

SISTEMA REGISTRO DE INVESTIGACIONES COMO CONTRIBUCIÓN DE LAS TIC A LA INNOVACIÓN Y CAMBIO ORGANIZACIONAL EN EL CESIM

Darling Darías Pérez¹

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba, ddarias@uci.cu

RESUMEN

La investigación plantea la implementación de un sistema que permita viabilizar la gestión de la información generada en los procesos relacionados con la gestión investigativa en el Centro de Informática Médica (CESIM) de la Facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). El sistema propuesto empleando las Tecnologías de la Información y las Comunicación TICS aporta como innovación y cambio organizacional al CESIM. Facilitará el trabajo de la Dirección de Investigaciones y los profesores de la facultad, además de generar reportes con informaciones que son necesarios para entregar de manera rápida y sencilla a la Dirección de Investigaciones de la Universidad de las Ciencias Informáticas. También se espera llevar un control más exacto de las investigaciones realizadas por cada profesor, y a su vez de los avances que en este ámbito tiene la facultad.

Palabras Clave: *Investigación, Evento, Publicaciones, Premios.*

ABSTRACT

This investigation propose a system implementation to make viable the information managing generated in research processes of the Center for Medical Informatics (CESIM) in the Faculty 2 of the University of Information Sciences (UCI). The proposed system using Information Technology and Communication TICS provides innovation and organizational change to CESIM. The proposed system will facilitate the work in the Management Research Department and teachers of the faculty and generate reports with information needed to be delivered quickly and easily to the Management Research Department of the University of Information Sciences. It is also expected to keep an efficient control of the investigations.

KeyWords: *Research, Events, Publications, Awards.*



INTRODUCCIÓN

El sistema de educación superior es trascendental en el proceso de investigación científica. Siendo el responsable de exigirle a las universidades la producción de conocimiento científico socialmente válido, capaz de generar soluciones creativas en las múltiples áreas del quehacer social.

A nivel mundial existen múltiples modelos de gestión de la investigación, cada uno orientado a necesidades particulares de cada institución. Los mismos están enfocados a cumplir un grupo de funciones, como: asumir toda la gestión administrativo-económica de las investigaciones, gestionar el estado de superación del personal, gestionar el estado de los proyectos investigativos, normativas legales y al mismo tiempo debe ser el medio de comunicación para aclarar y atender dudas o trámites.

Para un proceso de gestión de la investigación balanceado y potente se debe proponer un modelo que se adecúe a los requerimientos del centro y que además le permita al investigador realizar su tarea, con mayor facilidad.

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas existe una herramienta orientada a la gestión de los procesos investigativos. Sin embargo, está enfocada a nivel de universidad y funcionalmente no cumple con los requisitos funcionales para adecuarla a la estructura interna de la Facultad 2. Siendo necesario crear un modelo que facilite el desarrollo de un sistema informático que permita viabilizar la gestión de la información que se genera en los procesos relacionados con la gestión investigativa en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Permitiendo una mejor gestión administrativa en el Centro de Informática Médica, perteneciente a dicha facultad.

DESARROLLO

El objetivo de la presente investigación fue desarrollar un sistema informático que permita viabilizar la gestión de la información que se genera en los procesos relacionados con la gestión investigativa en el Centro de Informática Médica de la facultad 2, como contribución de las TICs a la innovación y el cambio organizacional en el centro. Teniéndose en cuenta:

- El análisis de los procesos de negocio asociados a la gestión de la información relacionada con la gestión investigativa en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Realizar un análisis acerca de los sistemas informáticos existentes a nivel nacional e internacional referentes a la gestión de la investigación.
- Asimilar la arquitectura definida para el desarrollo del Sistema Integral de Gestión Administrativa. Modelar los procesos actuales de la gestión de la información relacionada con la gestión investigativa en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Analizar las necesidades de funcionamiento de la aplicación describiendo la especificación de Requerimientos de Software.
- Realizar el modelado de casos de uso del sistema.
- Diseñar el sistema informático utilizando la arquitectura definida para el desarrollo del Sistema Integral de Gestión Administrativa. Realizar el diseño de la base de datos.
- Implementar el sistema informático aplicando las pautas de diseño y siguiendo las necesidades de funcionamiento establecidas en la Especificación de Requerimientos de Software.
- Realizar las pruebas necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación implementada.
- Escribir un manual de usuario que facilite el trabajo y la navegación por la herramienta.

Fundamentación Teórica

Sistemas automatizados existentes

Universidad de Talca

Esta universidad cuenta con una aplicación web que se utiliza para apoyar a la Dirección de Investigación. Se encarga de brindar principalmente información acerca de los objetivos que persiguen; los diversos fondos que poseen y además cuenta con un archivo donde se puede acceder a las Memorias de los diferentes años.

Debido al carácter únicamente informativo de esta aplicación, se planteó la conveniencia de crear un sistema de información que satisfaga requerimientos tanto de nivel operativo, táctico como estratégico de las autoridades institucionales y sus investigadores.

Surgiendo así el Sistema de Gestión de la Investigación (SGI) cuyo entorno gira alrededor de una página de búsqueda donde se puede hacer búsquedas por proyectos, publicaciones, ponencias, eventos. Además posee un directorio de investigadores, que brinda información variada acerca de los mismos como: proyectos a los que está vinculado, publicaciones que posee y otros elementos de interés como eventos o ponencias en los que ha participado.

Universidad Mayor de San Simón en Bolivia (UMSS)

La UMSS propuso en el año 2003 llevar a cabo un Programa de Cooperación de la Investigación Científica, siendo uno de sus resultados el diseño de la Web-Saiprhi versión beta 1.0 la cual ofrece información amplia, rápida y totalmente actualizada sobre los Proyectos de Investigación y sobre el personal académico que participa en la planificación y ejecución de los proyectos de la UMSS.

La Web-Saiprhi de la UMSS al igual que el SGI de la Universidad de Talca fue construida enteramente para suplir las necesidades de estas universidades y en función de sus niveles de organización. No son adaptables a otras instituciones; por lo que solo se utilizarán como ejemplo para la implementación de algunas funcionalidades del sistema propuesto.

UNIVERSITAS XXI – INVESTIGACIÓN

Este sistema forma parte de una Solución Integral para la gestión universitaria puesta en marcha por la Oficina de Cooperación Universitaria (OCU) como la realización de un proyecto de varias universidades públicas de España, aunque en la actualidad se ha difundido en una comunidad que agrupa a 976 universidades de once países, de América Latina fundamentalmen-

te, siendo este Sistema de Gestión de la Investigación uno de los más usados en la comunidad latinoamericana.

Se ha diseñado pensando en el investigador y por ello trata de favorecer su labor principal, descargándole de las tareas administrativas que lleva asociadas, cada actividad investigadora. El investigador tiene un portal propio, donde encontrará, de forma personalizada, todos los datos del módulo que de alguna manera se relacionen con él: sus publicaciones, sus proyectos, sus colaboraciones, sus empresas, etc. Además, es el componente donde se asienta el currículo: el sistema registra los datos de cada investigador y de sus actividades y el currículo es tan sólo una salida electrónica o impresa.

Un valor añadido de UNIVERSITAS XXI – INVESTIGACIÓN radica en su integración con el resto de los sistemas universitarios, dentro de UNIVERSITAS XXI:

- Económico en la gestión económica de los proyectos, tanto a nivel de gastos como de ingresos.
- Recursos Humanos en los flujos de información que producen, en ambos sentidos, el personal investigador y los becarios.
- Académico en lo referente asignaturas, estudiantes, etc.

Entre las principales desventajas se puede encontrar que: eventualmente se deben instalar los restantes módulos para garantizar una completa gestión universitaria. Utiliza Oracle como gestor de base de datos. Las licencias Universitas XXI se tramitan a través de donación del Grupo OCU y las licencias de Oracle son embebidas en los productos UNIVERSITAS XXI los están dentro de los costos de implantación promediando entre los \$60.000.000 y \$120.000.000.

Universidad de las Ciencias Informáticas

Para realizar el Balance de Ciencia, Tecnología e Innovación, la Dirección de Investigaciones de la Universidad de las Ciencias informáticas se apoya en un Sistema de Indicadores (SINDICIT) el cual brinda la posibilidad de llevar un control de la información de manera cuantificada por facultades, con los cuales se arrojan resultados estadísticos que dan una idea de cómo se encuentra la institución.

Este sistema no soluciona la problemática existente debido a que el mismo trabaja con datos numéricos y estadísticos de forma general de la Universidad. Siendo poco factible de emplearla para gestionar información sobre una facultad y en específico de un centro.

Propuesta de solución

Después de un análisis de los sistemas automatizados relacionados con el campo de acción y los sistemas utilizados por la Universidad, se arribaron a las conclusiones de que ningún sistema resolvería los problemas existentes. Determinándose implementar un módulo de Registro de Investigaciones, el cual se encargará de la obtención, registro y transferencia de la información, referente a los temas investigativos en el CESIM de la facultad 2.

El módulo formará parte del Sistema Integral de Gestión Administrativa de la facultad 2. Incluyéndose una serie de módulos, que viabilizarán todos los procesos administrativos de la facultad, entre los que se encuentran:

- Módulo de Gestión de Recursos Humanos.
- Módulo de Planificación de Actividades.
- Módulo de Gestión de Reuniones.
- Módulo de Gestión de Tesis.
- Módulo de Gestión de Recursos Materiales.

Metodología de desarrollo de software, lenguaje y herramienta para el modelado

Debido a que la solución propuesta formará parte de un sistema integral constituido por varios módulos, la dirección de la facultad definió un conjunto de tecnologías y herramientas, entre las que se encuentran:

Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational) como metodología de Desarrollo, Unified Modeling Language 2.0 (Lenguaje Unificado de Modelado), como herramienta de modelado Enterprise Architect, PostgreSQL como Sistema Gestor de Base de Datos, Python 2.6 como lenguaje de programación, Django 1.1 como marco de desarrollo web y WinIDE 3.2 como entorno de desarrollo.

Características del sistema

Como paso inicial para el desarrollo del software se realizó un estudio detallado de las actividades que se efectúan en la Dirección de Investigaciones de la facultad 2. Obteniéndose los requerimientos necesarios, la identificación de los casos concretos que debe tener el sistema y la relación que debe existir entre la ingeniería de software y el negocio. Con el fin de aclarar el

enfoque que quiere tener el cliente con el software, más un conjunto de artefactos para iniciar la modelación de dicha propuesta de solución al problema presentado.

Objeto de automatización

El sistema propuesto se concibió con el fin de mejorar el proceso de gestión de la información que se genera como resultado de la gestión de las investigaciones que se realizan en la facultad. La información que se incluye es relacionada con las publicaciones que posee el profesor, eventos en los que participa y premios obtenidos.

El sistema automatizará el registro de los datos del currículum que se encuentran dentro del alcance de la investigación, en este caso toda la información de publicaciones, eventos y premios.

Especificación de los Requerimientos del Software

Requerimientos funcionales

A partir del estudio y las investigaciones que se realizaron del proceso del negocio y el levantamiento de requerimientos, se obtuvieron una serie de Requisitos funcionales:

RF1.Buscar evento	RF19.Insertar tipo de premio	RF36.Buscar persona
RF2.Modificar evento	RF20.Eliminar tipo de premio	RF37.Asignar premio a persona
RF3.Eliminar evento	RF21.Buscar publicación	RF38.Eliminar asignación de premio
RF4.Registrar evento	RF22.Modificar publicación	RF39.Registrar Categoría de Premio
RF5.Registrar Modalidad de Evento	RF23.Verificar publicación	RF40.Insertar categoría
RF6.Insertar Modalidad	RF24.Eliminar publicación	RF41.Eliminar categoría
RF7.Eliminar modalidad	RF25.Registrar publicación	RF42.Subir Certificación
RF8.Registrar Nivel de Evento	RF26.Registrar Categoría de RF27.Publicación	RF43.Ver Certificación
RF9.Insertar nivel	RF28.Insertar categoría	RF44.Generar Reportes
RF10.Eliminar nivel	RF29.Eliminar categoría	RF45.Generar reporte de trabajos por eventos
RF11.Gestionar Trabajo	RF30.Registrar Tipo de Publicación	RF46.Generar reporte de búsqueda de publicaciones
RF12.Buscar trabajo	RF31.Insertar tipo	RF47.Generar reporte de búsqueda de trabajo
RF13.Modificar trabajo	RF32.Eliminar tipo	
RF14.Verificar trabajo	RF33.Registrar premio	
RF15.Eliminar trabajo	RF34.Eliminar premio	
RF16.Registrar trabajo	RF35.Asignar premio	
RF17.Registrar tipo de premio		
RF18.Premio de Trabajo		

Requerimientos no funcionales

RNF1. Interfaz Externa: El diseño de la interfaz visual debe ser amigable para los usuarios que interactuarán con la aplicación. Además de poseer colores definidos para este tipo de temas y refrescantes para una mejor interacción entre el usuario y la aplicación. Toda la información referente a los textos, mensajes y opciones serán mostrados en idioma español. El diseño de la interfaz permitirá mostrar mensajes para la guía de usuarios en caso de errores en entradas inválidas de los datos o de confirmación de realización de actividades.

RNF2. Usabilidad: El sistema estará diseñado de manera que los usuarios adquieran las habilidades necesarias para explotarlo en un tiempo reducido.

RNF3. Seguridad: Se garantizará que la aplicación sea utilizada correctamente por cada usuario según sus niveles permitidos, de acuerdo a los principios de confidencialidad, disponibilidad e integridad.

RNF4. Soporte: Se tendrá un manual de ayuda que le facilite al usuario el trabajo y la navegación por la herramienta.

RNF5. Respaldo y recuperación de base de datos: El sistema debe permitir la realización de copias de respaldo hacia otros dispositivos de almacenamiento para prevenir pérdida de información. Esta base de datos debe ser posible de recuperar mediante las copias de respaldo previamente creadas.

RNF6. Software: En el cliente: Navegador Mozilla Firefox o Internet Explorer 8

RNF7. Hardware: En el servidor: Procesador Intel Pentium III o superior. 2 Gb de memoria RAM. Disco duro de 80 Gb o más. Monitor tipo VGA o superior. Tarjeta de Red.

En el cliente: Procesador Intel Pentium IV o superior. 512 Mb de memoria RAM. Monitor tipo VGA o superior. Tarjeta de Red.

Modelo de Casos de Uso del Sistema

Diagrama de Casos de Uso del Sistema

A partir del modelado del negocio y los requisitos definidos, se propuso la realización y descripción de 14 Casos de Uso, con la existencia de dos actores principales: el “Director de investigaciones” y el “Profesor”. Ver figura 1.

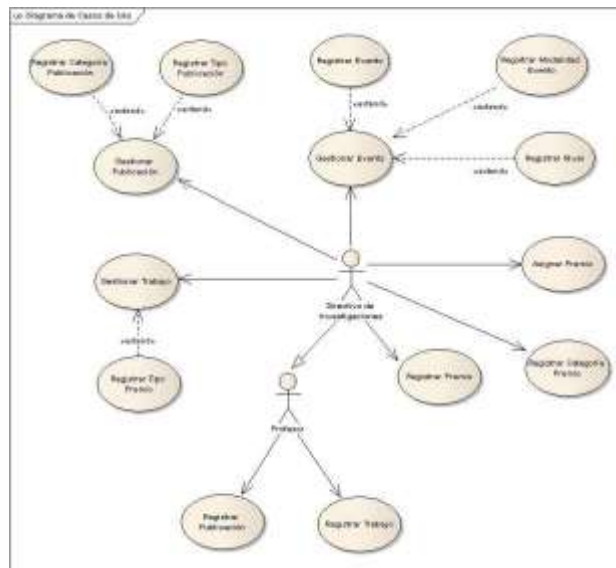


Fig. 1: Diagrama de Caso de Uso del Sistema.

Diseño del Sistema

Descripción de la arquitectura. Fundamentación

Django es un framework de desarrollo web que sigue el modelo MVC, aunque los desarrolladores del proyecto prefieren llamarlo Modelo-Plantilla-Vista (Model-Template-View "MVT"). El controlador en este caso sería el propio framework. Separa la programación del diseño, con lo que se puede mantener trabajando en paralelo a programadores y diseñadores, ahorrando mucho tiempo. Esto también permite cambiar en cualquier momento el diseño del sitio, sin preocuparse porque la aplicación pueda resultar dañada.

La principal ventaja en lo referente al diseño de usar Django, es que directamente obliga a diseñar el servidor de una determinada manera forzando a cumplir con el patrón MVC. Una aplicación MVC en Django estará distribuida de la siguiente forma:

El archivo models.py contiene una descripción de la tabla de la base de datos, la declaración de la base de datos se hace de la misma forma que si se declarase una clase Python. El contenido de este fichero se corresponderá con el modelo descrito en el patrón MVC. Usando esta clase se pueden crear, buscar, actualizar y borrar entradas de la base de datos usando código Python sencillo en lugar de escribir declaraciones SQL. Será el propio framework el que se encargará de realizar la asociación entre los objetos declarados y sus tablas correspondientes en la base de datos.

El archivo urls.py define patrones de URLs asociados a un manejador. Cuando recibe una petición comparará la URL solicitada con el patrón definido y decide a qué manejador redirigir la

petición. Se corresponderá con el controlador del patrón MVC.

El archivo views.py contiene los manejadores a los que redirige la petición el fichero “urls.py”. Cuando el manejador es llamado, atiende la petición y devuelve la respuesta en el formato esperado por el cliente. Se corresponde con la vista del patrón MVC.

En la figura 2 se representa el diseño de la base de datos a través del modelo de datos.

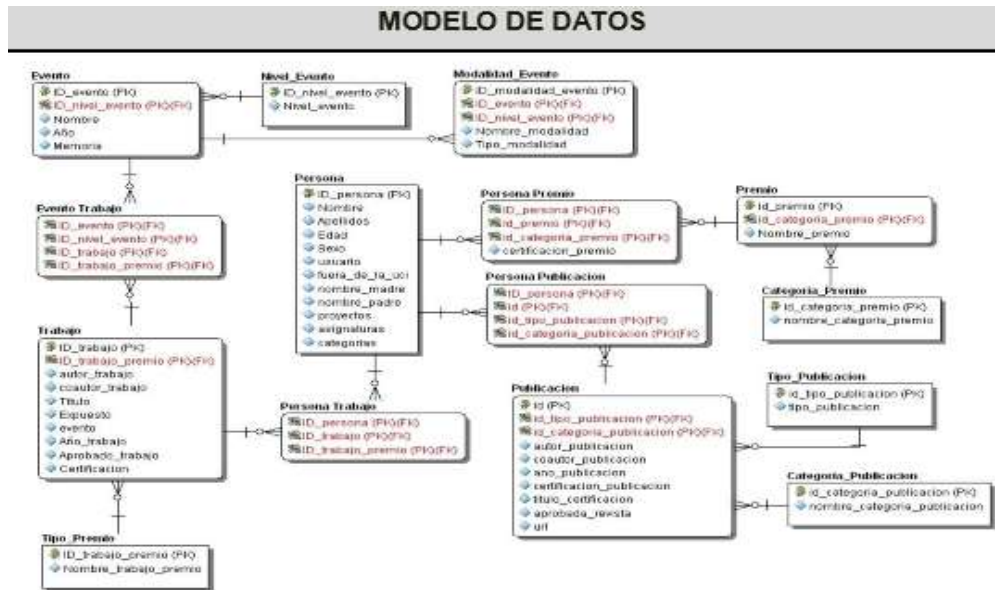


Fig. 2: Diagrama del Modelo de Datos.

Resultados y Discusión

El desarrollo de del Módulo de Registro de Investigaciones del Sistema Integral de Gestión Administrativa de la Facultad 2, arrojó una serie de resultados:

- Facilitó el trabajo de los directivos de la Dirección de Investigaciones y de los profesores, los cuales pueden obtener el estado de publicaciones, eventos, premios, categorías y otros datos personales de cada personal de la facultad.
- Estableció y creó por departamento (docente y/o productivo) un expediente con informaciones referentes a investigaciones, cursos, eventos, publicaciones, conferencias y talleres que permiten el control y seguimiento del avance de la investigación de cada profesor.
- Permitió generar reportes sobre temas de interés como: cantidad de publicaciones (UCI,

Nacional, Internacional), cantidad de eventos participados (UCI, Nacional, Internacional), cantidad de premios obtenidos por la facultad, entre otros reportes.

Principales beneficios:

- Centralizar la información referente a temas investigativos lográndose la viabilidad y accesibilidad de los datos.
- Garantizar la calidad y la rapidez en la entrega y recepción de información.
- Obtener estadísticas en tiempo real a partir de la información generada por el sistema.

Se muestra en la figura 3 una de las interfaces gráficas del sistema propuesto para mayor visibilidad del resultado, en la cual se puede registrar un premio determinado o eliminarlo.



Fig. 3: Interfaz gráfica “Registrar Premio”.

CONCLUSIONES

Con el desarrollo de la presente investigación se analizaron los procesos del negocio asociados al área de gestión de las investigaciones y se determinó la necesidad de desarrollar un sistema informático para la gestión de la misma. El desarrollo de las tareas de la investigación permitió dar cumplimiento al objetivo general y alcanzar las siguientes conclusiones:

- Se demostró la necesidad existente de desarrollar un sistema informático que permita viabilizar la gestión de la información que se genera en los procesos relacionados con la gestión investigativa en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pues los sistemas estudiados no satisfacen, de forma individual, las necesidades que implican la gestión de la información.
- Se asimiló la arquitectura definida para el desarrollo del Sistema Integral de Gestión Administrativa según la propuesta a nivel de universidad.
- Se documentaron los flujos de trabajo: Modelamiento de Negocio, Requerimientos, Diseño e Implementación de los procesos relacionados con la gestión investigativa, facilitando el proceso del equipo de trabajo para un mejor desarrollo y culminación.
- Se realizó la implementación de una aplicación web que permita viabilizar el proceso de gestión de la información relacionada con la gestión investigativa en la facultad 2 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Se comprobó que la aplicación satisfacía las necesidades y expectativas expuestas por el cliente, además de poseer la calidad requerida en cuanto a su funcionamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almazán, D. (2003). Ingeniería de la Web y patrones de diseño. Dirección General de Investigación de la Comunidad Autónoma de Madrid y el Fondo Social Europeo. Recuperado el 02 de junio de 2005 de <http://www.avatarsrl.com/website/articulos/AVATAR%20-%20Articulo%20OMG%20UML%202.pdf>.
 - Álvarez, C. (1989). Metodología de la Investigación. Ciudad de la Habana: ECIMED.
 - Basora, OC & León, R. (2013). La gestión de las instituciones de educación superior en la formación de la pertinencia e identidad universitaria. Revista Didasc@lia. Didáctica y Educación. Vol (4). Recuperado el 26 de septiembre de 2016 de <https://scholar.google.com/citations?user=bf3OoW0AAAAJ&hl=es>
 - Comunidad Linperial de Desarrolladores (2006-2017). Derechos Reservados México (C). Recuperado el 16 de febrero de 2016, de <http://www.linperial.com/communities/forums/developers/?q=node/62>.
 - Contreras, JRA. (2013) El Sistema de Registro de la Carga Académica mediante Entornos Web. Una propuesta tecnológica para la Gestión en la Universidad Nacional Experimental del Táchira. Tesis Doctoral. Universitat Rovira i Virgili de Venezuela.
 - Dirección de Investigaciones Científica y Tecnológica de la UMSS de la Universidad Mayor de San Simón. (2017). Recuperado el 07 de mayo de 2017, de <http://www.dicyt.umss.edu.bo>
 - Fowler, M. (1999). UML Gota a Gota. México: S.A. ALHAMBRA MEXICANA
 - Inga, H & Jherson, F. Sistema informático de registro y seguimiento de proyectos de tesis para la dirección de investigación de la Fisi-Unap. Repositorio Instirucional Digital. Recuperado 18 de noviembre 2013, de <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/5401>
 - Investigadores de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Registro de Investigador e Investigaciones de la UTP. Recuperado el 20 de junio de 2018, de <http://www.utp.ac.pa/registro-de-investigador-e-investigaciones-de-la-utp>
 - Palomo, I., Veloso, CG., & Schmal, RF. (2007). Sistema de Gestión de la Investigación en la Universidad de Talca, Chile. Revista Información Tecnológica, Vol.18 (1), 97 – 106.
-

Recuperado el 25 de abril de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642007000100014&script=sci_arttext.

- Python. (Online) Recuperado el 29 de marzo de 2018 de <http://www.python.org/>.
- Rodríguez, C.J & León, R. (2007). Sistemas regionales de innovación y desarrollo local. El caso de Santiago de Cuba. Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba. Recuperado el 05 de mayo de 2015 de <https://scholar.google.com/citations?user=bf3OoW0AAAAJ&hl=es>
- Rondón, T., Navarro A.L & Peralta, A.L. (2016). Registro y seguimiento de proyectos de investigación. México: Universidad de Sonora.
- Sparx Systems. (2000) Enterprise Architect - Herramienta de diseño UML. Recuperado el 29 de marzo de 2018 de <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>
- Vicerrectoría Académica de la Dirección de Investigación de la Universidad de Chile-TALCA (2014). Excelencia académica. Recuperado el 12 de noviembre de 2014, de <http://di.otalca.cl>
- Zitko, Pedro. (2015). Sistemas de Registro e Investigación. Experiencia de investigación en torno al Modelo Comunitario de Atención en Salud Mental. Conferencia Regional de Salud Mental en Chile.