

UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS  
Facultad 6



**TÍTULO: Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Información en el área de Investigación y Postgrado de la Facultad 6.**

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO EN  
CIENCIAS INFORMÁTICAS

**AUTOR(ES):** María Luisa Urra Lara

**TUTOR(ES):** MSc. Héctor Raúl González Díez.

## **Dedicatoria**

*Dedico este trabajo de diploma a mis padres Eloina e Iván por su gran amor, apoyo y comprensión, por la confianza que siempre han depositado en mí, por ser mis principales educadores, por ser el motivo de inspiración de llevar todo este sueño adelante y poder siempre contar con ellos en cada etapa de mi vida.*

## Agradecimientos

*Agradecer al Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz y a la Revolución cubana por haberme permitido realizar mis sueños.*

*A la Universidad de las Ciencias Informáticas por haberme concedido formarme como una profesional a la altura de nuestros tiempos.*

*A mis padres por su gran amor, apoyo incondicional y confianza plena.*

*A mi tutor, oponente y tribunal por la inmensa labor realizada durante este período, guiándome y aconsejándome de manera especial para poder vencer las metas trazadas.*

*A las fantásticas por haber compartido conmigo cada momento de mi vida en la UCI.*

*A Karel por permitirme tenerlo como amigo y ayudarme en cada momento que lo necesitaba.*

*A mi novio Agner por el tiempo que hemos pasado juntos y ayudarme siempre,*

*A todos mis amigos de la UCI, tanto profesores como estudiantes, por ofrecerme su amistad desinteresada y compartir tantos momentos lindos, que durarán en mi memoria para siempre.*

## **Declaración de Autoría**

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Facultad 6 de la Universidad de las Ciencias Informáticas a hacer uso del mismo en su beneficio.

Para que así conste firmo la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año 2011.

María Luisa Urra Lara

Héctor Raúl González Díez

## **Datos de Contacto**

### Síntesis del Tutor

Profesión: Máster en Informática Aplicada

Categoría docente: asistente

Años de graduado: 7

## **Resumen**

Con el desarrollo de esta investigación se espera dar solución a las necesidades que existen hoy de gestionar de manera centralizada y homogénea toda la información referente a las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad 6. Esta tiene como objetivo proponer una solución que facilite la toma de decisiones de los directivos de la facultad y que dé respuesta a las dificultades que se hallan actualmente en el área de investigación y postgrados con respecto al procesamiento y almacenamiento de las actividades científicas y la superación profesional de los profesores de la facultad 6. Para la realización de esta investigación se utilizó como metodología RUP y como herramientas el PostgreSQL, el PgAdmin, el Visual Paradigm y el GDR 1.7, el cual nos permitió generar reportes de manera dinámica y rápida de toda la información almacenada en este sistema de base de datos, con el objetivo de facilitar la labor de los directivos de la facultad a la hora de tomar decisiones y conocer el estado del cumplimiento de los indicadores previstos por las estructuras de dirección de la universidad, para luego conformar el Balance de Ciencia y Técnica (BCT). De igual manera en la investigación se describe la propuesta de solución que se realiza del modelo lógico y físico del sistema de base de datos, incluyendo además pruebas de estrés y carga a través de la herramienta JMeter que nos permitirán determinar si el sistema responde adecuadamente a un mínimo de 100 solicitudes realizadas en un mismo instante.

## **Palabras Clave**

Sistema de base de datos, indicadores, modelo físico, modelo lógico.

## **Abstract**

With the developed of this research is expected to solve the needs that exist nowadays to manage centrally and uniformly information concerning research and postgraduate of School 6 teachers. This is to propose a solution that facilitates decision making of managers and School to respond to the difficulties that are currently in the area of research and graduate programs regarding the processing and storage of scientific and overcoming professional school professors 6. For the realization of this research is used RUP as methodology and tools such as PostgreSQL, the PgAdmin, Visual Paradigm and the GDR 1.7, which allowed us to generate reports quickly and dynamically of the information stored in the database system, in order to facilitate the work of the School directors when making decisions and know the status of compliance with the indicators set by the leadership structures of the university and then shaping the Balance of Science and Technology (BCT). Similarly, in the investigation it is described the proposed solution from logical and physical model of the database system, also including stress and load tests allow to us to determine if the system responds correctly to a minimum of 100 request made at the same instant.

## **KEYWORDS**

Database System, indicators, physical model, logical model.

## Índice de Tablas

Tabla 1: Propuesta de indicadores.....	11
Tabla 2: Actores del Negocio. ....	29
Tabla 3: Trabajadores del Negocio. ....	29
Tabla 4: Descripción literal del CUN Gestionar Postgrados Académicos.....	33
Tabla 5: Descripción literal del CUN Gestionar Participación en Eventos.....	37
Tabla 6: Descripción literal del CUN Gestionar Publicaciones. ....	41
Tabla 7: Descripción literal del CUN Solicitar Cursos de Postgrado. ....	45
Tabla 8: Descripción literal del CUN Gestionar Planeación Estratégica.....	49

## Índice de Figuras

Figura 1: Representación de la relación entre las actividades que desarrollan los profesionales de una facultad en la UCI. ....	11
Figura 2: Representación del sistema de Investigaciones. ....	12
Figura 3: Representación del balance de evaluación obtenida por cada área en el año 2010.....	14
Figura 4: Flujos de trabajo de RUP. ....	18
Figura 5: Generador de reportes dinámico.....	26
Figura 6: Diagrama de Casos de Uso del Negocio. ....	30
Figura 7: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Postgrados Académicos. ....	34
Figura 8: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Participación en Eventos. ....	39
Figura 9: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Publicaciones.....	42
Figura 10: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Solicitar Curso de Postgrado.....	46
Figura 11: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Planeación Estratégica. ....	50
Figura 12: Modelo de Objetos. ....	51
Figura 13: Modelo lógico de datos. ....	57
Figura 14: Modelo físico de datos. ....	58
Figura 15: Gráfica de valores medidos en las pruebas. ....	62
Figura 16: Gráfico de resultados de las pruebas realizadas. ....	63
Figura 17: Reporte de profesores agrupados por categoría docente.....	64
Figura 18: Reporte de profesores agrupados por los cursos de postgrado.....	65
Figura 19: Reporte de profesores agrupados por eventos. ....	65
Figura 20: Reporte de profesores agrupados por grado científico. ....	66
Figura 21: Reporte de profesores agrupados por premios.....	67
Figura 22: Reporte de los profesores que han participado en eventos. ....	67
Figura 23: Reporte de los profesores que se encuentran en formación de doctor. ....	68

Figura 24: Reporte de los profesores que se encuentran en formación de máster. ....	69
Figura 25: Reporte de los profesores que han obtenido premios.....	69
Figura 26: Reporte de los profesores que han realizado publicaciones. ....	70
Figura 27: Reporte de los profesores que se encuentran atrasados en doctorado. ....	71
Figura 28: Reporte de los profesores que se encuentran atrasados en maestría. ....	71
Figura 29: Reporte de Indicadores. ....	72
Figura 30: Reporte de maestrías culminadas en un período.....	73
Figura 31: Reporte de doctorados defendidos en un período. ....	73
Figura 32: Reporte del plan de resultados individuales de un profesor determinado. ....	74
Figura 33: Reporte del resumen de los porcentos por tipo de profesional. ....	75

## Índice

Introducción .....	1
1. Capítulo 1: “Fundamentación Teórica” .....	6
1.1. Introducción. ....	6
1.2. Conceptos asociados al dominio del problema.....	6
1.3. Objeto de estudio. ....	7
1.3.1. Descripción general. ....	8
1.4. Situación problemática. ....	8
1.5. Análisis de soluciones existentes. ....	11
1.5.1. Sistema de investigaciones. ....	12
1.5.2. Sistema de postgrados. ....	13
1.5.3. Sistema de indicadores UCI. ....	13
1.6. Conclusiones parciales. ....	15
2. Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”. ....	16
2.1. Introducción. ....	16
2.2. Metodologías de desarrollo de software. ....	16
2.2.1. Métrica.....	16
2.2.2. Microsoft Solutions Framework (MSF).....	17
2.2.3. Proceso Unificado de Rational (RUP).....	17
2.2.4. Selección de la Metodología a utilizar.....	18
2.3. Lenguaje Unificado de Modelado (UML) .....	19
2.4. Herramienta CASE.....	19
2.4.1. Visual Paradigmfor UML.....	20
2.4.2. Enterprise Architect. ....	20
2.4.3. Rational Rose EnterpriseEdition .....	20
2.4.4. Selección de la Herramienta CASE a utilizar. ....	21
2.5. Base de Datos (BD) .....	21
2.6. Sistema Gestor de Base de Datos .....	22
2.6.1. PostgreSQL.....	22
2.6.2. Oracle.....	23
2.6.3. MySQL .....	23
2.6.4. Selección del Sistema Gestor de Base de Datos a utilizar.....	24
2.7. Cliente para administrar PostgreSQL .....	24
2.7.1. PgAdmin.....	24
2.8. Generadores de Reportes.....	24

2.8.1.	Generador de Reportes Dinámicos 1.7 (GDR).....	25
2.9.	Herramienta para pruebas .....	26
2.9.1.	JMeter .....	26
2.10.	Conclusiones parciales.....	27
3.	Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta” .....	28
3.1.	Introducción .....	28
3.2.	Modelo de Negocio .....	28
3.2.1.	Actores y trabajadores del negocio.....	28
3.2.2.	Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	30
3.2.3.	Descripción literal y Diagrama de Actividades de los CUN.....	30
3.3.	Modelo de Objetos.....	51
3.4.	Requisitos del sistema.....	51
3.4.1.	Requisitos funcionales.....	52
3.4.2.	Requisitos no funcionales.....	54
3.5.	Diseño de la Base de Datos.....	56
3.5.1.	Diagrama de clases persistentes (modelo lógico de datos).....	56
3.5.2.	Modelo de datos (modelo físico de datos).....	57
3.6.	Normalización de la Base de Datos.....	59
3.7.	Pruebas.....	60
3.7.1.	Pruebas de Confiabilidad.....	61
3.7.2.	Pruebas de Rendimiento .....	61
3.8.	Reportes Generados .....	63
3.8.1.	Agrupados por categoría docente.....	64
3.8.2.	Agrupados por cursos de postgrado .....	64
3.8.3.	Agrupados por evento .....	65
3.8.4.	Agrupados por grado científico .....	66
3.8.5.	Agrupados por premios .....	66
3.8.6.	Participación en eventos.....	67
3.8.7.	Profesores en doctorado .....	68
3.8.8.	Profesores en maestría .....	68
3.8.9.	Profesores premiados.....	69
3.8.10.	Profesores en publicaciones.....	70
3.8.11.	Profesores atrasados en doctorado .....	70
3.8.12.	Profesores atrasados en maestría .....	71
3.8.13.	Reporte de indicadores.....	72
3.8.14.	Reporte de maestrías en un período determinado.....	72

3.8.15. Reporte de doctorados en un período determinado .....	73
3.8.16. Reporte del plan de resultados individuales de un profesor determinado.	74
3.8.17. Resumen de los porcentos por tipo de profesional.....	74
3.9. Conclusiones parciales .....	76
Conclusiones Generales. ....	78
Recomendaciones.....	79
Referencias Bibliográficas.....	80
Bibliografía.....	82
Anexos .....	85

# *INTRODUCCIÓN*

## **Introducción**

La gestión de la información es un proceso que desde la antigüedad se ha venido desarrollando de manera compleja, manual y laboriosa, por personas relacionadas de una forma u otra con la administración y conservación de documentos vitales para el conocimiento y desarrollo de la sociedad. Estas personas eran conocidas comúnmente como archiveros<sup>1</sup> y bibliotecarios, que utilizaban como herramientas los libros de registros y las carpetas en estanterías. A medida que iba pasando el tiempo la documentación se hacía más grande y consecuentemente su almacenamiento y procesamiento de forma manual más difícil, aumentando así el consumo de tiempo y la alta posibilidad de errores o pérdidas durante su manipulación. Esto traía consigo la necesidad de hallar una solución factible para este procedimiento.

Con el auge de las tecnologías y de la sociedad informatizada se fueron sumando a los archiveros y bibliotecarios, los informáticos para así facilitar esta labor, que en sus inicios solo fue transformación tecnológica ya que se limitaron a reproducir los mismo servicios en un nuevo entorno. En los años 60 del siglo XX es utilizado por primera vez el ordenador en la gestión documental, en la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de América y la British Library, donde se crean programas de bases de datos conocidos como MARC (Machine Readable Cataloguing) o Catalogación leíble por ordenador.(1) Con el inicio de las bases de datos y la aparición de los procesadores de textos se hizo común la utilización de las tecnologías de información y comunicación en la administración pública y privada.

Esto dio lugar a que con la llegada del correo electrónico surgiera la necesidad de capturar y conservar documentos en formato electrónico, lo cual representó un gran cambio en la complejidad y exigencias de los sistemas informatizados y en la manera de pensar de los administradores y conservadores de información. Actualmente existen en el mundo diversas organizaciones que utilizan sistemas de gestión documental para optimizar y organizar toda la documentación relacionada con esta, posibilitándole el acceso instantáneo para su actividad de negocio, ahorro de espacio físico y resolución del problema de localización de documentos.

En Cuba a pesar de la situación económica que existe, debido al bloqueo de los Estados Unidos, es sorprendente el avance que se ha alcanzado en el desarrollo de

---

<sup>1</sup> Archiveros: Persona que tiene a su cargo un archivo, o sirve como técnico en él.

## *INTRODUCCIÓN*

las TIC, lo cual se demuestra hoy en día en la informatización que manifiestan los centros de trabajos, los centros estudiantiles y la sociedad en general, aumentando así los beneficios y comodidades de los usuarios en algunas ramas en específico como son las referentes a la conservación y almacenamiento de la información. Estos avances han propiciado que el gobierno de Cuba obtuviera logros en cuanto al desarrollo informático como es el de fomentar el uso masivo de las TIC y satisfacer las necesidades de información y conocimiento de todas las personas y esferas de la sociedad, dando paso a la creación de centros computacionales que propician aún más la interacción de las personas con el mundo de la informática.

Uno de los logros mencionados anteriormente es la Universidad de las Ciencias Informáticas, que fue creada en el 2002 con el objetivo de fomentar profesionales bien calificados en esta rama, dedicándolos a la investigación, producción de software y servicios informáticos para la sociedad cubana y para el mundo. Esto se evidencia en el gran número de proyectos de innovación, investigación y desarrollo que existen hoy en día en cada una de las facultades que componen la universidad en general, dando paso a una mayor organización y alineación de su funcionamiento. Dentro de estas facultades se encuentra la facultad 6 que es una de las unidades básicas donde se gestionan procesos esenciales dentro de dicha universidad.

Estos procesos se basan principalmente en el área de formación, producción, investigación y postgrado. Por la envergadura y diversidad de información asociada a cada uno de los procesos, la facultad requiere de un cúmulo de tareas y actividades asociadas a la administración, para garantizar el correcto funcionamiento de la misma. La facultad cuenta además con un gran número de profesores, organizados en departamentos productivos y no productivos, los cuales componen la base para asegurar cada uno de estos procesos. La información asociada a cada profesor como profesional es muy diversa, por solo mencionar algunos ejemplos se puede decir que: cada profesor transita por las diferentes categorías docentes, participa en diferentes actividades docentes y de vinculación a la producción, tienen una superación científica con diferentes categorías a las que pueden aspirar, además de cumplir misiones en el exterior.

Cada una de estas informaciones se mantiene actualizada en algunas hojas de cálculo o en documentos separados. No existe visibilidad entre una información y otra, de modo que se facilite la toma de decisiones en la facultad sobre un profesor en particular, por lo que siempre es necesario recurrir a informaciones muchas veces

## INTRODUCCIÓN

desactualizadas, para generar un nuevo informe. Por último no se cuenta en general con un sistema que facilite la gestión de las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad, de modo que se disminuya el tiempo de trabajo en la actividad administrativa de cada uno de los jefes correspondientes, dedicando mayor tiempo a actividades de otra índole que hagan más eficiente el trabajo del área o departamento correspondiente.

Debido a lo antes planteado se ha identificado el siguiente **problema a resolver**: ¿Cómo gestionar de manera centralizada y homogénea las actividades de Ciencia Tecnología e Innovación así como la superación de los profesionales de la facultad 6? Como **objeto de estudio** de la investigación la gestión de la información de investigación y postgrado y el **campo de acción** la automatización centralizada de la información de investigación y postgrado.

Se persigue con esta investigación lograr el siguiente **objetivo general**; desarrollar una base de datos de indicadores para la gestión centralizada y homogénea de la información en el área de investigaciones y postgrados de la facultad 6.

Para dar cumplimiento al objetivo general de la presente investigación nos proponemos como **objetivos específicos**:

- Caracterizar los sistemas de información para la gestión de indicadores en el ámbito de la investigación científica y superación posgraduado de profesionales universitarios cubanos.
- Definir un conjunto de indicadores, sobre la base de los objetivos estratégicos previstos para el área de investigación y postgrado de la facultad 6.
- Proponer el diseño de una base de datos para la gestión de información en el área de investigación y postgrado de la facultad 6.

A partir de lo antes expuesto se formula la siguiente **idea a defender**: El desarrollo de una base de datos de indicadores para la gestión de información en el área de investigaciones y postgrados de la facultad 6 facilitará el control homogéneo y centralizado de las actividades que desarrollan los profesionales de la facultad 6 en superación profesional y CTI (Ciencia Técnica Innovación).

## INTRODUCCIÓN

Para el desarrollo de la investigación se trazaron las siguientes **tareas investigativas** a cumplir:

- Analizar los diferentes sistemas que existen para la gestión de investigaciones.
- Evaluar las herramientas de gestión de información existentes que faciliten el registro y actualización de información de postgrados e investigaciones.
- Determinar las tendencias y tecnologías actuales más factibles para el desarrollo de la aplicación.
- Especificación de los procesos del negocio asociados a la gestión de las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad 6.
- Especificación de los requisitos del software.
- Identificar los diferentes indicadores que podrán obtenerse a partir de este sistema.
- Diseño de la base de datos con el modelo de datos necesario para satisfacer las necesidades del área de investigación y postgrado.

### Los métodos científicos:

Para dar cumplimiento a la idea a defender anteriormente planteada, y en correspondencia con el objetivo y las tareas investigativas propuestas se aplicaron los siguientes métodos científicos durante el desarrollo de la investigación.

#### ➤ Métodos Teóricos:

- **Análisis histórico - lógico:** Se utiliza para conocer el comportamiento y evolución de los diferentes sistemas de gestión de información y el análisis histórico de los procesos de gestión de información.

- **Análisis y síntesis:** Se emplea para el análisis de las tendencias y tecnologías actuales de los sistemas de gestión de información a nivel mundial.

- **Modelación:** Se utiliza para la representación del modelo lógico y físico de todos los artefactos necesarios para llevar a cabo el desarrollo del sistema de base de datos.

#### ➤ Métodos Empíricos:

- **Entrevistas:** Se realizan entrevistas al personal encargado de la gestión de las investigaciones y postgrados de la facultad 6 con el fin de recopilar toda la información

## *INTRODUCCIÓN*

necesaria sobre la superación y participación de los profesionales en los diversos eventos y postgrados.

Como **posible resultado** de la investigación se espera:

- Documentación que recoja la investigación histórico-lógica y el análisis y síntesis de los temas teóricos involucrados en la construcción del sistema que permita la gestión de información.
- Documentación y artefactos resultantes del proceso de desarrollo según la metodología empleada.
- Propuesta de indicadores para la toma de decisiones en el área de investigación y postgrado.
- Sistema de Base de Datos de indicadores para la gestión de información en el área de investigación y postgrado de la Facultad 6.

En los próximos capítulos que se desarrollan en la presente investigación estaremos hablando sobre cada una de las peculiaridades que abarcan el desempeño de los sistemas de gestión de información y los resultados que se esperan con la elaboración del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6.

## *Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”*

### **1. Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”**

#### **1.1. Introducción.**

En el presente capítulo se hace referencia a los elementos teóricos que estipulan el desarrollo de la solución propuesta, realizando un estudio de los sistemas de gestión de la información existentes en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), para especificar principalmente el origen y desarrollo de estos sistemas. De igual manera se abordan los conceptos claves asociados a la fundamentación científica de la presente investigación, lo que brinda una mayor comprensión y visión de los objetivos que se desean alcanzar.

#### **1.2. Conceptos asociados al dominio del problema.**

Se hace necesario partir de un conjunto de definiciones que resultan el sustento teórico de la presente investigación para así facilitar la comprensión de los elementos que componen la propuesta de diseño de la base de datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6.

**1.2.1. Gestión de la información:** La gestión de la información se puede definir como el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar, procesar, visualizar y, posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades.(2) Gracias a esta podemos apreciar el desarrollo de sistemas de gestión de información, los cuales tienen como principal objetivo la organización y control de toda la información asociada a los recursos humanos, financieros humanos y materiales administrativos de una institución u organización empresarial, facilitando así la toma de decisiones sobre cada uno de estos recursos y a la administración de los documentos y las actividades que deben estar registradas en el funcionamiento eficaz de dicha institución.(3)

**1.2.2. Indicadores para la gestión de información de CTI:** Un indicador se define como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto a objetivos y metas previstas e influencias esperadas.(4) Los indicadores son

## *Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"*

herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos. Son medidas verificables de cambio o resultado diseñada para contar con un estándar contra el cual evaluar, se utilizan principalmente para estimar o demostrar el progreso con respecto a metas establecidas.(5) Dentro de estos se encuentran los indicadores para la gestión de la información de CTI (Ciencia Técnica Innovación) que no son más que parámetros que se utilizan para la evaluación de las actividades de investigación e innovación, siendo utilizados principalmente para orientar cómo se puede obtener mejores resultados.(6)

**1.2.3.Objetivos estratégicos:** Son declaraciones que describen la naturaleza, el alcance, el estilo, los ideales y sueños de una organización para el mediano y largo plazo. En conjunto configuran una definición operativa de la visión y cuyo logro permite saber si se ha alcanzado, es decir, permiten determinar los logros que la organización quiere alcanzar en un plazo determinado para ser consistente con la orientación y propósitos estratégicos definidos en la misión.(7)

A partir de estos conceptos se puede contextualizar en el marco de la presente investigación que la UCI utiliza un modelo de planificación por objetivos donde se ha definido un conjunto de áreas de resultados claves asociadas a cada uno de los procesos sustantivos de la universidad y que describen en un período de un año el alcance, los estilos y las metas por cada área. Por cada objetivo estratégico existen un conjunto de indicadores cuantificables que permiten medir, controlar y adecuar el comportamiento de dicho objetivo en el tiempo. El control de esta información es supervisada por los diferentes niveles de dirección creándose flujos de información para el control y supervisión del cumplimiento de las metas previstas.

### **1.3. Objeto de estudio.**

El principal objeto de estudio es la gestión de la información de investigación y postgrado de los profesores de la facultad 6 el cual es una estructura metodológica que gestiona los objetivos estratégicos de CTI y la formación de postgrados definidos por la universidad.

## *Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"*

### **1.3.1. Descripción general.**

En la actualidad se evidencia con el avance tecnológico existente que el proceso de gestión de información ha sufrido grandes cambios. Este fue siempre una necesidad y a su vez un problema para las organizaciones, ya que representaba grandes gastos en locales, almacenes e infraestructuras para garantizar el estado de conservación de estos documentos. Además requería dedicar amplios espacios de tiempo para su organización y búsqueda de archivos.

Hoy en día este proceso ha sido informatizado mejorando así todo el trabajo y el esfuerzo que este requería, propiciando una mejor calidad en la información almacenada como documentos importantes para el funcionamiento de una empresa o institución. Todo esto se especifica en las principales ventajas que presentan los sistemas de gestión de información como son:

- La gestión y control efectivo que proporcionan con su sencillez y rapidez en el acceso instantáneo de las organizaciones a toda la documentación necesaria, facilitando así la localización vertiginosa de toda la documentación almacenada.
  
- Proporciona una alta seguridad y fiabilidad de la información de gran valor para la organización, proveyendo ahorro de espacio físico, disminución de la duplicidad de los documentos archivados y la fácil distribución sin necesidad de trasladar los documentos.

Se debe reconocer lo importante que resulta para una empresa o institución tener organizada toda la documentación que enmarcan sus actividades diarias, ya que así reduciría los riesgos en la administración de la institución.

### **1.4. Situación problemática.**

La gestión de la información de las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad 6 se lleva a cabo a partir de las estructuras de dirección, creadas para estos fines representados en las figuras del Vicedecano de Investigación y Postgrado (VDIP) y los Subdirectores de Investigación y Postgrado (SIP) de los centros de

## *Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”*

desarrollo, los cuales guían metodológicamente estos procesos dentro de las facultades. Adicionalmente se encuentran los departamentos docentes que administrativamente controlan las actividades que desarrollan los profesionales que dirigen en cada una de estas áreas.

El instrumento principal para la planificación y control de la superación científica y de la actividad científica de los profesionales resulta ser el plan de resultados individuales del profesor, el cual teniendo en cuenta las características de cada profesor (categoría docente y grado científico) planifica la actividad de cada profesional para un período de un año de trabajo. En cada una de estas estructuras resulta necesario dar un seguimiento estricto de los planes de formación de cada profesor, así como las diferentes actividades que desarrollan en función de dar cumplimiento a los planes previsto para estas áreas de resultados claves.

Para llevar a cabo este seguimiento el VDIP así como los SIP de los centros han definido un grupo de documentos, plantillas y carpetas con una estructura ordenada que les permita a los profesores registrar cada una de las actividades que desarrollan relacionadas con estas áreas. Adicionalmente se le facilita a los directivos acceder a la información y realizar un consolidado de la misma para conocer el estado del cumplimiento de los indicadores previstos para ese período y poder informar a las diferentes estructuras de dirección de la universidad sobre el cumplimiento de los mismos. A pesar de lo ordenado que pueda estar los elementos que se deben registrar, existen un grupo de dificultades en los mecanismos que a continuación se hace referencia.

- Resulta muy dinámica el cúmulo de actividades que desarrollan los profesores en cada una de las áreas.
  
- Resulta muy complejo mantener actualizada la información a la que acceden los directivos del área, pues no existe una notificación de un nuevo registro que desarrolle un profesor.

## Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"

- Los ficheros que se actualizan se encuentran en formato Excel, lo que hace limitada la cantidad de información que se pueda extraer, de modo que si se desea conocer de la actividad individual de los profesores e información relacionada con un tipo de actividad en particular simultáneamente con la misma fuente de dato, resulta muy complejo.
- Es muy complejo en el mismo fichero acceder a las individualidades de las actividades que se desarrollan, como puede ser el estado de los cursos de cada profesor que participa en una maestría en particular.
- A pesar de que se tiene un registro histórico de toda la actividad científica y de superación no es posible generar de manera automática ni las fichas de un profesor ni el Currículum Vitae de los mismos, documentos que resultan de suma importancia para su perfeccionamiento profesional.
- En el caso de la gestión del postgrado es una actividad que en los próximos meses debe pasar a la secretaría de postgrado de las facultades, por lo que es muy importante el registro histórico que cada facultad debe tener.

Teniendo en cuenta la definición de indicadores (**tabla 1**), se toma un grupo de estos que permita medir sobre la fuente de dato registrada la producción científica de una facultad o la que es capaz de hacer de manera individual un profesor como parte de su plan de resultados individuales, lo cual resulta un paso trascendental en el desarrollo de la presente investigación.

### Propuesta de indicadores de CTI (Facultad 6)

Indicador	Resultados esperados
Trabajos presentados en eventos	180
Publicaciones científicas	150

## Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"

Premios obtenidos	9
Cursos de postgrado	10
Postgrados académicos	2

Tabla 1: Propuesta de indicadores.

La **figura 1** visualiza una pequeña muestra de macro actividades que desarrolla un profesor como parte de su superación o actividad científica. Estas macro actividades contienen un gran cúmulo de información que debe ser registrada y a su vez consultada para la toma de decisiones de los directivos de la facultad.



Figura 1: Representación de la relación entre las actividades que desarrollan los profesionales de una facultad en la UCI.

### 1.5. Análisis de soluciones existentes.

A raíz del análisis de los principales procesos que se realizan en la Universidad de las Ciencias Informáticas para la gestión de información y el estudio de la arquitectura con

## Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"

que se han desarrollado estos sistemas, se enuncian algunos con el objetivo de sintetizar características similares que puedan ser utilizadas en el desarrollo del sistema que se propone.

### 1.5.1. Sistema de investigaciones.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se creó desde sus inicios la Dirección de Investigaciones que trabaja incansablemente por la organización y el buen desempeño de la actividad científica del centro. En el presente año sus principales esfuerzos están dirigidos a organizar las investigaciones en la Universidad estimulando la participación de profesores y estudiantes, a establecer alianza estratégica con el MES (Ministerio de la Enseñanza Superior), el CITMA y el Polo Científico, e incorporar el centro al Sistema Científico Nacional. Debido a esto se desarrolló el sistema de investigaciones que gestiona toda la información referente a las investigaciones, innovaciones y publicaciones que se llevan a cabo en la universidad.

Passar contenido ENTRAR

**Dirección de Investigaciones** publicaciones

INICIO EVENTOS DESCARGAS FORO DE DISCUSIÓN SUSCRIPCIÓN BUSCAR

**NAVEGACIÓN**

- Política Científica
- Boletines
- Descargas
- Preguntas Frecuentes
- Foro de discusión
- Enlaces Web
- Contacto
- Quiénes Somos

**VIDEO DE LA SEMANA**

**BIENVENIDO**

El trabajo científico se fortalece si el investigador que lo ejecuta tiene una comprensión clara de la dinámica de la actividad que realiza y la sociedad está en mejores condiciones de aprovechar los resultados de la ciencia, si conoce mejor el resultado del trabajo científico, por tanto el objetivo de la ciencia tiene que estar vinculado a las aspiraciones del hombre y el trabajo científico debe estar comprometido con el desarrollo de los pueblos. Un enfoque de este tipo no sólo pone al descubierto las potencialidades de la ciencia y la técnica, sino también sus limitaciones, pues no serán capaces por sí solas de garantizar el desarrollo, ya que necesitan de una sociedad innovadora, que proporcione contextos económicos, políticos, educacionales, valorativos y culturales favorables.

**FORMULARIO DE ACCESO**

Usuario

Contraseña

Entrar

Credenciales del Dominio UCI

**TU OPINIÓN CUENTA**

¿Qué opinas del nuevo sitio?

Muy bueno

Bueno

Regular

Malo

Debe ingresar para votar.

**TEMAS DEL FORO**

**NUEVOS TEMAS**

- Clasificación de la...
- Colabora con nosotros
- FCT
- Boletín Inform@tica...
- Indicadores CTI

**TEMAS MÁS POPULARES**

**NOTICIAS**

**Nuevo servicio para empresas facilita las impresiones desde smartphones y tabletas, enviándolas como anexos de correo electrónico**

Aunque diversos smartphones y tabletas incorporan soporte para procesamiento de documentos, el soporte para impresiones suele ser deficiente o inexistente. Dos nuevas soluciones facilitan las cosas, aunque ninguna de ellas puede ser usada independientemente del fabricante de impresoras.

Figura 2: Representación del sistema de Investigaciones.

## *Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"*

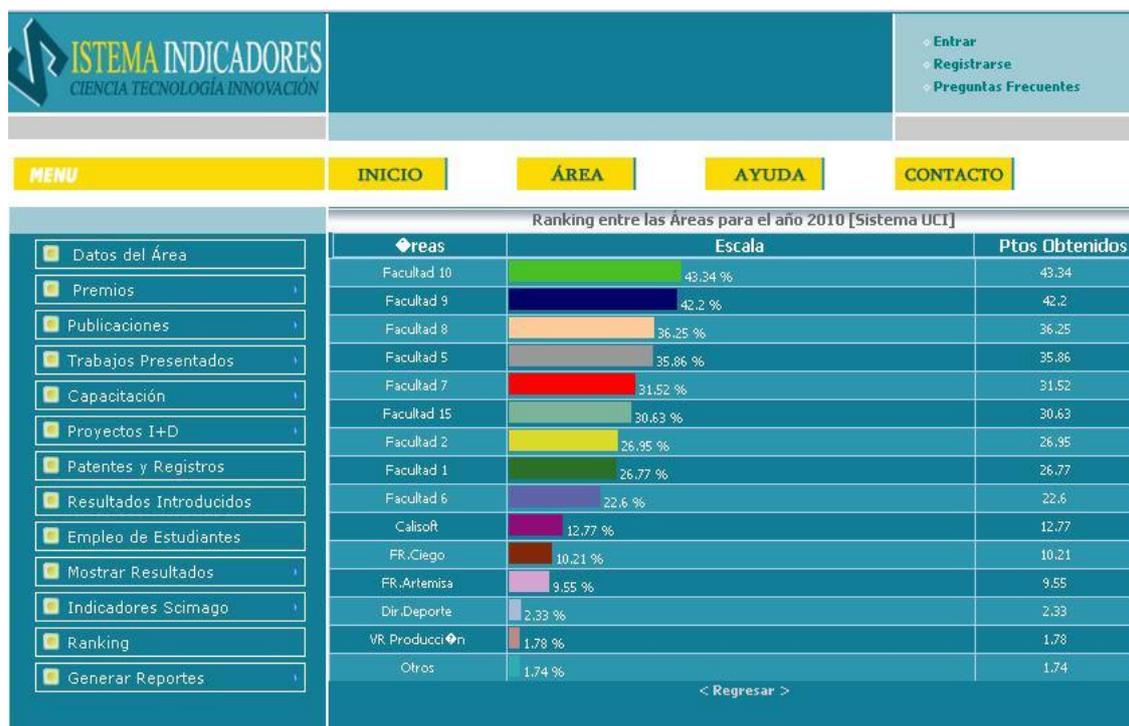
### **1.5.2. Sistema de postgrados.**

Actualmente existe en la Universidad de las Ciencias Informáticas un sistema donde se gestiona toda la actividad referente a la superación posgraduada de los trabajadores del centro. Este sistema es una aplicación de escritorio que se encuentra ubicado en la dirección de postgrado de la universidad, donde solo es accedido por el personal encargado, yaciendo en esto uno de los principales problemas que presenta hoy en día. La localización del sistema hace difícil el trabajo de los directivos de cada facultad, ya que imposibilita la gestión de las actividades relacionadas con el ámbito de postgrado que realizan los profesores, impidiendo que se mantenga un control adecuado para la toma de decisiones.

### **1.5.3. Sistema de indicadores UCI.**

El sistema de indicadores existente actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas brinda la posibilidad de llevar un control de los indicadores relacionados con la ciencia, tecnología e innovación que se especifican hoy en día en cada una de las facultades que componen el centro, aunque también puede ser utilizado con el mismo propósito en otros centros. Actualmente el mismo se encuentra en desarrollo y brinda la posibilidad de calcular una serie de parámetros preestablecidos, los cuales pueden dar una idea de cómo se encuentra la institución en análisis centro. Un ejemplo de esto se ve en la **figura 3** donde se muestra un reporte del balance de la evaluación obtenida por cada área en el año 2010.

## Capítulo 1: “Fundamentación Teórica”



**Figura 3:** Representación del balance de evaluación obtenida por cada área en el año 2010.

Es importante tener en cuenta que el mismo ha sido diseñado para que lo usen personas con determinados niveles de acceso, fundamentalmente personal de la dirección de las investigaciones de la UCI y no por todos. Para poder ingresar datos en el mismo debe estar registrado en la aplicación y tener los permisos necesarios sobre la facultad que usted quiere trabajar. Estos permisos los concede el administrador del sistema, siendo esto una política de seguridad beneficiosa para el sistema.

Adjuntamente a lo planteado anteriormente se encuentra en el sistema un problema que dificulta el balance real de los indicadores de CTI, ya que solo permite a los directivos de investigación de cada facultad registrar al final del año un número total de evaluación que no es comprobado por una base real de actividades. Una propuesta sería que el sistema brindara la posibilidad de registrar mensualmente las actividades realizadas por los profesionales con el objetivo de obtener una base real a la hora de generar un reporte anual de CTI.

## *Capítulo 1: "Fundamentación Teórica"*

### **1.6. Conclusiones parciales.**

Se ha logrado en este capítulo establecer la base teórica necesaria para facilitar la comprensión de la propuesta del sistema de base de datos que se desea desarrollar a través de la descripción de diferentes conceptos que benefician el conocimiento y la noción del tema estudiado para alcanzar los objetivos propuestos. Con la investigación que se realizó en el presente capítulo sobre los diferentes sistemas de gestión de información que existen actualmente en la UCI, se pudo apreciar la inconformidad de los profesores y directivos de las diferentes facultades ya que no se controla de manera centralizada el proceso de gestión de investigaciones y postgrados específicamente de los profesores de la facultad 6, sino de manera general a nivel de Universidad. Por lo que se espera que la realización de este sistema de base de datos beneficie inmersamente a la formación y organización del proceso de gestión de investigaciones y postgrados de la universidad.

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

### **2. Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”.**

#### **2.1. Introducción.**

En el presente capítulo se efectúa un estudio minucioso de las metodologías y herramientas que existen actualmente en el mundo y se definen cuales han sido seleccionadas para facilitar el desarrollo del sistema, teniendo en cuenta las exigencias de cada una de sus funcionalidades.

#### **2.2. Metodologías de desarrollo de software.**

Las metodologías de desarrollo de software son el conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas y soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo software.(8) Una metodología puede seguir uno o varios modelos de procesos de ciclo de vida, es decir, el ciclo de vida señala qué es lo que hay que obtener a lo largo del desarrollo del proyecto pero no cómo hacerlo.

Seguidamente se dará a conocer las metodologías estudiadas y se presentará la que fue seleccionada debido a sus principales características, las cuales beneficiarán el desarrollo del sistema.

##### **2.2.1. Métrica**

Métrica es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información, promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos de software en el ámbito de las administraciones públicas. Se enfoca directamente en el desarrollo y no soporta tareas como gestión de proyectos, de configuración o calidad.(9)

La versión actual de Métrica es la 3, la cual consta de un conjunto de fases que se desglosan en múltiples puntos cuya cronología hay que seguir con claridad para ir avanzando en el desarrollo del proyecto. En general, con Métrica V3 es posible gestionar proyectos orientados a objetos y proyectos estructurados. En tanto que la tendencia de la ingeniería de software actual lleva con claridad hacia los sistemas y herramientas cuya utilización está basada exclusivamente en el modelo de la orientación a objetos.(9)

### **2.2.2. Microsoft Solutions Framework (MSF)**

MSF es una flexible e interrelacionada serie de conceptos, modelos y mejores prácticas de uso que controlan la planificación, el desarrollo y la gestión de proyectos tecnológicos. MSF se centra en los modelos de proceso y de equipo dejando en un segundo plano las elecciones tecnológicas. Diseñada para ayudar al equipo a identificar las prioridades, tomar las decisiones estratégicas correctas y controlar las emergencias que puedan surgir. Este modelo proporciona un entorno estructurado para la toma de decisiones y acciones valorando los riesgos que puedan provocar.(10)

Los equipos organizados bajo el Modelo de Equipos del MSF son pequeños y multidisciplinarios. Los miembros comparten responsabilidades y complementan sus habilidades para enfocarse al proyecto. Comparten una visión de proyecto, un objetivo claro de desarrollo, altos estándares de calidad y una disposición para el aprendizaje.(10)

### **2.2.3. Proceso Unificado de Rational (RUP)**

RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos. RUP define claramente quién, cómo, cuándo y qué debe hacerse. Aporta herramientas como los casos de uso, que son definidos por los requisitos. Permite la ejecución iterativa del proyecto y del control de riesgos.(11) RUP es un proceso de software genérico que puede ser utilizado para una gran cantidad de tipos de sistemas de software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de competencia y diferentes tamaños de proyectos.(11)(12)

#### **Descripción general**

- El RUP es un proceso de ingeniería de software.
- Utiliza el paradigma de orientación a objetos para su descripción.
- Es un marco de trabajo de proceso configurable para satisfacer necesidades específicas.

## Capítulo 2: "Tendencias y tecnologías actuales"

- Implementa las mejores prácticas de desarrollo de software.

### Flujos de trabajo de RUP

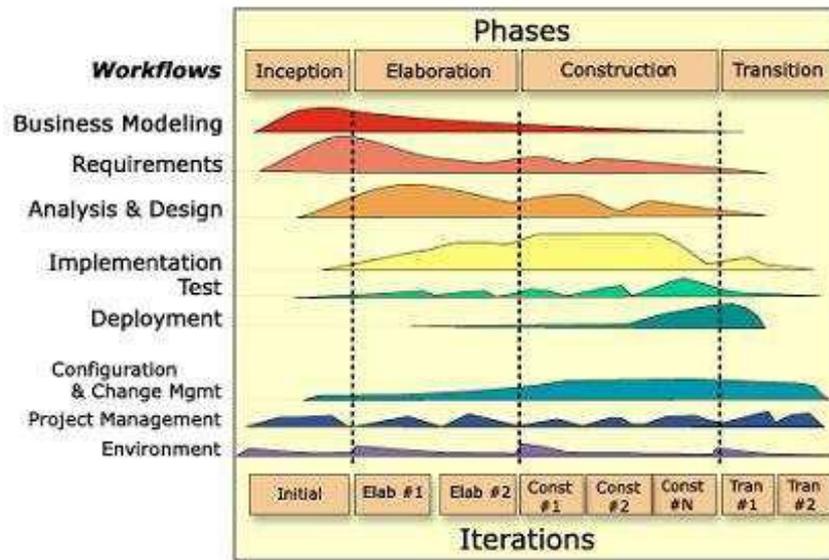


Figura 4: Flujos de trabajo de RUP.

### Características de RUP

1. **Iterativo e Incremental:** El trabajo se divide en piezas pequeñas o mini proyectos; cada uno proveyendo un subproducto incremental.
2. **Guiado por los Casos de Uso:** Los casos de uso capturan requisitos funcionales y representan piezas de funcionalidad que brindan un resultado de valor al usuario.
3. **Centrado en la Arquitectura:** Comprende los aspectos estáticos y dinámicos más importantes del sistema.

#### 2.2.4. Selección de la Metodología a utilizar.

Después de analizar cada una de las metodologías mencionadas anteriormente se decidió que para el desarrollo del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de la Facultad 6 se utilizará la metodología de desarrollo RUP, ya que presenta las características esenciales para llevar a cabo la realización de este sistema, como son:

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

- La capacidad que presenta de adaptarse a través de los proyectos variados en tamaños y complejidad.
- La guía que brinda a los equipos de proyecto en cómo administrar el desarrollo iterativo de un modo controlado.
- La descripción detallada del ciclo de vida de un software a través de flujos de trabajo y fases.

A continuación abordaremos sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), el cual es utilizado como herramienta complementaria a la metodología escogida para el desarrollo de la presente investigación.

### **2.3. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)**

UML es un lenguaje para visualizar, especificar, construir, y documentar los artefactos que se crean durante el proceso de desarrollo. Es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos. Es un lenguaje gráfico, que puede ser usado en todas las fases de desarrollo de software y que permite representar los sistemas con varios modelos parciales, lo que facilita su entendimiento y la comunicación.(13)

Luego de analizar e indagar sobre cada uno de los artefactos necesarios para el desarrollo de este sistema se tomó la decisión de investigar sobre las herramientas CASE que existen actualmente en el mundo, para luego identificar y seleccionar la más viable para el tratamiento de los artefactos que se deben generar a partir de la presente investigación.

### **2.4. Herramienta CASE.**

Se puede definir a las Herramientas CASE (Computer – Aided Software Engineering), traducido al español como Ingeniería Asistida por Computadora, desarrollada por Rational Corporation como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todo el ciclo de vida de desarrollo de un software. Las Herramientas CASE fueron desarrolladas para automatizar estos procesos y facilitar las tareas de coordinación de los eventos que necesitan ser mejorados en el ciclo de desarrollo de software. (13)

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

A continuación se realiza un estudio de diferentes herramientas CASE y luego se presenta la herramienta seleccionada para el desarrollo de este sistema, abordando fundamentalmente sus principales características.

### **2.4.1. Visual Paradigm for UML**

Visual Paradigm para UML es una herramienta profesional que sustenta el ciclo de vida completo de un software: análisis y diseño, construcción, pruebas y despliegue. Constituye una plataforma para el desarrollo de sistemas con bajos costos y con calidad. Brinda funcionalidades de integración con otras herramientas CASE y facilidades para la exportación e importación de componentes. Permite adicionalmente generar códigos y realizar ingeniería inversa con diferentes lenguajes de programación orientado a objetos. Es multiplataforma, disponible para los Sistemas Operativos Linux, Windows, y Mac OS. Es una de las herramientas CASE que más tutoriales proporciona.(14)

### **2.4.2. Enterprise Architect.**

Enterprise Architect es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requisitos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. EA es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. El Lenguaje Unificado de Modelado le provee beneficios significativos para ayudar a construir modelos de sistemas de software rigurosos y donde es posible mantener la trazabilidad de manera consistente. Enterprise Architect soporta este proceso en un ambiente fácil de usar, rápido y flexible.(15)

### **2.4.3. Rational Rose Enterprise Edition**

Rational Rose Enterprise Edition. Es una herramienta CASE basada en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que permite crear los diagramas que se van generando durante el proceso de Ingeniería en el Desarrollo del Software. En la definición de sistemas, esta herramienta permite que el equipo de desarrollo entienda mejor el problema, que identifique las necesidades del cliente en forma más efectiva y

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

comunique la solución propuesta de forma más clara. Rational permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) de RUP tales como:(16)

1. Captura de requisitos (parcialmente).
2. Análisis y diseño (completamente).
3. Implementación (como ayuda).
4. Despliegue (completamente).
5. Control de cambios y gestión de configuración (parcialmente).

Fue desarrollada por la International Business Machines (IBM)<sup>6</sup>, donde jugaron un papel fundamental los creadores del UML (Booch, Rumbaugh y Jacobson).

### **2.4.4. Selección de la Herramienta CASE a utilizar.**

Después de analizar cada una de las herramientas mencionadas anteriormente y ver las numerosas ventajas, como la sincronización entre diagramas de entidad-relación y diagramas de clases, la interoperabilidad con otras aplicaciones, la facilidad para redactar especificaciones de casos de uso del sistema y la generación de documentos que presenta Visual Paradigm se tomó la decisión de escoger esta herramienta para el desarrollo del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigación y Postgrados de la Facultad 6.

### **2.5. Base de Datos (BD)**

Una base de datos es una colección de información organizada de forma que un programa de ordenador pueda seleccionar rápidamente los fragmentos de datos que necesite. Una base de datos es un sistema de archivos electrónico que puede considerarse una colección de datos variables en el tiempo. Las bases de datos tradicionales se organizan por campos, registros y archivos. Un campo es una pieza única de información; un registro es un sistema completo de campos; y un archivo es una colección de registros. Una base de datos proporciona a los usuarios el acceso a datos, que pueden visualizar, ingresar o actualizar, en concordancia con los derechos de acceso que se les hayan otorgado. Se convierte más útil a medida que la cantidad de datos almacenados crece. (17)

Una base de datos puede ser local, es decir que puede utilizarla sólo un usuario en un equipo, o puede ser distribuida, es decir que la información se almacena en equipos

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

remotos y se puede acceder a ella a través de una red. La principal ventaja de utilizar bases de datos es que múltiples usuarios pueden acceder a ellas al mismo tiempo.(17)

### **2.6. Sistema Gestor de Base de Datos**

Los sistemas de gestión de bases de datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones que la utilizan. El propósito general de los sistemas de gestión de bases de datos es el de manejar de manera clara, sencilla y ordenada un conjunto de datos que posteriormente se convertirán en información relevante para una organización. Los SGBD proveen facilidades para la manipulación de grandes volúmenes de datos y disminuyen drásticamente los tiempos de desarrollo, aumentando la calidad del sistema desarrollado si son bien explotados por los desarrolladores.(18)

A continuación se realiza un estudio de los diferentes SGBD y luego se presenta el que fue seleccionado para el desarrollo de este sistema, abordando fundamentalmente sus principales características, lo que nos dio la convicción de que era el más adecuado.

#### **2.6.1. PostgreSQL**

PostgreSQL es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, distribuido bajo licencia BSD y con su código fuente disponible libremente. Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más potente del mercado y en sus últimas versiones no tiene nada que envidiarle a otros sistemas de bases de datos comerciales. PostgreSQL utiliza un modelo cliente/servidor y usa multiprocesos en vez de multihilos para garantizar la estabilidad del sistema.

Un fallo en uno de los procesos no afectará el resto y el sistema continuará funcionando. Sus características técnicas lo hacen uno de los sistemas de bases de datos más potentes y robustos del mercado. Su desarrollo comenzó hace más de 15 años, y durante este tiempo, estabilidad, potencia, robustez, facilidad de administración e implementación de estándares han sido las características que más se han tenido en cuenta durante su desarrollo. PostgreSQL funciona muy bien con grandes cantidades de datos y una alta concurrencia de usuarios accediendo a la vez al sistema.(19)

## *Capítulo 2: "Tendencias y tecnologías actuales"*

### **2.6.2. Oracle**

Oracle es básicamente una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos creada en 1977 bajo el nombre de Software Development Laboratories. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales. En el desarrollo de páginas web pasa lo mismo: como es un sistema muy caro no está tan extendido como otros sistemas de bases de datos, por ejemplo, Access, MySQL, SQL Server, etc.

Para su utilización primero es necesario la instalación de la herramienta servidor (Oracle 8i) y posteriormente se podría atacar a la base de datos desde otros equipos con herramientas de desarrollo como Oracle Designer y Oracle Developer, que son las herramientas básicas de programación sobre Oracle. Para desarrollar en Oracle se utiliza PL/SQL un lenguaje de 5ª generación, bastante potente para tratar y gestionar la base de datos.(20)

### **2.6.3. MySQL**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacional, creada por la empresa sueca MySQL AB, la cual tiene el copyright del código fuente del servidor SQL, así como también de la marca MySQL. Es un software de código abierto, licenciado bajo la GPL de la GNU. Aunque MySQL AB distribuye una versión comercial, en lo único que se diferencia de la versión libre, es en el soporte técnico que se ofrece, y la posibilidad de integrar este gestor en un software propietario, ya que de otra manera, se vulneraría la licencia GPL.

El lenguaje de programación que utiliza es Structured Query Language (SQL) que fue desarrollado por IBM en 1981. El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez. Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas y presenta gran portabilidad entre sistemas. Puede trabajar en distintas plataformas y sistemas operativos aprovechando la potencia de sistemas multiproceso, gracias a su implementación multihilo.(21)

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

### **2.6.4. Selección del Sistema Gestor de Base de Datos a utilizar**

Después de hacer un análisis detallado se algunos Sistemas Gestores de Base de Datos existentes actualmente en el mundo se llegó a la conclusión de que para el desarrollo del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigación y Postgrados de la Facultad 6 es factible la utilización del gestor PostgreSQL, ya que es el que más se asemeja a las necesidades, por su carácter orientado a objeto, por su variada documentación, su atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad de las operaciones tratadas.

### **2.7. Cliente para administrar PostgreSQL**

#### **2.7.1. PgAdmin**

PgAdmin es una herramienta cliente para la administración de PostgreSQL, desarrollado por una comunidad de expertos de todo el mundo, está disponible en más de una docena de idiomas, con una amplia documentación. PgAdmin es software libre publicado bajo la licencia artística, convirtiéndolo en uno de los más populares, presentando características de código abierto de administración y desarrollo de la plataforma de PostgreSQL. Este está diseñado para responder las necesidades de todos los usuarios y facilitar el tratamiento de información por parte de los usuarios. Debido a todo lo planteado anteriormente es que se utiliza esta herramienta como cliente para administrar el PostgreSQL.(22)

Luego de analizar cada una de las herramientas y tecnologías mencionadas anteriormente se tomó la decisión de conformar un grupo de reportes como solución de este sistema de base de datos, los cuales se espera que beneficien el trabajo de los directivos a la hora de gestionar la información asociada a las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad 6. De igual manera se tiene la expectativa de que faciliten el tratamiento de los indicadores previstos por las estructuras de dirección de la universidad y favorezcan el desarrollo del BCT. Debido a lo antes planteado se realizó la siguiente investigación sobre generadores de reportes y específicamente el GDR 1.7 que se encuentra en desarrollo actualmente en la UCI.

### **2.8. Generadores de Reportes**

Los generadores de reportes son herramientas complementarias de los sistemas de información, que utilizan una especie de lenguaje transparente para el usuario por

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

medio del cual éste realiza consultas a la base de datos y obtiene información de ella en forma de reporte. Crean informes en una amplia variedad de formatos que no son rutinariamente producidos por un sistema de información y proporcionan más control sobre la información almacenada. Pueden manejar datos de cálculos y lógica compleja antes de darles salida.

### **2.8.1. Generador de Reportes Dinámicos 1.7 (GDR)**

El Generador de Reportes Dinámico 1.7 es una aplicación Web desarrollada en la UCI por el proyecto PATDSI que se encuentra actualmente en desarrollo en el centro de DATEC de la facultad 6. Este tiene como objetivo generar reportes de forma rápida, interactiva y con una amplia gama de alternativas para los usuarios. La extensión en su uso puede estandarizar la generación de reportes en diferentes aplicaciones independientemente del Sistema Gestor de Base de Datos que utilicen.

El Generador permite a los usuarios, entre otras opciones, abstraerse a los conocimientos relacionados con los Gestores de Bases de Datos, agilizar la toma de decisiones y generar reportes en varios formatos y con gran variedad de opciones en su diseño, marcando una diferencia entre los reportes tradicionales y los reportes dinámicos, objetos de este producto.(23) La herramienta cuenta además con la capacidad de generar reportes mediante la selección de variables estratégicamente seleccionadas, permitiendo obtener información completa en todas las posibles combinaciones.

## Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”



Figura 5: Generador de reportes dinámico.

Posteriormente se decide realizarle pruebas al sistema de base de datos, por lo que se investiga sobre las principales características que componen las herramientas utilizadas para la elaboración de pruebas, específicamente sobre el JMeter. Estas herramientas profundizan principalmente en la evaluación y determinación de la calidad del producto, las cuales son utilizadas fundamentalmente para encontrar y exponer las debilidades en el sistema de base de datos.

### 2.9. Herramienta para pruebas

#### 2.9.1. JMeter

JMeter es una herramienta de software libre que ofrece la posibilidad de realizar pruebas de carga sobre diferentes aspectos de una aplicación desarrollada en Java. Utilizarla en aplicaciones web para la comprobación de los recursos del sistema, supone una mayor efectividad en el proceso y en la fiabilidad de los resultados. Como herramienta de prueba dispone de varios componentes que facilitan la elaboración de los escenarios de prueba con la ventaja de simular para cada uno de esos escenarios de miles de usuarios.

De esta manera se verifica el rendimiento del sistema mediante las pruebas de Carga y Estrés y los resultados pueden ser visualizados en diferentes formatos lo

## *Capítulo 2: “Tendencias y tecnologías actuales”*

cual facilita las labores de análisis para el téster. Una ventaja de JMeter es que permite realizar pruebas de carga sobre cada una de las capas que conforman la aplicación a probar. De esta manera, en un momento dado, es sencillo localizar el foco que está generando contención y está afectando los tiempos de respuesta de un caso de uso específico.(24)

### **2.10. Conclusiones parciales.**

Luego de hacer un análisis de las principales metodologías y herramientas que existen actualmente en el mundo, se plantea que las que fueron seleccionadas para el desarrollo del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6, no son reconocidas mundialmente como las mejores herramientas o metodologías, sino por cada una de las características propias que presentan, que las convierte en la opción factible para el desarrollo de este sistema.

El Sistema de Reportes Dinámicos complementará el desarrollo del sistema de bases de datos propuesto, permitiendo realizar una serie de reportes que constituyen el resultado final de lo que realmente se desea alcanzar. De igual manera se tiene que es importante la investigación realizada sobre las herramientas de pruebas ya que nos guiará correctamente a la hora de garantizar el buen funcionamiento y efectividad de las solicitudes realizadas por los usuarios al Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de las Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

### 3. Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

#### 3.1. Introducción

En este capítulo se representan los principales artefactos obtenidos del modelo de negocio, además de exponer los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Se aborda sobre la definición de los modelos lógico y físico de la base de dato y principalmente sobre la normalización de esta para lograr un óptimo funcionamiento de la misma. De igual manera se visualizan las pruebas que fueron realizadas con la herramienta JMeter mostrando los resultados favorables obtenidos y adicionalmente cada uno de los reportes que fueron generados para facilitarle a los directivos la administración de la información almacenada.

#### 3.2. Modelo de Negocio

En el transcurso del proceso de desarrollo del software se establece la necesidad de llevar a cabo un estudio de la estructura y los procesos del área de investigación y postgrado de la facultad 6 que serán automatizados por el sistema que se va a implementar, permitiendo la obtención de una visión estática y dinámica de la organización. Es necesario comprender el funcionamiento del negocio, ambiente o marco de trabajo en el que se enmarca el problema que se piensa automatizar, para lograr el desarrollo de un software que cumpla con los objetivos de los clientes.

A continuación se puntualizan los principales artefactos obtenidos al realizar el Modelo de Negocio.

##### 3.2.1. Actores y trabajadores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos, con los que el negocio interactúa. Un actor no representa un usuario físico sino el rol específico que interactúa con el negocio y recibe algún beneficio del mismo. Este siempre va a permanecer fuera de las fronteras del negocio que se investiga. (25)

Actor del Negocio	Descripción
Directivos de la facultad 6 {Subdirectores Investigación y Postgrado	Son los encargados de solicitar información sobre el desarrollo profesional

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

(SIP), Vicedecano de Investigación y Postgrado (VDIP). Consejo de dirección.	de los profesores y el progreso del Balance de Ciencia y Técnica (BCT). Analizan cada uno de los procesos referentes a las actividades y superación de los profesionales, siendo estos los máximos categóricos de cada una de las solicitudes efectuadas por los profesores.
---	---

**Tabla 2:** Actores del Negocio.

Los trabajadores del negocio son personas o sistemas que realizan las actividades comprendidas en los procesos del negocio. Son identificados dentro de las fronteras del negocio y en un futuro se convertirán en actores del sistema que se quiere construir.(25)

Trabajador del Negocio	Descripción
Jefe de Departamento	Es el encargado de gestionar toda la información de la atención posgraduada de cada uno de los profesores pertenecientes al departamento.
Profesor	Es el encargado de gestionar su plan de resultados y realizar la solicitud de la atención posgraduada.
Secretaria de Postgrado	Es la encargada de gestionar toda la información relacionada con la matrícula de los cursos de postgrados y los certificados de los mismos.

**Tabla 3:** Trabajadores del Negocio.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

#### 3.2.2. Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

Los actores utilizan el sistema interactuando con los casos de uso. Un caso de uso es una secuencia de acciones, incluyendo variantes, que el sistema lleva a cabo para ofrecer algún resultado para un actor en concreto. **(25)**

Con el objetivo de facilitar la comprensión de los procesos de negocio y obtener una visión de los mismos se representa el diagrama de Casos de Uso del Negocio (CUN). Este muestra gráficamente la interacción entre los procesos del negocio y el actor identificado.

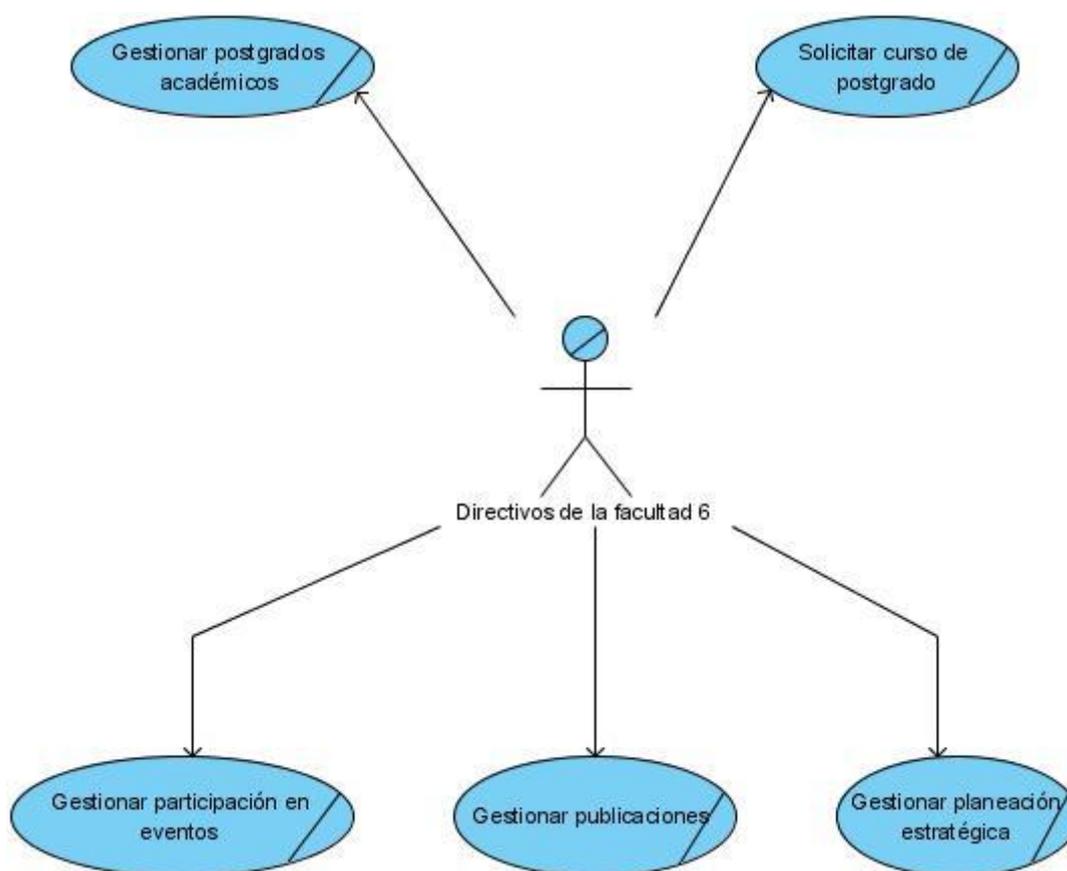


Figura 6: Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

#### 3.2.3. Descripción literal y Diagrama de Actividades de los CUN.

La descripción textual de los CUN muestra cómo se realizan los procesos de negocio identificados. A continuación se representan las descripciones de los CUN y el

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

diagrama de actividades correspondiente a cada uno de ellos para facilitar la comprensión de las secuencias de acciones.

#### 3.2.3.1. Descripción literal del CUN Gestionar Postgrados Académicos.

Caso de uso del negocio	Gestionar postgrados académicos
Actores	Subdirector de investigación y postgrado (SIP). Vicedecano de Investigación y Postgrado (VDIP).
Trabajadores	Jefe de Departamento. Profesor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando los SIP solicitan a los Jefes de Departamento que los profesores de la facultad se superen profesionalmente. El Jefe de Departamento orienta y guía metodológicamente a los profesores en su superación profesional y los profesores hacen todo lo necesario para obtener su certificado de Máster o Doctor según su capacidad.
Casos de uso asociados	Solicitar Curso de Postgrado
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
1. El caso de uso se inicia cuando los Subdirectores de Investigación y Postgrado (SIP) realizan la solicitud a los Jefes de Departamento de que orienten a los profesores para la realización de algún postgrado académico con el objetivo de dar cumplimiento a los indicadores previstos por la universidad en la	1.1. El Jefe de Departamento ubica en el plan de resultados individuales del profesor las actividades de postgrado académico que deberá desarrollar en el periodo de un año. 1.2. El profesor analiza las metas previstas para determinar según su capacidad si aprueba o no las actividades asignadas por el Jefe de

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

<p>superación profesional.</p>	<p>Departamento.</p> <p>1.3. Si el profesor no está de acuerdo con las actividades ubicadas en su plan de resultados se lo informa al Jefe de Departamento.</p> <p>1.4. El Jefe de Departamento se reúne con el Profesor para redefinir las actividades de postgrado que deberá desarrollar y actualizar su plan de resultados individuales.</p> <p>1.5. Si acepta las actividades ubicadas en su plan de resultados el profesor tiene la posibilidad de presentar un tema de investigación y luego solicitar un curso de postgrado o hacer la solicitud del curso de postgrado directamente <b>(Ver CU Solicitar Curso de Postgrado)</b>.</p> <p>1.6. El profesor identifica el tema de investigación.</p> <p>1.7. Prepara el tema de investigación.</p> <p>1.8. Presenta el tema en la sesión científica del centro.</p>
<p>2. El Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP) como mayor representante de la sesión científica del centro aprueba el tema de investigación.</p>	<p>2.1. El profesor consolida el tema de investigación.</p> <p>2.2. Presenta el tema en la sesión científica de la facultad.</p>
<p>3. El Vicedecano de Investigación y Postgrado (VDIP) como mayor representante en la sesión científica de la facultad aprueba el tema de investigación a nivel de facultad.</p>	<p>3.1. El profesor realiza el taller de tesis.</p> <p>3.2. Actualiza el cumplimiento de su plan de resultados.</p> <p>3.3. Pre defiende la tesis.</p> <p>3.4. Actualiza el cumplimiento de su plan de resultados.</p> <p>3.5. Realiza la defensa de la tesis.</p>

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

	<p>3.6. Actualiza el cumplimiento de su plan de resultados.</p> <p>3.7. Obtiene el certificado de Máster o Doctor.</p> <p>3.8. Actualiza su expediente docente.</p> <p>3.9. El profesor envía copia del certificado al Jefe de Departamento.</p> <p>3.10. El Jefe de Departamento archiva la copia del certificado que le entregó el profesor.</p> <p>3.11. El Jefe de Departamento actualiza el cumplimiento de los indicadores previstos y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Flujo Alternativo</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del proceso del negocio</b>
2. El Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP) como mayor representante de la sesión científica del centro deniega el tema de investigación.	2.1. El profesor vuelve a preparar el tema de investigación y continúa con el proceso.
3. El Vicedecano de Investigación y Postgrado (VDIP) como mayor representante en la sesión científica de la facultad deniega el tema de investigación a nivel de facultad y emite denegación al profesor.	3.1. El profesor vuelve a consolidar el tema de investigación y continúa con el proceso.

**Tabla 4:** Descripción literal del CUN Gestionar Postgrados Académicos.

#### 3.2.3.2. Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Postgrados Académicos.

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

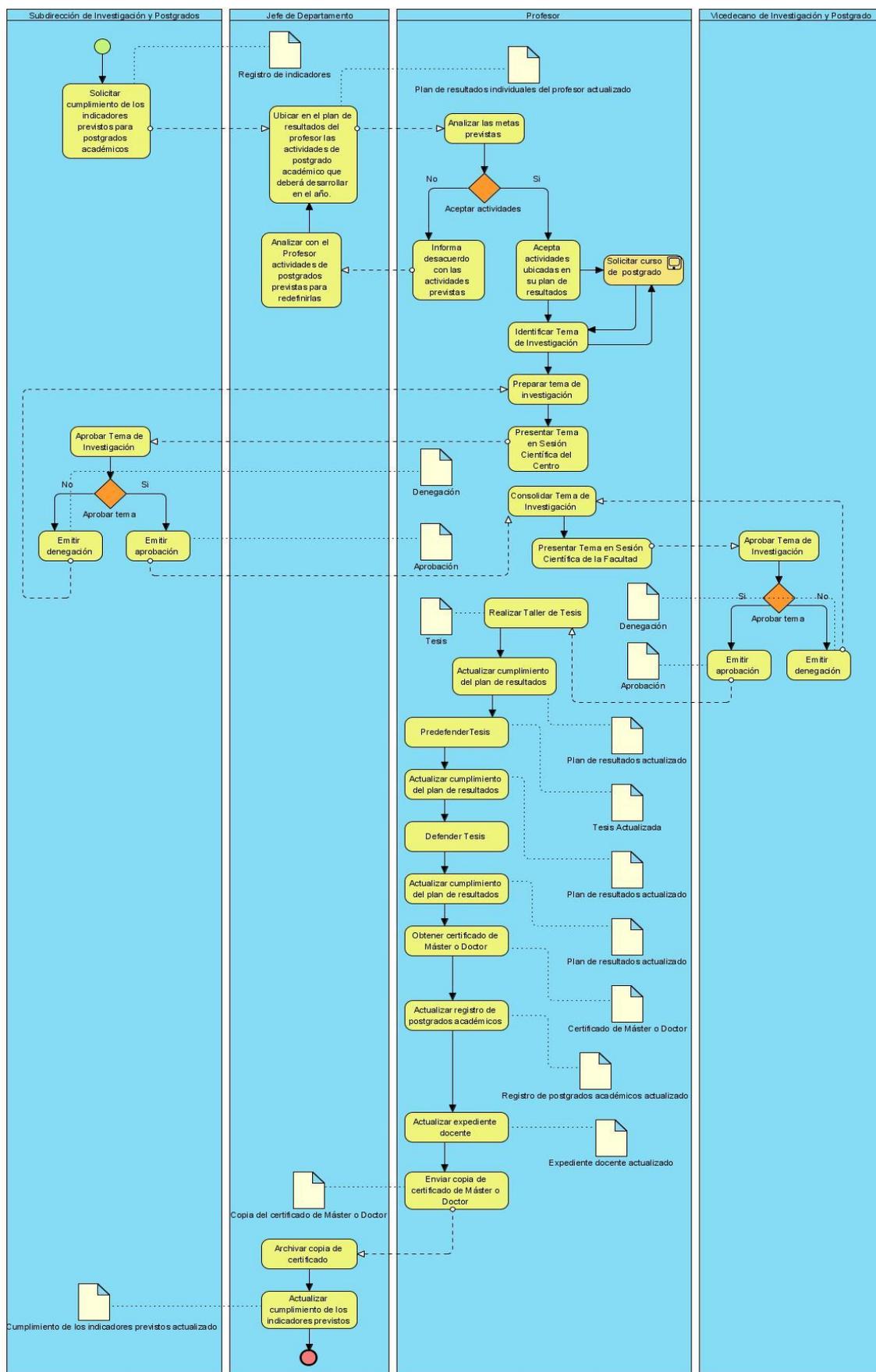


Figura 7: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Postgrados Académicos.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

#### 3.2.3.3. Descripción literal del CUN Gestionar Participación en Eventos.

Caso de uso del negocio	Participación en eventos
Actores	Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP).
Trabajadores	Jefe de Departamento. Profesor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando los SIP solicitan a los Jefes de Departamento que los profesores de la facultad participen en eventos. Los Jefes de Departamento orientan y guían metodológicamente a los profesores para que participen en los diferentes eventos. Los profesores conforman su trabajo y realizan todos los pasos necesarios para la presentación en el evento.
Casos de uso asociados	
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
1. El caso de uso se inicia cuando los SIP realizan la solicitud a los Jefes de Departamento de que orienten a los profesores para que participen en algún evento con el objetivo de dar cumplimiento a los indicadores previstos por la universidad en el tema de participación en eventos.	<p>1.1 El Jefe de Departamento ubica en el plan de resultados individuales del profesor los indicadores que deberán cumplir en cuanto su participación en eventos.</p> <p>1.2 El profesor analiza los indicadores previstos para determinar según su capacidad si aprueba o no las actividades ubicadas por el Jefe de Departamento en su plan de resultados individuales.</p> <p>1.3 Si el profesor no está de acuerdo con las actividades ubicadas en su plan de resultados se lo informa al</p>

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

	<p>Jefe de Departamento.</p> <p>1.4 El Jefe de Departamento se reúne con el Profesor para redefinir las actividades de participación en eventos que deberá desarrollar y actualizar su plan de resultados individuales.</p> <p>1.5 Si el profesor acepta las actividades ubicadas en su plan de resultados realiza las investigaciones necesarias y conforma un trabajo para participar en el evento.</p> <p>1.6 El profesor envía un resumen del trabajo al jurado del evento.</p> <p>1.7 El jurado del evento analiza el resumen del trabajo.</p> <p>1.8 Se acepta el trabajo en el evento.</p> <p>1.9 Se emite la aceptación.</p> <p>1.10 El profesor actualiza el cumplimiento de su plan de resultados individuales.</p> <p>1.11 El profesor presenta el trabajo en el evento.</p> <p>1.12 El jurado del evento emite el certificado al profesor.</p> <p>1.13 El profesor actualiza el cumplimiento de su plan de resultados individuales.</p> <p>1.14 Actualiza su expediente docente.</p> <p>1.15 El profesor entrega copia de certificado al Jefe de Departamento.</p> <p>1.16 El Jefe de Departamento archiva la copia del certificado que le entregó el profesor.</p> <p>1.17 El Jefe de Departamento actualiza el</p>
--	--

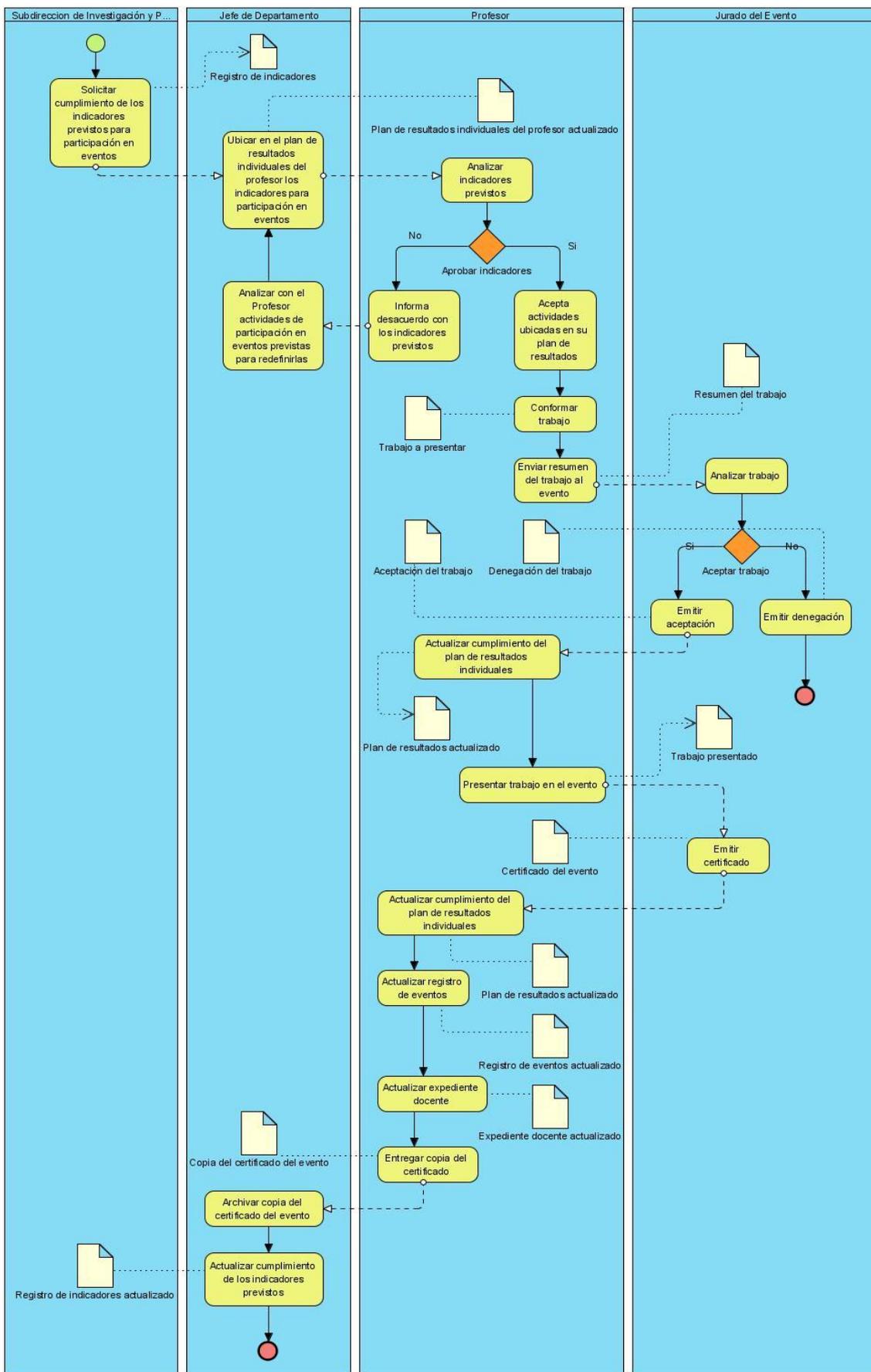
### Capítulo 3 *“Presentación de la solución propuesta”*

	cumplimiento de los indicadores previstos y finaliza el caso de uso.
<b>Flujo Alterno</b>	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del proceso del negocio</b>
	1.8 Se deniega el trabajo en el evento. 1.9 Se emite al profesor la denegación del trabajo y finaliza el caso de uso.

**Tabla 5:** Descripción literal del CUN Gestionar Participación en Eventos.

#### **3.2.3.4. Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Participación en Eventos**

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"



### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

**Figura 8:** Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Participación en Eventos.

#### 3.2.3.5. Descripción literal del CUN Gestionar Publicaciones.

Caso de uso del negocio		Realizar publicaciones
Actores	Subdirector de investigación y postgrado (SIP).	
Trabajadores	Jefe de Departamento. Profesor.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando los SIP solicitan a los Jefes de Departamento que los profesores de la facultad realicen publicaciones científicas. Los Jefes de Departamento orientan y guían metodológicamente a los profesores para que realicen alguna publicación científica. Los profesores conforman su artículo y realizan todos los pasos necesarios para su presentación en la revista.	
<b>Precondiciones:</b>	Que el profesor se encuentre comprometido con defender su tesis.	
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>		
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio	
1. El caso de uso se inicia cuando los Subdirectores de Investigación y Postgrado (SIP) realizan la solicitud a los Jefes de Departamento de que orienten a los profesores para que realicen alguna publicación con el objetivo de dar cumplimiento a los indicadores previstos por la universidad para publicaciones.	1.1 El Jefe de Departamento ubica en el plan de resultados individuales del profesor los indicadores que deberán cumplir en cuanto a su obtención de publicaciones. 1.2 El profesor analiza los indicadores previstos para determinar según su capacidad si aprueba o no los indicadores ubicados por el Jefe de Departamento en su plan de resultados individuales. 1.3 Si el profesor no está de acuerdo con	

### Capítulo 3 *“Presentación de la solución propuesta”*

	<p>los indicadores ubicados en su plan de resultados se lo informa al Jefe de Departamento.</p> <p>1.4 El Jefe de Departamento se reúne con el Profesor para redefinir las actividades de publicaciones que deberá desarrollar y actualizar su plan de resultados individuales.</p> <p>1.5 Si el profesor acepta las actividades ubicadas en su plan de resultados realiza las investigaciones necesarias para conforma un artículo para enviar a la revista.</p> <p>1.6 El profesor envía el artículo para la publicación a la revista.</p> <p>1.7 El jurado de la revista analiza el artículo.</p> <p>1.8 Se acepta el artículo para publicar.</p> <p>1.9 Se emite la aceptación al profesor.</p> <p>1.10 Se realiza la publicación.</p> <p>1.11 Se emite el certificado de la publicación al profesor.</p> <p>1.12 El profesor actualiza el cumplimiento de su plan de resultados individuales.</p> <p>1.13 Actualiza su expediente docente.</p> <p>1.14 El profesor le entrega al Jefe de Departamento una copia del certificado de publicación.</p> <p>1.15 El Jefe de Departamento archiva la copia del certificado de la publicación.</p> <p>1.16 El Jefe de Departamento actualiza el cumplimiento de los indicadores previstos y finaliza el caso de uso.</p>
<b>Flujo Alterno</b>	

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
	1.8 Se deniega el artículo para publicar en la revista. 1.9 Se emite al profesor la denegación del artículo.

**Tabla 6:** Descripción literal del CUN Gestionar Publicaciones.

#### **3.2.3.6. Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Publicaciones**

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

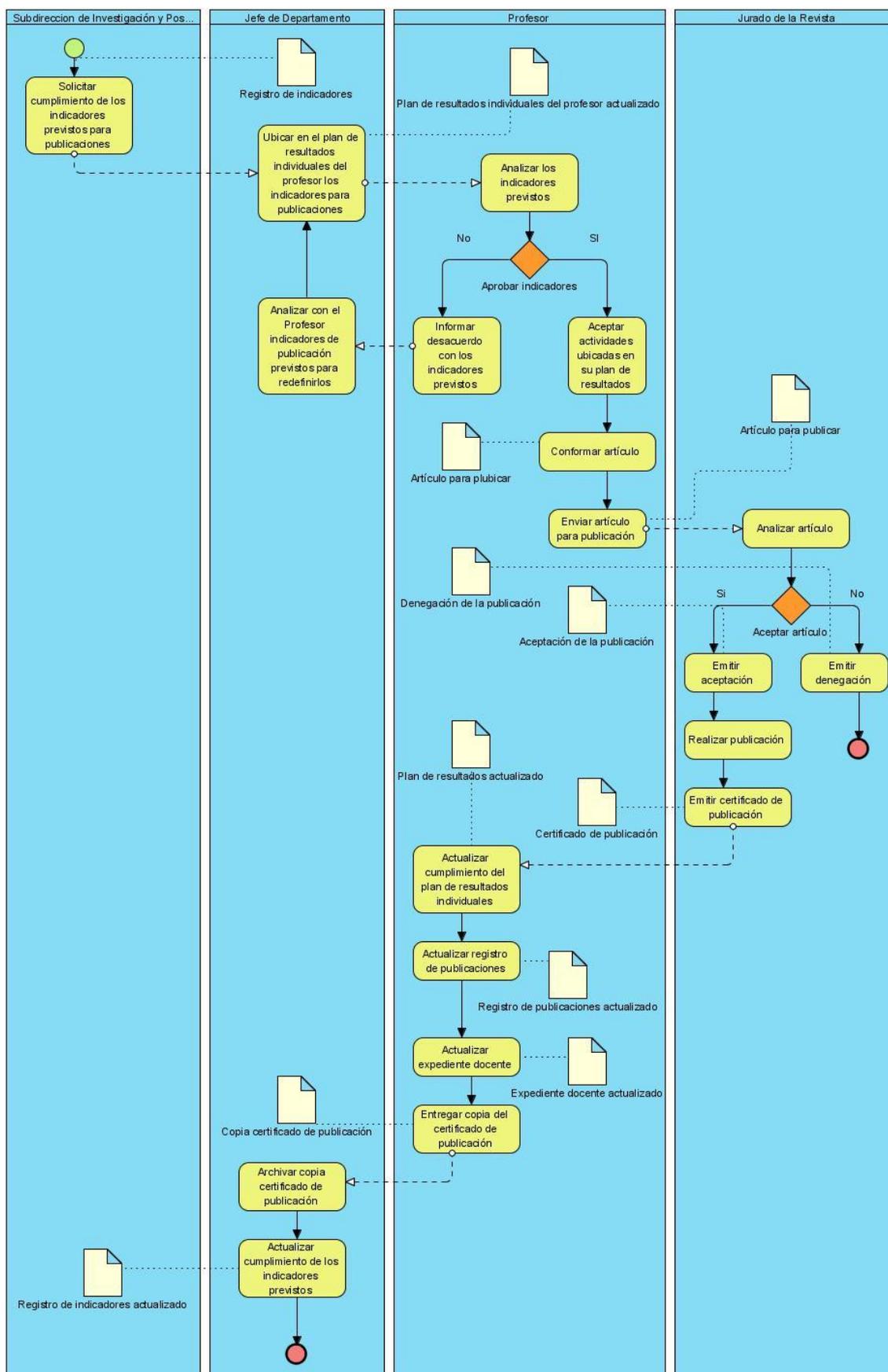


Figura 9: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Publicaciones.

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

#### 3.2.3.7. Descripción literal del CUN Solicitar Curso de Postgrado.

Caso de uso del negocio	Solicitar curso de postgrado
Actores	Consejo de dirección.
Trabajadores	Jefe de Departamento. Profesor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el profesor le envía la solicitud a la secretaria de postgrado de la facultad de matricular en un curso de postgrado. La secretaria analiza la solicitud e informa su aceptación o denegación. El profesor si es aceptado, le pide aprobación al consejo de dirección de la facultad y realiza todos los pasos necesarios para cursar el postgrado y obtener su certificado.
Casos de uso asociados	
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
	1. El profesor le envía una solicitud de matrícula en un curso de postgrado a la secretaria de postgrado de la facultad. 1.1. La secretaria de postgrado analiza la solicitud. 1.2. Aprueba la solicitud del profesor. 1.3. Informa al profesor de la aceptación. 1.4. El profesor le solicita al consejo de dirección de la facultad la aprobación para cursar el postgrado.
2. El consejo de dirección analiza la solicitud.	4.1. El profesor matricula en el curso de postgrado.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

<p>3. Se aprueba la solicitud.</p> <p>4. Se emite la aceptación al profesor.</p>	<p>4.2. La secretaria de postgrado conforma matrícula del curso.</p> <p>4.3. El profesor cursa el postgrado.</p> <p>4.4. La secretaria de postgrado conforma certificados del curso.</p> <p>4.5. Entrega certificado del curso al profesor.</p> <p>4.6. El profesor actualiza el cumplimiento de su plan de resultados individuales.</p> <p>4.7. Actualiza su registro de cursos de postgrados.</p> <p>4.8. Le envía su registro de cursos de postgrados a la secretaria de postgrado.</p> <p>4.9. El profesor actualiza su expediente docente.</p> <p>4.10. Le envía su expediente docente actualizado a la secretaria de postgrado.</p> <p>4.11. Envía copia de certificado al Jefe de Departamento.</p> <p>4.12. El Jefe de Departamento archiva la copia del certificado.</p> <p>4.13. Actualiza el cumplimiento de los indicadores previstos y finaliza el caso de uso.</p>
<p><b>Flujo Alterno</b></p>	
<p><b>Acción del actor</b></p>	<p><b>Respuesta del proceso del negocio</b></p>
	<p>1.2 La secretaria de postgrado deniega la solicitud.</p> <p>1.3 Informa la denegación del curso.</p>
<p>3. El consejo de dirección deniega la solicitud.</p>	

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

4. Emite la denegación de la solicitud al profesor y finaliza el caso de uso.	
---	--

**Tabla 7:** Descripción literal del CUN Solicitar Cursos de Postgrado.

#### **3.2.3.8. Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Solicitar Curso de Postgrado**

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

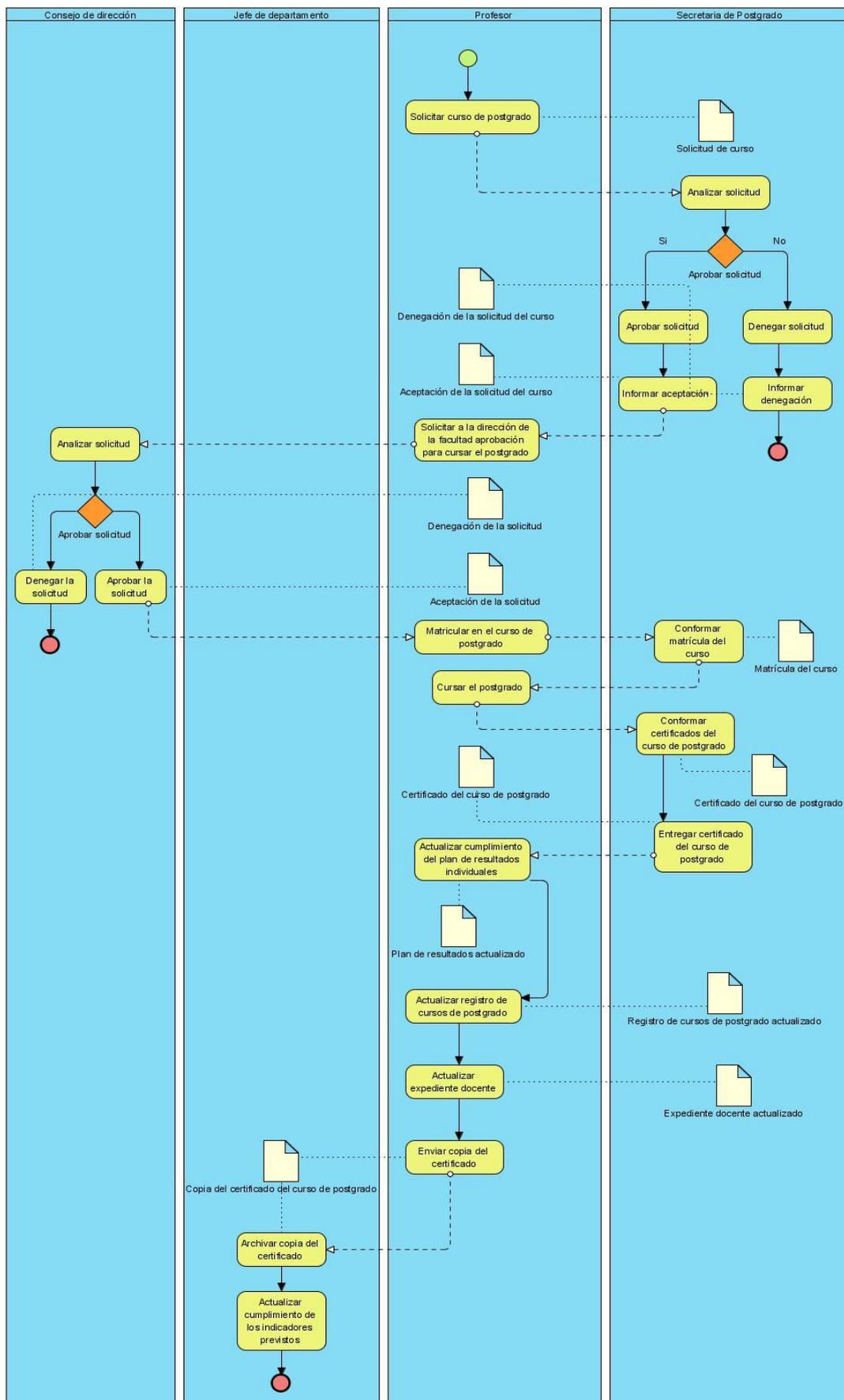


Figura 10: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Solicitar Curso de Postgrado.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

#### 3.2.3.9. Descripción literal del CUN Gestionar Planeación Estratégica

Caso de uso del negocio	Emitir Certificado
Actores	Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP).
Trabajadores	Jefe de Departamento. Profesor.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP) define los indicadores para el periodo de un año y les envía a los Jefes de Departamento los indicadores previstos a cumplir. Los Jefes de Departamento analizan los indicadores y reenvían la orientación a los profesores para que estos conformen su plan de resultados individuales basándose en los indicadores previstos a cumplir.
Casos de uso asociados	
<b>Flujo Normal de Eventos:</b>	
Acción del actor	Respuesta del proceso del negocio
1. El caso de uso se inicia cuando el Subdirector de Investigación y Postgrado (SIP) analiza los indicadores previstos por la dirección de la universidad y define los indicadores de la facultad para el presente curso.	2.1. El Jefe de Departamento analiza los indicadores.
2. El SIP envía los indicadores a los Jefes de Departamento.	2.2. Si el Jefe de Departamento no está de acuerdo con los indicadores previstos le informar desacuerdo al SIP.
3. El SIP analiza con el Jefe de Departamento los indicadores	3.1. El Jefe de Departamento los vuelve a analizar para continuar con el

### Capítulo 3 *“Presentación de la solución propuesta”*

<p>previstos para redefinirlos.</p>	<p>proceso.</p> <p>3.2. Si el Jefe de Departamento acepta los indicadores previstos los ubica en el plan de resultados individuales del profesor.</p> <p>3.3. El Profesor analiza los indicadores.</p> <p>3.4. Si no está de acuerdo con los indicadores se lo informa al Jefe de Departamento.</p> <p>3.5. El Jefe de Departamento analiza con los profesores los indicadores para redefinirlos y continuar con el proceso.</p> <p>3.6. Si el profesor acepta los indicadores actualiza su plan de resultados individuales teniendo en cuenta el cumplimiento de los indicadores previstos.</p> <p>3.7. Le envía a al Jefe de Departamento el plan de resultados individuales actualizado.</p> <p>3.8. El Jefe de Departamento revisa el plan de resultados individuales.</p> <p>3.9. Si no está de acuerdo se lo informa al profesor.</p> <p>3.10.El profesor analiza con el Jefe de Departamento su inconformidad con el plan de resultados y lo redefine.</p> <p>3.11.El caso de uso culmina cuando el Jefe de Departamento está de acuerdo con el plan de resultados</p>
-------------------------------------	---

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

	individuales del profesor y lo archiva para dar seguimiento a su cumplimiento.
--	--

**Tabla 8:** Descripción literal del CUN Gestionar Planeación Estratégica.

#### **3.2.3.10. Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Planeación Estratégica**

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

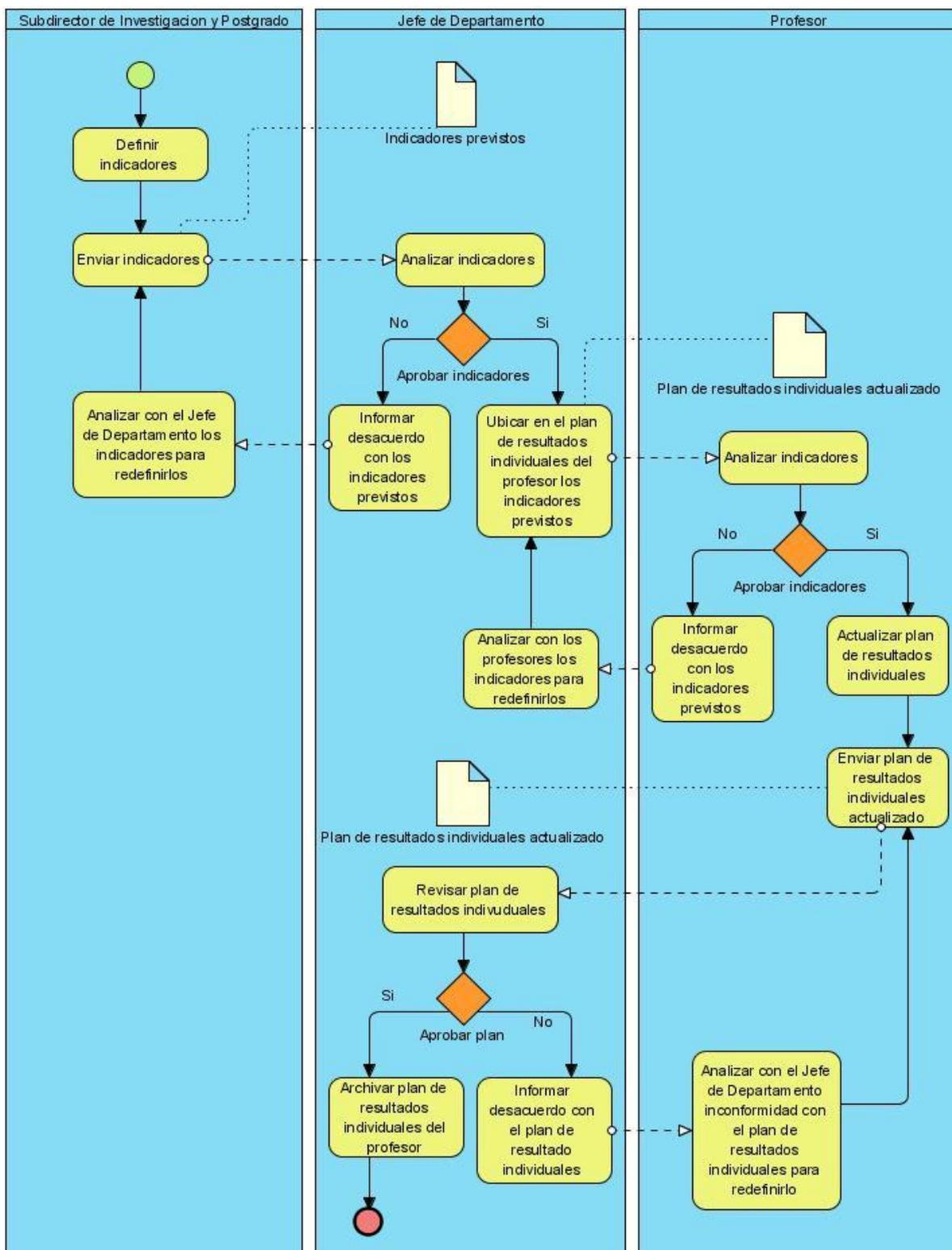


Figura 11: Diagrama de Actividades de los Procesos de Negocio del CUN Gestionar Planeación Estratégica.

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

#### 3.3. Modelo de Objetos.

El modelo de objetos representa la interacción de las entidades (contenedores de información) con los trabajadores identificados durante el modelado del negocio. Seguidamente se muestra el modelo de objetos identificado.

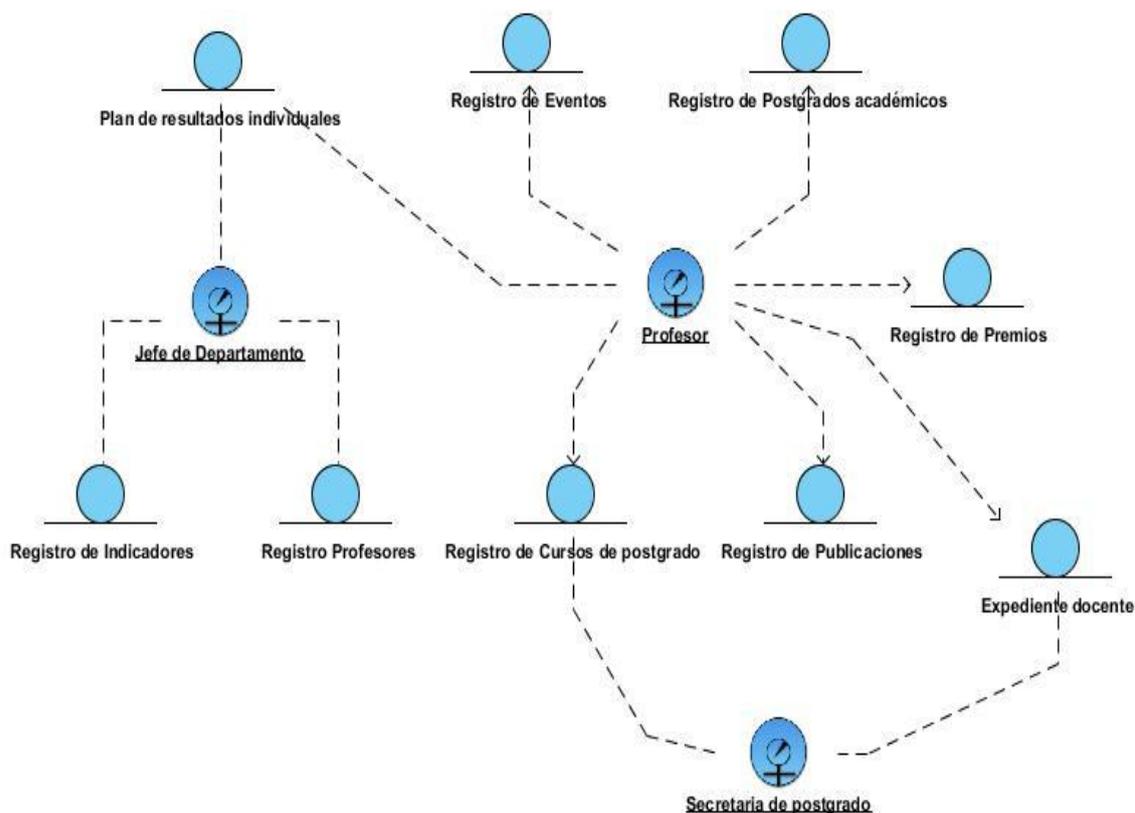


Figura 12: Modelo de Objetos.

#### 3.4. Requisitos del sistema.

Los requisitos del sistema son una necesidad documentada sobre el contenido, forma o funcionalidad de un producto o servicio. En esta línea los requisitos son el contrato que se debe cumplir y firmar, de modo que los usuarios finales tienen que comprender y aceptar los requisitos que se especifiquen. Los requisitos pueden clasificarse, por lo general se dividen en dos grupos: requisitos funcionales (capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir) y requisitos no funcionales (son propiedades o cualidades que el producto debe tener).

### *Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"*

#### **3.4.1. Requisitos funcionales**

A continuación se abordará sobre los módulos que se proponen para conformar el sistema y cada una de las funcionalidades que este requiere, describiendo así sus principales requisitos funcionales.

**Módulo: Profesores.** En este módulo se podrá gestionar toda la información asociada a los profesores de la facultad 6.

#### **RF1 - Gestionar datos del profesor**

RF1.1 - Registrar datos del profesor.

RF1.2 - Modificar datos del profesor.

RF1.3 - Listar datos del profesor.

RF1.4 - Eliminar datos del profesor.

**Módulo: Eventos científicos.** En este módulo se podrá gestionar toda la información asociada a la participación de los profesores de la facultad 6 en eventos científicos tanto internos como externos.

#### **RF2 - Gestionar participación en eventos**

RF2.1 - Registrar evento.

RF2.2 - Modificar evento.

RF2.3 - Listar eventos.

RF2.4 - Eliminar evento.

**Módulo: Publicaciones.** En este módulo se podrá gestionar toda la información relacionada con las publicaciones que realicen los profesores de la facultad 6 tanto en revistas como en repositorios, etc.

### *Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"*

#### **RF3 - Gestionar publicaciones**

RF3.1 - Registrar publicación.

RF3.2- Listar publicaciones realizadas.

RF3.3- Modificar publicación.

RF3.4- Eliminar publicación.

**Módulo: Premios.** En este módulo se podrá gestionar información relacionada con los diferentes premios de CTI que otorgan determinadas instituciones a un resultado o a la labor científica de una persona, como: premios CITMA, MES, UNESCO, TWAS, etc.

#### **RF4 - Gestionar premios**

RF4.1- Registrar premio.

RF4.2- Listar premios.

RF4.3- Modificar premio.

RF4.4- Eliminar premio.

**Módulo: Cursos de postgrado.** En este módulo se podrá gestionar toda la información relacionada con los diferentes cursos de postgrado que son otorgados a los profesores de la facultad 6 en su superación profesional.

#### **RF5 - Gestionar cursos de postgrado**

RF5.1- Registrar cursos de postgrado.

RF5.2- Listar cursos de postgrado.

RF5.3- Listar cursos acreditados.

RF5.4- Modificar cursos de postgrado.

### *Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"*

RF5.5- Eliminar cursos de postgrado.

**Módulo: Postgrados Académicos.** En este módulo se podrá gestionar toda la información relacionada con los diferentes postgrado académicos que son realizados por los profesores de la facultad 6 en su superación profesional.

#### **RF6 - Gestionar postgrado académico**

RF6.1- Registrar postgrado académico.

RF6.2- Listar postgrado académico.

RF6.3- Modificar postgrado académico.

RF6.4- Eliminar postgrado académico.

**Módulo: Indicadores cuantitativos.** En este módulo se podrá gestionar toda la información relacionada con los diferentes indicadores cuantitativos que son predefinidos por la dirección de la universidad con el objetivo de medir la producción científica de los profesores de la facultad 6.

#### **RF7 - Gestionar indicadores**

RF7.1- Registrar indicadores.

RF7.2- Listar indicadores.

RF7.3- Modificar indicadores.

RF7.4- Eliminar indicadores.

#### **3.4.2. Requisitos no funcionales**

##### **RNF 1 Usabilidad**

- Debe poder ser operado por usuarios sin grandes conocimientos informáticos, por lo que todas sus funcionalidades deben ser accesibles de manera intuitiva.

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

- El sistema deberá estar bajo las normas establecidas de la norma ISO 9241-11, la cual define los parámetros internacionales de usabilidad de cualquier software.

#### **RNF 2 Seguridad**

- Se debe garantizar la integridad, disponibilidad y confidencialidad de la información manipulada por el sistema.
- El sistema deberá contar con opciones que favorezcan la seguridad del mismo, es necesario impedir los accesos no autorizados, imposibilitando el acceso a la información y los recursos por usuarios que no tengan permisos.
- Garantizar validación de los datos que son introducidos por los usuarios al sistema.
- Petición de confirmación ante acciones irreversibles en el sistema, dígase eliminación de cualquier información.

#### **RNF 3 Disponibilidad**

- El sistema debe estar disponible las veinticuatro horas de los 7 días de la semana.

#### **RNF 4 Hardware**

##### ➤ **En las PCs Cliente:**

RAM: 512Mb (mínimo).

Procesador: Pentium p4 3.0 GHz.

Tarjeta de Red: Ethernet a 10 Mbps.

##### ➤ **En los Servidores:**

Procesador: Dual Core 3.0 GHz

RAM: 1Gb DDR2 (mínimo) – 2Gb DDR2 (Recomendado).

Tarjeta de Red: Ethernet a 10 Mbps.

Capacidad de almacenamiento en disco duro: 50 GB.

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

#### **3.5. Diseño de la Base de Datos.**

Uno de los pasos cruciales en la construcción de una aplicación que maneje datos, es sin duda, el diseño de la base de datos, de manera que se tenga un acceso fácil y rápido a la información, con redundancia mínima. Para lograr este propósito, se definieron las clases persistentes que utilizará el sistema propuesto para lograr un correcto funcionamiento del mismo y el modelo de datos que comprende la representación física de la BD. A continuación se muestran imágenes del diagrama de clases persistentes y del modelo de datos los cuales representan los modelos lógico y físico de la base de datos respectivamente.

##### **3.5.1. Diagrama de clases persistentes (modelo lógico de datos).**

El diseño lógico es una fuente de información para el diseño físico, jugando un papel importante durante la etapa de mantenimiento del sistema, ya que permite que los futuros cambios que se realicen sobre los programas de aplicación o sobre los datos, se representen correctamente en la base de datos.(26) Este transforma el esquema conceptual en un esquema lógico que utilizará las estructuras de datos del modelo de base de datos en el que se basa el sistema gestor de base de datos (SGBD) que se vaya a utilizar.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

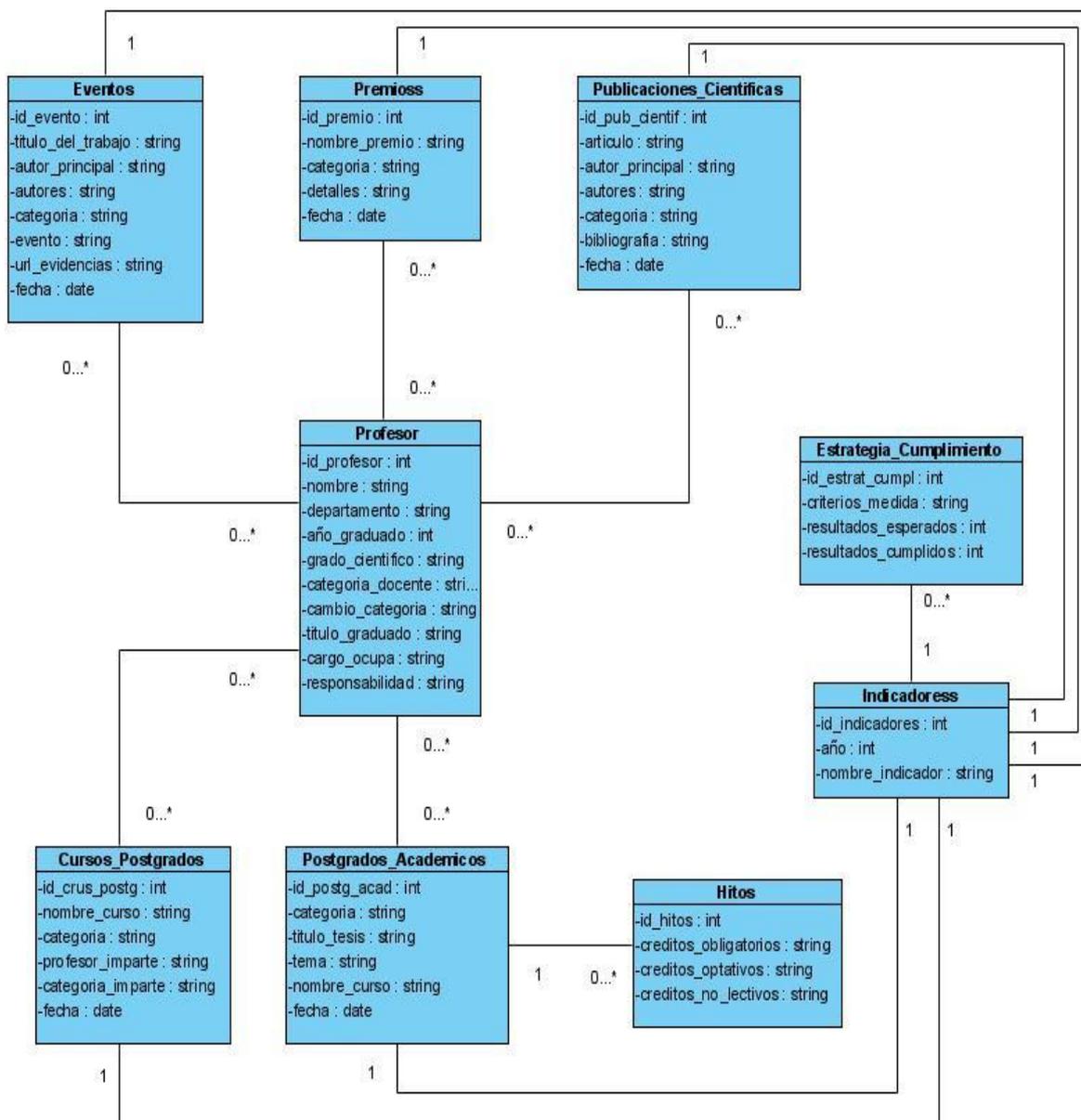


Figura 13: Modelo lógico de datos.

#### 3.5.2. Modelo de datos (modelo físico de datos).

El objetivo de esta etapa es producir una descripción de la implementación de la base de datos en memoria secundaria. Esta descripción incluye las estructuras de almacenamiento y los métodos de acceso que se utilizarán para conseguir un acceso eficiente a los datos.

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

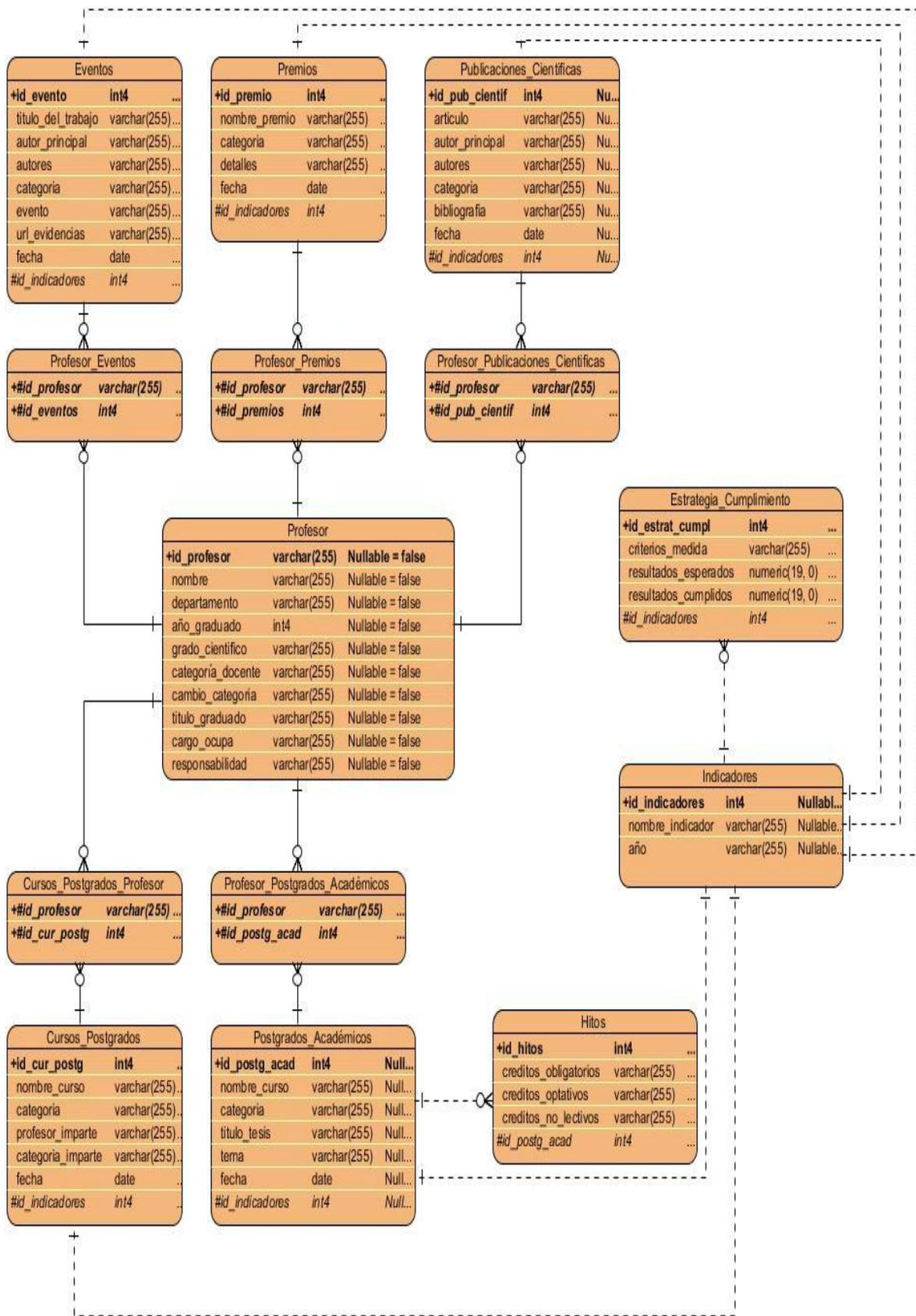


Figura 14: Modelo físico de datos.

## *Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"*

### **3.6. Normalización de la Base de Datos.**

El proceso de normalización de bases de datos consiste en aplicar una serie de reglas a las relaciones obtenidas tras el paso del modelo entidad-relación al modelo relacional. Las bases de datos relacionales se normalizan para:

Evitar la redundancia de los datos.

Evitar problemas de actualización de los datos en las tablas.

Proteger la integridad de los datos.

#### **Formas Normales**

Las formas normales son aplicadas a las tablas de una base de datos. Decir que una base de datos está en la forma normal N, es decir, que todas sus tablas están en la forma normal. En general, las primeras tres formas normales son suficientes para cubrir las necesidades de la mayoría de las bases de datos. El creador de estas 3 primeras formas normales (o reglas) fue Edgar F. Codd. (June 1970).

#### Primera Forma Normal (1FN)

Una tabla está en Primera Forma Normal sólo si todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los elementos del dominio son indivisibles, mínimos.

- La tabla contiene una clave primaria.
- La tabla no contiene atributos nulos.
- Si no posee ciclos repetitivos.

Una columna no puede tener múltiples valores. Los datos son atómicos. (Si a cada valor de X le pertenece un valor de Y, entonces a cada valor de Y le pertenece un valor de X)....

#### Segunda Forma Normal (2FN)

Dependencia Funcional.

Una relación está en 2FN si está en 1FN y si los atributos que no forman parte de ninguna clave dependen de forma completa de la clave principal. Es decir que no

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

existen dependencias parciales. En otras palabras se podría decir que la segunda forma normal está basada en el concepto de dependencia completamente funcional.

#### Tercera Forma Normal (3FN)

La tabla se encuentra en 3FN si está en 2FN y cada atributo que no forma parte de ninguna clave, depende directamente y no transitivamente, de la clave primaria.

#### Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC)

La tabla se encuentra en FNBC si cada determinante, atributo que determina completamente a otro, es clave candidata.

La normalización es una técnica que se utiliza para crear relaciones lógicas apropiadas entre tablas de una base de datos. Ayuda a prevenir errores lógicos en la manipulación de datos. Facilita también la agregación de nuevas columnas sin romper el esquema actual ni las relaciones. Normalizar demasiado puede conducir a tener una base de datos ineficiente y hacer a su esquema demasiado complejo para trabajar. Un balance apropiado de sentido común y práctico puede ayudar a decidir cuándo normalizar.(17)

Por todo lo antes planteado se tomó la decisión de normalizar la base de dato que conforma este sistema en Tercera Forma Normal, ya que todo este proceso de normalización hace el funcionamiento de la base de datos más eficiente. De igual manera evita la redundancia de datos, los problemas a la hora de realizar una actualización en las tablas y protege la integridad de los datos, es decir, optimiza el trabajo con la información almacenada.

#### **3.7. Pruebas**

Las Pruebas son una actividad en la cual un sistema o componente es ejecutado bajo unas condiciones o requerimientos especificados, estos resultados son observados y registrados, y una evaluación es hecha de algún aspecto del sistema o componente.(12) Por lo que se decide realizar las siguientes pruebas, con el objetivo de comprobar el rendimiento del Sistema de Base de Datos que se propone,

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

simulando un grupo de 100 solicitudes realizadas en el mismo instante y verificar si es capaz de soportar este número de peticiones.

#### **3.7.1. Pruebas de Confiabilidad**

Se realizan para evaluar el rendimiento y está relacionado también con el control de la detección de errores y de la recuperación para evitar que se produzcan errores. La confiabilidad del software se refiere a la precisión con la que una aplicación proporciona, sin errores, los servicios que se establecieron en las especificaciones originales.

##### ➤ **Pruebas de Stress**

Objetivo: Determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema.

Esta prueba se utiliza normalmente para hacer colapsar la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se colapsa.

Resumen: Para las pruebas de Stress se utilizó la herramienta JMeter, donde se le hace pruebas de carga al sistema con un número de 100 usuarios conectados a la vez. En las pruebas de carga se explican detalladamente estas instancias.

#### **3.7.2. Pruebas de Rendimiento**

Las pruebas de rendimiento o desempeño como también se conoce, son las que se realizan, desde una perspectiva, para determinar cuán rápido realiza una tarea un sistema en condiciones particulares de trabajo.

##### ➤ **Pruebas de carga**

Objetivo: Se realiza generalmente para observar el comportamiento de una aplicación bajo una cantidad de peticiones esperadas.

Esta carga puede ser el número esperado de usuarios concurrentes utilizando la aplicación y que realizan un número específico de transacciones durante el tiempo que dura la carga.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

Resumen: Las pruebas de carga se realizaron mediante la herramienta JMeter, simulando varias peticiones de un número de 100 usuarios conectados simultáneamente.

#### Simulación de 100 usuarios con un periodo de subida de 1 segundo:

La siguiente figura muestra que las pruebas se han realizado sin errores. Esto se deduce de la columna representativa del tanto por ciento de errores para cada una de las peticiones asociadas a cada conjunto de muestras. El rendimiento muestra que para una simulación de 100 usuarios junto a un período de subida de 1 segundo el servidor es capaz de aceptar una media de 175.7 peticiones por segundo.

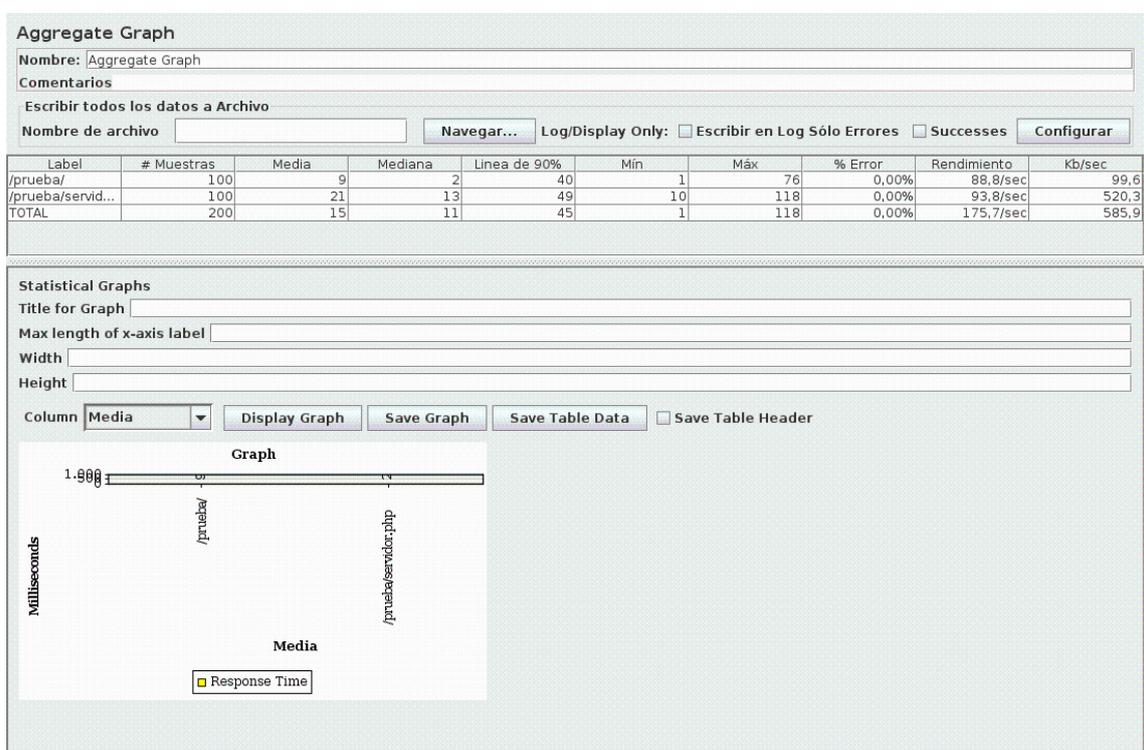


Figura 15: Gráfica de valores medidos en las pruebas.

Por cada una de estas filas se muestra la siguiente información:

- **Label:** El nombre de la muestra (conjunto de muestras).
- **# Muestras:** El número de muestras para cada URL.
- **Media:** Tiempo promedio en milisegundos para un conjunto de resultados.
- **Mediana:** valor en tiempo del percentil<sup>2</sup> 50.
- **Línea de 90%:** máximo tiempo utilizado por el 90% de la muestra.

<sup>2</sup>Percentil: valor que divide un conjunto ordenado de datos estadísticos de forma que un porcentaje de tales datos sea inferior a dicho valor.

### Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

- **Mín:** El mínimo tiempo transcurrido para las muestras de la URL dada.
- **Máx:** El máximo tiempo transcurrido para las muestras de la URL dada.
- **Error%:** Porcentaje de las peticiones con errores.
- **Rendimiento:** Rendimiento medido en base a peticiones por segundo/minuto/hora.
- **Kb/sec:** Rendimiento medido en Kilobytes por segundo.

A continuación se muestra una representación gráfica de los datos resultantes de las pruebas anteriormente realizadas, donde se visualizan los siguientes datos: media, mediana, dispersión y el rendimiento (representado como el número actual de peticiones/minutos que el servidor maneja).

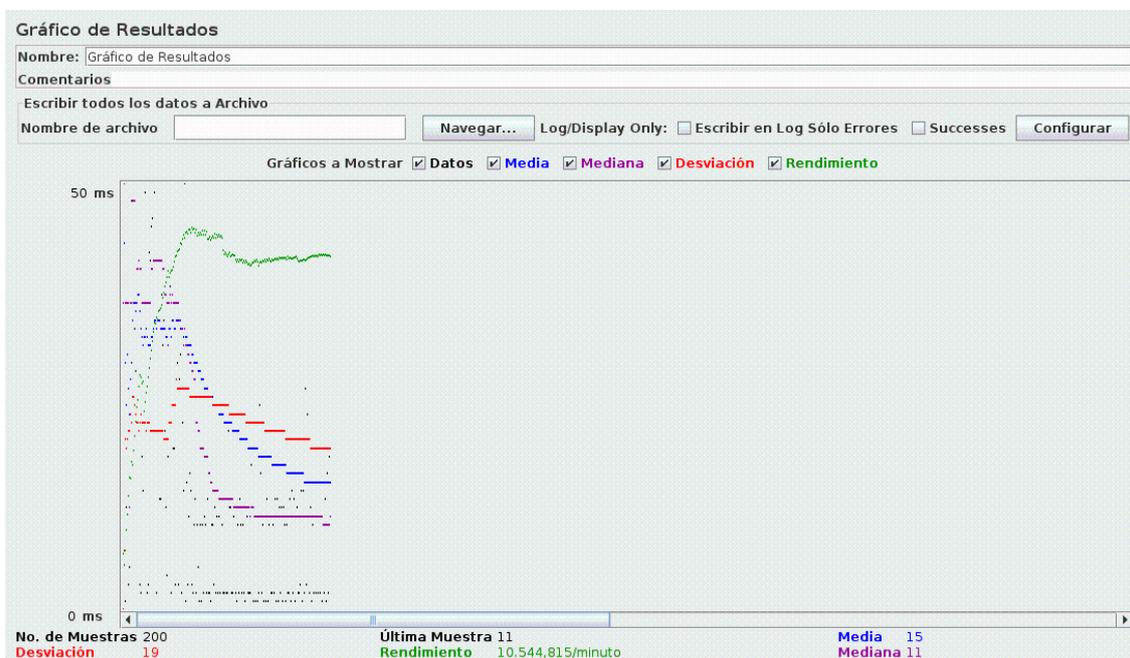


Figura 16: Gráfico de resultados de las pruebas realizadas.

### 3.8. Reportes Generados

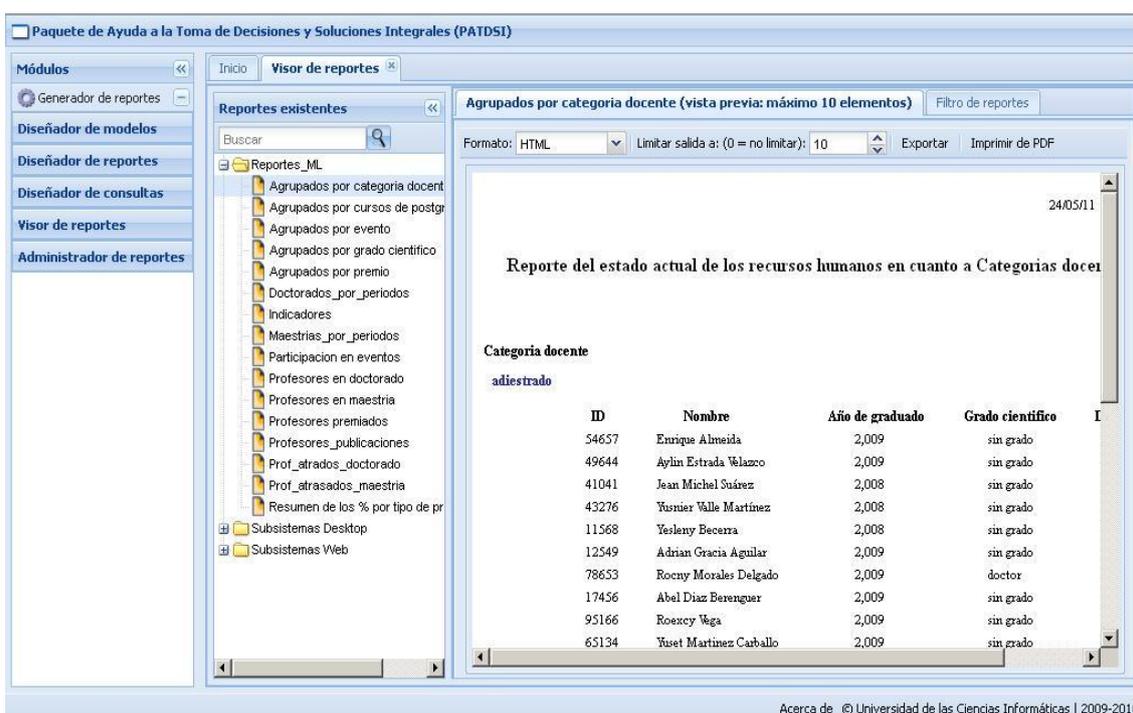
Uno de los principales resultados que se esperan de esta investigación es poder consultar y analizar la información recopilada en el sistema de base de datos que se desarrolló. Por lo que se decide conformar de manera dinámica un grupo de reportes que facilitará el acceso y la consulta de toda la información almacenada referente a las actividades de superación de los profesionales de la facultad 6.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

A continuación se muestra una breve explicación de cada uno de los reportes que se llevaron a cabo:

### 3.8.1. Agrupados por categoría docente

Para la elaboración de este reporte se hace una selección de los profesores registrados en la base de datos, tomando la categoría docente como atributo clave para agruparlos, es decir, se muestran según su categoría docente.



The screenshot shows a software interface for report viewing. The title bar reads "Paquete de Ayuda a la Toma de Decisiones y Soluciones Integrales (PATD51)". The main window is titled "Agrupados por categoría docente (vista previa: máximo 10 elementos)". The interface includes a sidebar with a tree view of reports, a search bar, and a main display area. The main display area shows a table with the following data:

ID	Nombre	Año de graduado	Grado científico	I
54657	Enrique Almeida	2,009	sin grado	
49644	Aylin Estrada Velazco	2,009	sin grado	
41041	Jean Michel Suárez	2,008	sin grado	
43276	Yusmier Valle Martínez	2,008	sin grado	
11568	Yesleny Becerra	2,008	sin grado	
12549	Adrian Gracia Aguilar	2,009	sin grado	
78653	Rocny Morales Delgado	2,009	doctor	
17456	Abel Diaz Berenguer	2,009	sin grado	
95166	Roency Vega	2,009	sin grado	
65134	Yuset Martínez Carballo	2,009	sin grado	

Figura 17: Reporte de profesores agrupados por categoría docente.

### 3.8.2. Agrupados por cursos de postgrado

En el reporte de profesores agrupados por cursos de postgrado se seleccionan los que estén inscritos en un curso de postgrado y se muestra el listado de profesores matriculados en cada curso.

## Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

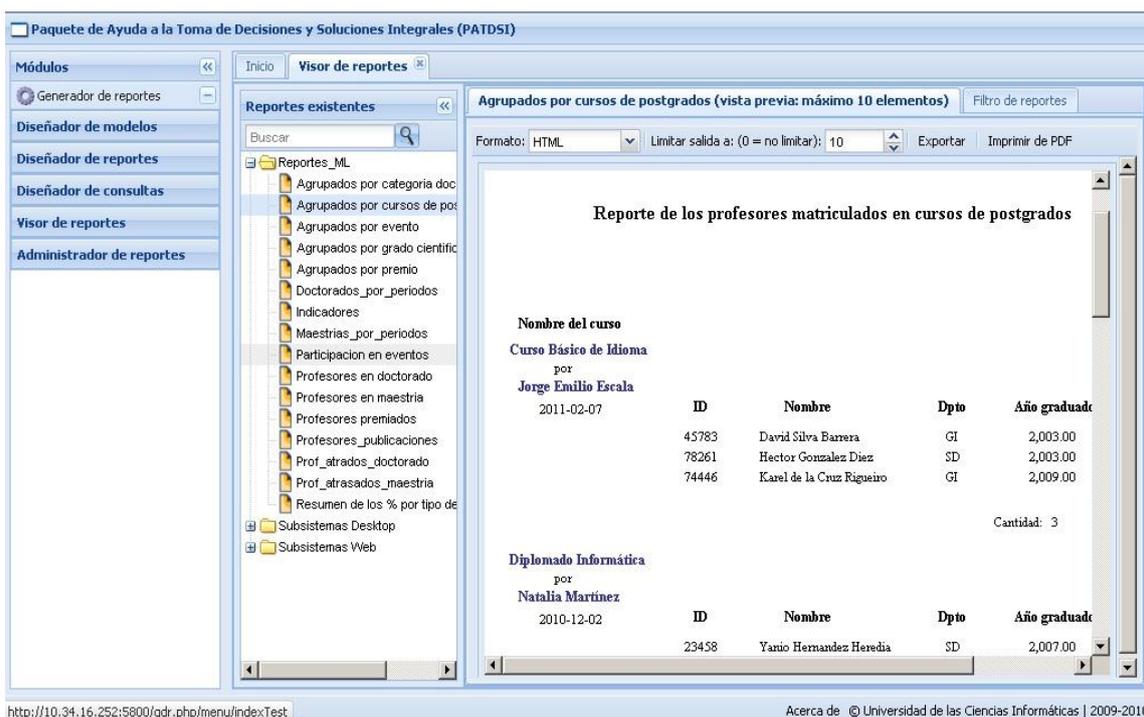


Figura 18: Reporte de profesores agrupados por los cursos de postgrado.

### 3.8.3. Agrupados por evento

En la elaboración de este reporte se seleccionan los profesores que hayan participado en algún evento y se muestran organizados según el evento.

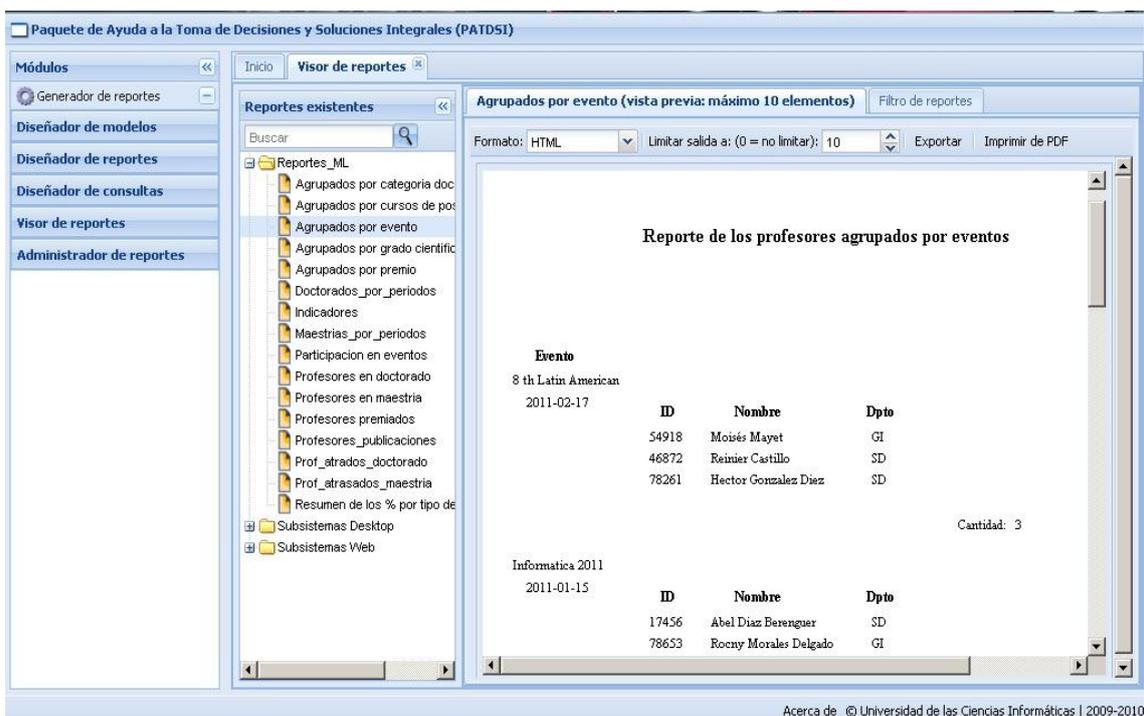


Figura 19: Reporte de profesores agrupados por eventos.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

### 3.8.4. Agrupados por grado científico

En el presente reporte se muestran los profesores registrados en la base de datos de manera organizada según su grado científico.

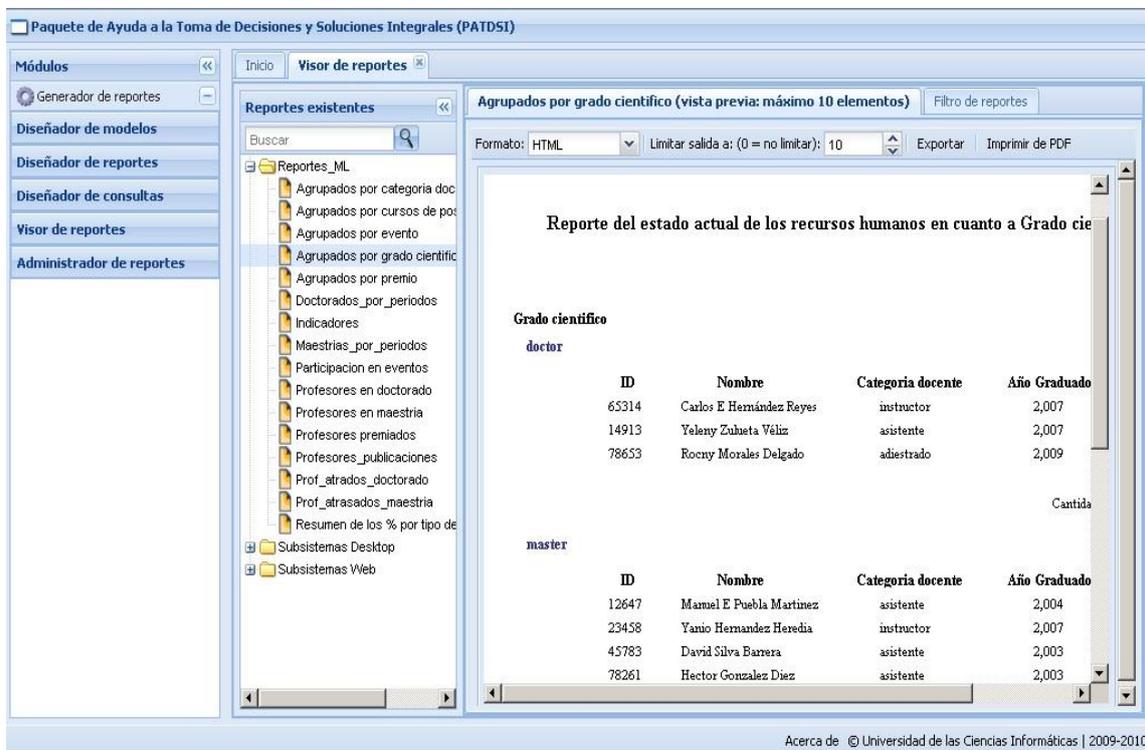


Figura 20: Reporte de profesores agrupados por grado científico.

### 3.8.5. Agrupados por premios

Se muestran los profesores que han obtenido premios agrupados por el tipo de premio.

## Capítulo 3 "Presentación de la solución propuesta"

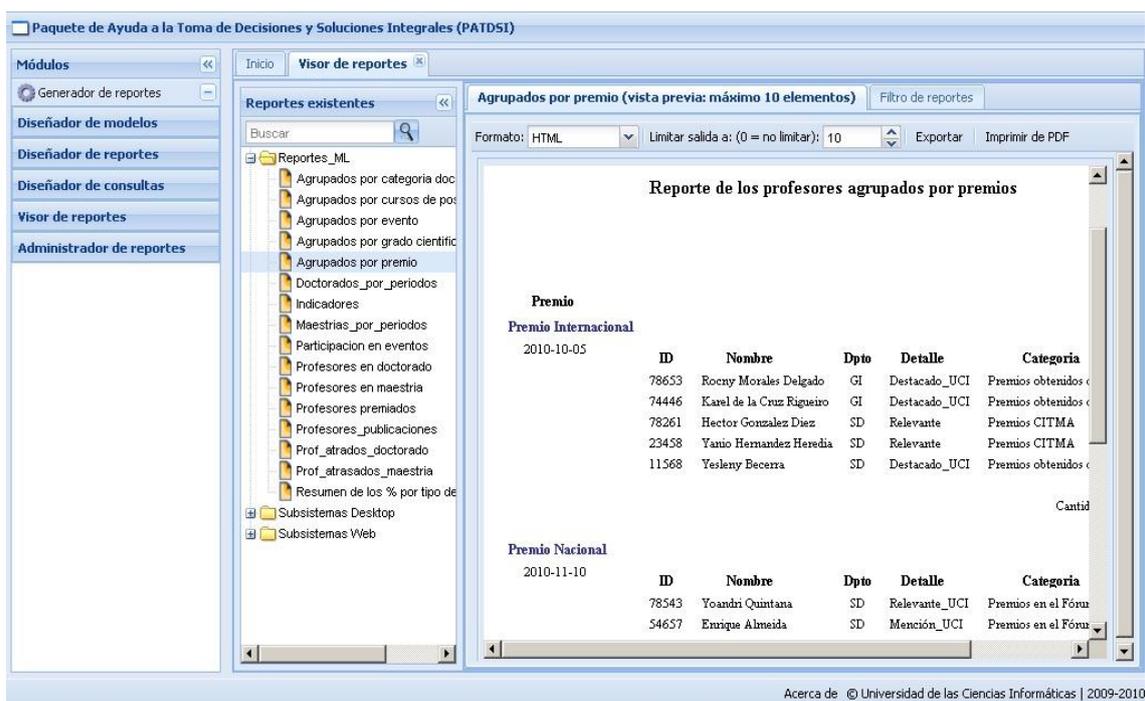


Figura 21: Reporte de profesores agrupados por premios.

### 3.8.6. Participación en eventos

Se muestra un listado de todos los profesores que han participado en eventos.

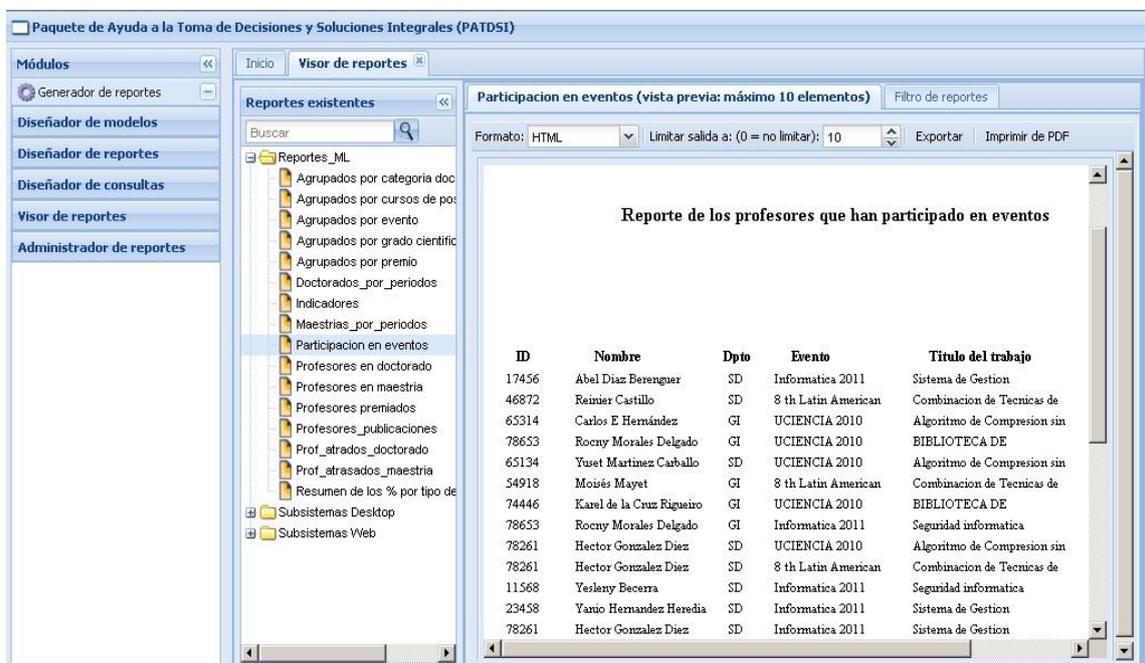
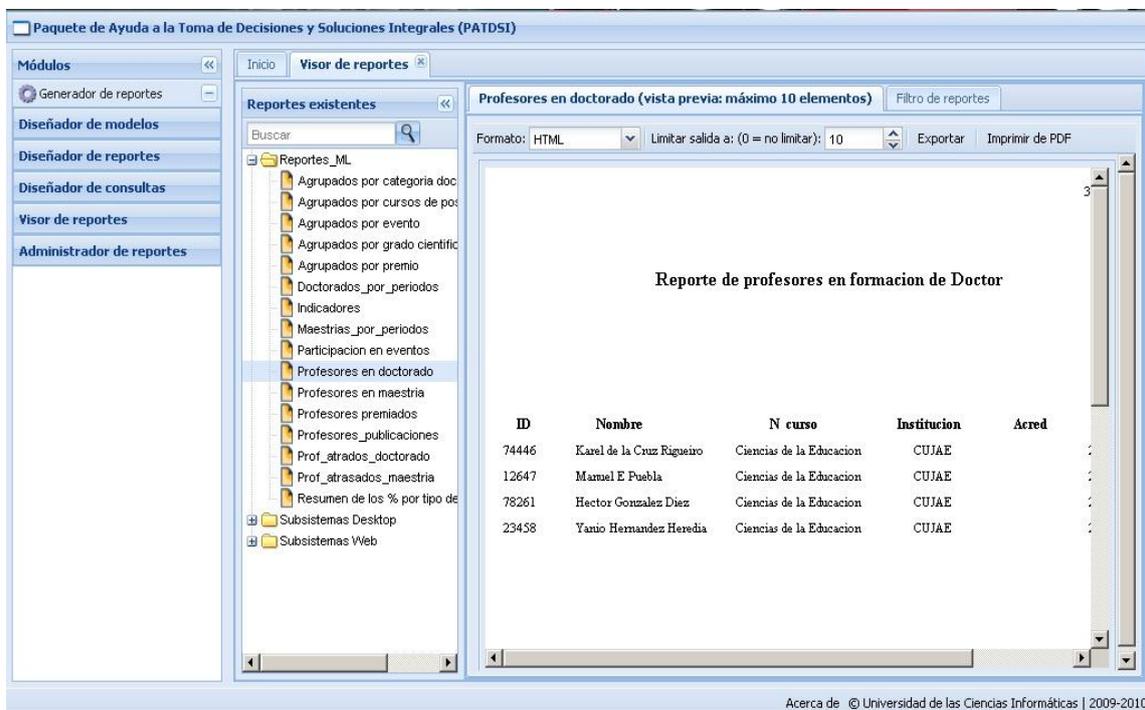


Figura 22: Reporte de los profesores que han participado en eventos.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

### 3.8.7. Profesores en doctorado

En el reporte de profesores en doctorado se muestra un listado con todos los profesores que se encuentran en formación de doctor.



The screenshot shows the 'Visor de reportes' (Report Viewer) interface. The left sidebar contains a tree view of reports under 'Reportes existentes', with 'Profesores en doctorado' selected. The main area displays a preview of the report titled 'Reporte de profesores en formación de Doctor'. The report is a table with the following data:

ID	Nombre	N curso	Institucion	Acred
74446	Karel de la Cruz Rigueiro	Ciencias de la Educacion	CUJAE	:
12647	Mamuel E Puebla	Ciencias de la Educacion	CUJAE	:
78261	Hector Gonzalez Diez	Ciencias de la Educacion	CUJAE	:
23458	Yanío Hernandez Heredia	Ciencias de la Educacion	CUJAE	:

Figura 23: Reporte de los profesores que se encuentran en formación de doctor.

### 3.8.8. Profesores en maestría

En el presente reporte se muestra un listado con los profesores que se encuentran en formación de máster.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

Paquete de Ayuda a la Toma de Decisiones y Soluciones Integrales (PATDSI)

Módulos: Generador de reportes, Diseñador de modelos, Diseñador de reportes, Diseñador de consultas, Visor de reportes, Administrador de reportes

Reportes existentes: Reportes\_ML, Agrupados por categoria doc, Agrupados por cursos de pos, Agrupados por evento, Agrupados por grado científico, Agrupados por premio, Doctorados\_por\_periodos, Indicadores, Maestrias\_por\_periodos, Participacion en eventos, Profesores en doctorado, Profesores en maestria, Profesores premiados, Profesores\_publicaciones, Prof\_atrasados\_doctorado, Prof\_atrasados\_maestria, Resumen de los % por tipo de, Subistemas Desktop, Subistemas Web

Profesores en maestria (vista previa: máximo 10 elementos)

Formato: HTML, Limitar salida a: (0 = no limitar): 10, Exportar, Imprimir de PDF

Reporte de profesores que se encuentran en formación de máster

ID	Nombre	N curso	Institucion	Acred	Fecha
12549	Adrian Gracia Aguilar	IA	CUJAE	t	2010-05-10
17456	Abel Diaz Berenguer	GPI	CUJAE		2011-04-19
45436	Yunier Albrecht Delgado	MISIA	UCI	t	2010-07-25
78543	Yoandri Quintana	IA	CUJAE	t	2010-05-10
64787	Dayanis E. Alcantara	Artificial	UCI	t	2010-12-12
64645	Rafael Lorente Miranda	Artificial	UCI	t	2010-12-12
11568	Yesleny Becerra	GPI	CUJAE		2011-04-19

Figura 24: Reporte de los profesores que se encuentran en formación de máster.

### 3.8.9. Profesores premiados

Se muestra en el reporte de profesores premiados todos los profesores que han alcanzado premios tanto nacionales como internacionales.

Paquete de Ayuda a la Toma de Decisiones y Soluciones Integrales (PATDSI)

Módulos: Generador de reportes, Diseñador de modelos, Diseñador de reportes, Diseñador de consultas, Visor de reportes, Administrador de reportes

Reportes existentes: Reportes\_ML, Agrupados por categoria doc, Agrupados por cursos de pos, Agrupados por evento, Agrupados por grado científico, Agrupados por premio, Doctorados\_por\_periodos, Indicadores, Maestrias\_por\_periodos, Participacion en eventos, Profesores en doctorado, Profesores en maestria, Profesores premiados, Profesores\_publicaciones, Prof\_atrasados\_doctorado, Prof\_atrasados\_maestria, Resumen de los % por tipo de, Subistemas Desktop, Subistemas Web

Profesores premiados (vista previa: máximo 10 elementos)

Formato: HTML, Limitar salida a: (0 = no limitar): 10, Exportar, Imprimir de PDF

Reporte de los profesores que han obtenido premios

ID	Nombre	Dpto	Nomb premio	Categoria	Detalles
78653	Rocny Morales Delgado	GI	Premio Internacional	Premios obtenidos	Destacado_UCI
78543	Yoandri Quintana	SD	Premio Nacional	Premios en el	Relevante_UCI
74446	Karel de la Cruz	GI	Premio Internacional	Premios obtenidos	Destacado_UCI
17456	Abel Diaz Berenguer	SD	Premio Nacional	Premios en el	Relevante_UCI
64645	Rafael Lorente Miranda	SD	Premio Nacional	Premios en el	Mención_UCI
54657	Enrique Almeida	SD	Premio Nacional	Premios en el	Mención_UCI
78261	Hector Gonzalez Diez	SD	Premio Internacional	Premios CITMA	Relevante
23458	Yanio Hernandez	SD	Premio Internacional	Premios CITMA	Relevante
11568	Yesleny Becerra	SD	Premio Internacional	Premios obtenidos	Destacado_UCI

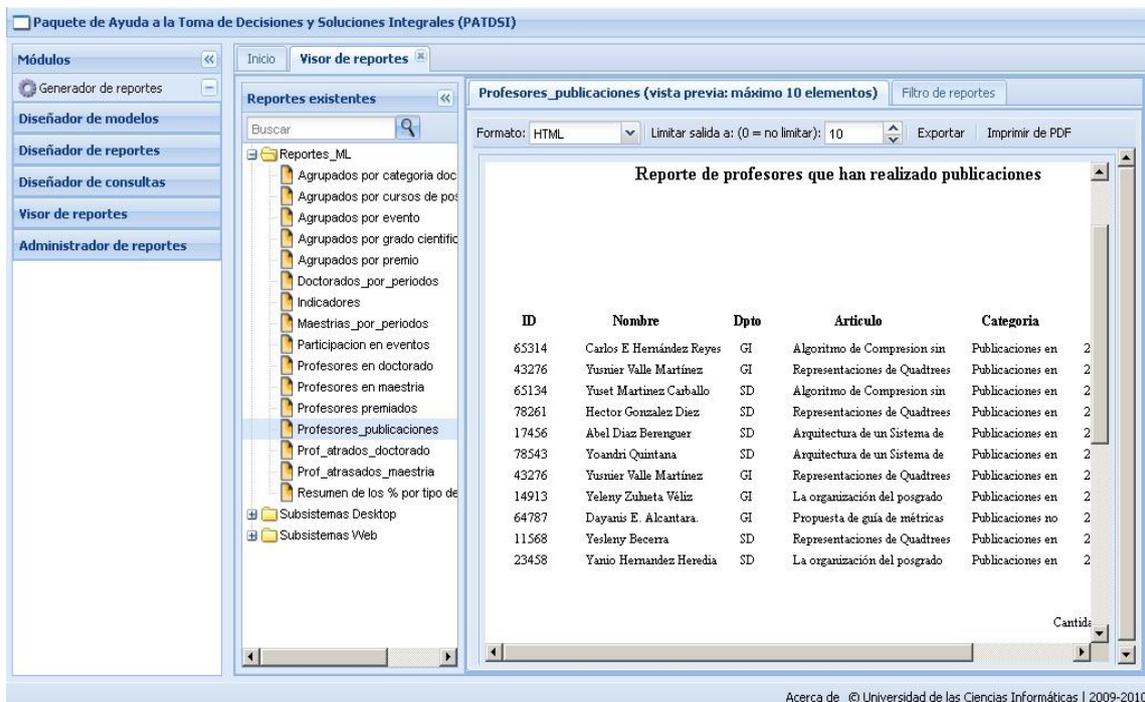
Acerca de © Universidad de las Ciencias Informáticas | 2009-2010

Figura 25: Reporte de los profesores que han obtenido premios.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

### 3.8.10. Profesores en publicaciones

En este reporte se muestra el listado de todos los profesores que han realizado publicaciones.



Paquete de Ayuda a la Toma de Decisiones y Soluciones Integrales (PATDSI)

Módulos: Generador de reportes, Diseñador de modelos, Diseñador de reportes, Diseñador de consultas, Visor de reportes, Administrador de reportes

Reportes existentes: Reportes\_ML

Profesores\_publicaciones (vista previa: máximo 10 elementos)

Formato: HTML, Limitar salida a: (0 = no limitar): 10, Exportar, Imprimir de PDF

Reporte de profesores que han realizado publicaciones

ID	Nombre	Dpto	Artículo	Categoría	Cantidad
65314	Carlos E. Hernández Reyes	GI	Algoritmo de Compresion sin	Publicaciones en	2
43276	Yusmer Valle Martínez	GI	Representaciones de Quadrees	Publicaciones en	2
65134	Yuset Martínez Carballo	SD	Algoritmo de Compresion sin	Publicaciones en	2
78261	Hector Gonzalez Diez	SD	Representaciones de Quadrees	Publicaciones en	2
17456	Abel Diaz Berenguer	SD	Arquitectura de un Sistema de	Publicaciones en	2
78543	Yoandri Quintana	SD	Arquitectura de un Sistema de	Publicaciones en	2
43276	Yusmer Valle Martínez	GI	Representaciones de Quadrees	Publicaciones en	2
14913	Yeleny Zuheta Véliz	GI	La organización del posgrado	Publicaciones en	2
64787	Dayanis E. Alcantara.	GI	Propuesta de guía de métricas	Publicaciones no	2
11568	Yesleny Becerra	SD	Representaciones de Quadrees	Publicaciones en	2
23458	Yanio Hernandez Heredia	SD	La organización del posgrado	Publicaciones en	2

Acerca de © Universidad de las Ciencias Informáticas | 2009-2010

Figura 26: Reporte de los profesores que han realizado publicaciones.

### 3.8.11. Profesores atrasados en doctorado

En el reporte de profesores atrasados en doctorado se muestran los profesores que debido al año en que se graduaron deberían haber obtenido el título de doctor.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

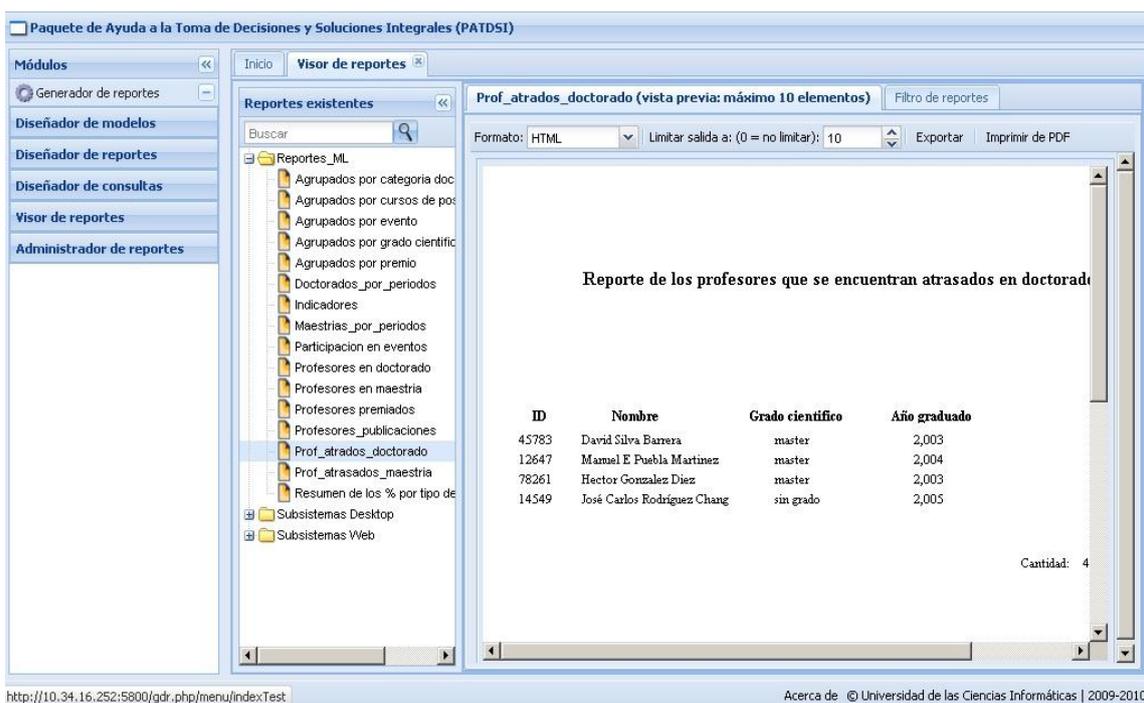


Figura 27: Reporte de los profesores que se encuentran atrasados en doctorado.

#### 3.8.12. Profesores atrasados en maestría

Aquí se muestran los profesores que debido al año en que se graduaron deberían haber obtenido el título de máster.

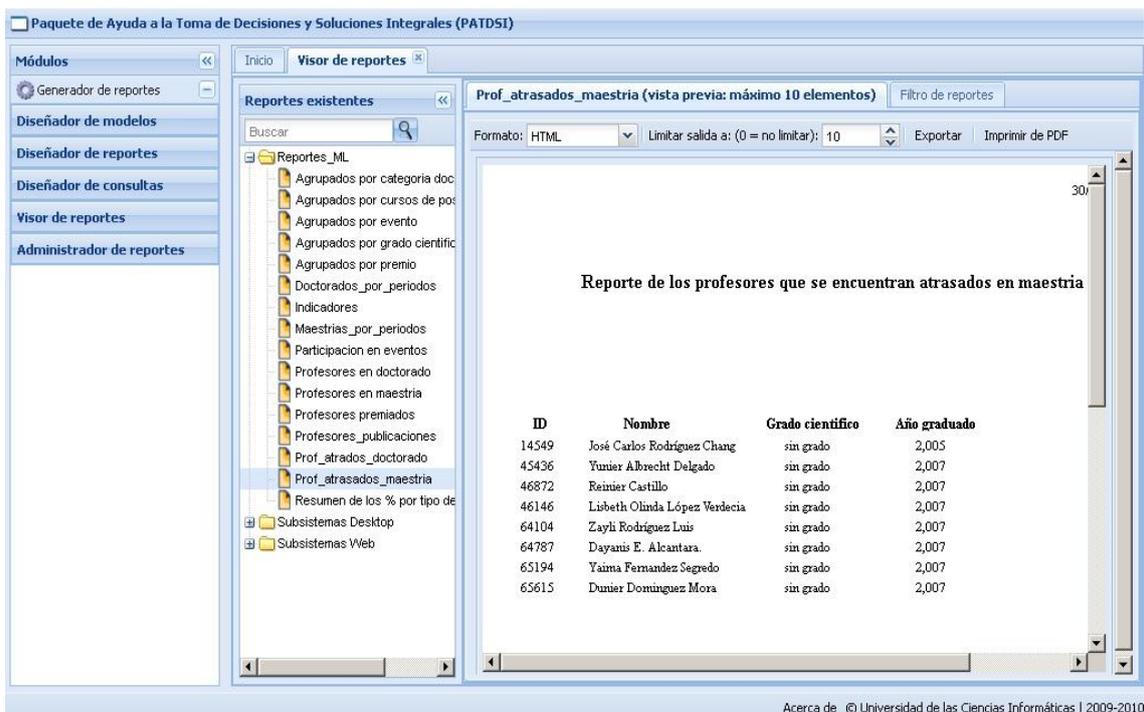


Figura 28: Reporte de los profesores que se encuentran atrasados en maestría.

### 3.8.13. Reporte de indicadores

En el presente reporte se visualizan los principales indicadores previstos por las estructuras de dirección de la universidad, con sus respectivos resultados esperados y cumplidos.



Figura 29: Reporte de Indicadores.

### 3.8.14. Reporte de maestrías en un período determinado

Se muestra un reporte de las maestrías que se culminaron en un período determinado.

## Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

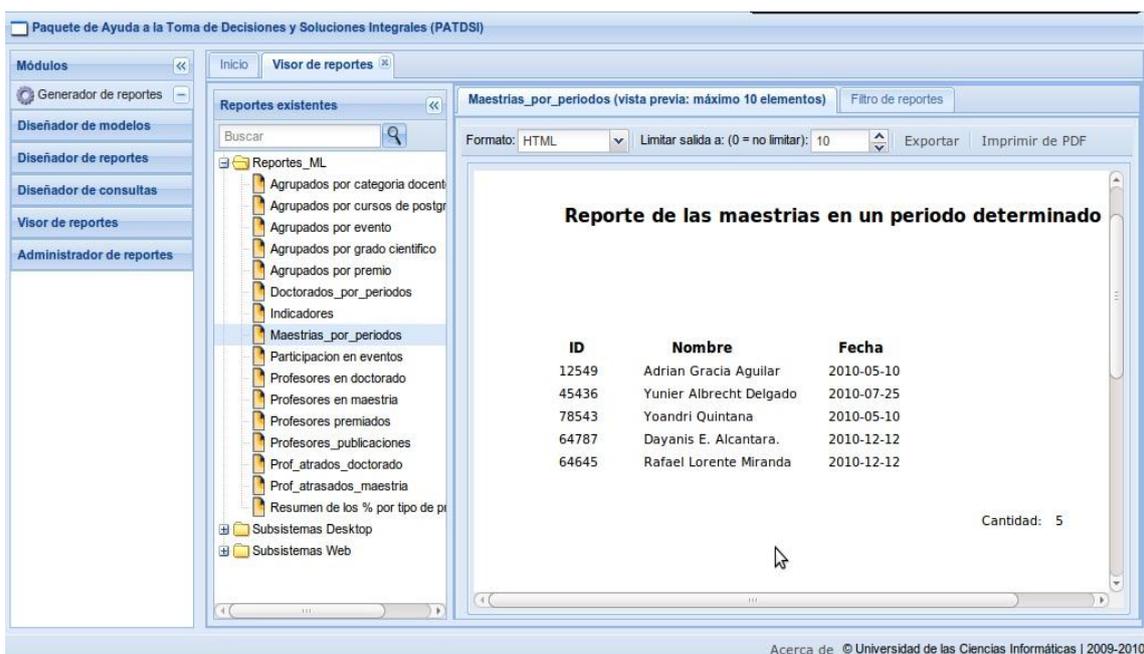


Figura 30: Reporte de maestrías culminadas en un período.

### 3.8.15. Reporte de doctorados en un período determinado

En este se concibe un reporte de los doctorados que se defendieron en un período determinado.



Figura 31: Reporte de doctorados defendidos en un período.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

#### 3.8.16. Reporte del plan de resultados individuales de un profesor determinado.

En el presente reporte se muestran todas las actividades realizadas por un profesor en específico.

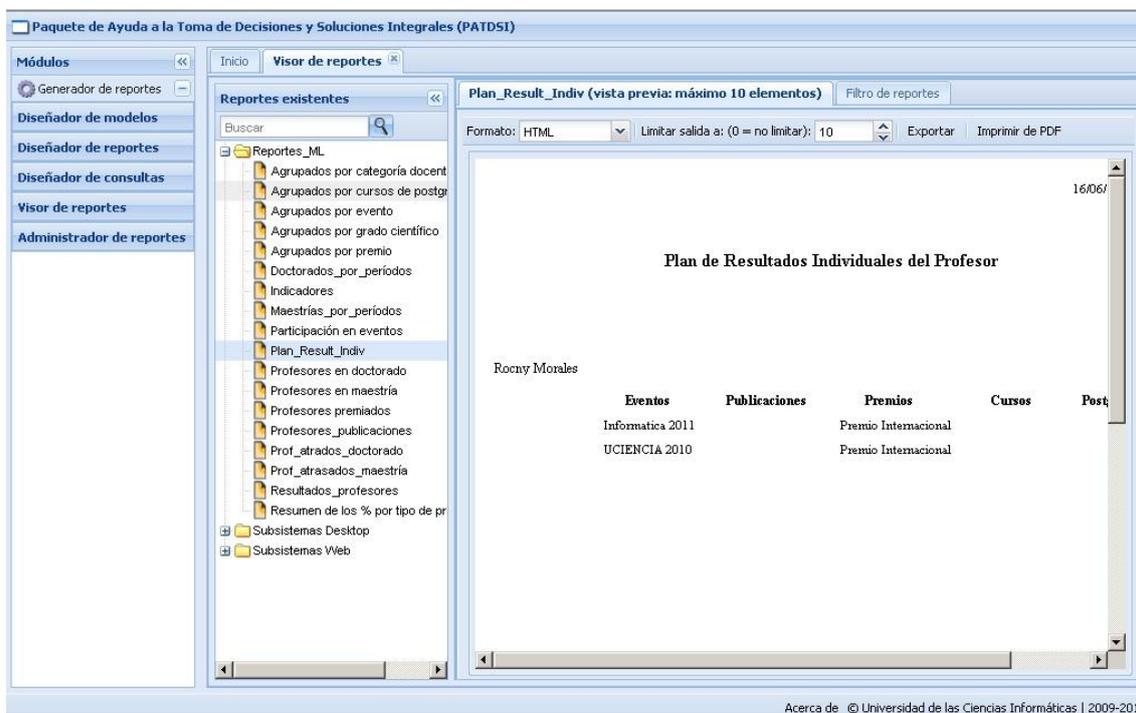


Figura 32: Reporte del plan de resultados individuales de un profesor determinado.

#### 3.8.17. Resumen de los porcentajes por tipo de profesional

En este reporte se muestra un resumen de los porcentajes por tipo de profesional, es decir el porcentaje de máster, doctor, instructor, etc...que existen actualmente en la facultad.

### Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”

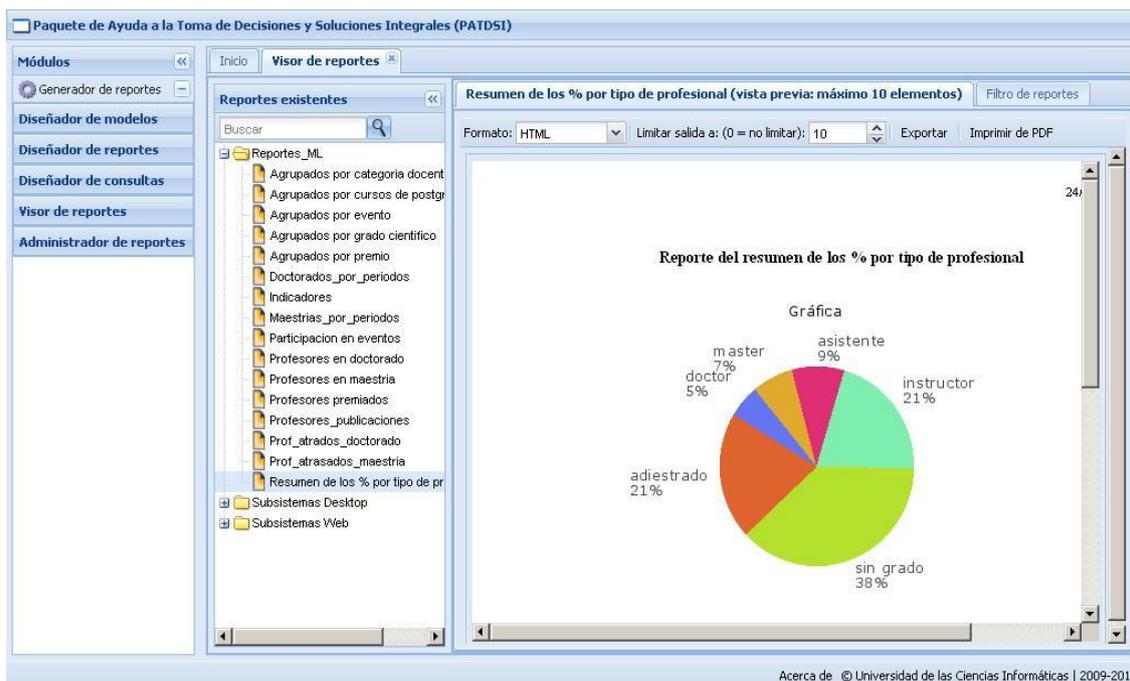


Figura 33: Reporte del resumen de los porcentos por tipo de profesional.

Los principales logros que se han alcanzado con la elaboración de este paquete de reportes son:

- Dar a conocer el estado actual de los recursos humanos en cuanto a categoría docente y grado científico, con su respectivo resumen de porcentos.
- Informar sobre el cumplimiento de los indicadores previstos por las estructuras de dirección de la facultad para el BCT.
- Conocer sobre los resultados alcanzados por cada profesor para la evaluación del desempeño en el área de postgrado e investigaciones.
- Mostrar los profesores que se encuentran en formación de máster y el estado de los créditos lectivos y no lectivos.
- Analizar los profesores que no están insertados en maestrías y que son graduados a partir de un momento los cuales se consideran que están atrasados.
- Conocer los profesores que se encuentran en formación de doctores.

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

- Analizar los profesores que no están insertados en formación de doctores y que son graduados a partir de un momento los cuales se consideran que están atrasados.
- Mostrar doctorados culminados y maestrías defendidas en un período.
- Visualizar el registro de indicadores previstos por las estructuras de dirección de la universidad.
- Listar los profesores agrupados por curso de postgrado, por participación en eventos, por premios alcanzados, grado científico y categoría docente.

Con la elaboración de cada uno de estos reportes se logra alcanzar una mejor estructura y organización en el trabajo de los directivos de la facultad en cuanto a la gestión de las investigaciones y postgrados que realizan los profesores de la facultad 6 en superación profesional.

#### **3.9. Conclusiones parciales**

En la realización de este capítulo se evidencia lo importante que resulta el estudio detallado de cada uno de los procesos de negocio que se identificaron en la presente investigación con el objetivo de dar a conocer cada una de las peculiaridades del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Información de Investigación y Postgrado de los Profesores de la Facultad 6, facilitando esto una mejor comprensión de los procesos potenciales que se proponen a automatizar.

De igual manera se logra una descripción específica de los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, que darán a conocer cada una de las acciones que se desea que el sistema realice, logrando así una propuesta certera del Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Información de las Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6. Adicionalmente se comprueba que para la composición de un sistema de base de datos es necesario definir claramente los modelos lógico y físico de esta, especificando cada una de las entidades que la componen. También se debe esclarecer sobre la forma normal en la que se encuentra para verificar que el funcionamiento de esta será recomendable.

### *Capítulo 3 “Presentación de la solución propuesta”*

De igual manera la utilización del GDR 1.7 facilitó la generación de reportes dinámicos de la información almacenada en el sistema de base de datos, permitiéndole a los directivos consultar datos específicos sobre las actividades de investigación y postgrados de los profesionales de la facultad 6. Con la realización de las pruebas de estrés y de carga se pudo observar que el sistema de base de datos propuesto se encuentra en óptimas condiciones para en un futuro llevar a cabo el desarrollo del Sistema de Gestión de Información de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6.

## *Conclusiones Generales*

### **Conclusiones Generales.**

Luego de elaborar la investigación se obtuvo el Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6, por lo que se arriban a las siguientes conclusiones:

- Los objetivos planteados en el diseño de la investigación fueron cumplidos, comprobándose la idea a defender como respuesta del problema a resolver que originó esta investigación.
- El empleo de los métodos teóricos y empíricos facilitó conocer el estado del objeto de estudio.
- Las tareas investigativas facilitaron una adecuada organización de la investigación.
- Se realizó una validación funcional utilizando herramientas para la realización de solicitudes a la base de datos y comprobar el soporte de conexiones que presenta el sistema.
- Se obtuvo como resultado un sistema de base de datos que permite satisfacer los requisitos funcionales planteados y conformar cada uno de los reportes solicitados por los directivos a través del GDR 1.7.

Se concluye que todos los objetivos propuestos en la investigación se cumplieron satisfactoriamente.

## *Recomendaciones*

### **Recomendaciones.**

Se recomienda que la presente investigación, así como el Sistema de Base de Datos de Indicadores para la Gestión de Investigaciones y Postgrados de los Profesores de la Facultad 6 se utilice para la conformación del Sistema de Gestión de las Investigaciones y Postgrados de la Facultad 6.

También se exhorta a que se le agreguen los procesos de negocio relacionados con la gestión de información de los Proyectos de Innovación, Investigación y Desarrollo (I+D), incluyendo el trabajo de estudiantes relacionados a estos proyectos.

## *Referencias Bibliográficas*

### **Referencias Bibliográficas**

1. **Prendes, Lic. Lourdes M. Dueñas.** *Caracterización de un Sistema de Gestión de Información Científico Tecnológica con enfoque a procesos: garantía para la mejora continua.* Ciudad de la Habana : s.n., 2004.
2. **Quiroga, Lic. Lourdes Aja.** *Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones.* 2002.
3. **Pedro Ubieto Artur, Alberto Fernández Sora, César García Hernández.** *Sistema de gestión de información basado en un sistema de diseño asistido por ordenador como base de un sitio web.* Universidad de Zaragoza, España : s.n., 2005.
4. **Beltrán, Jesús Mauricio.** *“Indicadores de Gestión”.* 2007.
5. **Pérez, Angélica Rocío Mondragón.** *Definición de indicadores.* s.l. : Asesora de la Oficina de la Presidencia del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática., 2002.
6. **Sixto Jesús Arjonilla Domínguez, José Aurelio, Medina Garrido.** *La gestión de los sistemas de información en la empresa: Teoría y casos prácticos.* España : Ediciones Piramide, 2009.
7. **Olivera, Ing. Eladio Horacio.** *Planeamiento estratégico, Dirección Estrategia.* 2003.
8. **Yáñez, María Rebeca.** *Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y la institucionalidad social. Hacia una gestión basada en el.* 2005.
9. **Rubio, Félix Óscar García.** *Metodologías de desarrollo de software.* 2008.
10. **Turner, Michael S. V.** *Microsoft Solutions Framework Essentials.* 2006.
11. **software., Metodologías de desarrollo de.** Teleformación. [En línea] [http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=9287&subdir=/Tema\\_2..](http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=9287&subdir=/Tema_2..)
12. **PRESSMAN, Roger.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico.* España : s.n., 2001.
13. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.** *El Proceso Unificado de Desarrollo Software.* 1999.
14. **Sierra, Maria.** *Trabajando con Visual Paradigm.* Universidad de Cantabria : s.n., 2004.
15. **Dra. María José Escalona Cuaresma, D. Javier Jesús Gutiérrez Rodríguez.** *Introducción a Enterprise Architecture.* Universidad de Sevilla : s.n., 2007.
16. **Ayuda del Rational.** *Rational Software Corporation.*
17. **Gracia, Lic. Maria Rosa Mato.** *Diseño de Base de Datos.* 1999.
18. **T. Connolly, C. Begg.** *Database Systems.* s.l. : Addison Wesley, 2003.
19. **Smith, Gregory.** *PostgreSQL.* 2010.

### *Referencias Bibliográficas*

20. **Debes, Norbert.** *Secrets of the Oracle Database* . 2009.
21. **Larry, Ullman.** *Guía de aprendizaje MySQL*. 2003.
22. **Marc Gibert Ginesta, Oscar Pérez Mora.** *Base de Datos en PostgreSQL*. 2002.
23. **Hernández, Yasmani Hernández.** *Manual de Usuario del Reporteador Dinámico*. s.l. : UCI.
24. Mejoramiento del Proceso de Pruebas y Corrección de Defectos de Software en un ambiente globalizado. [En línea] [Citado el: 1 de junio de 2011.] [http://chie.uniandes.edu.co/~gsd/index.php?option=com\\_content&task=view&id=129&Itemid=183](http://chie.uniandes.edu.co/~gsd/index.php?option=com_content&task=view&id=129&Itemid=183).
25. **Velthuis, Mario G. Piattini.** *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Una perspectiva de ingeniería del software*. s.l. : Microinformática, 2006.
26. **Date, C. J.** *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. 2005.

## *Bibliografía*

### **Bibliografía**

1. **Prendes, Lic. Lourdes M. Dueñas.***Caracterización de un Sistema de Gestión de Información Científico Tecnológica con enfoque a procesos: garantía para la mejora continua.* Ciudad de la Habana : s.n., 2004.
2. **Quiroga, Lic. Lourdes Aja.***Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones.* 2002.
3. **Pedro Ubieto Artur, Alberto Fernández Sora, César García Hernández.***Sistema de gestión de información basado en un sistema de diseño asistido por ordenador como base de un sitio web.* Universidad de Zaragoza, España : s.n., 2005.
4. **Beltrán, Jesús Mauricio.***“Indicadores de Gestión”.* 2007.
5. **Pérez, Angélica Rocío Mondragón.***Definición de indicadores.* s.l. : Asesora de la Oficina de la Presidencia del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática., 2002.
6. **Sixto Jesús Arjonilla Domínguez, José Aurelio, Medina Garrido.***La gestión de los sistemas de información en la empresa: Teoría y casos prácticos.* España : Ediciones Piramide, 2009.
7. **Olivera, Ing. Eladio Horacio.***Planeamiento estratégico, Dirección Estrategia.* 2003.
8. **Yáñez, María Rebeca.***Las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) y la institucionalidad social. Hacia una gestión basada en el.* 2005.
9. **Rubio, Félix Óscar García.***Metodologías de desarrollo de software.* 2008.
10. **Turner, Michael S. V.***Microsoft Solutions Framework Essentials.* 2006.
11. **software., Metodologías de desarrollo de.** Teleformación. [En línea] [http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=9287&subdir=/Tema\\_2..](http://teleformacion.uci.cu/mod/resource/view.php?id=9287&subdir=/Tema_2..)
12. **PRESSMAN, Roger.***Ingeniería de Software. Un enfoque práctico.* España : s.n., 2001.
13. **Ivar Jacobson, Grady Booch, James Rumbaugh.***El Proceso Unificado de Desarrollo Software.* 1999.
14. **Sierra, Maria.***Trabajando con Visual Paradigm.* Universidad de Cantabria : s.n., 2004.
15. **Dra. María José Escalona Cuaresma, D. Javier Jesús Gutiérrez Rodríguez.***Introducción a Enterprise Architecture.* Universidad de Sevilla : s.n., 2007.
16. **Ayuda del Rational.***Rational Software Corporation.*
17. **Gracia, Lic. María Rosa Mato.***Diseño de Base de Datos.* 1999.
18. **T. Connolly, C. Begg.***Database Systems.* s.l. : Addison Wesley, 2003.
19. **Smith, Gregory.***PostgreSQL.* 2010.
20. **Debes, Norbert.***Secrets of the Oracle Database .* 2009.

## *Bibliografía*

21. **Larry, Ullman.** *Guía de aprendizaje MySQL*. 2003.
22. **Marc Gibert Ginesta, Oscar Pérez Mora.** *Base de Datos en PostgreSQL*. 2002.
23. **Hernández, Yasmani Hernández.** *Manual de Usuario del Reporteador Dinámico*. s.l. : UCI.
24. Mejoramiento del Proceso de Pruebas y Corrección de Defectos de Software en un ambiente globalizado. [En línea] [Citado el: 1 de junio de 2011.] [http://chie.uniandes.edu.co/~gsd/index.php?option=com\\_content&task=view&id=129&Itemid=183](http://chie.uniandes.edu.co/~gsd/index.php?option=com_content&task=view&id=129&Itemid=183).
25. **Velthuis, Mario G. Piattini.** *Análisis y diseño de aplicaciones informáticas de gestión. Una perspectiva de ingeniería del software*. s.l. : Microinformática, 2006.
26. **Date, C. J.** *Introducción a los Sistemas de Bases de Datos*. 2005.
27. PostgreSQL-es. [En línea]. [En línea] [http://www.postgresql-es.org/sobre\\_postgresql..](http://www.postgresql-es.org/sobre_postgresql..)
28. **Larman, Craig.** *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. .
29. Comunidad Oracle en español. [En línea] <http://www.zonaoracle.com/>.
30. **simplificada., Proyecto informático. Una metodología.** cyta.com. [En línea] <http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/proyectoinformatico/libro>.
31. **SQLMANAGER.** EMS Manager for PostgreSQL Overview. [En línea] <http://www.sqlmanager.net/products/postgresql/manager....>
32. **Estado, Puertos del.** *Gestión Documental*. s.l. : Ministerio de Fomento.
33. **Ministerio de Fomento.** *Gestión Documental*. s.l. : Puertos del Estado.
34. **Pasaje, Julio Luis Medina.** *Metodología y Herramientas UML*.
35. *Metodologías de desarrollo*. s.l. : Universidad Rey Juan Carlos.
36. **Innova Empresarial.** *Metodologías de Desarrollo*.
37. **Córcoles, Jose Eduardo y Lozano, María Dolores.** *Modelando Aplicaciones con UML.:* España : Universidad de Castilla-La Mancha.
38. **pgadmin, Grupo.** PgAdmin PostgreSQL Tools. [En línea] <http://www.pgadmin.org/...>
39. **GATTACA S.A.** *Presentación de Metodología MSF*.
40. **Périssé, Marcelo Claudio.** *Proyecto informático. Una metodología simplificada*.
41. **SGBD., Concepto y características de los.** scribd.com. [En línea] <http://www.scribd.com/doc/13073029/Concepto-y-Caracteristicas-de-Los-SGBD..>
42. Sistema de Indicadores Ciencia Técnica Innovación. [En línea] <http://investigaciones.uci.cu/SIndiCIT/index.php..>
43. **phpPgAdmin.** Sitio Linuxparty Group. [En línea] <http://www.linux-party.com/modules.php?name=News&file=article&sid=19.....>

### *Bibliografía*

44. Universidad Autónoma del Estado de Morelos. [En línea]  
<http://www.uaem.mx/posgrado..>
45. **Nielsen, Jakob.***Usability Engineering*. San Francisco : s.n., 1994.
46. **R. Ramaskrishnan, J. Gehrke.***Database Management Systems*. s.l. : McGraw Hill, 2001.
47. **Carlota Bustelo Ruesta, Raquel Amarilla Iglesias.***Gestión del conocimiento y gestión de la información*. 2001.
48. **Pablo Antonio Castro Ramírez.** Policía Nacional de Dominicana. [En línea] 01 de 09 de 2010. <http://www.policianacional.gob.do/v2/Principal/static/20100901-Historia.ashx>.

## *Anexos*

### **Anexos**

**Anexo 1:** Entrevista que se le realizó al personal encargado de la gestión de las investigaciones y postgrados de la facultad 6.

Pregunta 1: ¿Cómo se lleva a cabo actualmente la gestión de las investigaciones y postgrados de los profesores de la facultad 6?

Pregunta 2: ¿Quién guía este proceso y cómo?

Pregunta 3: ¿Existe en la UCI alguna herramienta que realice este labor?

Pregunta 4: ¿Cuáles son las actividades específicas que realizan los profesores en cuanto a superación profesional?, Explíquelas.