



**Universidad
de Holguín**

FACULTAD
CIENCIAS EMPRESARIALES
Y ADMINISTRACIÓN

DPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL

Autora: Reinier Campos Durán
Tutor(a): MSc. Franger Cuevas Beltrán
MSc. Laura González Telles

HOLGUÍN 2018



DEDICATORIA

Este Trabajo de Diploma, resultado no solo de mi esfuerzo sino también del apoyo incondicional y ayuda de todas aquellas personas que estuvieron a mi lado en el desarrollo del mismo, quisiera dedicarlo primeramente a mis amados padres, porque con su ejemplo y amor, hicieron de mí la persona que puedo ser hoy, por todo el esfuerzo que realizaron para que pudiera alcanzar este logro, por ser mi mayor ejemplo de sacrificio, superación y perseverancia. A mi maravilloso hermano, por su amor y tolerancia, porque fue mi motor impulsor para la superación, ya que sus logros obtenidos formaron en mí el deseo de ser el próximo y más joven ingeniero de nuestro hogar, a tí mi mayor dedicatoria.

AGRADECIMIENTOS

Primero quiero agradecer a DIOS por hacerme mi sueño realidad, porque sin él en mí, nada me sería posible.

A mis padres Velis Beatriz y Rubén por todo lo que han hecho por mí en estos años de carrera, por el amor, los consejos, los regaños que me ayudaron a alcanzar la meta.

A lo más grande que tengo en esta vida mi hermano Richard por enseñarme siempre el camino a seguir, por todo lo que ha hecho por mí te quiero

A mi novia Arletys por apoyarme y acompañarme siempre en todo momento, por los momentos felices que paso a su lado.

A mi abuela por su esfuerzo y dedicación hacia mí, a mis tíos por su apoyo incondicional en momentos difíciles de mi carrera.

A mi tutores Laura y Franger por su conocimiento y atención brindada, a mis amigos, a mis compañeros de aula por toda su ayuda, a los que ya se graduaron, a cada persona con la que de una forma u otra he compartido, gracias a ustedes por su ayuda, compañía y porque han formado parte de mi historia en la Universidad. A todos... Muchas Gracias.

RESUMEN

La gestión de la ciencia, la tecnología e innovación en las universidades constituye un elemento clave para satisfacer las demandas tecnológicas cada vez más crecientes de la sociedad, donde la informatización de este proceso juega un papel importante en el logro de esta satisfacción. Por esta razón el objetivo de la investigación fue desarrollar un sistema de información para la gestión de la ciencia, la tecnología e innovación del departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín. Para alcanzar este objetivo se realizó el software informático que permitió integrar la información de los diferentes indicadores y parámetros asociados al proceso de Investigación en lo referente a Ciencia, Tecnología e Innovación, dado el alto grado de importancia ya que posibilita la mejora de la calidad de los procesos de Gestión Universitaria y contribuye a cumplir con una de las razones de ser de la universidad. El estudio estuvo apoyado en la utilización de diferentes métodos teóricos de la investigación científica como: análisis y síntesis, y sistémico estructural; además métodos empíricos tales como: encuesta, observación directa, tormenta de ideas, método de expertos Delphi y revisión documental. Además, se utilizaron los Lenguaje de programación Python, Framework de desarrollo web Django, Gestor de bases de datos PostgreSQL, para el desarrollo del software.

ABSTRACT

The management of science, technology and innovation in universities is a key element to meet the increasingly growing technological demands of society, where the computerization of this process plays an important role in achieving this satisfaction. For this reason, the objective of the research was to develop an information system for the management of science, technology and innovation of the Department of Industrial Engineering of the University of Holguin. In order to achieve this objective, computer software was made that allowed integrating the information of the different indicators and parameters associated with the Research process in relation to Science, Technology and Innovation, given the high degree of importance as it enables the improvement of the quality of the processes of University Management and contributes to fulfill one of the reasons for being of the university. The study was supported by the use of different theoretical methods of scientific research such as: analysis and synthesis, and structural systemic; in addition, empirical methods such as: survey, direct observation, brainstorming, Kendall's method of concordance and documentary review. In addition, the Python programming language, Django web development framework, PostgreSQL database manager, were used for software development.

INDICE	
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.1 Gestión de la Ciencia e Innovación y Tecnología en las universidades	3
1.1.1 Definiciones y tendencias de la gestión de la CIT en las universidades.....	3
1.1.2 Tecnologías para la gestión de la CIT en las universidades.....	7
1.2 Sistema de Gestión de la Información (SGI)	8
1.2.1 Conceptualización de los SGI	8
1.2.2 Descripción de los métodos empleados	12
1.3 Panorama actual de la gestión de la información de Ciencia e Innovación en la Universidad de Holguín	4
1.3.1 Panorama actual de la gestión de la información de CIT en la Universidad de Holguín	4
2.2 Planificación	8
2.2.1 Plan de iteraciones	8
2.2.2 Plan de entregas.....	8
2.3 Arquitectura del módulo.....	9
2.4 Implementación	9
2.4.1 Iteración 1	10
2.4.2 Iteración 2.....	12
2.4.3 Iteración 3.....	15
2.4.4 Iteración 4.....	16
2.5 Prueba.....	19
2.5.1 Pruebas de aceptación.....	19
2.6 Valoración del sistema de información a través del Método Delphi.....	23
2.7 Valoración económica social medioambiental	25
CONCLUSIONES.....	27
RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXOS.	33

INTRODUCCIÓN

La información para la civilización es un elemento indispensable, la necesidad creciente de información que experimenta el ser humano lo conduce a acelerados cambios dinámicos, estableciendo como elementos claves y fundamentales de la competitividad y el desarrollo en las organizaciones modernas: la tecnología, la calidad, la cultura y la información, siendo éstos, aspectos de obligada referencia en el contexto del sentido de globalidad de los mercados y del conocimiento. El crecimiento exponencial y vertiginoso que ha presentado el mundo de las comunicaciones, más notorio y fundamental en las telecomunicaciones y en las tecnologías de información, hace posible la premisa de que la información es el motor ideológico de mayor potencialidad para configurar el futuro del hombre, en donde la sociedad enfrenta el incremento y expansión de este recurso. Estas características generan condiciones particulares en cuanto al almacenamiento, preservación, transmisión, soporte y difusión de la información, lo que viene a establecer que los profesionales de la información deben desarrollar capacidades y destrezas en lo referente al tratamiento, representación, estudio de las fuentes, usuarios, calidad en servicios, metodologías, acceso y valor agregado en la información para optimizar la toma de decisiones y gestión, en donde cada sociedad utiliza las tecnologías de información y comunicaciones para alcanzar sus metas y difundir sus valores; para expandir las oportunidades de sus individuos, como de sus comunidades y de sus organizaciones, como un solo elemento, en donde no existan estrategias únicas, sino un gran número de alternativas para el cambio de las sociedades tradicionales a sociedades de la información. El manejo de datos e informaciones constituye uno de los aspectos más importantes para cualquier organización contemporánea. El manejo de información abarca diferentes actividades como la recolección, almacenamiento, recuperación, difusión hacia lugares y personas indicadas, así como el uso que de ellos se hace para varias actividades dentro de una organización es de aquí donde abordaremos un concepto que abarca todo lo relacionado con la Información.

Uno de los autores García González, 2000 “cuando de Gestión de Información hablamos, se entiende el proceso de organización, planificación, control y producción, aplicado al recurso de la información en las organizaciones” (...) “Gestión de Información es la gestión integrada de la información interna y externa y de las tecnologías de la información, aplicadas a las áreas estratégicas y a los factores de cambio de competitividad y pertinencia de una organización”. Sobre la base de la definición anterior, es posible inferir que el concepto abarca, tanto lo relacionado con la información y sus diferentes procesos, como su relación con los restantes recursos de la organización para tomar decisiones que ayuden a hacerla más eficaz y eficiente en su desarrollo.

Las Universidades no escapan a este enfoque, siendo cuna de innovación y desarrollo de su entorno, deben estar comprometidas con estos preceptos en donde el peso de la información es de valor capital en todos los procesos que en ella se desarrollan; donde la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología (CIT) es una de las principales actividades que comprometen a esta para su desarrollo investigativo y se realiza mediante estrategias que contienen las principales categorías de la planeación estratégica, dígame: misión, visión, áreas de resultados claves, objetivos estratégicos y operativos, acciones, y se utilizan los sistemas de dirección generales, a saber: plan anual de ciencia e innovación, el cual se evalúa mediante los indicadores siguientes: premios y reconocimientos, publicaciones, patentes y registros de productos informáticos y no informáticos, proyectos y eventos científicos es por ello que la gestión de la ciencia, innovación y tecnología en las universidades es importante para satisfacer las demandas tecnológicas de la sociedad. La ciencia, la tecnología y la innovación son actividades sustantivas de la educación superior cubana, que deben continuar contribuyendo, de forma más efectiva, al desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, elevar la calidad del proceso de formación y superación de profesionales en las universidades. El VII Congreso del Partido Comunista de Cuba, definió varios lineamientos de los cuales los más significativos en relación con este apartado, son el 141, 982, 1063 y el 1224, orientados a perfeccionar el sistema de ciencia e innovación, con clara referencia a las universidades. En la gestión de la ciencia, innovación y la tecnología en las

universidades cubanas existen varias experiencias positivas producto de la aplicación de efectivos sistemas de gestión, entre las que se destacan la Universidad de La Habana, la Universidad Central de Las Villas, la Universidad de Oriente y para gestionar este proceso utilizan estrategias, objetivos y planes derivadas del empleo de la planeación estratégica. Además, se dirige por líneas de investigación que responden a las prioridades del desarrollo territorial y se organizan las metas en proyectos de diferentes órdenes: nacionales, ramales e institucionales. En base a entrevistas elaboradas de manera no estructurada, y de apreciaciones realizadas por observaciones hechas empíricamente se pudo determinar que el departamento de ingeniería industrial de la Universidad de Holguín no posee un sistema de información formalmente establecido para apoyar el proceso de gestión ciencia, innovación y tecnología. Esta limitante genera desventajas competitivas, más aún cuando esta coordinación oferta programas avanzados en el área de la informática. Por lo antes expuesto es necesario que exista una plataforma de información adecuada a los avances tecnológicos y a la infraestructura existente. Por ello esta investigación se plantea la manera de diseñar un servicio de Gestión de la información para los diversos elementos que conforman el Sistema de Información para la Gestión de la Ciencia Tecnología e Innovación (CIT), específicamente en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín, con el fin de proveer de información veraz, rápida y actualizada a la comunidad universitaria, que permita integrar los diversos aspectos de información de los diferentes procesos inherentes a la Investigación, a todo lo largo y ancho de su estructura organizativa, donde se incluya el uso de elementos tecnológicos de punta para garantizar una mejor utilidad de los recursos por medio de una gestión dinámica, segura y moderna basada en el uso de tecnologías de información, para garantizar una efectiva toma de decisiones. De lo anterior expuesto se define como **situación problemática**, después de la revisión de los documentos que rigen este proceso en la universidad de Holguín, así como la consulta a los especialistas como son: profesores del Departamento de CIT, Vicedecanos de Investigación de las Facultades, y los profesores activistas de CIT de los departamentos docentes, reflejaron un conjunto de deficiencias como:

- Grandes volúmenes de información y no se cuenta con una base de datos
- La periodicidad de entrega de los distintos informes es alta lo que dificulta su procesamiento
- La realización del informe se realiza de forma manual prácticamente en documentos Word
- Inexistencia de un sistema de gestión de la información de la (CIT) en universidades
- Incumplimientos con los tiempos de entrega de los resultados e informes de CIT
- Los indicadores evaluados no están en total correspondencia con lo referido a la variable profesores del proceso de acreditación de las carreras.

Por todos los problemas antes expuestos se formula como **problema profesional**: ¿Cómo desarrollar un sistema informático para la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín?

Se definió como **objeto de estudio**: la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en Universidades.

Para dar solución al problema de investigación planteado se define como **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático para gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín.

Para dar cumplimiento al objetivo general se proponen como **objetivos específicos**:

1. Fundamentar los aspectos teórico práctico de la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades a través de sistemas informáticos.
2. Diseñar un sistema informático para la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología e en universidades.
3. Aplicar el sistema informático para la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín.

Se considera como **campo de acción**: los sistemas de información para gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades.

La **idea a defender** que sostiene esta investigación, se enuncia en: la realización de un sistema informático para la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en el departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín, contribuye a la mejora de la gestión de la información de CIT y a sus resultados. En el desarrollo de la investigación se utilizan diferentes métodos teóricos y empíricos, incluyendo técnicas y herramientas, entre ellas se destacan:

Métodos teóricos:

- Análisis y Síntesis de la información obtenida a partir de la revisión de literatura, tanto internacional como nacional, de la documentación especializada, así como de la experiencia de especialistas y trabajadores consultados para desarrollar el análisis de los Sistema de información para la Gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades.
- Sistémico – estructural desarrollar el Sistema de información para la Gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades.

Métodos empíricos: encuestas, entrevistas, observación directa, revisión de documentos, la consulta o criterio de expertos para alcanzar consenso, trabajo en grupo (tormenta de ideas y dinámica de grupo), así como la utilización de técnicas estadísticas para el procesamiento de la información y las herramientas del paquete de Microsoft Office.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICO PRÁCTICO REFERENCIAL DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se reflejan las bases teóricas de la investigación. Se abordarán las principales definiciones y tecnologías existentes para la gestión de esta área en las universidades. Además, se analizan los enfoques y metodologías para el desarrollo de sistemas informáticos, así como una breve descripción de los métodos empleados. Por último, se expone el estado actual de la CIT en la Universidad de Holguín. La lógica de este análisis se representa en la figura 1.1.

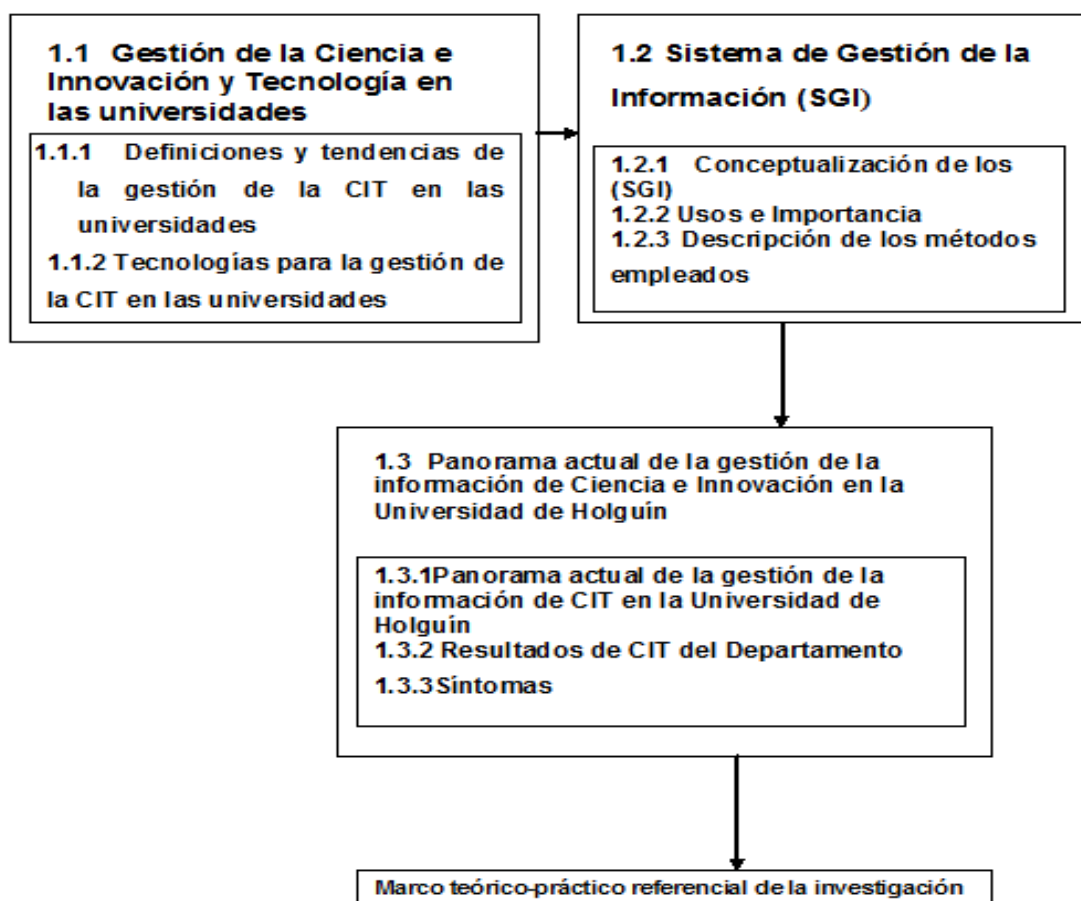


Figura 1.1 Hilo conductor del Marco-Teórico de la investigación.

1.1 Gestión de la Ciencia e Innovación y Tecnología en las universidades

1.1.1 Definiciones y tendencias de la gestión de la CIT en las universidades

El conocimiento científico y tecnológico es una de las principales riquezas de las sociedades contemporáneas y un elemento indispensable para impulsar el desarrollo económico y social. La Ciencia, Innovación y Tecnología se han convertido en herramientas necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales. A partir de la Reforma Universitaria de 1962 las universidades estarían llamadas a desempeñar un papel protagónico en las transformaciones de la sociedad cubana, a través del desarrollo de sus procesos universitarios. Es desde este momento en que las universidades cubanas incorporan la investigación científica de forma organizada y estructurada. Por ello, para gestionar la ciencia, la tecnología y la innovación en el contexto universitario actual, se necesita desarrollar la capacidad y formación científico–investigativa de la organización y de sus actores e implementar mecanismos de gestión y estructuras funcionales capaces de favorecer el desarrollo local. La universidad es una institución social importante por su contribución al desarrollo nacional, territorial y local (Núñez Jover, 2006; Núñez Jover, Montalvo y Pérez Ones, 2006). Para satisfacer las demandas tecnológicas de la sociedad, esta gestiona varios procesos sustantivos, entre los cuales se destaca la gestión de la ciencia, innovación y la tecnología por su implicación en la relación que establece la universidad con el entorno.

Teniendo en cuenta que la gestión de la ciencia, tecnología y la innovación (CIT) en las universidades constituye un sistema socio-técnico (Baxter y Sommerville, 2011; Mumford, 2000; Chai y Kim, 2012; Ghaffarian, 2011; Patnayakuni y Ruppel, 2000) porque está constituido por varios componentes que interactúan entre sí, tiene objetivos, realiza funciones diversas, toma del entorno información e insumos y porque entre sus elementos se encuentran las personas, lo social y la tecnología. Estos autores hacen referencias a las condiciones que impone el Sistema de Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación; donde además al igual que en otros procesos poseen componentes como: los actores que son los profesores

involucrados a las actividades de investigación; así como las tecnologías, que abarca tanto las tangibles, que intervienen de forma directa en el proceso y determinan su cualidad, como las intangibles; los conocimientos técnicos organizados y sistematizados que permiten efectuar de forma efectiva la (GCTI). Su inventario se hace en función de la cantidad, la variedad, la calidad, el estado técnico y el grado de actualización y disponibilidad real de estas en el entorno, de lo cual dependen los resultados del sistema de gestión. Como todo proceso este consta con entradas entre las que se destacan las demandas tecnológicas, los recursos tecnológicos específicos para una determinada actividad y los actores y como producto final o salida son los resultados científicos arbitrados, los proyectos terminados, premios, eventos, publicaciones, patentes y registros así como el financiamiento y los impactos científicos, innovativos, ambientales, económicos y sociales certificados.

El análisis de la literatura sobre la gestión de la ciencia, tecnología y la innovación en las universidades permite identificar dos direcciones de interés: su pertinencia e importancia social y los fundamentos sobre los que descansa su gestión (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Souza Silva, 2002; Núñez Jover, 2006; Núñez Jover, Montalvo y Pérez Ones, 2006). En relación con esta última, son fundamentales tres elementos: la conceptualización del objeto, los modelos conceptuales de producción de conocimiento y los métodos y herramientas de gestión.

Al analizar algunas experiencias relacionadas con la gestión universitaria (Fernández Jeri, 2008; Valdez Zepeda, Orozco Alvarado y León Arias, 2008; Argote Mejía; 2009; European University, 2009; Belloso Vargas *et al.*, 2011; Zúñiga Segura, 2011) no se encontraron sistemas de dirección desarrollados específicamente para las universidades, pues para su gestión se emplean los métodos de la dirección, y, aunque se explicita el carácter sistémico, en la mayor parte de dichas experiencias se toman en consideración unos componentes del sistema, mientras que otros se obvian; por tanto, estos análisis presentan limitaciones debido a la ausencia de algunas interacciones.

En relación con el método de gestión, se estudiaron varias experiencias publicadas de diferentes universidades (Rubio González, 2006; Fernández Jeri, 2008; Valdez

Zepeda, Orozco Alvarado y León Arias, 2008; Argote Mejía, 2009; European University, 2009; Belloso Vargas et al., 2011; Zúñiga Segura, 2011), de cuyo análisis se concluyó lo siguiente:

- Para la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades se emplean los métodos generales de la ciencia de la dirección. No se encontraron herramientas metodológicas específicas científicamente avaladas en este campo.
- Las experiencias publicadas consideran y resaltan unos componentes del sistema en detrimento de otros. Esto limita sus conclusiones, dada la ausencia de determinadas interacciones y relaciones propias, por lo que los principios de la teoría de sistemas no se emplean de forma consecuente.

Es necesario agregar que la gestión universitaria de las (CIT) presentan un sin número de limitaciones relacionadas con su conceptualización, profundidad, integralidad, alcance, fundamentación teórico-metodológica, potencialidades y restricciones de estas, sus estructuras, tecnologías de gestión y mecanismos funcionales. Estas restricciones denotan que los estudios realizados sobre de este proceso en estos escenarios son limitados.

La literatura consultada muestra que la gestión de la Ciencia, Innovación y Tecnología en las universidades; (Horruitinier, 2006; Núñez Jover, 2006, 2007; Aguilera, 2008), tiene una vital importancia, pues contribuye a alcanzar, no sólo un desarrollo sostenible en el territorio donde esté ubicada, sino que considera la educación permanente del hombre en su entorno social, cultural y económico como factor principal para lograr ese desarrollo. La gestión de la (CIT) es importante para satisfacer las demandas tecnológicas de la sociedad; sin embargo, este proceso presenta limitaciones teóricas, metodológicas y prácticas que demandan perfeccionamiento, Batista Zaldívar (2016). En la literatura consultada sobre la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades cubanas, se pudo comprobar que este proceso se sustenta en los métodos generales de dirección, pero no se explicita una tecnología de gestión concreta y contextualizada a las particularidades del proceso, ni a las características del sistema universitario. De lo

anterior se puede concluir que, el modelo que actualmente se utiliza para la gestión universitaria en general, y de la ciencia y la innovación en particular, no es del todo funcional en las universidades, pues poseen insuficientes tecnologías para su gestión. La investigación exploratoria realizada para conocer la tendencia del desempeño de las universidades en la gestión de (CIT), el análisis de la literatura publicada, entrevistas aplicadas a directivos y especialistas, corroboran que una parte importante de las universidades presentan una gestión del proceso insuficiente. La literatura consultada (Etzkowitz y Leydesdorff, 2000; Arocena y Sutz, 2001; Souza Silva, 2002; Núñez Jover, Montalvo y Pérez Ones, 2006) no ofrece definiciones concretas sobre la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades, por lo que, a partir de un análisis de los conceptos individuales que la integran, siguiendo el algoritmo de Pérez Campdesuñer (2007, pp. 15-16), esta se definió como un proceso sistémico, dinámico, participativo, creativo, abierto y continuo, consistente en planificar, organizar, ejecutar y controlar la actividad científico-tecnológica e innovativa universitaria, con el objetivo de contribuir a satisfacer las demandas tecnológicas internas y de la sociedad, mediante la utilización de mecanismos funcionales existentes o creados, así como de métodos operativos y procedimientos, también mediante la integración de disciplinas, actores y acciones; la formación, el desarrollo, la participación y la cooperación de los actores implicados (internos y externos) y su dinamización; la innovación organizacional y el empleo de los recursos materiales, financieros, tecnológicos e informacionales con que se cuenta (propios o gestionados); todo ello para contribuir al desarrollo y la mejora de la calidad de los procesos universitarios, así como a la elevación de la pertinencia social de estas instituciones. El concepto anterior muestra que este proceso incorpora la teoría de los sistemas, el enfoque de procesos, la teoría de la dirección, según los autores Batista Zaldívar (2016). El objeto del estudio es proponer una tecnología de gestión sistémica, flexible, participativa y proactiva para la ciencia, tecnología y la innovación en el departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín.

1.1.2 Tecnologías para la gestión de la CIT en las universidades

Las tecnologías y los medios componen un ecosistema cultural y simbólico en los que se integran diferentes códigos y lenguajes. Amplían, a su vez, los espacios y tiempos de contacto potencial de los sujetos con el conocimiento y la cultura. Las tecnologías en la sociedad de la información aportan nuevas formas y contenidos culturales y convierten la información en el motor fundamental del desarrollo. Por tanto, la revolución tecnológica representa, aunque sólo sea potencialmente, el germen de una profunda revolución cultural, al ponerse al servicio del conocimiento, su difusión y el intercambio cultural.

Como parte del uso de la tecnología para la gestión de la (CIT) en las universidades una de las utilizadas en nuestra universidad es la propuesta de los profesores Pérez Guerrero, Batista Zaldívar;(2016), donde proponen una metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en la Filial Universitaria Municipal "Ernesto Guevara", Municipio "Calixto García", la cual constituye un instrumental metodológico para gestionar este proceso que está en correspondencia con las tendencias de la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades contemporáneas, pues considera el carácter dinámico, flexible y cambiante que tienen las (CUM), las regularidades que las caracterizan, contempla el proceso de forma sistémica, el empleo racional del capital humano y los recursos materiales, tecnológicos e informacionales.

Como propuesta de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), en donde realizan un Sistema Informático para la Gestión Universitaria de forma general de los procesos sustantivos. Otras de las propuestas es La Universidad de Camagüey "Ignacio Agramonte Loynaz" específicamente la Facultad de Informática donde proponen un Sistema de Gestión de Información para la Educación Superior (SiGIFI) v1.0 que ayudará en la organización, el almacenamiento y la recuperación de la información de la facultad. Al igual a nivel internacional como es la Propuesta de Diseño de Sistema de Información Sobre Plataforma Web Basado en Tecnología Base de Información como parte del Sistema de Información para la Gestión del Postgrado de Ciencias y Tecnología Universidad Centro-occidental Lisandro Alvarado por Reaño Silva,(2005).

1.2 Sistema de Gestión de la Información (SGI)

1.2.1 Conceptualización de los SGI

El nuevo contexto de la Educación Superior impone a las universidades la necesidad vital de disponer de adecuadas infraestructuras de comunicación, que le permitan conseguir un conocimiento real y suficiente de los procesos. Cuando se habla de organización es casi imposible no hablar de información, sin información no hay organización posible. Actualmente las empresas y las organizaciones en general reconocen en la información el recurso indispensable para ampliar su competitividad, aumentar la calidad y satisfacer a sus clientes; así como para desenvolverse en el mercado global. La información genera ventajas competitivas cuando es completa, confiable y oportuna.

En la década de los 80 se comienza a hablar del surgimiento de una nueva disciplina en el ámbito de la Información: La Gestión de la Información (GI), que produce un replanteo en el diseño y desarrollo de los sistemas de información. Ésta tiene como objetivo básico organizar y poner en uso los recursos de información de la organización (tanto de origen externo como interno) para permitir operar, aprender y adaptarse a los cambios del ambiente. A partir de esta realidad resulta importante entender que es Gestión de la Información (GI), para lo cual distintos autores plantearon algunas definiciones, entre las que se rescatan las siguientes: La GI es "el conjunto de las actividades que se realizan con el propósito de adquirir, procesar, almacenar y finalmente, recuperar de manera adecuada la información que se produce o se recibe en una organización y que permite el desarrollo de sus actividades" (Bustelo y Amarillas, 2001) este autor refleja las actividades claves de la (GI) para un correcto manejo de la información para lograr el uso efectivo de la misma .

Según Fraire-Wessels, "la (GI) es vista como la planificación, organización, dirección y control de la información dentro de un sistema abierto, como es la organización. Además se observa como el uso de tecnología, por ejemplo, computadoras, sistemas de información, tecnologías de información y técnicas, por ejemplo, auditorías de información, mapeo en forma eficiente y eficaz para manejar los recursos y activos de información, a partir de fuentes internas y externas en un diálogo significativo y

con una comprensión que incremente la toma de decisiones proactiva y la solución de problemas para alcanzar las metas y objetivos a un nivel personal, operacional, organizacional y estratégico, para obtener ventajas competitivas, una mejora del funcionamiento del sistema y elevar la calidad de vida del individuo" (Fraire-Wessels, 1997).

La finalidad de la Gestión de la información es ofrecer mecanismos que permitieran a la organización, adquirir, producir y transmitir, al menor coste posible, datos e informaciones con una calidad, exactitud y actualidad suficientes para servir a los objetivos de la organización. En términos perfectamente entendibles sería conseguir la información adecuada, para la persona que lo necesita, en el momento que lo necesita, al mejor precio posible para toma la mejor de las decisiones para dar cumplimiento de un objetivo.

Al analizar a este autor (Bencomo (2012)), considera simplemente tener los subsistemas en orden. Cabe aclarar que es el concepto más simple que hay de la estructura de los sistemas. Aunque también existe otro concepto como éste, se puede estructurar un Sistema de Información como una red de centros de información asociados a las unidades funcionales de la empresa dependiendo de los flujos de datos e información se crea una red de información entre las diferentes unidades funcionales de la organización lo que nos lleva a la estructura de un sistema de información.

Evidentemente, en los últimos años ha habido mucha discusión en los círculos informáticos sobre diversas arquitecturas de sistemas, sin embargo, parece haber una confusión general sobre las características inherentes de un sistema de información. Para algunos, un sistema no es nada más que una colección o grupo de programas. Los fabricantes de hardware tienden a creer que es una colección de componentes físicos o el sistema operativo en sí mismo. Dentro de los componentes más importantes de un sistema de información se encuentran los financieros, es el aspecto económico que permite la adquisición, contratación y mantenimiento de los demás recursos que integran un sistema de información, los administrativos, es la estructura orgánica de objetivos, lineamientos, funciones, procedimientos, departamentalización, dirección y control de las actividades; que sustenta la creación

y uso de los sistemas. Los humanos están compuestos por dos grupos. El aspecto técnico, que posee los conocimientos especializados en el desarrollo de sistemas, siendo estos los administradores, líderes de proyecto, analistas, programadores, operadores y capturas. El usuario, representado por las personas interesadas en el manejo de información vía cómputo, como apoyo al mejor desempeño de sus actividades, siendo estos los: funcionarios, contadores, ingenieros, empleados, público, entre otros, además de elementos materiales.

De acuerdo con (Rodríguez y Daureo (2003)), un sistema de información completo para una organización es un instrumento complejo constituido por un gran número de partes o subsistemas, que interaccionan unos con otros en grado diferente, cuya estructuración tiene simultáneamente una dimensión vertical y horizontal. El sistema de información tiene distintos niveles jerárquicos:

1. Nivel operacional: donde se manejan procedimientos de rutina relacionados con las distintas actividades de la organización.
2. Nivel táctico: donde se adoptan decisiones concretas a corto plazo basadas en información elaborada a partir de datos transaccionales o procedentes de fuentes externas formalizadas.
3. Nivel estratégico: se implementan decisiones más amplias, a mayor plazo, apoyadas menos en información formal procedente de datos transaccionales y que dependen en gran medida de fuentes de información externa.

En su estructura horizontal y dentro de cada uno de los niveles anteriores, las funciones se subdividen en aplicaciones o procedimientos (subsistemas). El nivel operativo de una empresa de fabricación incluiría subsistemas de pedidos y control de inventario. Estos subsistemas pueden estar directamente conectados unos con otros, aportando un alto grado de integración o por el contrario pueden estar concebidos bajo un enfoque separado o autónomo.

En razón a lo expuesto, los sistemas de información tienen un alto grado de coordinación, con entradas y salidas rígidamente establecidas, considerando los efectos de un subsistema sobre los otros y en donde los recursos son ampliamente compartidos, de acuerdo con lo planteado por (Rodríguez y Daureo (2003)). En tal

sentido, que, dentro de la complejidad general de un sistema de información, las funciones realizadas dentro de cada subsistema tienden a ser conceptualmente claras, este mismo autor expresa que una organización generalmente posee más de un tipo de sistemas de información, cada uno de ellos tiene sus propias características y cada uno juega un rol fundamental en el logro de la satisfacción de necesidades de información de dicha organización. La mayoría de estos sistemas están interrelacionados, no necesariamente integrados, bien en forma directa en respuesta a los requerimientos de sus diseños, o en forma indirecta debido a la comunicación formal o informal de información entre ellos.

Por lo antes expuesto, se aprecia que los sistemas de información y las organizaciones influyen entre sí, los primeros deben ajustar dicha organización para proveer la información que necesitan grupos importantes de ésta. Al mismo tiempo deben tomar conciencia de la influencia de los sistemas de información y una actitud abierta hacia ellos si desean beneficiarse de sus nuevas tecnologías.

Es por ello que gestionar la información de manera directa, oportuna y eficaz, desde cualquier lugar donde uno se encuentre es una condición imprescindible dentro una organización moderna, para mejorar exponencialmente la gerencia y la calidad de los servicios que brinda, no solo a la alta gerencia sino también a los usuarios regulares de los sistemas.

Usos e Importancia

La estructura organizacional beneficie la distribución y uso de la información. La dinámica de los flujos informacionales facilita entonces la accesibilidad, organización y uso de la información.

- Los procesos informativos se gestionen mejor y se garantice que en ellos ocurra una verdadera transformación y agregación de valor, que favorezca sustancialmente la toma de decisiones y la innovación organizacional.

- Los servicios y productos informativos se generen de acuerdo con las necesidades y requerimientos de los usuarios. Pueden desarrollarse, con anticipación a los cambios para contribuir eficaz y eficientemente a la rápida adaptación de la empresa a su cambiante entorno. Así, se incrementaría la demanda y el consumo de estos, al

aportar información con valor agregado, siempre de acuerdo con el tratamiento que se le conceda a este recurso en la organización.

- Las políticas, regulaciones y estrategias informativas favorezcan la consolidación de la cultura informacional la que, a su vez, contribuye a crear un clima laboral en el que se perciba el uso y aplicación de este recurso como un mecanismo para generar ventajas competitivas.

Se observa pues, que la Gestión de la Información (GI) contempla el manejo óptimo, pormenorizado y pertinente de los datos y de las informaciones que la organización posea o necesite poseer, para impactar positivamente su productividad, y se asegure con ello el éxito en su funcionamiento. Por consiguiente, brinda soporte a las funciones gerenciales de planeamiento, coordinación, resolución de conflictos, manejo de las demandas del entorno, estabilización del ambiente organizacional, desarrollo de las ventajas competitivas, comparativas y habilidades distintivas; y la toma de decisiones; actividades éstas, de las que depende la existencia de la organización.

Lo esencial de todo sistema de información es que mediante él se va a proporcionar la información necesaria, en el momento oportuno y con la estructura adecuada, a aquellos miembros de la empresa que la requieran, bien sea para la toma de decisiones, bien sea para el control estratégico o para la puesta en práctica de las decisiones adoptadas. A través de su uso se logran importantes mejoras, pues automatizan los procesos operativos, suministran una plataforma de información necesaria para la toma de decisiones y, lo más importante, su implantación logra ventajas competitivas o reducir la ventaja de los rivales.

1.2.2 Descripción de los métodos empleados

El éxito de un producto informático depende en gran medida de las tecnologías y herramientas utilizadas durante el desarrollo del mismo. A pesar de la gran cantidad de estas existentes en la actualidad, se debe en escoger las más adecuadas para cumplir los objetivos propuestos. A continuación, se analizan las principales características de las empleadas en el desarrollo de esta investigación.

Lenguaje de programación Python

Un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser elevadas a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Entre los lenguajes de programación existentes en la actualidad se encuentra Python que es un lenguaje poderoso y fácil de aprender. Cuenta con estructuras de datos eficientes y de alto nivel y un enfoque simple pero efectivo a la programación orientada a objetos. La elegante sintaxis de Python y su tipado dinámico, junto con su naturaleza interpretada, hacen de este un lenguaje ideal para scripting y desarrollo rápido de aplicaciones en diversas áreas y sobre la mayoría de las plataformas. A continuación, se relacionan con más detalles estas características que lo hacen un lenguaje elegible para el desarrollo del módulo web propuesto.

Framework de desarrollo web Django

Django es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que cumple en cierta medida el paradigma del Modelo -Vista- Controlador (MVC). Utilizando Django se ahorra tiempo y hace que el desarrollo web sea divertido. Además, permite crear y mantener aplicaciones web con un mínimo de esfuerzo. De esta forma, provee un alto nivel de abstracción de patrones comunes en el desarrollo web, atajos para tareas frecuentes de programación y convenciones claras sobre cómo solucionar problemas. Otras de las características de Django son:

Mapeador Objeto-Relacional

El componente de bases de datos de Django Mapeador Objeto-Relacional (ORM, por sus siglas en inglés), proporciona un puente entre el modelo de base de datos del sistema y el motor de base de datos. El componente soporta una larga lista de sistemas de bases de datos, y para cambiar de un motor a otro solo es cuestión de configurar un fichero en el sistema. Esto le da gran flexibilidad al desarrollador en caso de cambiar algo en la base de datos.

Limpio diseño de URLs

El sistema de URLs de Django es muy flexible y poderoso. Permite definir patrones para las URLs de la aplicación y define funciones en Python para manejar cada patrón.

Interfaz de administración automática

Django trae por defecto una interfaz de administración lista para usar. Esta interfaz administra de una forma muy simple los datos de las aplicaciones del sistema. Es también muy flexible y personalizable.

Ambiente de desarrollo avanzado

Django provee un ambiente de desarrollo avanzado muy bueno. Viene con un servidor web muy ligero para el desarrollo y prueba. Cuando el depurador es habilitado, Django proporciona un muy completo detalle de errores con mucha información de la depuración. Todo esto hace que arreglar los errores del sistema sea muy fácil.

Por otra parte, respecto a la base de datos, la recomendada es PostgreSQL, pero también son soportadas MySQL y SQLite 3. Una vez creados los modelos de datos, Django proporciona una abstracción de la base de datos a través de su Interfaz de Programación de Aplicaciones (API, por sus siglas en inglés) que permite crear, recuperar, actualizar y borrar objetos. También es posible que el usuario ejecute sus propias consultas SQL directamente. En el modelo de datos de Django, una clase representa una tabla en la base de datos y las instancias de esta serían las filas en la tabla.

Gestor de bases de datos PostgreSQL

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD), es un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos y el usuario. Los Sistemas Gestores de Bases de Datos proporcionan un interfaz entre aplicaciones y el sistema operativo, consiguiendo, entre otras cosas, que el acceso a los datos se realice de una forma más eficiente, más fácil de implementar y, sobre todo, más segura.

PostgreSQL

Es un potente SGBD objeto-relacional, multiusuario, centralizado y de propósito general, que está haciendo desarrollado desde 1977 y está liberado bajo la licencia

Berkeley Software Distribution (BSD). Es ampliamente considerado como el sistema gestor de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo. Fue pionero en muchos conceptos que estuvieron disponibles en algunos sistemas de bases de datos comerciales de alto calibre, como, por ejemplo: control de concurrencia multiversión, gestión de transacciones y puntos de salvos. Fue uno de los primeros intentos en implementar un motor de bases de datos relación.

Funcionalidades de PostgreSQL

- Organiza los datos mediante un modelo objeto-relacional.
- Capaz de manejar procedimientos, rutinas complejas y reglas.
- Soporta tablespaces, transacciones anidadas, copias de seguridad en línea y soporte para parte de los estándares SQL 92, 99, 2003 y 2008.
- Cuenta con una API sumamente flexible propia para el trabajo con varios lenguajes de programación y procedurales como C, C++, .NET, Bash, Delphi, PL/Java, PL/Perl, PL/Tcl, PL/pgSQL, PL/Ruby, PL/PHP, PL/Python, PL/Scheme y PL/R.
- Ofrece transacciones que permiten el paso entre dos estados consistentes manteniendo la integridad de los datos.
- Es altamente extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos declarados por el usuario; soporta además sobrecarga de operadores, sobrecarga de procedimientos, vistas materializables, particionamiento de tablas y datos.
- Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de la información dentro de la base de datos.
- Ofrece un control de acceso simultáneo a través de la gestión de múltiples versiones de un mismo registro (MVCC).
- Las restricciones y disparadores tienen la función de mantener la integridad y consistencia en las bases de datos.
- Usa una arquitectura cliente/servidor basada en un proceso por usuario. Existe un proceso maestro que se ramifica para proporcionar conexiones adicionales por cada cliente que se intenta conectar a PostgreSQL.

- Tiene incorporado el mecanismo Write Ahead Logging (WAL), que incrementa la confiabilidad de las bases de datos al registrar los cambios antes de ser escritos al disco; lo que asegura que, en caso de ocurrir un fallo crítico en las bases de datos, exista un registro de transacciones del cual se pueda restaurar.

Metodología de desarrollo de software XP

Metodología ágil

Las metodologías ágiles (como por ejemplo XP, SCRUM, DSDM, Crystal, etc.) forman parte del movimiento de desarrollo ágil de software, que se basan en la adaptabilidad de cualquier cambio como medio para aumentar las posibilidades de éxito de un proyecto. De forma que una metodología ágil es la que tiene como principios que:

- Los individuos y sus interacciones son más importantes que los procesos y las herramientas.
- El software que funciona es más importante que la documentación exhaustiva.
- La colaboración con el cliente en lugar de la negociación de contratos.
- La respuesta delante del cambio en lugar de seguir un plan cerrado.

1.3 Panorama actual de la gestión de la información de Ciencia e Innovación en la Universidad de Holguín

1.3.1 Panorama actual de la gestión de la información de CIT en la Universidad de Holguín

La Universidad de Holguín tiene definido en su mapa de procesos a la investigación como uno de sus tres procesos sustantivos. Entiéndase este como: el proceso mediante el cual se descubren nuevos conocimientos científicos; introduce, innova y crea tecnología, para resolver los problemas sociales; utilizando como instrumento a la ciencia y mediante la cual se desarrolla una rama del conocimiento, de la cultura de la humanidad (Álvarez de Zayas, 2002).

Al poseer la entidad un claustro de profesores de reconocido prestigio en el que se combina la experiencia pedagógica, formativa e investigativa con la creatividad de la joven generación, constituye una de las entidades de la provincia que más resultados tributa de manera general en cuanto a investigación. Por tal razón desde el enfoque

funcional aprobado en la estructura organizativa se evidencia la definición de una SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Vicerrectoría de Investigación y Posgrado, dentro de la cual existe una Dirección de CIT que gestiona la información correspondiente a todos los impactos y resultados aportados a la sociedad.

La responsabilidad de la gestión de la información por parte de la dirección de CIT se desagrega a través de Vicedecanos de Investigación y Posgrado en cada una de las facultades de la universidad y luego con los activistas de CIT en cada uno de los departamentos docentes. Estas personas son las encargadas de gestionar esta información que se reporta trimestralmente a través de un informe y anualmente con un balance general.

Contenido del informe de balance anual

A. Resultados e Impactos de la CIT

Elementos esenciales de la valoración cualitativa del trabajo de la CIT, son los resultados de I+D y los impactos logrados en el año. Aunque esta valoración es cualitativa, debe incluir datos que fundamenten el valor del resultado científico y del impacto según sea el caso.

B. Análisis del cumplimiento de los objetivos del año y la dinámica de los principales indicadores de ciencia y tecnología.

En este aspecto del informe debe reflejarse el análisis cuantitativo y cualitativo del cumplimiento de los criterios de medida establecidos para el año en el Objetivo 5 del ARC 3, así como el comportamiento de otros indicadores que se recogen en los modelos estadísticos. Los principales indicadores a tener en cuenta son los siguientes:

- Estructura del plan de proyectos de I+D+i
- Premios y reconocimientos
- Publicaciones
- Patentes y registros

C. Desarrollo Local

Debe hacerse un análisis de la incidencia del trabajo de I+D+i de la universidad y sus CUM en el desarrollo de los municipios de su radio de acción.

D. Análisis sobre la actividad de los Centros de Estudio

Las universidades realizarán como parte del proceso de balance anual, el análisis de la pertinencia de los Centros de Estudios.

Como parte de la Universidad de Holguín el departamento de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ciencias Empresariales y de Administración se destaca en la formación de un profesional competente y comprometido con la Revolución en la región oriental y con gran prestigio en el ámbito nacional e internacional. Proyecta sus acciones hacia la solución de los problemas del territorio, avalado por diferentes premios, distinciones y reconocimientos a diferentes niveles. Cuenta con más de 30 generaciones de graduados y una alta satisfacción de los empleadores con su desempeño. Desde su creación ha recibido diferentes evaluaciones e inspecciones del Ministerio de Educación Superior con resultados satisfactorios. En el año 2006 se sometió a un proceso de acreditación en el cual obtuvo la condición de “Carrera Certificada”, categoría que fue ratificada en el año 2011 y en el año 2016 obtuvo la categoría superior de “Carrera de Excelencia”.

El departamento docente de Ingeniería Industrial, cuenta con un claustro compuesto por 23 profesores a tiempo completo (incluye 3 adiestrados) además el 52% de los profesores a tiempo completo con categoría docente principal (PCDP) y el 35% del total (PCDP e Instructores) es Profesor Titular o Auxiliar, el 52 % del total es Máster y se alcanza un 16% de doctores de los PCDP. El 50% del total del claustro de profesores a tiempo parcial son profesores Titulares o Auxiliares, el 83% es Doctor o Máster y el 16% instructores. Las investigaciones están asociadas a la línea de investigación de gestión organizacional, con énfasis en las temáticas de procesos, calidad, recursos humanos, economía y medio ambiente. Articula estas investigaciones con el Sistema de Postgrado de la Facultad, que cuenta con el Doctorado en Ingeniería Industrial, el programa de Maestría en Ingeniería Industrial, diplomados y otros programas de postgrado y pregrado.

Resultados de CIT del Departamento

Balance Anual de Ciencia Tecnología e Innovación del 2017 Dpto. Ingeniería Industrial

Publicaciones	24
Eventos	30
Premios	3
Patentes y registros	-
Proyectos	5

Los resultados reflejan que el departamento tiene buena participación a nivel de universidad demostrando ser uno de los mejores en cuanto a los indicadores de CIT durante el pasado año 2017.

Síntomas

La investigación exploratoria realizada para conocer la tendencia del desempeño de las universidades en la gestión de la CIT, a través del análisis de la literatura publicada, entrevistas aplicadas a directivos, especialistas y activistas de los distintos departamentos, destacan como principales síntomas:

- Grandes volúmenes de información y no se cuenta con una base de datos.
- La realización del informe es de forma manual en documentos Word y tablas Excel.
- Demora en la entrega de los informes en el período establecido.
- La periodicidad de entrega de los distintos informes es alta.
- No se cuenta con un software informático.

Por tal motivo la gestión de la información correspondiente a CIT debe perfeccionarse con la utilización de software informáticos que posibiliten el correcto almacenamiento, procesamiento, visualización y control de la misma.

CAPÍTULO 2: DISEÑO DE SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE LA CIENCIA, INNOVACIÓN Y TECNOLOGÍA

En este capítulo se mostrará en detalle la aplicación de la metodología de software XP en el desarrollo del módulo web, se seleccionarán las tecnologías y herramientas a utilizar. Además, se exponen las principales características del sistema y se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales que dan paso a las historias de usuario.

2.1 Exploración

Los requerimientos del sistema representan las acciones que el mismo debe realizar para satisfacer las necesidades para las cuales se creó. Es por ello que la elaboración detallada de estos, para ser utilizados como base de las futuras pruebas sea de vital importancia en el proceso de desarrollo de la aplicación.

2.1.1 Requerimientos funcionales

RF1. Gestionar usuarios del sistema.

- RF1.1: Insertar datos de usuario del sistema.
- RF1.2: Editar datos de usuario del sistema.
- RF1.3: Visualizar datos de usuario del sistema.
- RF1.4: Eliminar datos de usuario del sistema.
- RF1.5: Asignar rol y permiso a usuario del sistema.

RF2. Gestionar datos de las publicaciones

- RF2.1: Insertar datos de las publicaciones
- RF2.2: Editar datos de las publicaciones
- RF2.3: Visualizar datos las publicaciones
- RF2.4: Eliminar datos de las publicaciones

RF3. Gestionar datos de los premios

- RF3.1: Insertar datos de los premios
- RF3.2: Editar datos de los premios
- RF3.3: Visualizar datos de los premios
- RF3.4: Eliminar datos de los premios

RF4. Gestionar datos de los eventos

- RF4 .1: Insertar datos de los eventos

RF4 .2: Editar datos de los eventos

RF4 .3: Visualizar datos de los eventos

RF4 .4: Eliminar datos de los eventos

RF5. Gestionar datos de las patentes y registros

RF5.1: Insertar datos las patentes y registros

RF5 .2: Editar datos de las patentes y registros

RF5 .3: Visualizar datos las patentes y registros

RF2.4: Eliminar datos de las patentes y registros

RF6. Generar reporte de datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.

RF7. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

2.1.2 Requerimientos no funcionales

Apariencia o Interfaz de Usuario

RNF1: El diseño debe ser sencillo e intuitivo.

RNF2: Usar interfaces que se adapten a la resolución de pantalla del usuario.

RNF3: Usar colores, íconos y componentes agradables para el usuario.

Usabilidad

RNF4: El sistema debe incluir atajos de teclas para facilitar su uso por parte del usuario.

RNF5: El sistema debe ejecutar las funcionalidades con tiempos de respuestas aceptables.

Ayuda y Documentación

RNF6: Crear un manual de usuario del sistema en un formato estandarizado.

Portabilidad

RNF7: La aplicación debe poder utilizarse en las plataformas Windows, Linux y Mac Os.

2.1.3 Personas relacionadas con el sistema

Las personas relacionadas con la aplicación son aquellas que obtienen algún beneficio informativo de la misma. Esta aplicación está orientada para su uso por

todos los profesores del Departamento de Ingeniería Industrial que estén involucrado en algún trabajo investigativo.

En el caso del módulo propuesto, será utilizado por todos los profesores del Departamento de Ingeniería Industrial. Estas personas son los encargados de procesar la información de cada actividad; en la aplicación.

Historia de Usuario	
No.:1	Nombre: Crear prototipo no funcional del Módulo
Usuarios: Todos	
Prioridad de negocio: Alta	Nivel de Complejidad: Bajo
Estimación: 1 semanas	Iteración asignada: 1
Descripción: Esta aplicación debe ser una base para poder comenzar a implementar sobre esta.	
Información Adicional (Observaciones): Esta aplicación base contendrá todos los componentes y las clases necesarios con una estructura definida para trabajar pero sin ninguna funcionalidad.	

Tabla 1: Historia de Usuario No. 1. Crear prototipo no funcional del módulo

Historia de Usuario	
No.:2	Nombre: Gestionar usuarios del sistema
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alto	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 3 semanas	Iteración asignada: 1
Descripción: El Administrador debe tener la posibilidad de asignar cuentas y permisos a los usuarios que podrán acceder al sistema.	
Información Adicional (Observaciones): Gestionar usuarios del sistema incluye insertar, editar, visualizar, eliminar y asignar rol y permiso a usuarios del sistema.	

Tabla 2: Historia de Usuario No. 2. Gestionar usuarios del sistema

Historia de Usuario	
No:3	Nombre: Gestionar datos de las publicaciones
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alto	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 2
Descripción: Los profesores deben tener la posibilidad de gestionar los datos de las publicaciones.	
Información Adicional (Observaciones): Gestionar datos de las publicaciones incluye insertar, editar, visualizar, eliminar datos de las publicaciones.	

Tabla 3: Historia de Usuario No. 3. Gestionar datos de las publicaciones

Historia de Usuario	
No.:4	Nombre: Gestionar datos de los premios
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alto	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 3
Descripción: Los profesores deben tener la posibilidad de gestionar los datos de los premios.	
Información Adicional (Observaciones): Gestionar datos de los premios incluye insertar, editar, visualizar, eliminar datos de los premios.	

Tabla 4: Historia de Usuario No. 4. Gestionar datos de los premios

Historia de Usuario	
No.: 5	Nombre: Gestionar datos de los eventos
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alta	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 4
Descripción: Los profesores deben tener la posibilidad de gestionar los datos de los eventos.	
Información Adicional (Observaciones): Gestionar datos de las eventos incluye insertar, editar, visualizar, eliminar datos de los eventos.	

Tabla 5: Historia de Usuario No. 5. Gestionar datos de los eventos

Historia de Usuario	
No.: 6	Nombre: Gestionar datos de las patentes y registros.
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alta	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 5
Descripción: Los profesores deben tener la posibilidad de gestionar los datos de las patentes y registros.	
Información Adicional (Observaciones): Gestionar datos de las patentes y registros incluye insertar, editar, visualizar, eliminar datos de las patentes y registros.	

Tabla 6: Historia de Usuario No. 6. Gestionar datos de las patentes y registros

Historia de Usuario	
No.: 7	Nombre: Generar reportes de datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alta	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 6
Descripción: Los profesores podrán generar reportes de los datos que caracterizan a las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Información Adicional (Observaciones): Los reportes se exportan en formato xlsx	

Tabla7: Historia de Usuario No.7. Generar reportes de datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.

Historia de Usuario	
No.: 8	Nombre: Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.
Usuarios: Profesores	
Prioridad de negocio: Alta	Nivel de Complejidad: Alto
Estimación: 4 semanas	Iteración asignada: 7
Descripción: El Sistema debe ser capaz de sincronizar la información de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones conectas a él.	
Información Adicional (Observaciones): Esto da cumplimiento al requisito funcional 7 - Permitir la integración de los datos las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros de con otras aplicaciones informáticas.	

Tabla 8: Historia de Usuario No. 8. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

2.2 Planificación

2.2.1 Plan de iteraciones

Para la selección del trabajo de cada iteración se tuvo en cuenta el período de desarrollo de la aplicación que no excediera del tiempo límite de entrega que es entre los meses de febrero y mayo haciendo una estimación por cada iteración entre 3-4 semanas.

Distribución de las historias de usuario por iteración		
Iteraciones	Orden de las historias de usuario a implementar	Tiempo
1	Crear prototipo no funcional del módulo . Gestionar usuarios del sistema.	4 semanas
2	Gestionar datos de las publicaciones, eventos, premios y patentes y registros.	4 semanas
3	Generar reportes de las publicaciones, eventos premios, patentes y registros.	4 semanas
4	Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.	4 semanas

Tabla 9: Distribución de las historias de usuario por iteración

2.2.2 Plan de entregas

El plan de entregas es el compromiso final del equipo de trabajo con los clientes. Es una cuestión de vital importancia para el negocio entre ambas partes, ya que la entrega tardía o temprana de la solución, repercute notablemente en la economía y moral de todos los involucrados.

La estimación es uno de los temas más complicados del desarrollo de un proyecto que utiliza la metodología XP, y es por ello que resulta de vital importancia tener bien claros los requerimientos del cliente, el estilo de trabajo del equipo de

Desarrollo y el tiempo con que dispone el cliente para tener en sus manos la solución. En este caso no se separó por iteraciones ya que es complicado saber que duración utilizó cada iteración lo que hicimos es dar la fecha de inicio y la fecha final. El cronograma de entregas del módulo se expone en la Tabla 9.

Plan de entrega			
1ra Iteración	2da Iteración	3ra Iteración	4ta Iteración
26 de febrero 2018	23 de marzo 2018	20 de abril 2018	18 de mayo 2018

Tabla 10: Cronograma de entregas

2.3 Arquitectura del módulo

La arquitectura del sistema permite tener una noción de cómo funciona el flujo de información dentro de la aplicación y la relación entre los distintos componentes del sistema utilizando como patrón de diseño el de Modelo-Vista-Controlador. El módulo propuesto responde a este patrón y está constituido en un sistema más grande cuyo objetivo fundamental es manejar la información de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros de forma centralizada e integrarla con otras aplicaciones que se conecten al él.

2.4 Implementación

La metodología propone comenzar la implementación partiendo de una arquitectura lo más flexible posible para evitar grandes cambios en las próximas iteraciones y en los cambios que generalmente el cliente propone. Ya que la solución que se propone posee un gran componente técnico, es necesario desde un inicio tener bien definida la arquitectura.

Trazada la misma, se procede a la primera iteración.

1. Tarea 1: Crear prototipo no funcional del módulo
2. Tarea 2: Insertar datos de usuario del sistema
3. Tarea 3: Editar datos de usuario del sistema
4. Tarea 4: Visualizar datos de usuario del sistema
5. Tarea 5: Eliminar datos de usuario del sistema
6. Tarea 6: Asignar rol y permiso a usuario del sistema

2.4.1 Iteración 1

Tarea	
No.: 1	Número de la HU: 1
Nombre de la tarea: Crear prototipo no funcional del módulo	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 22 de enero de 2018	Fecha de fin: 29 enero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Crear un prototipo no funcional del módulo para luego trabajar sobre el mismo. Construir todas las clases e interfaces necesarios pero sin ninguna funcionalidad.	

Tabla 11: Tarea 1. Crear prototipo no funcional del módulo

Tarea	
No.: 2	Número de la HU: 2
Nombre de la tarea: Insertar datos de usuario del sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 29 de enero de 2018	Fecha de fin: 5 de febrero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar el modelo de datos que contendrá los atributos que se insertarán del usuario. Además crear una función que permita al Administrador insertar esos datos en la base de datos.	

Tabla 12: Tarea 2. Insertar datos de usuario del sistema.

Tarea	
No.: 3	Número de la HU: 2
Nombre de la tarea: Editar datos de usuario del sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 5 de febrero de 2018	Fecha de fin: 9 de febrero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que permita que el Administrador actualice los datos de los usuarios insertados.	

Tabla 13: Tarea 3. Editar datos de usuario del sistema.

Tarea	
No.: 4	Número de la HU: 2
Nombre de la tarea: Visualizar datos de usuario del sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 9 de febrero de 2018	Fecha de fin: 16 de febrero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Crear una función que permita obtener y visualizar una lista de los usuarios insertados en la base de datos.	

Tabla 14: Tarea 4. Visualizar datos de usuario del sistema.

Tarea	
No.: 5	Número de la HU: 2
Nombre de la tarea: Eliminar datos de usuarios del sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 16 de febrero de 2018	Fecha de fin: 20 de febrero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Desarrollar una función que le permita al Administrador borrar a un usuario de la base de datos.	

Tabla 15: Tarea 5. Eliminar datos de usuarios del sistema

Tarea	
No.: 6	Número de la HU: 2
Nombre de la tarea: Asignar rol y permiso a usuario del sistema	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 20 de febrero de 2018	Fecha de fin: 26 de febrero de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Crear los roles (Administrador, profesores) del sistema que el Administrador podrá asignar a los usuarios que tendrán acceso.	

Tabla 16: Tarea 6. Asignar rol y permiso a usuario del sistema

2.4.2 Iteración 2

Esta iteración tiene como objetivo lograr una primera versión del módulo que permita trabajar con los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros. Para ello se trazaron las siguientes tareas:

1. Tarea 7: Insertar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros
2. Tarea 8: Editar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros

3. Tarea 9: Visualizar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros

4. Tarea 10: Eliminar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros

Tarea	
No.: 7	Número de la HU: 3
Nombre de la tarea: Insertar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 26 de febrero de 2018	Fecha de fin: 2 de marzo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar el modelo de datos que contendrá los atributos que se insertarán de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros. Además crear una función que permita a los profesores insertar esos datos en la base de datos.	

Tabla 17: Tarea 7. Insertar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.

Tarea	
No.: 8	Número de la HU: 3
Nombre de la tarea: Editar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 2 de marzo de 2018	Fecha de fin: 9 de marzo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que permita que los profesores actualice los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros insertados.	

Tabla 18: Tarea 8. Editar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros

Tarea	
No.: 9	Número de la HU: 3
Nombre de la tarea: Visualizar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 9 de marzo de 2018	Fecha de fin: 16 de marzo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Crear una función que permita obtener y visualizar una lista de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros insertados en la base de datos.	

Tabla 19: Tarea 9. Visualizar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros

Tarea	
No.: 10	Número de la HU: 3
Nombre de la tarea: Eliminar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 16 de marzo de 2018	Fecha de fin: 23 de marzo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Desarrollar una función que le permita a los profesores borrar algunas de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros en la base de datos.	

Tabla 20: Tarea 10. Eliminar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros en la base de datos.

2.4.3 Iteración 3

El objetivo de esta iteración es entregar la funcionalidad de los reportes de los datos de las publicaciones, eventos premios, patentes y registros terminado. Para ello se trazaron las siguientes tareas:

1. Tarea 11: Generar reportes de las publicaciones, eventos premios, patentes y registros

Tarea	
No.: 11	Número de la HU: 4
Nombre de la tarea: Generar reportes de datos de las publicaciones.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 23 de marzo de 2018	Fecha de fin: 30 de marzo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que le permita al profesor generar reportes de las publicaciones en formato xlsx.	

Tabla 21: Tarea 11. Generar reportes de datos de las publicaciones.

Tarea	
No.: 11	Número de la HU: 4
Nombre de la tarea: Generar reportes de datos de los eventos.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 30 de marzo de 2018	Fecha de fin: 6 de abril de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que le permita al profesor generar reportes de los eventos en formato xlsx.	

Tabla 22: Tarea 11. Generar reportes de datos los eventos.

Tarea	
No.: 11	Número de la HU: 4
Nombre de la tarea: Generar reportes de datos de los premios.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 6 de abril de 2018	Fecha de fin: 13 de abril de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que le permita al profesor generar reportes de los premios en formato xlsx.	

Tabla 23: Tarea 11. Generar reportes de datos los premios.

Tarea	
No.: 11	Número de la HU: 4
Nombre de la tarea: Generar reportes de datos de las patentes y registros.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 13 de abril de 2018	Fecha de fin: 20 de abril de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar una función que le permita al profesor generar reportes de las patentes y registros en formato xlsx.	

Tabla 24: Tarea 11. Generar reportes de datos de las patentes y registros.

2.4.4 Iteración 4

En esta iteración se tiene como objetivo lograr una versión del módulo terminada. El mismo debe permitir para completar sus requerimientos, la posibilidad de integrar la información de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones. Para ello se trazó la siguiente tarea:

1. Tarea 12: Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

Tarea	
No.: 12	Número de la HU: 5
Nombre de la tarea: Permitir la integración de los datos de las publicaciones con otras aplicaciones informáticas.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 20 de abril de 2018	Fecha de fin: 27 de abril de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar servicios webs y clientes de conexión en Python y Qt que le permita a otras aplicaciones obtener información de las publicaciones.	

Tabla 25: Tarea 12. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

No.: 12	Número de la HU: 5
Nombre de la tarea: Permitir la integración de los datos de los eventos con otras aplicaciones informáticas.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 27 de abril de 2018	Fecha de fin: 4 de mayo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar servicios webs y clientes de conexión en Python y Qt que le permita a otras aplicaciones obtener información de los eventos.	

Tabla 26: Tarea 12. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

Tarea	
No.: 12	Número de la HU: 5
Nombre de la tarea: Permitir la integración de los datos de los premios con otras aplicaciones informáticas.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 4 de mayo de 2018	Fecha de fin: 11 de mayo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar servicios webs y clientes de conexión en Python y Qt que le permita a otras aplicaciones obtener información de los premios.	

Tabla 27: Tarea 12. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

Tarea	
No.: 12	Número de la HU: 5
Nombre de la tarea: Permitir la integración de los datos de las patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 1 semana
Fecha de inicio: 11 de mayo de 2018	Fecha de fin: 18 de mayo de 2018
Programador responsable: Reinier Campos Durán	
Descripción: Implementar servicios webs y clientes de conexión en Python y Qt que le permita a otras aplicaciones obtener información de las patentes y registros.	

Tabla 28: Tarea 12. Permitir la integración de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros con otras aplicaciones informáticas.

2.5 Prueba

2.5.1 Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación también son conocidas como pruebas de caja negra, ya que es el propio cliente quien la realiza en compañía de uno de los representantes del equipo de desarrollo y se orientan a las funcionalidades del sistema. Su objetivo es comprobar, desde la perspectiva del usuario final, el cumplimiento de las especificaciones realizadas en las historias de usuario.

A continuación, aparecen las pruebas de aceptación realizadas a la solución propuesta:

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2-P1	Historia de usuario: 2
Nombre: Insertar datos de usuario del sistema.	
Descripción: Prueba la funcionalidad de crear una cuenta a un usuario.	
Condiciones de ejecución: Para poder crear una nueva cuenta de usuario la misma no puede existir en el sistema, ser el Administrador y tener los privilegios.	
Entrada/Pasos de ejecución: Acceder a la lista de usuarios mediante la cuenta de Administrador. Hacer clic en el botón de + que aparece arriba de la lista y llenar los campos correspondientes. Por último hacer clic en el botón Crear que muestra la interfaz.	
Resultado esperado: Usuario creado	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 29: Caso de prueba de aceptación HU2-P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU2-P2	Historia de usuario: 2
Nombre: Eliminar datos de usuario del sistema	
Descripción: Prueba la funcionalidad de eliminar los datos de un usuario del sistema	
Condiciones de ejecución: Para eliminar los datos de un usuario del sistema debe estar insertado al menos un usuario, ser el Administrador y tener privilegios.	
Entrada/Pasos de ejecución: Acceder a la lista de usuarios del sistema mediante la cuenta de Administrador. Hacer clic en el botón Eliminar que aparece al final de la fila de cada usuario registrado. Hacer clic en el botón Eliminar en la ventana de confirmación que aparece.	
Resultado esperado: Usuario eliminado	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 30: Caso de prueba de aceptación HU2-P2

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU3-P1	Historia de usuario: 2
Nombre: Insertar datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Descripción: Prueba la funcionalidad de insertar los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Condiciones de ejecución: Para insertar las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros debe acceder como profesor y tener privilegios.	
Entrada/Pasos de ejecución: Acceder a la lista de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros mediante la cuenta del profesor. Hacer clic en el botón + que aparece arriba de dicha lista y llenar los campos correspondientes. Por último hacer clic en el botón Crear que aparece al final de la interfaz.	
Resultado esperado: creado	

Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria

Tabla 31: Caso de prueba de aceptación HU3-P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU4-P1	Historia de usuario: 4
Nombre: Visualizar los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Descripción: Prueba la funcionalidad de visualizar los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Condiciones de ejecución: Se debe de contar con los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros previamente insertados.	
Entrada/Pasos de ejecución: Acceder a la lista de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros mediante la cuenta del profesor. Hacer clic en el botón Detalles que aparece al final de la fila de cada una de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros registrados. Moverse hasta el final de la página.	
Resultado esperado: Se muestra una lista de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 32: Caso de prueba de aceptación HU4-P1

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: HU5-P1	Historia de usuario: 5
Nombre: Generar reportes de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Descripción: Prueba la funcionalidad de generar reportes de los datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros.	
Condiciones de ejecución: Para poder generar reportes de datos de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros debe haber algunas de estas previamente insertado y acceder como profesor.	
Entrada/Pasos de ejecución: Acceder a la lista de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros mediante la cuenta del profesor. Hacer clic en el botón Detalles que aparece al final de la fila de cada una de las publicaciones, eventos, premios, patentes y registros insertados. Por último hacer clic en el botón Generar Reporte que aparece al final de los datos mostrados.	
Resultado esperado: Se guarda un reporte de los datos en formato xlsx	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria	

Tabla 33: Caso de prueba de aceptación HU5-P1

2.6 Valoración del sistema de información a través del Método Delphi

Siguiendo la metodología propuesta por Pérez Campdesuñer (2003); se somete a consideración de 15 expertos en la Gestión de la Ciencia Innovación y Tecnología en universidades, entre lo que se encuentran Vicedecanos de Investigación de las Facultades de la Universidad así como Activistas de CIT de los departamentos docentes, los siguientes elementos (utilidad práctica, importancia, validez, facilidad de uso, rapidez en el procesamiento, seguridad informática, valor metodológico y adecuación a tecnología), que hacen de este sistema informático una herramienta efectiva para Gestionar la CIT en las universidad.

Para desarrollar el proceso de valoración, se envió a los 15 expertos una encuesta, adaptada de Plasencia Betancourt (2013), donde se les solicitaba que manifestaran su conformidad acerca de si el sistema informático diseñado reúne los requisitos anteriormente expuestos (anexo 3). El equipo de trabajo evaluó los resultados de la encuesta y determinó la concordancia entre la opinión de los expertos para considerar que el instrumento posee las cualidades necesarias (anexo 4). La tabla 2.20 muestra los resultados procesados por el equipo de trabajo y los coeficientes de concordancia para cada cualidad; determinada según la expresión de cálculo (24).

$$C = \left(1 - \frac{Vn}{Vt}\right) * 100 \quad (24)$$

C: coeficiente de concordancia

Vn: votos negativos

Vt: votos totales

El criterio de evaluación más generalizado plantea que existe consenso cuando se cumple que: $C \geq 75\%$.

Tabla 2.20. Coeficientes de concordancia de Delphi

Expertos	Cualidades del Procedimiento para controlar la calidad de la experiencia turística en hoteles							
	Utilidad práctica	Importan	Validez	Facilidad de uso	Rapidez Procesamiento	Seguridad Informática	Valor Metodológico	Adecua ción Tecnolo gía
E1								
E2						N		
E3								
E4			N					
E5					N			

E6							N	
E7				N				
E8								
E9		N						
E10								
E11		N						
E12						N		
E13							N	
E14					N			
E15				N				
C	100	86.2	93.3	86.2	86.2	86.2	86.2	100

Fuente: Adaptado de Pérez Campdesuñer(2003)

Los datos cuantitativos fueron procesados con la ayuda de Microsoft Excel y las sugerencias aportadas por los expertos fueron analizadas por el equipo de trabajo. Los resultados revelan que existe consenso entre los expertos para aseverar que el sistema de información para gestionar la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades posee utilidad práctica, importancia, validez, facilidad de uso, rapidez en el procesamiento, seguridad informática, valor metodológico y adecuación a tecnología. Las sugerencias aportadas por los expertos deben ser adoptadas y empleadas para perfeccionar el sistema. De esta forma queda valorada la propuesta y se encuentra en condiciones de ser aplicada en los departamentos docentes de la Universidad de Holguín.

2.7 Valoración económica social medioambiental

Para saber si un producto informático es sostenible se necesita realizar una valoración de sostenibilidad en las siguientes dimensiones: administrativa, socio-humanista, ambiental y tecnológica. Su valoración en las cuatro dimensiones da una idea de las ventajas que el mismo proporciona en cada uno de estos aspectos.

Dimensión administrativa

En la dimensión administrativa se puede afirmar que el producto es sostenible ya que su costo de elaboración y aplicación de la propuesta se reduce a un precio mínimo, debido a que se desarrolló por un estudiante de Ingeniería Industrial sin recibir retribución monetaria por esta actividad y está dirigido a la gestión de la información de CIT en la Universidad de Holguín usando solo software libre o de código abierto. Con la aplicación de este sistema se logra minimizar el tiempo en las actividades relacionadas con el procesamiento de la información de las publicaciones, eventos premios, patentes y registros..

Dimensión socio-humanista

Por otra parte, la solución propuesta tiene un componente social muy alto, debido a que agilizaría el trabajo de los profesores, brindando la posibilidad de trabajar con más facilidad y seguridad con la información de las publicaciones, eventos premios, patentes y registros permitiendo realizar una mejor organización mediante estas aplicaciones. Dada la generalidad implícita de este software, existe la posibilidad de que pueda ser instalado en otros departamentos de la universidad.

El diseño de las interfaces de usuario se realizó de forma sencilla e intuitiva utilizando colores e íconos agradables, permitiendo minimizar la curva de aprendizaje del personal que lo utiliza. Además, el sistema cuenta con una ayuda detallada para guiar al usuario en su uso.

Dimensión ambiental

En cuanto a la dimensión ambiental, aun cuando este no tiene impacto directo sobre el medio ambiente, contribuye a su preservación, reduciendo el riesgo de estrés psicológico o de salud a los usuarios que lo utilicen. No se hace uso de colores agresivos que puedan afectar a los usuarios, sino tonalidades claras que se

encuentren en la gama del azul en busca de un efecto atractivo y amigable, con el objetivo de que el usuario se identifique con el sistema. Todo esto indica que la solución propuesta es sostenible en esta dimensión.

Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica, se considera sostenible debido a que los profesores que utilizarían la misma tienen la preparación necesaria para su explotación. Además de que en el diseño de esta se tuvo en cuenta con el equipamiento que cuenta la universidad. Por otra parte, el sistema permite adaptarse a cambios que no afecten su funcionalidad principal, debido a que ha sido desarrollado siguiendo las prácticas de la metodología XP en la ingeniería de software que permiten que el mantenimiento y los cambios ocurran de forma rápida y sencilla. Debido a que la propuesta responde la necesidad directa para la cual se creó, podemos afirmar que es sostenible en las cuatro dimensiones analizadas.

CONCLUSIONES

Mediante la realización del presente estudio se cumplió con los objetivos propuestos en la investigación, pudiendo arribar a las conclusiones siguientes:

1. A partir de la revisión bibliográfica se confeccionó el marco teórico referencial donde se abordó sobre los elementos esenciales de la gestión de la Ciencia, Innovación y la Tecnología en universidades, sus peculiaridades e importancia.
2. Se diseñó el sistema informático para la gestión de la Ciencia, Innovación y la Tecnología en universidades, el cual permite organizar de forma eficiente la (CIT) en el Departamento de Ingeniería Industrial de la Universidad de Holguín.
3. El sistema informático diseñado fue valorado mediante el Método Delphi, el cual demostró que constituye una herramienta útil con alto grado de vigencia y utilidad práctica, que permite relacionar procesar, almacenar y la correcta toma de decisiones de la información correspondiente a CIT en universidades.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta las conclusiones referidas anteriormente se proponen las recomendaciones siguientes:

1. Informar a los profesores del departamento el resultado obtenido del estudio realizado.
2. Poner en práctica la presente investigación en los departamentos docentes para contribuir al mejor funcionamiento de la (CIT) en la universidad de Holguín.
3. Utilizar la presente investigación como referencia para futuros estudios en universidades del país.
4. Añadir un módulo encargado de la notificación de las actividades realizadas por los usuarios lo que favorecerá la retroalimentación e intercambio científico.

BIBLIOGRAFÍA

1. Argote Mejía, María (2009): «Modelo innovador y prospectivo de gestión de la información académica para la toma de decisiones en la UMSS», tesis de maestría, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba.
2. Álvarez de Zayas, C. (2002). La excelencia universitaria. Monografía en formato electrónico, Universidad de La Habana, Cuba.
3. Batalle, Pedro: Los sistemas de información en la organización y gestión de la universidad.
4. Baxter, Gordon e Ian Sommerville (2011): «Socio-Technical Systems: from Design Methods to Systems Engineering», *Interacting with Computers*, vol. 23, n. o 1, Oxford, pp. 4-17.
5. Batista-Zaldívar, Pérez-Guerrero (2016): Modelo y metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en las universidades.
6. Batista-Zaldívar, Pérez-Guerrero (2012): Propuesta de una metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en una filial universitaria municipal cubana.
7. Batista-Zaldívar, Pérez-Guerrero (2012): Aproximación conceptual a la gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en las Filiales Universitarias Municipales Municipal .
8. Belloso Vargas, Oscar; José Barboza Hernández, Lizabeth Salazar Y Jenny Guerra Hernández (2011): Prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico de los institutos y colegios universitarios. Caso: CUNIBE al año 2022, Colegio Universitario Dr. Rafael Belloso Chacín, Caracas.
9. Cano Inclán, Anisley; Campillo Torres, Irima; Cuesta Rodríguez, Floriselda (2014): Sistema de Gestión de Información para la Educación Superior *Ciencias de la Información*, vol. 45, núm. 2, mayo-agosto, pp. 21-24.
10. Chai, Sangmi Y Minkyun Kim (2012): «A Socio-Technical Approach to Knowledge Contribution Behavior: an Empirical Investigation of Social

Networking Sites Users», International Journal of Information Management, vol. 32, n. o 2, Carolina Del Sur, pp. 118-126.

11. C. Alberto-Zapata, La gestión de información empresarial: Un enfoque sistémico.
12. D. Gómez, E. Aranda, J. Fábrega, Programación extrema.
13. European University (2009): Reflexiones sobre el modelo de gobierno de la universidad en España, Bruselas.
14. Etzkowitz, Henry Y Loet Leydesdorff (2000): «The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations», Research Policy, vol. 29, n. os 2-3, pp.109-123, <https://www.researchgate.net/publication/222547985_The_Dynamics_of_Innovation_From_National_Systems_and_Mode_2_toa_Triple_Helix_of_UniversityIndustryGovernment_Relations_Research_Policy_Jg_29_S_109-123> [21/1/2014].
15. Fernández Jeri, Leoncio (2008): «Análisis de la gestión universitaria en la universidad pública peruana», ponencia, VIII Coloquio Internacional sobre Gestión Universitaria en América del Sur, Asunción, 30 de octubre a 1 de noviembre.
16. Ghaffarian, Vafa (2011): «The New Stream of Socio-Technical Approach and Main Stream Information Systems Research», Procedia Computer Science, vol.3, Istanbul, pp. 1499-1511.
17. G. Smith, PostgreSQL 9.0 High Performance, Packet Publishing, 2010.
18. J. Alarcón, Curso de PostgreSQL (2009).
19. Reyes Ramírez, Livia M. (2007): Sistemas de información para la prensa: la gestión de la información y el conocimiento en el contexto de los sistemas integrados de información.
20. M. Calero-Solís, Una explicación de la programación extrema (xp).
21. M. Lutz, Learning Python, O'Reilly Media, 2013.

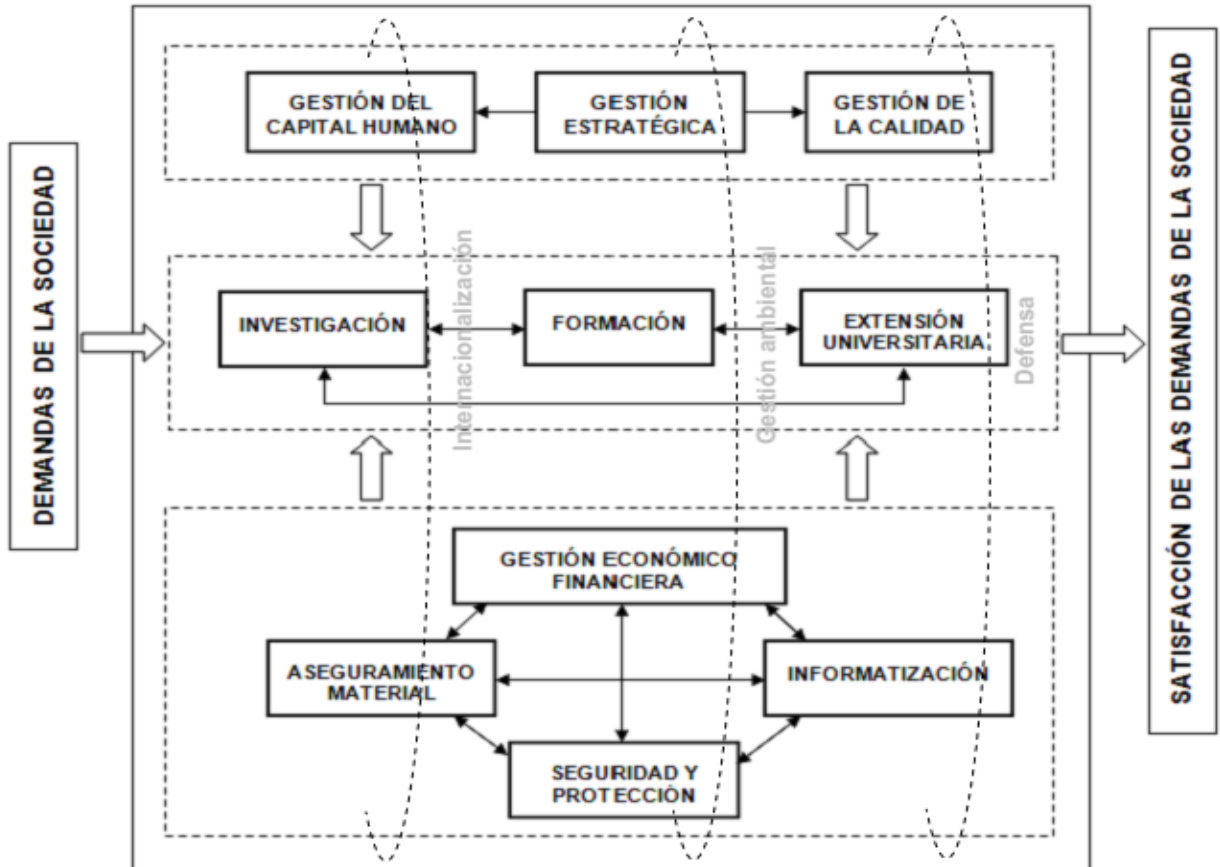
22. Mumford, Enid (2000): «A Socio-Technical Approach to Systems Design», Requirements Engineering, vol. 5, n. o 2, London, pp. 125-133.
23. Núñez Jover, Jorge (2006): «Posgrado, gestión del conocimiento y desarrollo social: nuevas oportunidades», Revista Cubana de Educación Superior, vol. 26, no 3, La Habana, pp. 74-86.
24. Núñez Jover, Jorge; Luis Félix Montalvo E Isarelis Pérez Ones (2006): «Universidad, conocimiento y desarrollo local (basado en el conocimiento)», en Ada Guzón (ed.), Desarrollo local en Cuba. Retos y perspectivas, Editorial Academia, La Habana, pp. 205-219.
25. Patnayakuni, Ravi Y Cynthia Ruppel (2000): «A Socio-Technical Approach to Improving the Systems Development Process», Information Systems Frontiers, vol. 12, n. o 2, New York, pp. 219-234.
26. PCC (Partido Comunista de Cuba). (2016a). Actualización de los Lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución para el periodo 2016-2021 aprobados en el VII Congreso del Partido en abril de 2016 y por la Asamblea Nacional del Poder Popular en julio de 2016. Recuperado el 9 de mayo de 2017, de <http://www.cubadebate.cu/wp-content/uploads/2016/09/aqu%C3%AD.pdf> PCC (Partido Comunista de Cuba). (2016b). Plan Nacional de desarrollo económico y social hasta el 2030: Propuesta de visión de la nación, ejes y sectores estratégicos. Aprobado por el VII Congreso del PCC. La Habana.
27. Pérez Campdesuñer, (2007): «Modelo y procedimiento para la gestión del destino turístico holguinero», tesis de doctorado, Universidad de Holguín.
28. Pérez Campdesuñer; Fonet Hernández; Guerra Betancourt (2014): Propuesta de una tecnología para la gestión de proyectos de innovación en el sistema territorial de ciencia e innovación en Cuba.
29. Reaño Silva, Francisco José (2005): Propuesta de Diseño de Sistema de Información Sobre Plataforma Web Basado en Tecnología Base de Información como parte del Sistema de Información para la Gestión del

Postgrado de Ciencias y Tecnología Universidad Centro-occidental Lisandro Alvarado.

30. Robledo Velásquez, J.(2013):Introducción a la Gestión de la Tecnología y la Innovación.
31. Rubio González, Ángel (2006): «Gerencia de la ciencia para la innovación tecnológica en una universidad cubana», ponencia, Congreso Internacional Universidad 2006, La Habana, 13-17 de febrero.
32. Souza Silva, José (2002): La Universidad, el cambio de época y el «modo contexto– céntrico» generación de conocimiento Mx/ documents/souza-modo-contexto-centrico-de-generacion-de-conocimiento.html> [21/1/2014].
33. Tristán Pérez, Boris (2007): Contribuciones teórico-metodológicas y aplicaciones prácticas para el desarrollo de la gestión universitaria como campo de estudios, Centro de Estudios para el Perfeccionamiento de la Educación Superior (CEPES), La Habana.
34. Valdéz Zepeda, Andrés; Javier Orozco Alvarado y Adrián León Arias (2008): Gestión universitaria, procesos de aprendizaje y planeación en las IES, Comisión Estatal para la Planeación de la Educación Superior (COEPES), México D. F.
35. J. Velasco, Eai: Enterprise application integration, Comunicaciones World.
36. Y. A. Basallo, A. D. Estrada, Una experiencia sobre integración de aplicaciones informáticas.
37. Zúñiga Segura, Lorena (2011): «Metodología para la gestión universitaria basada en inteligencia de negocios», tesis de doctorado, Universidad Estatal a Distancia, San José, Costa Rica.
38. Cuesta Rodríguez, Campillo Torres, Cano Inclán Sistema de Gestión de Información para la Educación Superior Vol. 46, No. 2, mayo - agosto, pp. 21 - 24, 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Mapa de procesos de la universidad de Holguín.



Anexo 2: Portada de inicio a la página de CIT en el departamento

CREA TU CUENTA

username

contraseña

email

carnet de identidad

.....

.....

LOG IN REGISTRAR

Windows taskbar: Search, Edge, File Explorer, Mail, Photos, OneDrive, Teams, Word, Excel, PowerPoint, Chrome, Firefox, Edge, System tray: Network, Volume, ESP, 2:26 PM

Anexo 3. Encuesta aplicada al grupo de expertos para la valoración del sistema informático propuesto.

A continuación, se muestra una propuesta del diseño del sistema de información para gestionar la Ciencia, Innovación y Tecnología en universidades (ver documento adjunto).

El sistema informático ha sido confeccionado con el framework django. Nos urge su valoración del mismo, por lo que le agradecemos que complete la información solicitada y responda con transparencia las cuestiones siguientes:

Marque con una X si usted considera que la propuesta realizada posee las cualidades siguientes:

Cualidades	Presencia
Utilidad práctica	
Importancia	
Validez	
Facilidad de uso	
Rapidez en el procesamiento	
Seguridad informática	
Valor metodológico	
Adecuación a Tecnología	

Sugerencias:

Muchas Gracias

Anexo 4. Análisis de datos según el Método Delphi

TABLA DE FRECUENCIA ABSOLUTA						
ASPECTOS CONSULTAR A	MR	BR	R	PR	NR	TOTAL
Utilidad práctica	11	3	1	0	0	15
Importancia	10	3	1	0	1	15
Validez	9	4	1	0	1	15
Facilidad de uso	10	3	1	1	0	15
Rapidez Procesamiento	13	2	0	0	0	15
Seguridad Informática	12	3	0	0	0	15
Valor metodológico	9	4	1	0	1	15
Adecuación Tecnológica	14	1	0	0	0	15

TABLA DEL INVERSO DE LA FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA				
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR
Utilidad práctica	0,7333	0,9333	1	1
Importancia	0,6667	0,8667	0,9333	0,9333
Validez	0,6	0,8667	0,9333	0,9333
Facilidad de uso	0,6667	0,8667	0,9333	1
Rapidez Procesamiento	0,8667	1	1	1
Seguridad Informática	0,5333	0,8667	0,8667	1
Valor metodológico	0,6	0,8667	0,9333	0,9333
Adecuación Tecnológica	0,9333	1	1	1

Anexo 4. Análisis de datos según el Método Delphi. Continuación

TABLA DE DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS DE CORTES								
ASPECTOS CONSULTAR A	MR	BR	R	PR	Suma	Promedio	N - Prom.	
Utilidad práctica	0,62	1,5	3,49	3,49	9,1	2,28	-0,46	
Importancia	0,43	1,11	1,5	1,5	4,54	1,14	0,68	
Validez	0,25	1,11	1,5	1,5	4,36	1,09	0,73	
Facilidad de uso	0,43	1,11	1,5	3,49	6,53	1,63	0,19	
Rapidez Procesamiento	1,11	3,49	3,49	3,49	11,58	2,9	-1,08	
Seguridad Informática	0,08	1,11	1,11	3,49	5,79	1,45	0,37	
Valor metodológico	0,25	1,11	1,5	1,5	4,36	1,09	0,73	
Adecuación Tecnológica	1,5	3,49	3,49	3,49	11,97	2,99	-1,17	
Suma	4,67	14,03	17,58	21,95	58,23			

Punto de corte	0,58	1,75	2,2	2,74	7,28	1,42	=N(Pro.Ge)
----------------	------	------	-----	------	------	------	------------

0.58 1.75 2.2 2.74

MR - BR + R —+ PR - NR ———+

CONCLUSIONES GENERALES					
ASPECTOS A CONSULTAR	MR	BR	R	PR	NR
Utilidad práctica	Si	-	-	-	-
Importancia	-	SI	-	-	-
Validez	-	SI	-	-	-
Facilidad de uso	Si	-	-	-	-
Rapidez Procesamiento	Si	-	-	-	-
Seguridad Informática	Si	-	-	-	-
Valor metodológico	-	SI	-	-	-
Adecuación Tecnológica	Si	-	-	-	-