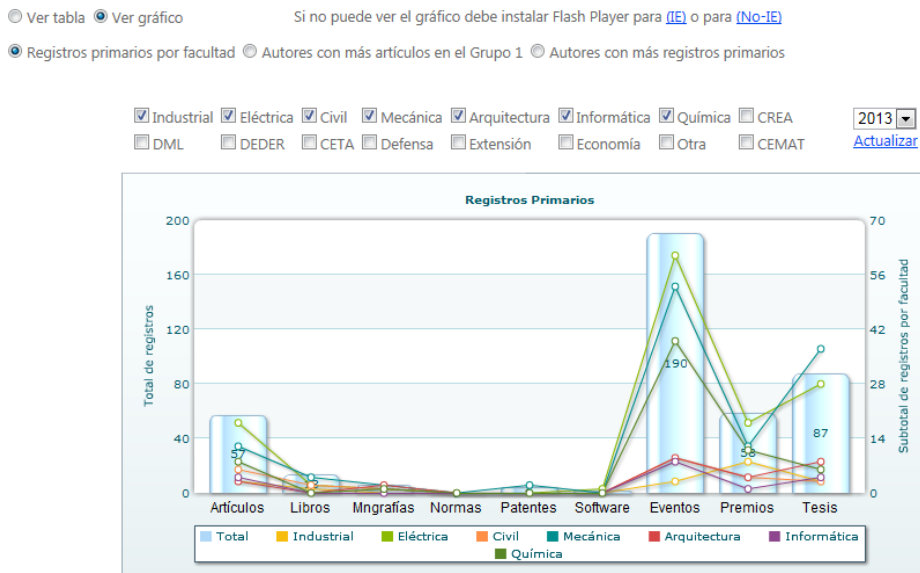


Fig 5. Módulo de visualización de indicadores del sistema Códice.