



Facultad 4

Universidad de las Ciencias Informáticas

**“Sistema de gestión de información para el departamento de  
Práctica Profesional del Centro FORTES”**

Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Autores:**

Malidia Reinoso Miranda  
Yoan Manuel Aguiar Godoy

**Tutor (es):**

Ing. Jesús Hidalgo Guillén  
Ing. Jorge Luis Piña González  
Ing. Jeiser Medrano Abreu

**La Habana, junio de 2015**

**“Año 57 de la Revolución”**

# *Declaración de Autoría*

## **Declaración de Autoría**

Declaramos ser los autores del presente trabajo de diploma y otorgamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmamos la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_\_ del año \_\_\_\_\_

---

Firma del autor  
Malidia Reinoso Miranda

---

Firma del autor  
Yoan Manuel Aguiar Godoy

---

Firma del tutor  
Ing. Jesús Hidalgo Guillén

---

Firma del tutor  
Ing. Jorge Luis Piña González

---

Firma del tutor  
Ing. Jeiser Medrano Abreu



*“Los grandes sueños se hacen realidad, con inmensos sacrificios”*

*Che*

## **De Malidia**

*A mi mamá Olga Lidia por ser mi fuente de inspiración, mi mejor amiga y por siempre estar ahí en los momentos difíciles.*

*A mi papá Marto por ser mi ejemplo a seguir y motivarme siempre a seguir adelante pese a las consecuencias.*

*A mi abuela Silvia por brindarme siempre su amor incondicional.*

*Al resto de mi familia por siempre estar pendientes de mí.*

## **De Yoan Manuel**

*A mis padres por brindarme su amor, comprensión y cariño.*

*A Noris por su apoyo y amor incondicional, por siempre estar ahí cuando la necesité.*

*A mis hermanos por siempre estar presentes en las buenas y en las malas.*

# Agradecimientos

## **De Malidia**

*Primeramente quiero agradecerle a dios por darme la fuerza para continuar en los momentos difíciles que pensaba que no lo podía lograr.*

*A Fidel y la Revolución por la maravillosa idea de crear la Universidad de las Ciencias Informáticas.*

*A mis padres por ser mis mejores amigos, mis consejeros y mi ejemplo a seguir. Gracias por siempre estar ahí para mí, y por soportar mis momentos de malcriadez. Por eso los quiero tanto y les dedico este logro a ustedes.*

*A mi abuela Silvia por darme siempre su amor y cariño, por confiar siempre en mí y demostrarme que con sacrificio se puede lograr todo lo que uno se propone. Por eso eres tan especial para mí y te quiero mucho.*

*A mi tío José Luis por ser como un segundo padre para mí y apoyarme en todo incondicionalmente.*

*A mis primos que son como mis hermanos Rosmery y José Luis, porque a pesar de la distancia siempre piensan en mí en los momentos importantes. Espero sigamos así siempre.*

*A mis compañeros de aula en primer año en especial a Leonardo, Osvaldo, Massiel, Jeiser, Lisbeth, Yunior Eddy y Yadiel con los que he compartido grandes momentos de alegría y tristeza. Aunque hay algunos que ya no están aquí, siempre los llevo en mi corazón.*

*A mis amistades porque con ellos he pasado los mejores momentos en la UCI en especial a Liyanis, Damisel, Orlay, Yanisleidy, Mislaidys, Maylin, Carlitos, Yasmany, Víctor, Padilla, Alexis, Caridad y Neyisleidy.*

*A mi grupo 4504 en especial a María Isabel, Keimis, Yasiel, Yadian, Ernest y Yoan Pérez por ser excelentes compañeros de aula y brindarme su apoyo cuando lo necesité.*

# Agradecimientos

*A los tutores por dedicarnos parte de su tiempo para que todo este trabajo saliera con la mejor calidad posible.*

*A todos los profesores que me han dado clases en especial a Feliberto, Leo, Arcadio, Rafael, Vázquez, Graciela y Toni por siempre estar ahí cuando lo necesité.*

*Por último y no menos importante a mi compañero de tesis Yoan, por soportar mi malcriadez y mi mal carácter en determinadas ocasiones.*

## **De Yoan Manuel:**

*A mis padres y familia por haberme dado tanto amor, cariño, comprensión y por encaminarme a ser un mejor profesional.*

*A Noris por su apoyo, ayuda, cariño, dedicación, comprensión y amor.*

*A Eduardo, Jeiser y Yunion por haber estado presente siempre que necesité ayuda.*

*A mis tutores por haberme orientado y guiado durante todo el desarrollo del trabajo de diploma.*

*A mis compañeros de aula y edificio especialmente a Mario, Yoan Pérez, Keimis, Ernest, Luciano y Arturo por su ayuda incondicional.*

*A mi compañera de tesis Malidia por estar todo este tiempo a mi lado con ese gran carisma y optimismo que la caracteriza.*

## Resumen

Los sistemas de gestión permiten a las instituciones mejorar el procesamiento de la información. La Universidad de las Ciencias Informáticas es una institución que está compuesta por 7 facultades, donde cada una cuenta con varios departamentos entre los que se encuentra el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES perteneciente a la facultad 4. Actualmente el control de los procesos que desarrolla el departamento, se realiza de forma semi-informatizada utilizando para ello herramientas ofimáticas, que son utilizadas en la elaboración del plan de formación del estudiante, la gestión de los recursos humanos y la superación profesoral. Esta forma de almacenar la información genera un alto volumen de datos, y en muchas ocasiones pérdida de la misma. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una solución informática que contribuya a la gestión de la información de los procesos del departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES. Las tecnologías seleccionadas para llevar a cabo la implementación de la propuesta de solución fueron: PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML para la elaboración de páginas web. Se selecciona como servidor web Apache y como framework de desarrollo Symfony. Además, como entorno integrado de desarrollo se elige PHPStorm y como sistema gestor de base de datos PostgreSQL. Como resultado se obtuvo una aplicación web que permite informatizar los procesos en el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES.

**Palabras clave:** Sistema de gestión, Plan de formación del estudiante.

## Contenido

Introducción: .....	1
Capítulo 1: Fundamentación Teórica .....	6
1.1. Conceptos asociados a la investigación: .....	6
1.2. Estudio de soluciones similares.....	9
1.3. Tipo de aplicación .....	14
1.4. Tecnologías que se utilizarán en la propuesta de solución.....	15
1.5. Herramienta CASE .....	20
1.6. Lenguajes de programación .....	20
1.6.1. Lenguajes de programación del lado del servidor .....	20
1.6.2. Tecnologías y lenguajes de programación del lado del cliente.....	21
1.7. Entorno integrado de desarrollo (IDE) .....	22
1.8. Framework de desarrollo .....	23
1.9. Sistema gestor de Base de datos (SGBD).....	25
1.10. Servidor Web en su versión 2.0.....	25
Conclusiones parciales de capítulo .....	26
Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución.....	27
2.1. Objetivos del sistema .....	27
2.2. Descripción de la propuesta de solución .....	27
2.3. Usuarios del sistema .....	28
2.4. Modelo del dominio .....	28
2.5. Funcionalidades del sistema .....	29
Requisitos Funcionales.....	29
Aspectos no funcionales .....	30
2.6. Fase de planificación.....	31
2.6.1. Historias de Usuario.....	31
2.6.2. Estimación de esfuerzos por historia de usuario .....	34
2.6.3. Plan de Iteraciones .....	36
2.6.4. Plan de duración de las iteraciones.....	37
2.6.5. Plan de entregas.....	39
2.6.6. Prototipo no funcional de la interfaz de usuario.....	40

2.7. Fase de diseño.....	41
2.7.1. Tarjetas CRC (clase, responsabilidades, colaboradores).....	41
Conclusiones parciales del capítulo .....	44
Capítulo 3: Implementación y prueba.....	45
3.1. Fase de implementación .....	45
3.2. Descripción de la arquitectura .....	45
3.2.1 Patrón MVC .....	45
3.3. Patrones de diseño .....	46
3.3.1. Patrones GRASP.....	46
3.3.2. Patrones GOF.....	48
3.4. Tareas de ingeniería .....	48
3.5. Estándares de codificación.....	56
3.6. Modelo de datos.....	57
3.7. Pruebas.....	57
3.7.1. Pruebas unitarias.....	58
3.7.2. Pruebas de aceptación .....	58
Conclusiones parciales del capítulo .....	64
Conclusiones generales:.....	65
Recomendaciones .....	66
Referencias: .....	67
Anexos 1: Historias de usuario .....	70

## Índice de tablas

Tabla 1. Plantilla general para las HU. ....	31
Tabla 2. Autenticar usuario.....	32
Tabla 3. Gestionar información del profesor .....	33
Tabla 4. Buscar información del profesor. ....	33
Tabla 5. Filtrar información del profesor .....	34
Tabla 6. Registrar evidencias. ....	34
Tabla 7. Estimación de esfuerzo por HU. ....	35
Tabla 8. Plan de duración de las iteraciones. ....	37
Tabla 9. Plan de entregas. ....	39
Tabla 10. Tarjeta CRC DefaultController .....	42
Tabla 11. Tarjeta CRC ProfesorController .....	42
Tabla 12. Tarjeta CRC EvidenciaController.....	43
Tabla 13. TI Autenticar usuario.....	49
Tabla 14. TI Adicionar información del profesor.....	49
Tabla 15. TI Editar información del profesor. ....	50
Tabla 16. TI Mostrar información del profesor .....	50
Tabla 17. TI Eliminar información del profesor.....	50
Tabla 18. TI Buscar información del profesor. ....	51
Tabla 19. TI Filtrar información del profesor por columna.....	51
Tabla 20. TI registrar evidencias. ....	52
Tabla 21. TI Adicionar curso.....	53
Tabla 22. TI Editar curso. ....	53
Tabla 23. TI Mostrar curso.....	53
Tabla 24. Eliminar curso.....	54
Tabla 25. TI Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.....	55
Tabla 26. TI Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF. ....	56
Tabla 27. CP de aceptación P1 .....	59
Tabla 28. CP de aceptación P2-01 .....	60
Tabla 29. CP de aceptación P2-02.....	60

## *Índice de tablas*

Tabla 30. CP de aceptación P2-03.....	61
Tabla 31. CP de aceptación P2-04.....	61
Tabla 32. CP de aceptación P3-01.....	62
Tabla 33. CP de aceptación P4-01.....	62
Tabla 34. CP de aceptación P5-01.....	63

# *Índice de ilustraciones*

Ilustración 1. Cuadro comparativo entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales .....	17
Ilustración 2. Ciclo de vida de XP. ....	19
Ilustración 3. Modelo del dominio. ....	29
Ilustración 4. Prototipo no funcional correspondiente a la pantalla principal del sistema.....	41
Ilustración 5. Representación del patrón arquitectónico MVC en la propuesta de solución.....	46
Ilustración 6. Modelo de datos .....	57
Ilustración 7. Estructura donde se guardan las pruebas. ....	58
Ilustración 8. Resultados de las pruebas de aceptación .....	64

## Introducción:

La dinámica de la gestión empresarial ha evolucionado satisfactoriamente en el mundo de los negocios, involucrando diversos aspectos a considerar en el desempeño eficiente de una empresa. Como principal aspecto resaltan los procesos, elemento más importante y extendido en la gestión de empresas innovadoras, considerándose la base operativa de gran parte de las organizaciones y la base estructural de un número creciente de empresas.

Sobre ello el Dr. Carnota explica: "*estudiar los procesos se ha convertido en una de las vías más exitosas para lograr mejoras importantes en la efectividad y en la eficiencia de las organizaciones, elevar la calidad de sus productos o servicios, reducir fatiga, agotamiento de sus trabajadores y hacer un empleo óptimo de recursos humanos, financieros, materiales, informativos y de tiempo*" (1). Lo que significa que un estudio y gestión óptima de procesos, conllevaría al logro de los resultados planificados y al beneficio de una organización en los actuales escenarios.

La gestión de procesos en las instituciones cubanas es una necesidad creciente a partir de la actualización del modelo económico y el cumplimiento de las exigencias de la Resolución No. 60 de la Contraloría General de la República. En esta resolución se expresa la necesidad y obligación de cada entidad de realizar un eficiente control interno. El cual no es más que el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado por la dirección y el resto del personal.

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una institución educativa fundada en el 2002. Este centro de altos estudios al igual que otras instituciones del país, realiza su planeación estratégica en correspondencia con los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución. Esta institución demanda el fortalecimiento de los sistemas de control interno presentes en la Resolución No. 60, para lograr los resultados esperados en cuanto al cumplimiento de su plan con eficiencia, orden y disciplina. La UCI está estructurada principalmente por facultades, cada facultad cuenta con disímiles departamentos que soportan y gestionan la información que se manejan en las diferentes líneas de trabajos, entre ellos se encuentra el departamento de Práctica Profesional del centro FORTES<sup>1</sup> perteneciente a la facultad 4.

---

<sup>1</sup> FORTES: Centro de tecnologías para la formación

El departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES tiene como objetivo fundamental, la creación en los estudiantes de las habilidades necesarios para su integración en los procesos productivos, contribuyendo así a su desarrollo como futuros ingenieros en Ciencias Informáticas. Para cumplir con el objetivo antes mencionado el departamento se encarga de vincular a los estudiantes a su ciclo profesional, en el cual complementan la formación universitaria y se aproximan a los posibles ámbitos laborales en los que deberán desempeñarse profesionalmente. Teniendo en cuenta estos aspectos existen tres formas de vinculación:

- ✓ **Solicitud de proyectos productivos:** a partir de las necesidades existentes en un proyecto, los profesores lanzan convocatorias para cubrir las mismas, o el estudiante solicita la entrada al proyecto a través de las convocatorias hechas.
- ✓ **Asignación directa:** El departamento de Práctica Profesional asigna el estudiante al proyecto.
- ✓ **Vinculación a proyectos académicos:** Los estudiantes que no logran vincularse en proyectos productivos, se le asigna un tema del banco de problemas de la facultad, con el cual puedan desarrollar las habilidades requeridas.

Posteriormente en correspondencia con los objetivos del curso se elaboran los planes de formación de los estudiantes, donde se especifican los roles en los proyectos productivos, las formas de evaluación y control de las actividades, así como las competencias y habilidades que debe cumplir, además de las tareas que deben desempeñar.

Por otra parte, se gestionan los recursos humanos (RRHH) del departamento, guardando la información individual de cada profesor ejemplo: solapín, carnet de identidad, dirección particular. Por último se controla la superación profesoral, la cual se divide en postgrado e investigación. El postgrado son cursos que oferta el área de Investigación y Postgrado con el fin de fortalecer un área del conocimiento específica, el profesor interesado puede optar por algún curso haciendo una solicitud al jefe del departamento, el cual evalúa una serie de aspectos como, nombre del curso, profesor(es), lugar, día a la semana y duración. Después aprueba o no la solicitud, si el profesor recibe el curso entonces solo es válido cuando se muestre la evidencia de haberlo cursado. La evidencia puede ser el certificado de fin del curso u otro documento legal que avale lo antes mencionado.

En el área de investigación científica el profesor puede realizar registros de productos, publicaciones científicas y recibir premios cumpliendo la condición de solo ser válido cuando exista la evidencia. Estos

procesos, claves por su alto impacto en el correcto funcionamiento del departamento se resumen en: la Gestión del ciclo profesional, Gestión de los RRHH y Gestión de la superación profesoral. Tras entrevistas realizadas al jefe de departamento y análisis del funcionamiento del mismo se detectaron las siguientes deficiencias:

- ✓ La gestión de información referente al departamento se hace de forma semi-informatizada utilizando herramientas ofimáticas<sup>2</sup>, lo que causa un seguimiento y control de procesos poco eficiente.
- ✓ El departamento no cuenta con una seguridad de la información requerida, ya que la utilización de las herramientas antes mencionadas permite que personal no autorizado pueda acceder a la información comprometiendo su integridad.
- ✓ La información del departamento se encuentra descentralizada, ya que se almacena en diferentes formatos y estaciones de trabajo, trayendo como consecuencia la pérdida de información y tiempo.
- ✓ El jefe del departamento para obtener un estado general del mismo tiene que consultar muchos documentos en variedad de formatos, aumentando el esfuerzo y prolongando el tiempo de respuesta.

A partir de lo antes expuesto y la necesidad existente en el departamento de Práctica Profesional se tiene el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo contribuir a la gestión de la información de los procesos del departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES?

Se define como **objeto de estudio**: el proceso de gestión de la información. Enmarcado el **campo de acción** en la gestión de la información de los departamentos docentes en instituciones educativas.

Para dar solución al problema de investigación planteado se define como **objetivo general**:

Desarrollar una solución informática que contribuya a la gestión de la información de los procesos del departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES.

Como **Objetivos específicos** para la siguiente investigación se tienen:

---

<sup>2</sup> **Herramientas ofimáticas**: son aplicaciones o programas que suelen ser utilizados en tareas relacionadas a las oficinas, trabajos, escolares y similar. Dichas herramientas permiten crear, modificar, organizar, imprimir y transferir documentos de todo tipo.

- ✓ Establecer los referentes teóricos y metodológicos relacionados con la gestión de la información de los departamentos docentes en instituciones educativas.
- ✓ Diseñar la solución Informática Gestión de procesos del Departamento de práctica profesional del centro FORTES.
- ✓ Implementar el sistema de gestión para el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES.
- ✓ Probar la propuesta de solución.

Para dar cumplimiento a los objetivos se desarrollarán las siguientes **tareas de investigación**:

- ✓ Estudio de soluciones similares.
- ✓ Caracterización y modelación de los procesos identificados.
- ✓ Análisis y selección de metodologías, herramientas y tecnologías.
- ✓ Diseño de una solución informática que contribuya a la gestión de la información de los procesos del departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES.
- ✓ Diseño de una base de datos que soporte el sistema.
- ✓ Desarrollo de la propuesta de solución.
- ✓ Aplicación de las pruebas seleccionadas sobre el sistema.

Como **Hipótesis** se plantea: el desarrollo de una solución informática para el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES contribuirá a la gestión de la información de los procesos que en el mismo se realizan.

En la investigación se utilizaron los siguientes **métodos científicos**:

#### **Métodos teóricos:**

**Histórico-lógico:** se utiliza en el estudio de los principales sistemas de gestión de información similares desarrollados en el país y en el mundo para extraer las características esenciales y funcionalidades útiles en el desarrollo de la propuesta.

**Analítico-sintético:** se utiliza durante el análisis de la documentación, principales conceptos, teorías, técnicas y herramientas utilizadas.

**Modelación:** Se utiliza en la modelación de los diagramas dentro de la metodología de desarrollo de software seleccionada para llevar a cabo la solución.

## **Métodos empíricos:**

**Entrevista semi-estructurada:** es una fuente para la caracterización inicial del objeto que se investiga; así como para la determinación de las contradicciones y específicamente del problema y el objetivo planteado. Permitirán obtener información que caracterice el estado de opinión de la muestra a seleccionar acerca del objeto de estudio de la investigación.

**Observación:** Con el objetivo de tomar las mejores prácticas de sistemas similares sobre planificación y control.

## **Estructura Capitular**

**Capítulo 1: Fundamentos teóricos.** Se realiza un análisis de los conceptos fundamentales relacionados con el objeto de estudio. Se lleva a cabo un estudio de soluciones similares existentes. Además, se realiza el análisis de las distintas herramientas, tecnologías y metodología a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

**Capítulo 2: Concepción y características del sistema.** Se realiza una descripción de la propuesta de solución y sus características principales. Se exponen las funcionalidades que va a proporcionar el sistema y los artefactos generados correspondientes a la metodología utilizada.

**Capítulo 3: Implementación y pruebas.** Se describen las tareas a realizar para llevar a cabo la implementación de las principales funcionalidades definidas. Se muestra el análisis realizado sobre los tipos de pruebas que se pueden aplicar para comprobar el correcto funcionamiento de la propuesta de solución, detallando el tipo de prueba seleccionada para detectar las no conformidades y obtener como resultado un software que cumpla con las expectativas del cliente.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## Capítulo 1: Fundamentación Teórica

### Introducción

En la actualidad los programas informáticos se han convertido en verdaderas herramientas que aumentan la productividad personal, académica, profesional y laboral; entre ellos se encuentran los sistemas de gestión de información, dichos sistemas facilitan el procesamiento de los datos en disímiles escenarios. El presente capítulo tiene como objetivo abordar los diferentes conceptos que explican la importancia que tiene el uso de las TIC para la gestión de información que se procesa dentro del departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES. Además se exponen las principales características de las metodologías, herramientas y tecnologías actuales para el desarrollo de software, así como la justificación de su selección.

### 1.1. Conceptos asociados a la investigación:

Para una mejor comprensión sobre la gestión de la información (GI), se necesitan conocer los siguientes conceptos:

#### Gestión:

Hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo. Al respecto, hay que decir que gestionar es llevar a cabo diligencias que hacen posible la realización de una operación comercial o de un anhelo cualquiera. Administrar, por otra parte, abarca las ideas de gobernar, disponer, dirigir, ordenar u organizar una determinada cosa o situación. (2)

Por su parte, Jaramillo plantea que es *“El conjunto de diligencias que se realizan para desarrollar un proceso o para lograr un producto determinado”*. (3)

Los autores coinciden con las definiciones anteriores no obstante deciden regir la presente investigación a partir de la definición que propone David Garvin que define la gestión como *“la acción que hay que llevar a cabo en función de conseguir o resolver determinado elemento”*.

#### Información:

Según Idalberto Chiavenato, información *“es un conjunto de datos con un significado, o sea, que reduce la incertidumbre o que aumenta el conocimiento de algo. En verdad, la información es un mensaje con*

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

*significado en un determinado contexto, disponible para uso inmediato y que proporciona orientación a las acciones por el hecho de reducir el margen de incertidumbre con respecto a nuestras decisiones" (4)*

Para la presente investigación se tomará la información como lo propone López–Hermoso, J pues abarca todas las aristas de la investigación. La información es un conjunto de datos necesarios para la realización de uno o varios procesos, que originados de una determinada manera, nos aportan un conocimiento de las cosas en general. La forma de estructural los datos o el orden que establezcamos de los mismos en una cuestión relevante a la hora de disponer o no de información. (5)

Autores como Carlota Bustelo Ruesta y Raquel Amarilla Iglesias definen la **gestión de la información** como: "el conjunto de actividades realizadas con el fin de controlar, almacenar y posteriormente, recuperar adecuadamente la información producida, recibida o retenida por cualquier organización en el desarrollo de sus actividades". (5)

Los autores de la presente investigación coinciden con la investigadora Lic. Lourdes Aja Quiroga, que define la gestión de información como un aspecto esencial de la infraestructura para la gestión del conocimiento, además de suministrar información con el objetivo de encontrar soluciones a los problemas que enfrentan las organizaciones, y así, analizar el impacto de los resultados alcanzados y manejar el comportamiento de los individuos ante la información. (6)

## **Sistema de gestión de la información**

Sistema informático que proporciona a directivos de todos los niveles de la organización un conjunto mínimo de información para la planificación, operación, monitoreo, evaluación y la toma de decisiones. (7)

García define a los sistemas de gestión de la información como una herramienta que garantiza la organización documental de forma eficiente, que permite disminuir el tiempo de búsqueda de información interna, de forma que buscar un documento resulte sencilla y fácil. (8)

En la presente investigación se tendrá en cuenta el concepto dado por Moreira "los sistemas de gestión de la información son el conjunto de todos los componentes informáticos necesarios que se interrelacionan, con el objetivo de tramitar y facilitar la información".

Para el desarrollo de la presente investigación, se hizo necesario analizar otros conceptos relacionados con el dominio del problema entre los que se encuentra el control interno y aspectos importantes de la guía de autocontrol.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## Control Interno

La Contraloría General de la República (CGR) creada por la Asamblea Nacional del Poder Popular el 1ro de Agosto del 2009 tiene entre sus funciones específicas, según lo establecido en el Artículo 31 inciso 1, normar, supervisar y evaluar los sistemas de control interno y formular las recomendaciones necesarias para su mejoramiento y perfeccionamiento continuo.

Siendo el control interno el proceso integrado a las operaciones con un enfoque de mejoramiento continuo, extendido a todas las actividades inherentes a la gestión, efectuado por la dirección y el resto del personal; se implementa mediante un sistema integrado de normas y procedimientos, que contribuyen a prever y limitar los riesgos internos y externos, proporciona una seguridad razonable al logro de los objetivos institucionales y una adecuada rendición de cuentas. (9)

La CGR en la sección primera de los principios básicos, artículo 6 inciso g, expresa que las entidades deben contar con un autocontrol. Definido como la obligación que tienen los directivos superiores, directivos ejecutivos y funcionarios de las mismas, de autoevaluar su gestión de manera permanente; y cuando proceda, elaborar un plan para corregir las fallas e insuficiencias, adoptar las medidas administrativas que correspondan y dar seguimiento al mismo en el órgano colegiado de dirección, comunicar sus resultados al nivel superior y rendir cuenta a los trabajadores.

Para el desarrollo de la propuesta de solución se tendrán en cuenta varios componentes expuestos por la guía de autocontrol, con el fin de contribuir a centralizar la información requerida de los principales procesos para el departamento de práctica profesional del centro FORTES. Los aspectos a considerar son:

- ✓ Acceso restringido a los recursos, activos y registros: se utilizará en este caso en la protección de la información y evidencias de los profesores y estudiantes vinculados al departamento.
- ✓ Indicadores de rendimiento y de desempeño: Se utilizará para medir y controlar de forma más eficiente el desempeño del personal.
- ✓ Sistema de información, flujo y canales de comunicación: se utilizará en determinar el acceso y centralización de la información estableciendo un canal con la seguridad requerida para el almacenamiento e intercambio de información.
- ✓ Rendición de cuentas: se aplicará en el tratamiento de la evidencia documental y la evaluación de los objetivos y metas.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## 1.2. Estudio de soluciones similares

Para el desarrollo de la propuesta de solución fue necesario realizar un análisis de los sistemas similares que existen a nivel nacional e internacional, con el objetivo de encontrar características similares a las que se pretenden desarrollar. A continuación se describen el resultado de la investigación.

### **Sistema de información para la gestión del proceso de prácticas profesionales de la Universidad de Bío-bío institución de educación chilena.**

Herramienta informática de corte académico que apoya la gestión de las prácticas profesionales de la Universidad de Bío-Bío. Plataforma de apoyo a la gestión de los directivos de la escuela, jefes de carrera, profesores y profesionales del entorno laboral en lo relacionado a la postulación, trabajo, desarrollo, control y evaluación de los alumnos en las distintas prácticas profesionales que realizan en su proceso formativo, en el contexto de la interacción universidad-empresas.

El sistema brinda como principales beneficios:

- ✓ Ser una plataforma educativa para el desarrollo de las prácticas profesionales.
- ✓ Mantener información centralizada sobre la actividad de prácticas.
- ✓ Propiciar acercamiento con el entorno laboral.
- ✓ Contribuir al desarrollo de competencias profesionales en los estudiantes.
- ✓ Realizar un seguimiento académico de las prácticas.

### **Ventajas:**

La plataforma fue desarrollada con php5, con base de datos multiplataforma y los clientes pueden acceder con interfaces web desde cualquier punto de la red global de internet.

El sistema solo podrá ser manipulado por los usuarios autorizados y con control sobre las informaciones a las que quieran acceder. (10)

El sistema presenta estrecha vinculación al tema de la práctica profesional, el cual gestiona información y recursos humanos pero por sus propias especificidades es muy complejo adaptar a la solución que se desea obtener, ya que es un sistema privativo. Para el desarrollo de la propuesta solución se tendrá en cuenta el tipo de aplicación, tecnologías y herramientas utilizadas para su desarrollo.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## **Sistema de Estudios de Postgrado (SEP)**

SEP fue desarrollado en la Universidad de Costa Rica, se dedica específicamente a organizar, orientar y facilitar el desarrollo de los programas de maestría, doctorado y demás especialidades para una mejor preparación de los profesionales. El SEP construye su estrategia enmarcado en una institución que se redefine y se reorienta, además, rodeado por un entorno altamente dinámico y con importantes perspectivas de crecimiento

SEP ha desarrollado programas de postgrado que atienden las áreas claves para el desarrollo sostenible de Costa Rica y de la región centroamericana, así como programas multidisciplinarios y otros de carácter interinstitucional. En este sentido SEP es un sistema bastante completo con respecto a la organización de manera centralizada de toda la información referente a las maestrías, doctorados, el cual podría implantarse en la facultad 4 si no fuera por el hecho de ser un sistema privativo. (11)

## **Sistema de gestión de los recursos humanos (RRHH) del Departamento Productivo Señales Digitales de la facultad 9:**

Sistema desarrollado en la Universidad de las Ciencias Informáticas con el objetivo de gestionar, controlar y centralización la información de los recursos humanos del departamento productivo Señales Digitales de la facultad 9. (12)

Entre las principales funcionalidades del sistema se encuentran:

- ✓ **Autenticar usuario:** para que el usuario pueda acceder al sistema es necesario que se autentique en el mismo.
- ✓ **Gestionar recursos humanos:** el sistema permite que se lleve a cabo la inserción, eliminación, la modificación o la simple búsqueda de los recursos humanos dentro del mismo.
- ✓ **Gestionar usuarios:** el sistema posibilita la inserción de un nuevo usuario, la eliminación de un usuario determinado, su modificación o simplemente su búsqueda dentro del sistema; así como también la asignación de privilegios.
- ✓ **Generar reportes:** el sistema permite que se lleve a cabo la generación de los reportes específicos dentro del mismo

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ **Gestionar proyectos:** el sistema permite que se inserte un nuevo proyecto, que se elimine uno ya existente, que se modifique la información de estos o que sea posible buscar algún proyecto específico.
- ✓ **Gestionar documentos:** el sistema permite que sean insertados, eliminados, modificados, revisados o buscados todos los documentos pertinentes.

Las principales ventajas extraídas de dicho sistema son:

- ✓ Se utilizó PHP como lenguaje de programación del lado del servidor y Symfony como marco de trabajo.
- ✓ Se utiliza como gestor de bases de datos PostgreSQL.

El sistema está dirigido a la gestión cómoda y eficiente de los recursos humanos del departamento productivo de Señales Digitales de la facultad 9, por lo que los procesos generados son totalmente diferentes y se diseñó específicamente para gestionar información referente dentro de dicho departamento. No obstante cuenta con características, tecnologías utilizadas anteriormente por el equipo de desarrollo y funcionalidades muy útiles a tener en cuenta para el desarrollo de la propuesta solución, dichas funcionalidades son autenticar usuario y gestión de los recursos humanos

## Suite de gestión de proyectos gespro

Esta Suite de Gestión de Proyectos se presenta como un modelo de negocios basado en servicios donde se combina el uso de una solución informática para la gestión de proyectos y un sistema de formación especializada en gestión de proyectos. Esta combinación posibilita no sólo la informatización de la gestión de proyectos en las organizaciones, sino también la mejora continua de sus procesos de planificación, seguimiento y control. (13)

### Principales funcionalidades de la solución informática:

- ✓ Entorno web
- ✓ Gestión de Portafolios de Proyectos.
- ✓ Control integrado de los cambios.
- ✓ Subsistema de ayuda a la toma de decisiones.
- ✓ Gestión de Tiempo.
- ✓ Gestión de Costos.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Gestión de los Recursos Humanos.
- ✓ Gestión de Contratos.
- ✓ Gestión de procesos de la organización.
- ✓ Gestión de la Calidad.
- ✓ Gestión de la seguridad, administración y configuración.
- ✓ Subsistema de integración con otras aplicaciones.
- ✓ Gestión de estructuras administrativas.

El sistema está dirigido a la gestión de proyectos, mientras que, el sistema que se quiere desarrollar se basa en gestionar información investigativa y postgraduada de los profesores, por lo que no se tendrá en cuenta la suite de gestión de proyectos gespro para la investigación.

## **Gestor de Documentos Administrativos eXcriba**

El **GDA eXcriba** o **Gestor de Documentos Administrativos eXcriba**, es un sistema basado en el ECM Alfresco<sup>3</sup>, que lleva su contenido a lo largo de su ciclo de vida, permitiendo la gestión de los múltiples documentos de trabajo, ya sean documentos de archivo o administrativos.

El objetivo principal del producto es automatizar los procesos documentales y archivísticos que se ejecutan dentro de cualquier entidad, desde la elaboración de un documento en su fase de inicio hasta su conservación o expurgo en el Archivo de gestión, incluyendo todas las acciones sobre los documentos tales como: crear, clasificar, describir mediante la Norma ISAD(G)<sup>4</sup>, control de versiones, definir tipologías documentales, gestionar flujos documentales, almacenar documentos en diferentes formatos electrónicos, gestionar los trámites de los documentos que se generan o reciben, salvaguardar el patrimonio documental y automatizar el Cuadro de clasificación entre otras.

El mismo está compuesto por un módulo para la interfaz de usuario (Aplicación Web), el ECM Alfresco como núcleo del sistema informático y herramientas de apoyo para la administración de la solución como valor añadido. Todos estos componentes enunciados permiten poder llevar a los clientes las bondades que el Alfresco provee como repositorio documental y a la vez ofrecerles una interfaz amigable para

---

<sup>3</sup> Alfresco: Es un sistema de administración de contenidos libre, basado en estándares abiertos y de escala empresarial para sistemas operativos tipo Unix y otros.

<sup>4</sup> ISAD (G): Norma Internacional General de Descripción Archivística.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

interactuar entre el usuario y el software. Veamos a continuación algunas de las funcionalidades y usuarios potenciales a los que está dirigida la solución de software. (13)

Entre las funcionalidades que brinda el software para la gestión de los documentos se pueden enunciar:

- ✓ Automatización de los flujos documentales.
- ✓ Gestión de Documentos.
- ✓ Gestión de Carpetas.
- ✓ Control de versiones.
- ✓ Control de acceso y permisos.
- ✓ Notificaciones.

El sistema está dirigido a la gestión de documentos, pero no gestiona la información postgraduada de los profesores, por lo que no se tendrá en cuenta para la investigación.

## **Sistema de gestión de la información de un Departamento Docente, Universidad de Matanzas**

En la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”, se implementó un sistema de gestión de información de un departamento docente desarrollando una Aplicación web y utilizando PHP como lenguaje de programación. Este sistema está constituido por cuatro módulos:

- ✓ Módulo de Capital Humano.
- ✓ Módulo de Formación del Profesional.
- ✓ Módulo de Educación de Postgrado.
- ✓ Módulo de Ciencia y Técnica.

Estos módulos facilitan la gestión de la información del capital humano de un departamento docente, dentro de ellos quedan registrados los datos personales de los trabajadores del departamento, el cumplimiento del plan de trabajo, los objetivos del profesor, de sus evaluaciones, etc. Se controlan los datos referentes a los asesoramientos a otros profesores. También se desarrolla todo el trabajo de planificación de la carga docente de los profesores y se gestiona la documentación de la educación posgraduada: cursos, maestrías, diplomados, doctorados que se ofertan o son recibidos por profesores del departamento, obteniendo reportes como el plan de postgrados del departamento, el estado de la superación del claustro, su planificación y control.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Sin embargo, este sistema se diseñó específicamente para gestionar información referente a los profesores de los departamentos que trabajan en la Universidad “Camilo Cienfuegos” de Matanzas, mientras que el sistema en desarrollo tiene dentro de su alcance gestionar información investigativa y postgraduada, no sólo de los profesores sino también de los estudiantes, todo se debe a que la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) posee la característica de ser una universidad docente-productiva lo cual la hace diferente de otras universidades, esto significa que tanto los profesores como los estudiantes están vinculados a la investigación y a la producción de software en conjunto. (11)

## 1.3. Tipo de aplicación

Una **aplicación Desktop** (también llamada de Escritorio) es aquella que está instalada en el ordenador del Usuario, que es ejecutada directamente por el sistema operativo, ya sea Microsoft Windows, Mac OS X, Linux o Solaris, y cuyo rendimiento depende de diversas configuraciones de hardware como memoria RAM, disco duro y memoria de video. (16)

### Ventajas:

- ✓ Habitualmente su ejecución no requieren comunicación con el exterior, sino que se realiza de forma local. Esto repercute en mayor velocidad de procesamiento, y por tanto en mayores capacidades a la hora de programar herramientas más complicadas o funcionales.
- ✓ Suelen ser más robustas y estables que las aplicaciones Web.
- ✓ Rendimiento: el tiempo de respuesta es muy rápido.
- ✓ Seguridad: pueden ser muy seguras (dependiendo del desarrollador).

### Desventajas:

- ✓ Su acceso se limita al ordenador donde están instaladas.
- ✓ Son dependientes del sistema operativo que utilice el ordenador y sus capacidades (video, memoria).
- ✓ Requieren instalación personalizada.
- ✓ Requieren actualización personalizada.
- ✓ Suelen tener requerimientos especiales de software y librerías.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Una **aplicación web** (también llamada Online) es aquella que está instalada en un Servidor y su ejecución requiere disponer de un ordenador con conexión a Internet y de un Navegador (Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari, etc).

## Ventajas:

- ✓ Consumen muy pocos recursos del equipo en el que están instaladas.
- ✓ Son fáciles de actualizar y mantener.
- ✓ Los usuarios pueden participar en la elaboración de los contenidos.
- ✓ Se pueden distribuir e instalar en miles de equipos sin limitación o restricción alguna.
- ✓ Su funcionalidad es independiente del sistema operativo instalado en el ordenador del usuario.
- ✓ No hay problemas de incompatibilidad entre versiones, porque todos los Usuarios trabajan con la misma
- ✓ Seguridad. Pueden ser muy seguras (dependiendo del desarrollador).

## Desventajas:

- ✓ Es necesaria una conexión a Internet
- ✓ La comunicación constante con el servidor que ejecuta la aplicación establece una dependencia a una buena conexión a internet.
- ✓ El servidor debe tener las prestaciones necesarias para ejecutar la aplicación de manera fluida, no sólo para un usuario sino para todos los que la utilicen de forma concurrente
- ✓ El tiempo de respuesta puede llegar a ser lento dependiendo de las características del ordenador y de la conexión a Internet que se utilice.

## Selección del tipo de aplicación

La informática es una rama de la ciencia que ha ido evolucionando a través de la historia hasta el punto de ser una de las más usadas por el hombre en la actualidad. Las aplicaciones web son unas de las utilizadas en la realización de sistemas de gestión, estas forman un sistema íntegro de intercambio de datos, procesos e información entre el servidor y los clientes. Para elaborar el sistema se propone el desarrollo de una aplicación web, lo cual permitirá que se pueda utilizar desde cualquier área de la universidad con solo una computadora conectada a la red con navegador web.

### 1.4. Tecnologías que se utilizarán en la propuesta de solución.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## **Metodologías de desarrollo de software**

Una metodología de desarrollo de software se refiere al entorno que se usa para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de un sistema de información. Una gran variedad de metodologías se han desarrollado a lo largo de los años, cada una de ellas con sus fortalezas y debilidades. Una determinada metodología no es necesariamente aplicable a todo tipo de proyectos, más bien cada tipo de proyecto tiene una metodología a la que se adapta mejor. (13)

## **Metodología Tradicional**

Teniendo en cuenta la filosofía de desarrollo de las metodologías, aquellas con mayor énfasis en la planificación y control del proyecto, en especificación precisa de requisitos y modelado, reciben el apelativo de Metodologías Tradicionales o Pesadas. Estas metodologías tradicionales imponen una disciplina de trabajo sobre el proceso de desarrollo del software, con el fin de conseguir un software más eficiente. Para ello, se hace énfasis en la planificación total de todo el trabajo a realizar y una vez que está todo detallado, comienza el ciclo de desarrollo del producto software. Se centran especialmente en el control del proceso, mediante una rigurosa definición de roles, actividades, artefactos, herramientas y notaciones para el modelado y documentación detallada. Además, las metodologías tradicionales no se adaptan adecuadamente a los cambios, por lo que no son métodos adecuados cuando se trabaja en un entorno, donde los requisitos no pueden predecirse o bien pueden variar. (14)

## **Metodologías Ágiles**

Métodos de ingeniería de software basados en el desarrollo iterativo e incremental, donde los requisitos y soluciones evolucionan mediante la colaboración de grupos auto-organizados y multidisciplinarios. Cada iteración del ciclo de vida incluye: planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, revisión y documentación. (15)

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Metodologías Ágiles	Metodologías Tradicionales
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

## Ilustración 1. Cuadro comparativo entre metodologías ágiles y metodologías tradicionales (18)

Mediante el cuadro comparativo anterior, se llega a la conclusión que para el desarrollo de la investigación se va a hacer uso de las metodologías ágiles por las características presentes, debido a que se ajusta a los cambios que pudieran ocurrir en el transcurso del proyecto, además se requiere de una estrecha relación con el cliente. Entre las metodologías ágiles más utilizadas y conocidas se encuentran:

### SCRUM:

Desarrollada por Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Mike Beedle. Define un marco para la gestión de proyectos, que se ha utilizado con éxito durante los últimos 10 años. Está especialmente indicada para proyectos con un rápido cambio de requisitos. Sus principales características se pueden resumir en dos. El desarrollo de software se realiza mediante iteraciones, denominadas sprints, con una duración de 30 días. El resultado de cada sprint es un incremento ejecutable que se muestra al cliente. La segunda característica importante es las reuniones a lo largo proyecto, entre ellas destaca la reunión diaria de 15 minutos del equipo de desarrollo para coordinación e integración. (15)

# Capítulo 1: *Fundamentación Teórica*

## **Crystal:**

Se trata de un conjunto de metodologías para el desarrollo de software caracterizadas por estar centradas en las personas que componen el equipo y la reducción al máximo del número de artefactos producidos. Han sido desarrolladas por Alistair Cockburn. El desarrollo de software se considera un juego cooperativo de invención y comunicación, limitado por los recursos a utilizar. El equipo de desarrollo es un factor clave, por lo que se deben invertir esfuerzos en mejorar sus habilidades y destrezas, así como tener políticas de trabajo en equipo definidas. Estas políticas dependerán del tamaño del equipo, estableciéndose una clasificación por colores, por ejemplo Crystal Clear (3 a 8 miembros) y Crystal Orange (25 a 50 miembros). (15)

## **Programación Extrema**

(XP por sus siglas en inglés) es uno de los métodos más representativos dentro de las metodologías llamadas ligeras que llevan al extremo las prácticas para la consecución de sistemas funcionales y que cumplan las características del usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Está basada en la simplicidad, la comunicación, la retroalimentación y la refactorización de código. (15)

Es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo, se basa en retro-alimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios. XP se define como especialmente adecuada para proyectos con requisitos imprecisos y muy cambiantes, y donde existe un alto riesgo técnico. (15)

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica



Ilustración 2. Ciclo de vida de XP. (20)

## Selección de la Metodología

Luego de un estudio realizado sobre las posibles metodologías de desarrollo de software se escoge por parte del equipo la metodología XP, partiendo de que el sistema a desarrollar no es de gran envergadura y se cuenta con poco tiempo para la implementación del mismo. Dicha metodología propicia un buen clima de trabajo, se basa en retro-alimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, presentando así una comunicación fluida entre todos los participantes y se ajusta a los cambios que pudieran ocurrir en el transcurso del proyecto.

XP propone las siguientes fases:

- ✓ Exploración
- ✓ Planificación
- ✓ Iteraciones
- ✓ Producción
- ✓ Mantenimiento
- ✓ Muerte del proyecto

Para una mejor estructuración de la investigación se decidió agrupar las seis fases en cuatro, sin violar el ciclo de vida de la metodología:

- ✓ Fase I: Planificación
- ✓ Fase II: Diseño

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Fase III: Implementación
- ✓ Fase IV: Prueba

## 1.5. Herramienta CASE

Ingeniería del Software Asistida por Computadora (por su siglas en inglés CASE) comprende un amplio abanico de diferentes tipos de programas que se utilizan para ayudar a las actividades del proceso de software, como el análisis de requerimientos, el modelado de sistemas, la depuración y las pruebas. (16)

### Visual Paradigm en su versión 8.0

Es una herramienta CASE que usa UML<sup>5</sup> como lenguaje de modelado, es multiplataforma y fácil de usar. UML es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. La herramienta está diseñada para una amplia gama de usuarios, incluidos los ingenieros de software, analistas de sistemas, analistas de negocios y arquitectos de sistemas, o para cualquier persona que esté interesada en la construcción de sistemas de software fiables a gran escala con un enfoque orientado a objetos. Además, VP-UML soporta los últimos estándares de la notación UML. (17)

## 1.6. Lenguajes de programación

Son aquellas estructuras formales que con una cierta base sintáctica y semántica, imparten distintas instrucciones a un programa de computadora. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas que definen su estructura y el significado de sus elementos. (18)

### 1.6.1. Lenguajes de programación del lado del servidor

#### PHP en su versión 5.3

Lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web, enfocado principalmente a la programación de scripts del lado del servidor. Tiene la libertad de elegir el sistema operativo y el servidor web. Además, puede utilizar programación por procedimientos o programación orientada a objetos (POO), o una mezcla de ambas.

---

<sup>5</sup> UML: Lenguaje Unificado de Modelado

# Capítulo 1: *Fundamentación Teórica*

- ✓ PHP puede emplearse en todos los sistemas operativo ejemplo: Linux, muchas variantes de Unix (incluyendo HP-UX, Solaris y OpenBSD), Microsoft Windows, Mac OS X, RISC OS.
- ✓ PHP se admite en la mayoría de servidores web de hoy en día, incluyendo Apache, IIS entre otros.
- ✓ Una de las características más potentes y destacables de PHP es su soporte para un amplio abanico de bases de datos.
- ✓ Cuenta con soporte para comunicarse con otros servicios usando protocolos tales como LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP, COM (en Windows) y muchos otros.
- ✓ Cuenta con soporte para la instalación de objetos de Java y emplearlos de forma transparente como objetos de PHP. (19)

## 1.6.2. Tecnologías y lenguajes de programación del lado del cliente

### **Hojas de Estilo en Cascada (CSS) en su versión 3.0**

Es un mecanismo simple que describe cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, o cómo se va a imprimir, o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Los estilos definen la forma de mostrar los elementos HTML y XML, CSS permite a los desarrolladores Web controlar el estilo y el formato de múltiples páginas Web al mismo tiempo. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. (20)

### **HTML en su versión 5.0**

Es el lenguaje básico de casi todo el contenido web. Brinda opciones para incluir hojas de cálculo y otras aplicaciones directamente en sus documentos. Además, permite recuperar información en línea a través de enlaces de hipertexto y diseñar formularios para realizar transacciones mediante servicios remotos como es la búsqueda de información. (16)

### **JavaScript en su versión 1.8**

JavaScript es un lenguaje de programación web, que se utiliza actualmente para el desarrollo de páginas web, tiene funciones muy potentes que hace que una página web pueda ser dinámica, rápida y puede mejorar la vista de la interfaz de la misma. JavaScript al igual que otros lenguajes de programación web, es un lenguaje interpretado, por lo que no es necesario compilar los programas para ejecutarlos.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## **Ventajas:**

Algunas de las ventajas de JavaScript es que es un lenguaje muy sencillo, tiene gran documentación en la web, y es totalmente gratuito. JavaScript también es un lenguaje de programación muy liviano, y al usarlo podrás crear páginas web dinámicas, menús desplegables, efectos visuales sencillos, manipular datos y crear aplicaciones web, utilizando poca memoria y manteniendo un tiempo de descarga rápido para tu página web. (21)

## **1.7. Entorno integrado de desarrollo (IDE)**

Aplicación compuesta por un conjunto de herramientas útiles para un programador. Un entorno IDE puede ser exclusivo para un lenguaje de programación o bien, utilizarse en varios.

### **NetBeans IDE**

Su aprendizaje se ha convertido en fundamental para quienes están interesados en el desarrollo de aplicaciones multiplataforma. Mediante NetBeans es posible diseñar aplicaciones con solo arrastrar y soltar objetos sobre la interfaz de un formulario. Con NetBeans IDE no solo es posible elaborar potentes aplicaciones de escritorio, también para la Web y para dispositivos portátiles, es un entorno de desarrollo gratuito y de código abierto. Permite el uso de un amplio rango de tecnologías de desarrollo tanto para escritorio, como aplicaciones Web, o para dispositivos móviles. Da soporte a las siguientes tecnologías, entre otras: Java, PHP, Groovy, C/C++, HTML5. Además puede instalarse en varios sistemas operativos: Windows, Linux, Mac OS (22)

Permite desarrollar aplicaciones de diferentes grados para la web. Es un IDE de código abierto que facilita la programación a través de componentes de software modulares, proporcionando como ventaja el completamiento de código en disímiles lenguajes y la librería jQuery de JavaScript.

### **Desventajas del Netbeans IDE:**

- ✓ Una de sus desventajas es el gran consumo de CPU y de RAM.
- ✓ Poca existencia de pluguins para esta plataforma.
- ✓ No posee un editor de código HTML.

### **PHPStorm en su versión 8.0**

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

Es un IDE de programación desarrollado por JetBrains. Es uno de los entornos de programación más completo de la actualidad, permite editar código no solo del lenguaje de programación PHP como lo indica su nombre. Actualmente es compatible con Sistemas Operativos Windows, Linux y Mac OS X. Cuenta con un editor que entiende su código y su estructura, brinda soporte para PHP, HTML, CSS y JavaScript. Ofrece los mejores autocompletado de código y refactorizaciones en la prevención de errores. Tiene incorporado un formato de código compatible para Symfony. (23)

## Características de PHPStorm IDE

- ✓ Permite la gestión de proyectos fácilmente.
- ✓ Proporciona un fácil autocompletado de código.
- ✓ Soporta el trabajo con PHP 5.5
- ✓ Sintaxis abreviada.

## 1.8. Framework de desarrollo

Un framework simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Además, proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador a crear código más legible y más fácil de mantener. Por último, facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.

### Symfony en su versión 2.3.25

Es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web sobre php. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación.

## Características de Symfony

- ✓ Fácil de instalar y configurar en la mayoría de plataformas.
- ✓ Independiente del sistema gestor de bases de datos.
- ✓ Sencillo de usar en la mayoría de casos, pero lo suficientemente flexible como para adaptarse a los casos más complejos.
- ✓ Basado en la premisa de "*convenir en vez de configurar*", en la que el desarrollador solo debe configurar aquello que no es convencional.

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

- ✓ Sigue la mayoría de *mejores prácticas* y patrones de diseño para la web.
- ✓ Preparado para aplicaciones empresariales y adaptables a las políticas y arquitecturas propias de cada empresa, además de ser lo suficientemente estable como para desarrollar aplicaciones a largo plazo.
- ✓ Código fácil de leer que incluye comentarios de phpDocumentor<sup>6</sup> y que permite un mantenimiento muy sencillo
- ✓ Fácil de extender, lo que permite su integración con librerías desarrolladas por terceros. (23)

## JQuery en su versión 2.1.3

Es un framework de JavaScript que posibilita simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML, manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la técnica AJAX<sup>7</sup> a páginas web. Su característica principal es gestionar el contenido de una página web sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM<sup>8</sup> y peticiones AJAX. Es una Tecnología de software libre y código abierto que ofrece una serie de funcionalidades basadas en JavaScript, que permiten obtener aplicaciones en menos tiempo y espacio.

## Bootstrap en su versión 3.0

Logra definir una serie de etiquetas que posibilitan un maquetado de las interfaces de usuario a una mayor precisión. Tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS 3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. Entre las características que apoyaron su selección se encuentran que se presenta extensible para disímiles navegadores web, todos los estilos se encuentran en un único archivo y ha sido optimizado para lograr un buen rendimiento de las aplicaciones web. (24)

La utilización de este framework aporta un conjunto de elementos de común utilización en páginas web, previamente implementados como: menús desplegados, ventanas emergentes, paneles, mensajes de alerta y botones. Hace uso de las nuevas etiquetas de HTML5 que junto a las propiedades de CSS3 y JavaScript/JQuery logran crear componentes con funcionalidades únicas, accesibles por el programador con solo incluir una clase o hacer la llamada a un método.

---

<sup>6</sup> PHPDocumentor es un generador de documentación de código abierto escrito en PHP. (35)

<sup>7</sup> Ajax: acrónimo de **A**synchronous **J**avaScript **A**nd **X**ML (JavaScript asíncrono y XML)

<sup>8</sup> DOM o Document Object Model *es un conjunto de utilidades específicamente diseñadas para manipular documentos XML.*

# Capítulo 1: Fundamentación Teórica

## 1.9. Sistema gestor de Base de datos (SGBD)

### PostgreSQL en su versión 9.2

Está ampliamente considerado como el Sistema Gestor de Bases de Datos de código abierto (gratuito y con código fuente disponible) más avanzado del mundo. Posee las características de los más potentes sistemas comerciales como Oracle o SQL Server. PostgreSQL es software libre. Concretamente está liberado bajo la licencia de distribución de software Berkeley (BSD), que permite redistribuir el código modificado o no como software cerrado. Sus características técnicas la hacen una de las bases de datos más potentes y robustos del mercado.

Su desarrollo comenzó hace más de 16 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. Soporta distintos tipos de datos: además del soporte para los tipos base, también soporta datos de tipo fecha, monetarios, elementos gráficos y cadenas de bits. También permite la creación de tipos propios. Incluye herencia entre tablas, por lo que a este gestor de bases de datos se le incluye entre los gestores objeto-relacionales. (25)

## 1.10. Servidor Web en su versión 2.0

Un servidor web es un programa que procesa cualquier aplicación en el lado del servidor, generando una respuesta en cualquier lenguaje o aplicación el lado del cliente. El código recibido por el cliente suele ser compilado y ejecutado por un navegador web. El servidor se encarga de contestar estas peticiones de forma adecuada, entregando como resultado una página web o información de acuerdo a los comandos solicitados. (26)

El servidor **Apache** es una tecnología gratuita y de código abierto que se distingue por las siguientes características:

- ✓ Puede ser ejecutado en una multitud de Sistemas Operativos, lo que lo hace prácticamente universal.
- ✓ Altamente configurable de diseño modular. Es muy sencillo ampliar sus capacidades.
- ✓ Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se pueden dar en el servidor.

# *Capítulo 1: Fundamentación Teórica*

## **Conclusiones parciales de capítulo**

El análisis del estado del arte de los principales conceptos asociados al dominio del problema permitió una mejor comprensión del objeto de estudio. Los sistemas de gestión de información analizados no cumplen con las expectativas del presente sistema a desarrollar sin embargo se tomaron características comunes para ayudar el desarrollo del mismo. Se seleccionó como metodología de desarrollo ágil XP que proporcionará la guía de todo el proceso de desarrollo. Luego de determinar que la propuesta de solución será una aplicación web, las tecnologías seleccionadas para llevar a cabo la implementación de la propuesta de solución fueron: PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, HTML para la elaboración de páginas web. Se selecciona como servidor web Apache y como framework de desarrollo Symfony. Además, como IDE se elige PHPStorm y como sistema gestor de base de datos PostgreSQL.

# Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

### Introducción

En el presente capítulo se describen las principales características del sistema a desarrollar, así como los roles que interactúan con el mismo. Se exponen los conceptos fundamentales del dominio. Se muestran las historias de usuario, el plan de iteraciones y otros artefactos generados por la metodología durante el desarrollo de la solución.

### 2.1. Objetivos del sistema

La primera tarea que se debe llevar a cabo para realizar un sistema informático es definir los objetivos del sistema. Con la realización del presente trabajo se pretende:

- ✓ Centralizar la información referente al Departamento de Práctica Profesional
- ✓ Obtener un sistema para la gestión de información que se procesa dentro del Departamento de práctica profesional del centro FORTES que permita disminuir el tiempo de respuesta y aumentar la calidad de los procesos realizados.

### 2.2. Descripción de la propuesta de solución

La propuesta de solución tiene como objetivo facilitar los procesos principales que se realizan en el Departamento de práctica profesional del Centro FORTES. Dentro del sistema los usuarios podrán desempeñar los siguientes roles: Jefe del departamento que en este caso hace función de administrador, Profesor y Estudiante. Inicialmente el sistema será accedido mediante el usuario con el rol administrador el cual restringirá el acceso a las funcionalidades del usuario con el rol profesor y estudiante.

Las funcionalidades: gestionar los planes de formación de los estudiantes, los cursos que se ofrecen y los usuarios del sistema serán controladas por el usuario con el rol de Administrador. Pues este posee los mayores privilegios sobre las funcionalidades. Permite mostrarlas, crearlas y eliminarlas en caso de ser necesario. También obtendrá un registro de todas las actividades realizadas dentro de la aplicación, permitiendo listar por año los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado.

El usuario con el rol de profesor tendrá la facilidad de exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF, filtrar información del profesor por columna, registrar evidencias entre otros.

# Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

## 2.3. Usuarios del sistema

Son aquellas personas que interactúan con la aplicación y obtienen un resultado a partir de los procesos que se ejecutan. A continuación se definen los siguientes roles:

- ✓ **Estudiante:** es el usuario con permisos para acceder al plan de formación y subir evidencias de las tareas.
- ✓ **Profesor:** es el usuario con permisos para registrar evidencias, exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF, gestionar semana, gestionar tareas.
- ✓ **Jefe de departamento:** Es el usuario con acceso a toda la información del sistema.

## 2.4. Modelo del dominio

Un modelo del dominio es la representación visual de las clases conceptuales. Utilizando la notación UML, un modelo del dominio se representa con un conjunto de diagramas de clases en los que no se define ninguna operación. Pueden mostrar:

- ✓ Objetos del dominio o clases conceptuales.
- ✓ Asociaciones entre las clases conceptuales.
- ✓ Atributos de las clases conceptuales.

### 2.4.1. Conceptos del dominio

- ✓ Área: departamento de práctica profesional.
- ✓ Proceso: actividades que se realizan en el departamento de práctica profesional.
- ✓ Usuario: personas que interactúan con el sistema.
- ✓ Profesor: usuario con ciertos privilegios en el sistema.
- ✓ Jefe del departamento: usuario con mayores privilegios en el sistema.
- ✓ Estudiante: usuario con ciertos privilegios en el sistema.
- ✓ Recursos humanos: información del profesor.
- ✓ Resultados en investigación y postgrado: resultados alcanzados por el profesor en algún evento o curso.
- ✓ Plan de formación del estudiante: documento que contiene los aspectos a evaluar del estudiante.
- ✓ Resultado y evidencia: documento que certifica la veracidad del curso.
- ✓ Tareas: actividades a cumplir por el estudiante.

# Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

- ✓ Evidencias: documento que certifica el cumplimiento de la tarea.

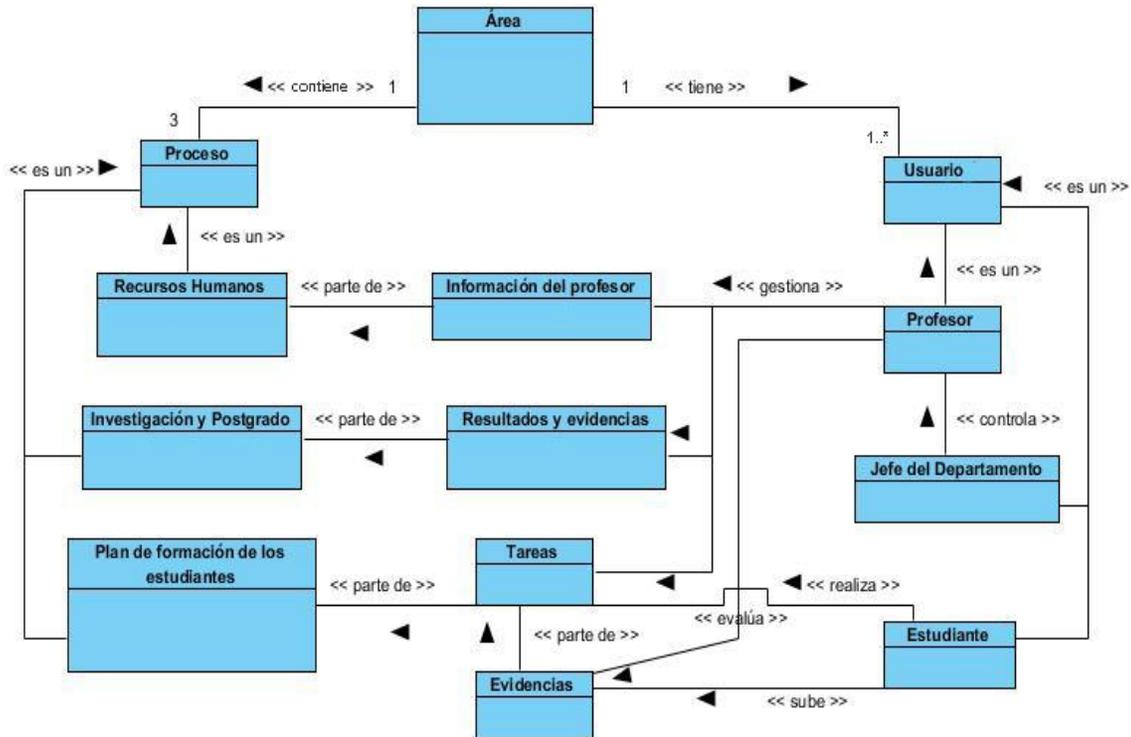


Ilustración 3. Modelo del dominio.

## 2.5. Funcionalidades del sistema

Las funcionalidades de un sistema son la descripción de los servicios que ofrecerá el mismo y sus restricciones operativas. El sistema debe permitir ejecutar las siguientes funcionalidades:

### Requisitos Funcionales

- ✓ Autenticar Usuario.
- ✓ Gestionar información del profesor.
- ✓ Buscar información del profesor.
- ✓ Filtrar información del profesor por columna.
- ✓ Registrar evidencias.
- ✓ Gestionar cursos.
- ✓ Gestionar semana.

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

- ✓ Gestionar plan de formación.
- ✓ Gestionar asignaturas.
- ✓ Gestionar tareas
- ✓ Gestionar tipo de proyecto.
- ✓ Gestionar rol.
- ✓ Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.
- ✓ Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF.
- ✓ Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado.
- ✓ Permitir al jefe de departamento consultar las evidencias subidas por el usuario.
- ✓ Resumen por área de investigación.
- ✓ Resumen por área de postgrado.

### Aspectos no funcionales

- ✓ **Usabilidad:** el sistema debe poder ser usado por cualquier persona que posea conocimientos básicos en el manejo de la computadora y de un ambiente web en sentido general. También debe satisfacer las necesidades del usuario, de forma tal que se satisfaga las funcionalidades descritas anteriormente.
- ✓ **Seguridad:** el acceso a la información estará restringido por usuario y contraseña. Cada usuario va a tener asociado un rol y en dependencia de este, entonces podrá tener acceso a diferentes funcionalidades del sistema. El mismo cuenta con una seguridad integrada ante ataques Cross Site Scripting (XSS), Cross Site Request Forgery (CSRF) y SQL injection, proporcionado por el framework de desarrollo utilizado.
- ✓ **Software:** El sistema debe poder ser visualizado por los navegadores web Internet Explorer, Firefox y Chrome, recomendando utilizar Chrome.
- ✓ **Hardware:** para un correcto funcionamiento, se necesita:
  - ✓ Procesador Pentium 3 o superior
  - ✓ Memoria RAM de 512 MB o superior
  - ✓ 1 GB de espacio libre en disco duro.

# Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

## 2.6. Fase de planificación

En la fase de planificación se describen detalladamente las funcionalidades del sistema empleando Historias de Usuario (HU). Además se establecen las prioridades para implementarlas y se estima el tiempo de realización de cada una. La planificación es una fase que se realiza en pocos días, en ella el cliente establece la prioridad de cada HU y los programadores se encargan de realizar una estimación del esfuerzo necesario, de cada una de ellas, utilizando el punto. El resultado de esta fase es un plan de entrega.

### 2.6.1. Historias de Usuario

Las historias de usuario (HU), son una técnica utilizada para especificar los requisitos del software. Son escritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar. Deben tener el detalle mínimo como para que los programadores puedan realizar una estimación poco riesgosa del tiempo que llevará su desarrollo. Se elabora una por cada funcionalidad. El tiempo de desarrollo ideal para una HU es entre una y tres semanas y permiten responder rápidamente a los requerimientos cambiantes. (27)

A continuación se presentan las HU asociadas a las funcionalidades del sistema:

**Tabla 1. Plantilla general para las HU.**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> Posee el número asignado a la HU.	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Atributo que contiene el nombre de la HU.
<b>Usuario:</b> El usuario del sistema que utiliza o protagoniza a la HU.	
<b>Prioridad en Negocio:</b> Evidencia el nivel de prioridad de la HU en el negocio.	<b>Riesgo de desarrollo:</b> Evidencia el nivel de riesgo en caso de no realizarse la HU. (Alto / Medio / Bajo)

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

<p><b>Puntos estimados:</b> Permite estimar la duración de la implementación. Cuando el valor es uno equivale a una semana de trabajo (5 días trabajando 40 horas, es decir, 8 horas diarias). Por lo que cuando el valor de dicho atributo es de 0.5 equivale a 2 días y medio de trabajo, lo que se traduce en 20 horas.</p>	<p><b>Iteración asignada:</b> Precisa la iteración en la que será desarrollada la HU.</p>
<p><b>Descripción:</b> Posee una breve descripción de lo que realizara la HU</p>	
<p><b>Observaciones:</b> Brinda información extra que se estime agregar para hacer más comprensible la HU.</p>	

A continuación se presentan las HU correspondientes a la iteración 1. Las restantes HU se encuentran en los anexos. Ver **Anexo 1**

**Tabla 2. Autenticar usuario.**

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 1	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Autenticar Usuario
<b>Usuario:</b> estudiante, profesor, jefe de departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de autenticarse para interactuar con la aplicación	
<b>Observaciones:</b> para que el usuario pueda acceder al sistema es necesario que se autentique en el mismo.	

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

Tabla 3. Gestionar información del profesor

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 2	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar información del profesor
<b>Usuario:</b> jefe del departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar la información de los profesores. Esto incluye almacenar los datos de los mismos (nombre, usuario, contraseña). La funcionalidad gestionar profesor permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los datos de cada profesor.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado	

Tabla 4. Buscar información del profesor.

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 3	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Buscar información del profesor
<b>Usuario:</b> jefe del departamento, profesor	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de buscar la información de los profesores	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado	

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

Tabla 5. Filtrar información del profesor

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 4	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Filtrar información del profesor por columna
<b>Usuario:</b> jefe del departamento, profesor	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de filtrar la información que necesite	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado	

Tabla 6. Registrar evidencias.

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 5	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Registrar evidencias
<b>Usuario:</b> profesor, estudiante	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 1
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de registrar las evidencias en el sistema.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

### 2.6.2. Estimación de esfuerzos por historia de usuario

Las estimaciones de esfuerzo asociado a la implementación de las historias de usuario la establecen los programadores utilizando como medida el punto. Un punto, equivale a una semana ideal de programación.

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

Las historias generalmente valen de 1 a 3 puntos. Por otra parte, el equipo de desarrollo mantiene un registro de la "velocidad" de desarrollo, establecida en puntos por iteración, basándose principalmente en la suma de puntos correspondientes a las historias de usuario que fueron terminadas en la última iteración. (28)

**Tabla 7. Estimación de esfuerzo por HU.**

No	Historia de Usuario	Puntos Estimados
1	Autenticar Usuario	0.5
2	Gestionar información del profesor	1
3	Buscar información del profesor	0.5
4	Filtrar información del profesor por columna	0.5
5	Registrar evidencias	0.5
6	Gestionar cursos	1.5
7	Gestionar semana	1
8	Gestionar plan de formación	1
9	Gestionar asignatura	1
10	Gestionar tareas	0.5
11	Gestionar tipo de proyecto.	1
12	Gestionar rol	1
13	Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema	0.5

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

14	Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF	0.5
15	Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado	0.5
16	Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por el usuario	0.5
17	Resumen por área de investigación	0.5
18	Resumen por área de postgrado	0.5

### 2.6.3. Plan de Iteraciones

Todo proyecto que emplee la metodología XP debe dividirse en iteraciones. Para cada iteración el cliente define las HU que serán implementadas. Al concluir cada iteración se obtendrá como resultado la implementación de las funcionalidades asociadas a cada HU realizada en la iteración. (29)

A continuación se presenta el plan de iteraciones propuesto:

**Iteración 1:** en esta iteración se entregarán algunas de las HU que tienen prioridad alta en el negocio como son:

- ✓ HU 1: Autenticar Usuario.
- ✓ HU 2: Gestionar información del profesor.
- ✓ HU 3: Buscar información del profesor.
- ✓ HU 4: Filtrar información del profesor.
- ✓ HU 5: Registrar evidencias.

**Iteración 2:** en esta iteración se realizarán las restantes HU que tienen prioridad alta en el negocio como son:

- ✓ HU 6: Gestionar cursos.
- ✓ HU 7: Gestionar semana.

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

- ✓ HU 8: Gestionar plan de formación del estudiante.
- ✓ HU 9: Gestionar asignatura.

**Iteración 3:** en esta iteración se implementan las HU que tienen prioridad media en el negocio como son:

- ✓ HU 10: Gestionar tareas.
- ✓ HU 11: Gestionar tipo de proyecto.
- ✓ HU 12: Gestionar rol.
- ✓ HU 13: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.

**Iteración 4:** en esta iteración se recogerán las HU que tienen prioridad baja para el cliente, aunque no por eso dejan de ser importantes, estas son:

- ✓ HU 14: Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF.
- ✓ HU 15: Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado.
- ✓ HU 16: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por el usuario.
- ✓ HU 17: Resumen por área de investigación.
- ✓ HU 18: Resumen por área de postgrado.

### 2.6.4. Plan de duración de las iteraciones

El plan de duración de las iteraciones se realiza luego de tener el estimado en semanas que demora implementar cada HU. Se tendrá en cuenta la prioridad que el cliente le asigna a cada historia y el nivel de complejidad que estas poseen.

**Tabla 8. Plan de duración de las iteraciones.**

Iteraciones	Orden de las HU a implementar	Duración
Iteración 1	HU 1: Autenticar Usuario. HU 2: Gestionar información del profesor. HU 3: Buscar información del profesor. HU 4: Filtrar información del profesor.	3 semanas

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

	<p>HU 5: Registrar evidencias.</p>	
Iteración 2	<p>HU 6: Gestionar cursos.</p> <p>HU 7: Gestionar semana.</p> <p>HU 8: Gestionar plan de formación del estudiante.</p> <p>HU 9: Gestionar asignatura.</p>	4,5 semanas
Iteración 3	<p>HU 10: Gestionar tareas</p> <p>HU 11: Gestionar tipo de proyecto.</p> <p>HU 12: Gestionar rol.</p> <p>HU 13: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.</p>	3 semanas
Iteración 4	<p>HU 14: Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF</p> <p>HU 15: Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado</p> <p>HU 16: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por el usuario.</p> <p>HU 17: Resumen por área de investigación</p> <p>HU 18: Resumen por área de postgrado</p>	2,5 semanas

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

### 2.6.5. Plan de entregas

En el Plan de Entrega se realiza un cronograma de entregas donde el cliente establece las HU que serán agrupadas para conformar una entrega. Este plan será el resultado de una reunión entre todos los actores del proyecto. Como resultado del mismo se obtiene un cronograma donde el cliente ordenará y agrupará según sus prioridades las HU. Este cronograma se realiza en base a las estimaciones de tiempos de desarrollo realizadas por los desarrolladores.

Tabla 9. Plan de entregas.

Historia de usuario	1ra entrega	2da entrega	3ra entrega	4ta entrega
Autenticar usuario	V 1.0	Finalizado	Finalizado	Finalizado
Gestionar información del profesor	V 1.0	Finalizado	Finalizado	Finalizado
Buscar información del profesor	V 1.0	Finalizado	Finalizado	Finalizado
Filtrar información del profesor por columna	V 1.0	Finalizado	Finalizado	Finalizado
Registrar evidencias	V 1.0	Finalizado	Finalizado	Finalizado
Gestionar cursos	-	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar semana	-	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar plan de formación del estudiante	-	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar asignaturas	-	V 1.0	Finalizado	Finalizado
Gestionar tareas	-	-	V 1.0	Finalizado

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

Gestionar proyecto	-	-	V 1.0	Finalizado
Gestionar rol	-	-	V 1.0	Finalizado
Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema	-	-	V 1.0	Finalizado
Exportar el plan de formación de los estudiantes en formato PDF	-	-	-	V 1.0
Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado	-	-	-	V 1.0
Permitir al administrador consultar las evidencias subidas por el usuario	-	-	-	V 1.0
Resumen por área de investigación	-	-	-	V 1.0
Resumen por área de postgrado	-	-	-	V 1.0

### 2.6.6. Prototipo no funcional de la interfaz de usuario

Un prototipo es un modelo del comportamiento del sistema que puede ser usado para entenderlo completamente o ciertos aspectos de él y así clarificar los requerimientos. Es una representación de un sistema, aunque no es un sistema completo, posee las características del sistema final o parte de ellas.

(31)

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

Para mostrar una vista preliminar del sistema a desarrollar se creó el prototipo no funcional de interfaz de usuario apoyado en la herramienta Visual Paradigm en su versión 8.0. Permitiendo de esta forma al cliente, un mayor entendimiento de las características del sistema. A continuación se muestra el prototipo no funcional de la pantalla principal del sistema.

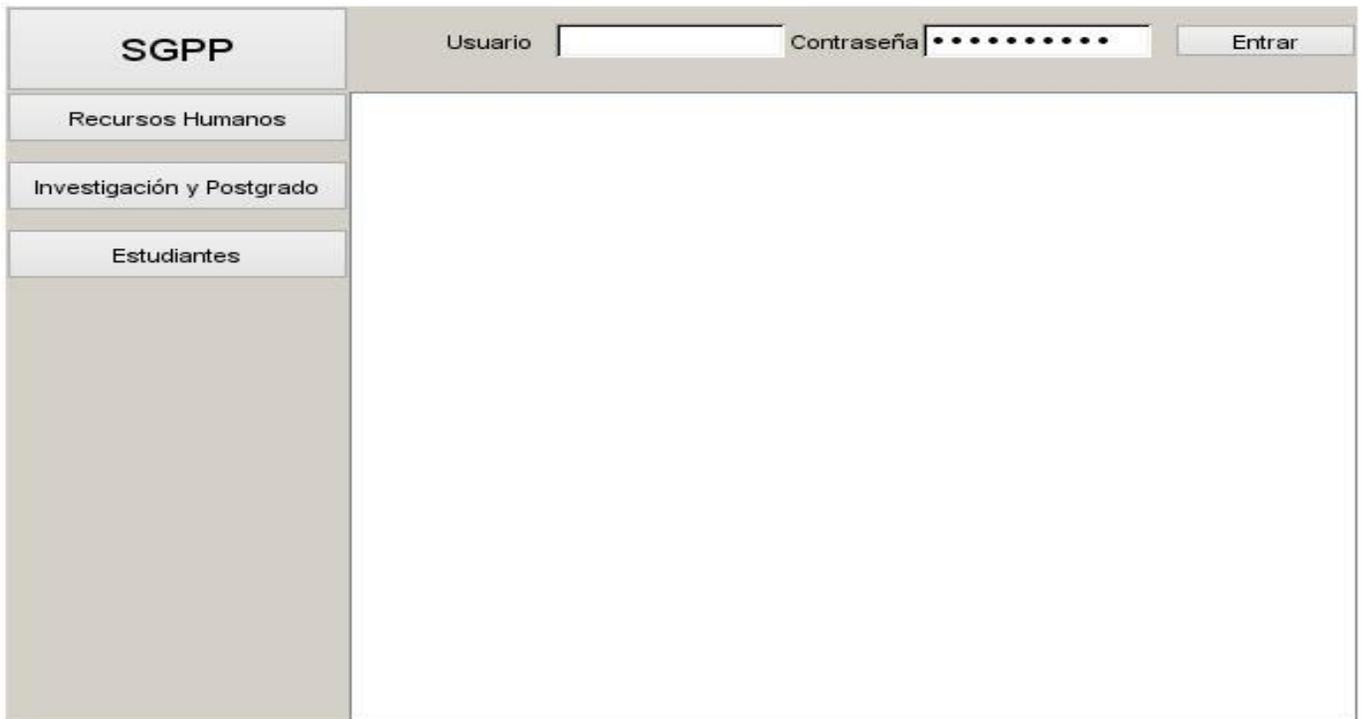


Ilustración 4. Prototipo no funcional correspondiente a la pantalla principal del sistema.

### 2.7. Fase de diseño

La metodología XP propone que el diseño de la aplicación a de ser lo más simple posible, siempre que cumpla con las funcionalidades especificadas por el cliente. Además recomienda que se utilicen tarjetas CRC (Contenido, Responsabilidad y Colaboración) para la representación de las clases.

#### 2.7.1. Tarjetas CRC (clase, responsabilidades, colaboradores)

La metodología XP no requiere la representación del sistema mediante diagramas utilizando notación UML, en su lugar se usan otras técnicas como las tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración), técnica de diseño orientada a objetos propuesta por Kent Beck y Ward Cunningham. En las mismas quedan plasmadas las responsabilidades de las clases, que no son más que su propósito, también

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

representan las dependencias o colaboraciones de otras clases para realizar sus responsabilidades. A continuación se presentan las tarjetas CRC de la propuesta de solución.

A continuación se presentan algunas de las Tarjetas CRC para la propuesta de solución. Las restantes Tarjetas CRC se encuentran en los anexos. Ver **Anexo 2**.

**Tabla 10. Tarjeta CRC DefaultController**

Clase: DefaultController	
Responsabilidad	Colaboración
portadaAction	Profesor, Curso, Evidencia, Estudiante
perfilAction	
loginAction	
resumenEvidenciaAction	
investigacionAction	
exportarAction	
estudianteAction	
exportarPFAction	

**Tabla 11. Tarjeta CRC ProfesorController**

Clase: ProfesorController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

createAction	Evidencia, Curso
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

Tabla 12. Tarjeta CRC EvidenciaController.

Clase: EvidenciaController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	

## Capítulo 2: Descripción de la propuesta de solución

createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

### Conclusiones parciales del capítulo

Los artefactos generados permitieron realizar una descripción de la propuesta de solución, asegurando una implementación por etapas correctamente descrita y detallada. Se definieron las funcionalidades del sistema, para las cuales se elaboró el plan de iteraciones, el cual cuenta con 4 iteraciones para un total de 18 HU, que describen los aspectos principales a tener en cuenta para el desarrollo de la solución. Asociado a las HU se construyó el plan de entregas con un total de 4 entregas. Se elaboraron las tarjetas CRC que representan las funcionalidades a implementar definiendo las responsabilidades y colaboraciones.

# Capítulo 3: Implementación y Prueba

## Capítulo 3: Implementación y prueba

### Introducción

El presente capítulo se basa en las fases de Implementación y Prueba de la metodología seleccionada. En el mismo se muestran las tareas generadas por cada HU. También se presenta el diagrama entidad-relación, así como las pruebas propuestas por la metodología seleccionada, documentando los resultados arrojados.

### 3.1. Fase de implementación

La parte más importante en el proceso XP es el desarrollo. Esta metodología propone comenzar la implementación de la solución partiendo de una arquitectura lo más flexible posible, con el propósito de que los desarrolladores puedan reestructurar el sistema sin cambiar su comportamiento y así mejorar la comunicación, simplificar el código o agregar flexibilidad.

### 3.2. Descripción de la arquitectura

La arquitectura de un software es la estructura o las estructuras del sistema, que incluyen los componentes del software, las propiedades visibles de estos componentes y las relaciones entre ellos. El patrón Modelo-Vista-Controlador (MVC), es un patrón de arquitectura de software encargado de separar la lógica de negocio de la interfaz del usuario y es el más utilizado en aplicaciones web. Permite no mezclar lenguajes de programación en el mismo código. Divide las aplicaciones en tres niveles que a continuación se explicarán cómo fueron utilizados en el sistema. (30)

#### 3.2.1 Patrón MVC

- ✓ La capa del modelo define la lógica de negocio (la base de datos pertenece a esta capa). Symfony guarda todas las clases y archivos relacionados con el modelo en el directorio lib/model.
- ✓ La vista es lo que utilizan los usuarios para interactuar con la aplicación (los gestores de plantillas pertenecen a esta capa). En Symfony la capa de la vista está formada principalmente por plantillas en PHP. Estas plantillas se guardan en varios directorios llamados Templates dentro de las aplicaciones del proyecto.
- ✓ El controlador es un bloque de código que realiza llamadas al modelo para obtener los datos y se los pasa a la vista para que los muestre al usuario. Todas las solicitudes son gestionadas por los controladores frontales (index.phpfrontend\_dev.php son los controladores frontales por defecto).

# Capítulo 3: Implementación y Prueba

Estos controladores frontales delegan la verdadera labor a las acciones de los módulos de las aplicaciones. (31)

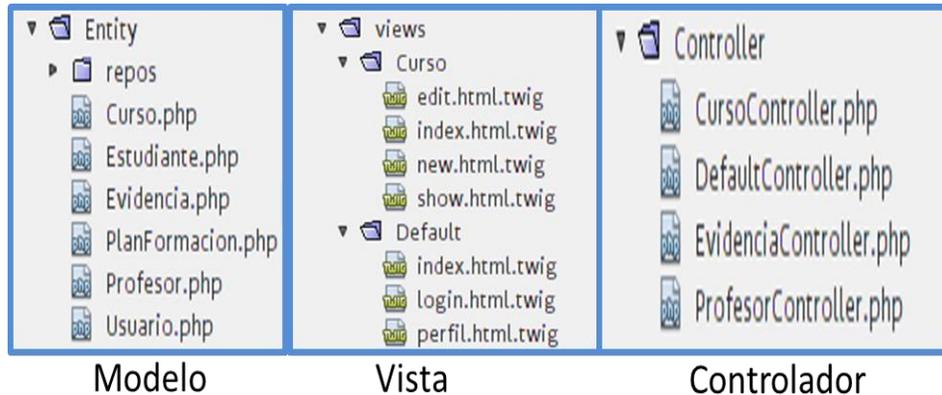


Ilustración 5. Representación del patrón arquitectónico MVC en la propuesta de solución.

## 3.3. Patrones de diseño

Un patrón es un par problema/solución, los patrones de diseño son la base para la búsqueda de soluciones a problemas comunes en el desarrollo de software. El framework Symfony utiliza en su implementación un conjunto de patrones de diseño definidos por su equipo para dar solución a problemas específicos del diseño orientado a objetos durante el flujo de ejecución de una petición. Estos patrones se dividen en dos grandes grupos: los GRASP (patrones generales de software para asignar responsabilidades) y los GOF (grupo de los cuatro). (32)

A continuación se describen los patrones utilizados:

### 3.3.1. Patrones GRASP

**Experto:** este patrón se encarga de asignar responsabilidad al experto en información, es decir a la clase que cuenta con la información necesaria para cumplir la responsabilidad. Es utilizado en la capa de abstracción del modelo de datos. Con el uso de ORM Doctrine, Symfony genera automáticamente las clases que generan las entidades del modelo de datos. Asociado a cada una de estas clases son generadas un conjunto de funcionalidades que la relacionan de forma directa con la entidad que representan. Estas clases contienen toda la información necesaria de la tabla que representan en la base de datos. (33)

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Ejemplo: la entidad estudiante.

**Creador:** Este patrón resuelve el problema de asignar responsabilidades relacionadas con la creación de objetos. Es utilizado en los controladores, en ellos se encuentran las acciones definidas para el sistema. En la implementación de las acciones se crean instancias de las clases del modelo y de los formularios que representan a estas clases. (33)

Ejemplo: las clases controladoras, EstudianteController

**Alta cohesión:** es una medida de cuán relacionadas y enfocadas están las responsabilidades de una clase. Una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. La alta cohesión se evidencia en los controladores que poseen un conjunto de funcionalidades existiendo estrecha relación entre algunas. Ejemplo de ellos lo constituyen las acciones create y update que al crear o actualizar un objeto realiza las validaciones mediante la acción processForm. (33)

Ejemplo: en la clase EstudianteController, la cual contiene solamente las operaciones relacionadas con la entidad estudiante.

**Bajo acoplamiento:** el acoplamiento es una medida de la fuerza con que una clase está conectada a otras clases. Mientras menos componentes dependan de otros, mas reusable y flexible se vuelve el sistema. El bajo acoplamiento se evidencia en el hecho de que los controladores heredan únicamente de la clase sfActions. Además las clases que implementan la lógica del negocio y de acceso a datos no tienen asociaciones con las de la vista o el controlador, lo que proporciona que la dependencia entre las clases, en este caso sea baja. (33)

**Controlador:** este patrón resuelve el problema de asignar la responsabilidad de recibir o manejar un mensaje de evento del sistema a una clase. Un controlador sirve como intermediario entre una interfaz y la acción que se desee ejecutar. El controlador se evidencia en las clases que forman la capa Controlador entre ellas se encuentran: sfController, sfWebController, sfFrontWebController, sfContext, y las que heredan de la misma (los action o controladores de cada módulo), y en el index.php del ambiente que se está ejecutando. (33)

Ejemplo: EstudianteController.

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

### 3.3.2. Patrones GOF

**Decorator:** se encarga de crear una plantilla de diseño base que incorpora todos los componentes comunes del sistema (cabecera, pie de página, menú, secciones) y luego puede ser empleada en cualquier página de la aplicación. En Symfony este patrón es utilizado en la capa Vista del patrón arquitectónico MVC, ejemplo de ello lo constituye la clase sfView que es padre de todas las vistas de la aplicación. (34)

Ejemplo: la plantilla base.html.twig

**Inyección de dependencia:** patrón de diseño que permite construir software con poco acoplamiento, la clase no crea directamente el objeto que necesita sino que lo recibe directamente de otra clase.

Ejemplo: `$em = $this->getDoctrine->getManager;`

### 3.4. Tareas de ingeniería

Las tareas de ingeniería son tarjetas que se elaboran para ayudar y simplificar la programación de una HU. Permiten organizar el trabajo en pasos lógicos, de acuerdo a la planificación correspondiente a cada HU. Estas tareas deben tener una duración de entre uno y tres días aproximadamente. A continuación se muestran algunas de las tareas de ingeniería correspondientes a cada iteración, las demás tareas correspondientes pueden ser consultadas en los anexos (anexo 3).

Para la **primera iteración** se definieron las siguientes tareas de ingeniería:

HU 1: Autenticar usuario.

- ✓ TI 1: Autenticar usuario

HU 2: Gestionar información del profesor.

- ✓ TI 2: Adicionar información del profesor.
- ✓ TI 3: Editar información del profesor
- ✓ TI 4: Mostrar información del profesor.
- ✓ TI 5: Eliminar información del profesor.

HU 3: Buscar información del profesor.

- ✓ TI 6: Buscar información de un profesor.

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

HU 4: Filtrar información del profesor por columna.

- ✓ TI 7: Filtrar información de un profesor por columna.

HU 5: Registrar evidencias.

- ✓ TI 8: Registrar evidencias de un profesor.

**Tabla 13. TI Autenticar usuario.**

Número de la tarea: 1	Numero de HU: 1
<b>Nombre de la tarea:</b> Autenticar usuario	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 19/1/2015	<b>Fecha de fin:</b> 21/1/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Autenticar usuario al sistema.	

**Tabla 14. TI Adicionar información del profesor.**

Número de la tarea: 2	Numero de HU: 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar información del profesor	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 22/1/2015	<b>Fecha de fin:</b> 23/1/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adicionar información del profesor al sistema	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 15. TI Editar información del profesor.

Número de la tarea: 3	Numero de HU: 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Editar información del profesor	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 26/1/2015	<b>Fecha de fin:</b> 27/1/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Edita información del profesor en el sistema	

Tabla 16. TI Mostrar información del profesor

Número de la tarea: 4	Numero de HU: 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar información del profesor	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 28/1/2015	<b>Fecha de fin:</b> 29/1/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra información del profesor en el sistema.	

Tabla 17. TI Eliminar información del profesor.

Número de la tarea: 5	Numero de HU: 2
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar información del profesor	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

<b>Fecha de inicio:</b> 30/1/2015	<b>Fecha de fin:</b> 2/2/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina información del profesor del sistema	

**Tabla 18. TI Buscar información del profesor.**

<b>Número de la tarea:</b> 6	<b>Numero de HU:</b> 3
<b>Nombre de la tarea:</b> Buscar información de un profesor.	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 3/2/2015	<b>Fecha de fin:</b> 4/2/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Busca información del profesor en el sistema	

**Tabla 19. TI Filtrar información del profesor por columna.**

<b>Número de la tarea:</b> 7	<b>Numero de HU:</b> 4
<b>Nombre de la tarea:</b> Filtrar información de un profesor por columna	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.4
<b>Fecha de inicio:</b> 5/2/2015	<b>Fecha de fin:</b> 6/2/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Filtra la información del profesor por columna en el sistema	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 20. TI registrar evidencias.

Número de la tarea: 8	Numero de HU: 5
Nombre de la tarea: Registrar evidencias	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.4
Fecha de inicio: 9/2/2015	Fecha de fin: 10/2/2015
Programador responsable: Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
Descripción: Registra evidencias en el sistema.	

Para la **segunda iteración** se definieron las siguientes tareas de ingeniería:

HU 6: Gestionar curso

- ✓ TI 9: Adicionar curso
- ✓ TI 10: Editar curso
- ✓ TI 11: Mostrar curso
- ✓ TI 12: Eliminar curso

HU 7: Gestionar semana

- ✓ TI 13: Adicionar semana
- ✓ TI 14: Editar semana
- ✓ TI 15: Mostrar semana
- ✓ TI 16: Eliminar semana

HU 8: Gestionar plan de formación del estudiante

- ✓ TI 17: Adicionar plan de formación
- ✓ TI 18: Editar plan de formación
- ✓ TI 19: Mostrar plan de formación
- ✓ TI 20: Eliminar plan de formación

HU 9: Gestionar asignatura

- ✓ TI 21: Adicionar asignatura

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

- ✓ TI 22: Editar asignatura
- ✓ TI 23: Mostrar asignatura
- ✓ TI 24: Eliminar asignatura

Tabla 21. TI Adicionar curso.

Número de la tarea: 9	Numero de HU: 6
Nombre de la tarea: Adicionar curso	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.2
Fecha de inicio: 8/2/2014	Fecha de fin: 9/2/2014
Programador responsable: Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
Descripción: Adiciona un curso en el sistema.	

Tabla 22. TI Editar curso.

Número de la tarea: 10	Numero de HU: 6
Nombre de la tarea: Editar curso	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.2
Fecha de inicio: 10/2/2014	Fecha de fin: 11/2/2014
Programador responsable: Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
Descripción: edita un curso en el sistema.	

Tabla 23. TI Mostrar curso.

Número de la tarea: 11	Numero de HU: 6
Nombre de la tarea: Mostrar curso	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.2

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

<b>Fecha de inicio:</b> 12/2/2014	<b>Fecha de fin:</b> 13/2/2014
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra un curso en el sistema.	

**Tabla 24. Eliminar curso.**

<b>Número de la tarea:</b> 12	<b>Numero de HU:</b> 6
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar curso	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 14/2/2014	<b>Fecha de fin:</b> 15/2/2014
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina un curso en el sistema.	

En el anexo 3 se muestran las restantes TI de la presente iteración

Para la **tercera iteración** se definieron las siguientes tareas de ingeniería:

HU 10: Gestionar tareas

- ✓ TI 22: Adicionar tarea
- ✓ TI 23: Editar tarea
- ✓ TI 24: Mostrar tarea
- ✓ TI 25: Eliminar tarea

HU 11: Gestionar tipo de proyecto.

- ✓ TI 26: Adicionar proyecto
- ✓ TI 27: Editar proyecto
- ✓ TI 28: Mostrar proyecto
- ✓ TI 29: Eliminar proyecto

HU 12: Gestionar rol.

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

- ✓ TI 30: Adicionar rol
- ✓ TI 31: Editar rol
- ✓ TI 32: Mostrar rol
- ✓ TI 33: Eliminar rol

HU 13: Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.

- ✓ TI 34: Permitir a los usuarios consultar evidencias

**Tabla 25. TI Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema.**

Número de la tarea: 34	Numero de HU: 13
Nombre de la tarea: Permitir a los usuarios consultar evidencias	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.4
Fecha de inicio: 13/3/2014	Fecha de fin: 15/3/2014
Programador responsable: Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
Descripción: Permite a los usuarios consultar evidencias en el sistema.	

Para la **cuarta iteración** se definieron las siguientes tareas de ingeniería:

HU 14: Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF

- ✓ TI 35: Exportar plan de formación

HU 15: Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado

- ✓ TI 36: Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor

HU 16: Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por el usuario.

- ✓ TI 37: Permitir a los administradores consultar las evidencias

HU 17: Resumen por área de investigación

- ✓ TI 38: Resumen por área de investigación

HU 18: Resumen por área de postgrado

- ✓ TI 39: Resumen por área de postgrado

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 26. TI Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF.

Número de la tarea: 35	Numero de HU: 14
Nombre de la tarea: Exportar plan de formación	
Tipo de tarea: Desarrollo	Estimación: 0.4
Fecha de inicio: 9/4/2014	Fecha de fin: 11/4/2014
Programador responsable: Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
Descripción: Exporta el plan de formación en el sistema.	

### 3.5. Estándares de codificación

Durante el proceso de implementación de un software es considerado una buena práctica realizar la codificación del mismo siguiendo estándares que guíen este proceso. De tal manera que a los programadores se le facilita entender el código escrito por otros. Se realizan con el objetivo de facilitar el entendimiento y mantenimiento del código, su lectura y comprensión. (36) La metodología XP propone el uso de los estándares de codificación, donde todos los programadores deben escribir y documentar el código de la misma forma.

Para el desarrollo del sistema se siguió un estándar de codificación que se encuentra dentro de los elementos generales que conforman un estilo de código que es la notación camel, el cual cuenta con dos tipos de variantes:

- ✓ UpperCamelCase, CamelCase o PascalCase: este estándar se evidencia en el nombre de todas las clases, las cuales comienzan con la primera letra mayúscula y las demás en minúscula, por ejemplo Usuario. En caso de ser un nombre compuesto se escribe el segundo nombre seguido del primero, también con la primera letra mayúscula y el resto minúscula, ejemplo: CursoController
- ✓ lowerCamelCase, camelCase o dromedaryCase: este estándar se evidencia en el nombre de los métodos. Los cuales comienzan con la primera letra minúscula. En caso de ser un nombre compuesto se escribe el segundo nombre seguido del primero con la primera letra mayúscula y el resto en minúscula, ejemplo: resumenEvidenciaAction.

# Capítulo 3: Implementación y Prueba

## 3.6. Modelo de datos

El modelo de datos permite reflejar los conceptos y las relaciones que se establecen entre ellos, con el objetivo de lograr un mejor entendimiento del negocio.

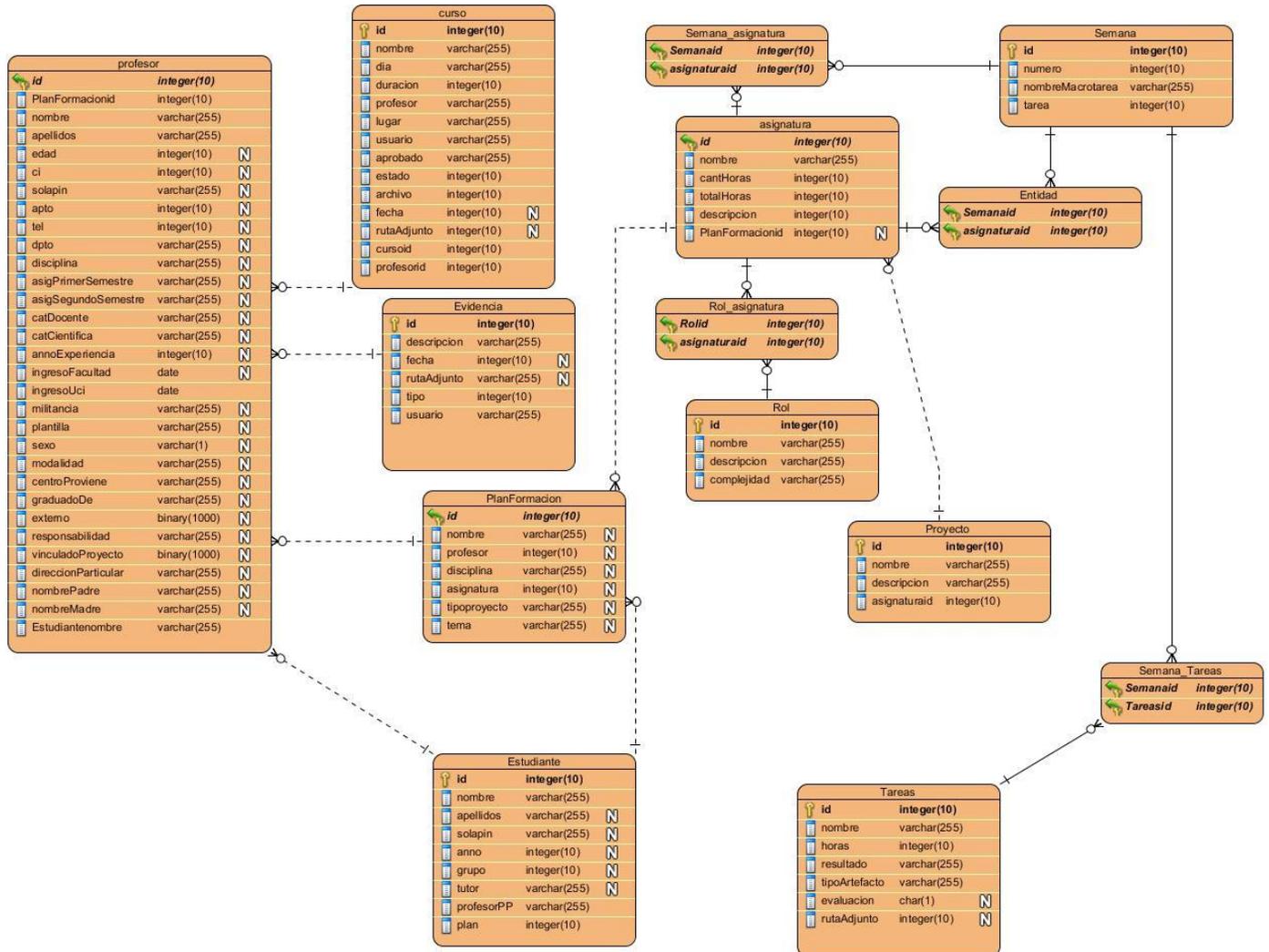


Ilustración 6. Modelo de datos

## 3.7. Pruebas

Las pruebas constituyen un aspecto importante en el proceso de elaboración de un sistema informático, ya que permiten evaluar el éxito de las funcionalidades del mismo. La metodología XP divide las pruebas del sistema en dos grupos: pruebas unitarias encargadas de verificar el código, también conocidas como

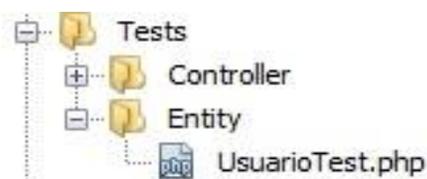
## Capítulo 3: Implementación y Prueba

pruebas de caja blanca y las pruebas de aceptación que están orientadas a probar las funcionalidades del sistema también conocidas como pruebas de caja negra. Un equipo de desarrollo que siga el proceso de XP debe primero probar su código de forma unitaria, integrar este a la aplicación y después realizar las pruebas de aceptación. (37)

### 3.7.1. Pruebas unitarias

Las pruebas unitarias o pruebas de caja blanca se basan en realizar un conjunto de pruebas al código del sistema. Son consideradas una de las piedras angulares de XP. Todos los módulos deben de pasar las pruebas unitarias antes de ser publicados o liberados. Por otra parte, revisar el código, que todo código liberado pase correctamente las pruebas unitarias es lo que habilita que funcione la propiedad colectiva del código. En este sentido, el sistema y el conjunto de pruebas deben ser guardados junto con el código para que pueda ser utilizado por otros desarrolladores, en caso de tener que corregir o cambiar parte del mismo. (39)

Symfony 2 utiliza la librería PHPUnit para realizar las pruebas, la cual es un entorno para realizar pruebas unitarias en el lenguaje de programación PHP. Se creó con la idea de que cuanto antes se detecten los errores en el código antes podrán ser corregidos. Requiere de un alto conocimiento del lenguaje, pues son escritas a código.



**Ilustración 7. Estructura donde se guardan las pruebas a las entidades.**

Esta herramienta constituye una ayuda a los programadores, permitiendo probar y corregir los métodos al ser elaborados. La cantidad de pruebas realizadas por entidad fueron las siguientes: Estudiante (6), Evidencia (3), PlanFormacion (6), Profesor (5), Curso (3). Se realizaron un total de 23 pruebas unitarias al código, para un total de 23 pruebas satisfactorias.

### 3.7.2. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación o pruebas de caja negra se centran en las funcionalidades del sistema. Son creadas en base a las HU, en cada ciclo de la iteración del desarrollo. Los clientes son responsables de

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

verificar que los resultados de estas pruebas sean correctos. Una HU no se puede considerar terminada hasta que no pase los test de aceptación. Es recomendable publicar los resultados de las pruebas de aceptación, para que todo el equipo de desarrollo esté al tanto de esta información.

La tabla propuesta para los casos de pruebas (CP) contiene los siguientes parámetros:

- ✓ **Código:** Contiene el identificador del CP.
- ✓ **Historia de usuario:** Contiene el nombre de la historia de usuario correspondiente al caso de prueba.
- ✓ **Nombre:** Contiene el nombre de la funcionalidad que se prueba.
- ✓ **Descripción:** Contiene una breve descripción de la prueba realizada.
- ✓ **Condiciones de ejecución:** Incluye las condiciones necesarias para que se puedan realizar las pruebas.
- ✓ **Pasos de ejecución:** Contiene los pasos a seguir para poder realizar la prueba.
- ✓ **Resultado esperado:** Contiene la descripción de lo que se espera después de realizada la prueba.
- ✓ **Evaluación de la prueba:** Muestra si la prueba fue satisfactoria o insatisfactoria.

Tabla 27. CP de aceptación P1

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P1-01	<b>Historia de usuario:</b> 1
<b>Nombre:</b> Autenticar usuario.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite autenticar usuario.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario accede al sistema.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Un usuario accede al sistema a través de un usuario y una contraseña válida, para acceder al sistema presiona el botón aceptar. Luego de acceder correctamente se muestra la pantalla principal.	
<b>Resultado esperado:</b> El usuario se autentica satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 28. CP de aceptación P2-01

Caso de prueba de aceptación	
Código:P2-01	Historia de usuario: 2
Nombre: Adicionar información del profesor.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite adicionar información del profesor.	
Condiciones de ejecución: ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
Entrada/ Pasos de ejecución: La entrada consiste en los datos que el profesor debe introducir para ser insertado en la base de datos. El profesor accede a su perfil a través del botón opciones y selecciona la opción perfil, en donde se muestra una tabla con todos sus datos.	
Resultado esperado: El usuario se adiciona satisfactoriamente.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 29. CP de aceptación P2-02.

Caso de prueba de aceptación	
Código:P2-02	Historia de usuario: 2
Nombre: Editar información del profesor.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite editar información del profesor.	
Condiciones de ejecución: ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
Entrada/ Pasos de ejecución: Entrada: Los datos que el profesor quiere modificar. Pasos de ejecución: Para editar los datos debe ir al menú y seleccionar la opción recursos humanos. En la ventana que se va a mostrar debe presionar en el botón editar. Luego de llenado el formulario se acciona sobre el botón "Actualizar" y se muestra un mensaje de confirmación: "Perfil actualizado". En caso de una entrada de datos no válida se muestra un mensaje de error.	
Resultado esperado: El profesor se edita satisfactoriamente.	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

**Evaluación de la prueba:** Prueba satisfactoria.

**Tabla 30. CP de aceptación P2-03.**

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P2-03	<b>Historia de usuario:</b> 2
<b>Nombre:</b> Mostar información del profesor.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar información del profesor.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Pasos de ejecución: Para mostrar los datos debe ir al menú y seleccionar la opción recursos humanos. En la ventana se muestra los datos del profesor.	
<b>Resultado esperado:</b> Los datos se muestran correctamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

**Tabla 31. CP de aceptación P2-04.**

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P2-04	<b>Historia de usuario:</b> 2
<b>Nombre:</b> Eliminar información del profesor.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar información del profesor.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol jefe de departamento.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Pasos de ejecución: Para eliminar los datos debe ir al menú y seleccionar la opción recursos humanos. En la ventana que se va a mostrar debe presionar en el botón mostrar. Aparece una vista con todos los datos del profesor y al final presiona el botón eliminar. Luego de eliminado el profesor se muestra un mensaje: "profesor eliminado".	
<b>Resultado esperado:</b>	
El profesor se elimina correctamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Tabla 32. CP de aceptación P3-01.

Caso de prueba de aceptación	
Código:P3-01	Historia de usuario: 3
Nombre: Buscar información del profesor.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite buscar información del profesor.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ Debe existir en el sistema al menos un usuario registrado.</li><li>✓ Para obtener algún resultado se debe ingresar al menos un dato en el filtro seleccionado.</li></ul>	
Entrada/ Pasos de ejecución: Pasos de ejecución: El usuario selecciona la opción recursos humanos que se encuentra en el menú principal. Luego selecciona la opción “Buscar” y el sistema brinda la posibilidad de filtrar la búsqueda por diferentes criterios, mostrando una lista con los resultados de la misma. La búsqueda se puede filtrar por los siguientes datos: nombre y apellidos (admite solo letras), carnet de identidad (admite solamente un número de 11 dígitos), solapan (admite una cadena de texto que comience con una letra mayúscula seguida de 6 números).	
Resultado esperado: Los datos son encontrados correctamente.	
Evaluación de la prueba: Prueba satisfactoria.	

Tabla 33. CP de aceptación P4-01.

Caso de prueba de aceptación	
Código:P4-01	Historia de usuario: 4
Nombre: Filtrar información del profesor.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite filtrar información del profesor.	
Condiciones de ejecución: <ul style="list-style-type: none"><li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol jefe de departamento.</li></ul>	
Entrada/ Pasos de ejecución: Pasos de ejecución: Para filtrar los datos debe ir al menú y seleccionar la opción recursos humanos. En la ventana que se va a mostrar debe presionar el botón Ver columna. Aparece una lista con las columnas que se pueden visualizar, mostrándose y ocultándose con la opción de dar clic en ella.	

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

<b>Resultado esperado:</b> Los datos son filtrados correctamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.

**Tabla 34. CP de aceptación P5-01.**

Caso de prueba de aceptación	
Código:P5-01	Historia de usuario: 5
<b>Nombre:</b> Registrar evidencias.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite registrar evidencias.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Pasos de ejecución: Para registrar evidencias de investigación el profesor debe ir al menú y seleccionar área de investigación. Aparece una vista y presiona el botón crear evidencia, donde aparece una lista de parámetros que debe llenar entre los que se encuentra (descripción, archivo y tipo), luego presiona el botón crear, y se muestra la evidencia subida. Para registrar evidencia de postgrado debe ir al menú y seleccionar área de postgrado, luego selecciona el botón solicitar curso donde aparecen una serie de parámetros que debe llenar, posteriormente selecciona el botón seleccionar archivo y presiona el botón aceptar.	
<b>Resultado esperado:</b> La evidencia ha subido satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Como resultado de las pruebas de aceptación se realizaron 4 iteraciones, una por cada entrega. En la primera iteración se detectaron un total de 5 no conformidades, de ellas 2 significativas y 3 no significativas que fueron resueltas antes de la segunda iteración. En la segunda iteración se detectaron 3 no conformidades, de ellas 1 significativa y 2 no significativas y estas fueron solucionadas. En la tercera iteración solamente se encontró una no conformidad significativa, que fue resuelta antes de la tercera iteración. Por tal motivo al concluir la tercera iteración no se encontraron más no conformidades, dando por concluida la etapa de pruebas de forma satisfactoria.

## Capítulo 3: Implementación y Prueba

Estos resultados se muestran en el siguiente gráfico:

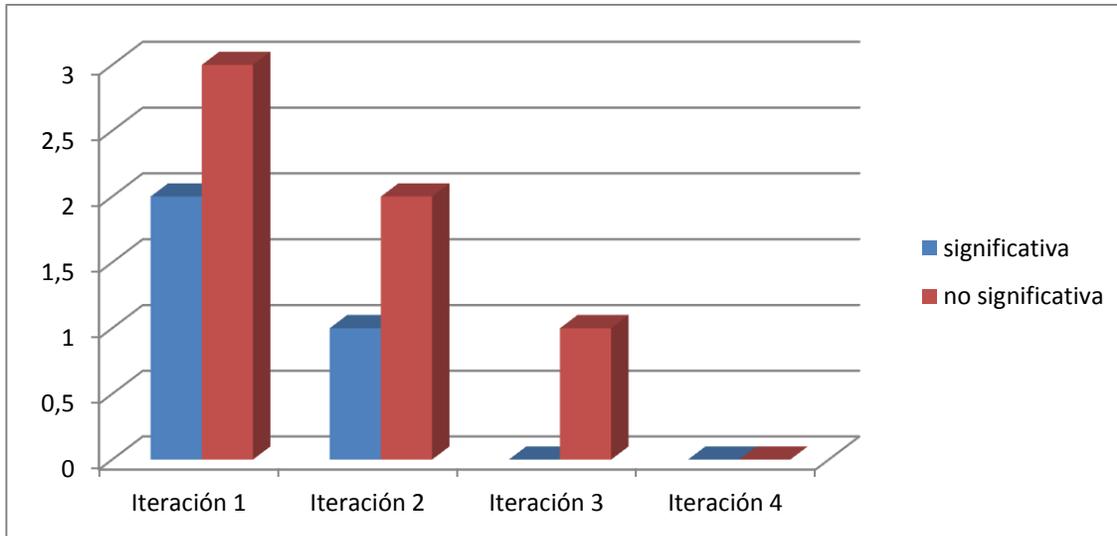


Ilustración 8. Resultados de las pruebas de aceptación

### Conclusiones parciales del capítulo

La descripción de la propuesta de solución en el capítulo anterior permitió desarrollar las funcionalidades descritas a partir de las herramientas, metodologías, tecnologías y lenguajes seleccionados. Se describe la arquitectura que presenta la propuesta de solución, que no es más que el MVC. Al mismo tiempo se presenta un estudio de los patrones de diseño implementados para el framework Symfony, se presentan los estándares de codificación utilizados lo que permitió que los desarrolladores pudieran trabajar de manera coordinada y pudiesen entender fácilmente el código. Además se desarrollaron las tareas de ingeniería, así como las pruebas unitarias y de aceptación que son las que propone la metodología seleccionada, para comprobar así el correcto funcionamiento del sistema.

# Conclusiones Generales

## Conclusiones generales:

Con la elaboración del sistema de gestión para el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES se concluye:

- ✓ Los métodos científicos utilizados permitieron definir los principales conceptos y teorías que sustentan la investigación.
- ✓ El estudio realizado durante la investigación permitió seleccionar correctamente las herramientas y tecnologías para el desarrollo del sistema, el cual se sustentó en las bases de la metodología XP, permitiendo generar los artefactos fundamentales que posibilitaron el desarrollo de la aplicación.
- ✓ El diseño realizado permitió desarrollar una aplicación que cumpliera con las funcionalidades definidas y que dan solución al objeto planteado.
- ✓ Las pruebas realizadas permitieron demostrar la correcta implementación de las funcionalidades previstas en la propuesta, dando cumplimiento a las funcionalidades solicitadas por el cliente.

## Recomendaciones

A partir de la investigación realizada se sugieren las siguientes recomendaciones:

- ✓ Aplicar el software en el departamento de Práctica Profesional del Centro FORTES de la facultad 4 y socializar su uso en el resto de las facultades de la universidad.
- ✓ Añadir otras funcionalidades acorde a las nuevas necesidades que surjan en el departamento.
- ✓ A los futuros desarrolladores del sistema, mantener actualizado el mismo con las nuevas tecnologías y herramientas informáticas.

## Referencias:

1. **Msc.Martha Marrero Araújo, Msc. Julián Domínguez Montalvo, Msc.Bleittys Fajardo Soto.** La Gestión por Procesos como técnica para el éxito de las organizaciones. *La Gestión por Procesos como técnica para el éxito de las organizaciones*. [En línea] <http://bvs.sld.cu/revistas/infd/n1512/infd03212.htm>.
2. Significados. *Significados*. [En línea] 2013. <http://www.significados.com/gestion/>.
3. **Jaramillo.** Unidad 1 Elementos Conceptuales. [En línea] 2009.
4. **Chiavenato, Idalberto.** Introducción a la Teoría General de la Administración. [En línea] 2006.
5. **López–Hermoso, J.** La gestión del conocimiento en las organizaciones. [En línea] 2004.
6. **Valdés, María de las Mercedes Fernández.** Análisis conceptual de las principales interacciones entre la gestión de información, la gestión documental y la gestión del conocimiento. [En línea] 2008. [http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18\\_1\\_08/aci07708.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_1_08/aci07708.htm).
7. **Quiroga, Lic. Lourdes Aja.** Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones . Gestión de información, gestión del conocimiento y gestión de la calidad en las organizaciones . [En línea] 2011. [En línea]
8. **IBACH., MICHEL O.** CIFOR's Management information system. [En línea] 1999.
9. **Davis, G. y Olsón.** Management Information Systems: Conceptual foundations, Structure and Development. . [En línea] 1985.
10. Sobre las Normas del Sistema de Control Interno. Res. 60-11. 2011.
11. **Desarrollada por el Convenio de Desempeño de la Universidad del Bío-Bío, con el Apoyo de Consultores Externos.** [En línea] 2009.
12. **Muñoz., Autor:Emilio Alvarez.** *Aplicación web para la gestión de información de investigación y.* 2011.
13. **Gustavo Ponce González, Pedro Luis Lantigua Ramírez.** [En línea] 7 de 2010. [http://repositorio\\_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD\\_03651\\_10/1/TD\\_03651\\_10.pdf](http://repositorio_institucional.uci.cu/jspui/bitstream/ident/TD_03651_10/1/TD_03651_10.pdf).
14. Comunidades UCI. [En línea] marzo de 2010.
15. Diferencias entre aplicaciones Web y Desktop (o de Escritorio). [En línea] 2009.

# Referencias y Bibliografía

16. **Romero, Hermeregildo.** Metodologías de desarrollo. *Metodologías de desarrollo*. [En línea] 2009. <http://es.slideshare.net/MeneRomero/metodologias-de-desarrollo>.
17. **Patricio Letelier, M<sup>a</sup> Carmen Penadés.** Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. [En línea] 15 de 01 de 2006. <http://www.cyta.com.ar/ta0502/v5n2a1.htm>.
18. Metodologías Ágiles Vs Metodologías Tradicionales. [En línea] 2015.
19. **BECK, Kent y ANDRES, Cynthia.** *Extreme Programming*. 2004.
20. Ciclo de vida de un proyecto XP. [En línea] 2001.
21. **Bos, Håkon Wium Lie and Bert.** *Que es CSS*. 1999.
22. **SOMMERVILLE, IAN.** *Ingeniería de Software Séptima Edición*. Madrid : Septima edición, 2005.
23. Visual Paradigm for UML. [En línea] 24 de 7 de 2013.
24. Definicion.DE. [En línea] 2008. <http://definicion.de/lenguaje-de-programacion/>.
25. **Copyright © 2001-2015 The PHP Group.** Que es PHP. [En línea] <https://php.net/manual/es/intro-what-is.php>.
26. Introducción a Javascript. [En línea] 16 de 10 de 2010. <http://codigoprogramacion.com/cursos/javascript/88-introduccion-javascript.html>.
27. **Corporation., Oracle.** NetBeans. [En línea] 2015. [https://netbeans.org/index\\_es.html](https://netbeans.org/index_es.html).
28. Editores de Código. [En línea] junio de 2014. <http://www.editoresdecodigo.com>.
29. Symfony en pocas palabras. [En línea] 2015. [http://librosweb.es/symfony/capitulo\\_1/symfony\\_en\\_pocas\\_palabras.html](http://librosweb.es/symfony/capitulo_1/symfony_en_pocas_palabras.html).
30. LibrosWeb. [En línea] 2015. [http://librosweb.es/bootstrap\\_3/](http://librosweb.es/bootstrap_3/).
31. PostgreSQL. [En línea] 2011. <http://es.slideshare.net/brobelo/postgresql-9132474>.
32. LIBROSWEB. [En línea] 2012. <http://librosweb.es/buscar?q=+Symfony>.
33. **Joskowicz, Jose.** *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. España : s.n., 2008.
34. **Letelier, P. y Penadés, M.** Metodologías ágiles para el desarrollo de software:eXtreme Programming (XP). [En línea] valencia, 2008.

# Referencias y Bibliografía

35. **Soriano, Fernando.** Ciclo de Ingeniería de Software.Desarrollo Iterativo de Software. Universidad FASTA. [En línea] 2008.
36. **Vivanco, María del Carmen.** Prototipos informáticos. [En línea] 2009.
37. **Adriana Sandra Almeida, Vanina Perez Cavenago.** *Arquitectura de Software: Estilos y Patrones.* 2007.
38. **Potencier, Fabien.** *El tutorial Jobeet.* 2009.
39. **Mestras, Juan Pavón.** Patrones de diseño orientado a objetos. [En línea] 2004.
40. **Fabien Potencier, François Zaninotto.** *Symfony. La guía definitiva.* 2008.
41. **Laman, Craig.** UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2003.
42. **Ruiz Tenorio, Roberto.** Las pruebas de software y su importancia en las organizaciones. [En línea] agosto de 2010.

## Anexos 1: Historias de usuario

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 6	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar cursos
<b>Usuario:</b> jefe del departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar curso el cual incluye (nombre, dirección donde se desarrolla, tiempo de duración). La funcionalidad gestionar cursos permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los cursos.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 7	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar semana
<b>Usuario:</b> jefe de departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar las semanas. La funcionalidad gestionar asignaturas permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar asignaturas	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 8	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar plan de formación del estudiante.
<b>Usuario:</b> jefe de departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3

<p><b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar el plan de formación del estudiante. La funcionalidad gestionar el plan de formación del estudiante permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar el plan de formación.</p>
<p><b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.</p>

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 9	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar asignatura
<b>Usuario:</b> jefe de departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> alto
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 2
<p><b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar las asignaturas. La funcionalidad gestionar asignatura permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar asignatura.</p>	
<p><b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.</p>	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 10	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar tarea
<b>Usuario:</b> jefe del departamento, profesor	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> medio
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<p><b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar tareas. La funcionalidad gestionar tarea permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar tarea.</p>	
<p><b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.</p>	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 11	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Gestionar tipo de proyecto
<b>Usuario:</b> jefe del departamento, profesor	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> medio
<b>Puntos estimados:</b> 1	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de gestionar los tipos de proyectos. La funcionalidad gestionar tipo de proyecto permite adicionar, modificar, mostrar y eliminar los datos de cada estudiante.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 14	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF
<b>Usuario:</b> jefe del departamento, profesor	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> bajo
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de exportar el plan de formación.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 15	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado.
<b>Usuario:</b> jefe del departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> bajo

<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad de visualizar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 16	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Permitir al jefe de departamento consultar las evidencias subidas por el usuario.
<b>Usuario:</b> jefe del departamento	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> bajo
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad consultar las evidencias subidas por el usuario.	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 17	✓ <b>Nombre Historia de Usuario:</b> Resumen por área de investigación.
<b>Usuario:</b> jefe del departamento.	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> bajo
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad obtener un resumen por área de investigación	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 18	<b>Nombre Historia de Usuario:</b> Resumen por área de postgrado
<b>Usuario:</b> jefe del departamento.	
<b>Prioridad en Negocio:</b> alta	<b>Riesgo de desarrollo:</b> bajo
<b>Puntos estimados:</b> 0.5	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Descripción:</b> el usuario debe tener la posibilidad obtener un resumen por área de postgrado	
<b>Observaciones:</b> el usuario debe estar autenticado.	

## Anexos 2: Tarjetas CRC

Clase: AsignaturaController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

## Tarjeta CRC CursoController

Clase: CursoController	
Responsabilidad	Colaboración
createAction	
createAction	

createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

## Tarjeta CRC EstudianteController

Clase: EstudianteController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	PlanFormacion
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	
miPlanAction	
misEstudiantesAction	
evaluarAction	
exportarPlanAction	

## Tarjeta CRC PlanFormacionController

Clase: PlanFormacionController
--------------------------------

Responsabilidad	Colaboración
indexAction	Estudiante
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

**Tarjeta CRC ProyectoController**

Clase: ProyectoController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

**Tarjeta CRC RolController**

Clase: RolController	
Responsabilidad	Colaboración

indexAction	
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

## Tarjeta CRC SemanaController

Clase: SemanaController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	Tareas, Estudiante, PlanFormacion
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	
semanaPlanAction	

## Tarjeta CRC TareaController

Clase: TareaController
------------------------

Responsabilidad	Colaboración
indexAction	Estudiante, Semana, PlanFormacion, EvidenciaEstudiante
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

**Tarjeta CRC EvidenciaEstudiante**

Clase: EvidenciaController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	
createAction	
createCreateForm	
newAction	
showAction	
editAction	
createEditForm	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

**Tarjeta CRC SolicitudController**

Clase: SolicitudController	
Responsabilidad	Colaboración
indexAction	Curso
handleAction	
updateAction	
deleteAction	
createDeleteForm	

**Anexos 3: Tareas de ingeniería**

Número de la tarea: 13	Numero de HU: 7
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar semana	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 24/2/2015	<b>Fecha de fin:</b> 25/2/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adiciona semana en el sistema.	

Número de la tarea: 14	Numero de HU: 7
<b>Nombre de la tarea:</b> Editar semana	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 26/2/2015	<b>Fecha de fin:</b> 27/2/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Edita semana en el sistema.	

Número de la tarea: 15	Numero de HU: 7
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar semana	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 9/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 10/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra semana en el sistema.	

Número de la tarea: 16	Numero de HU: 7
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar semana	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 2/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 3/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina semana en el sistema.	

Número de la tarea: 17	Numero de HU: 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar plan de formación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 4 /3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 5/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adicionar plan de formación en el sistema.	

Número de la tarea: 18	Numero de HU: 8
<b>Nombre de la tarea:</b> : Editar plan de formación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 6/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 9 /3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Editar plan de formación en el sistema.	

Número de la tarea: 19	Numero de HU: 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar plan de formación	

<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 10/2/2015	<b>Fecha de fin:</b> 11/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra plan de formación en el sistema.	

Número de la tarea: 20	Numero de HU: 8
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar plan de formación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 12/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 13/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina plan de formación en el sistema.	

Número de la tarea: 21	Numero de HU: 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar asignatura	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 16 /3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 17/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adicionar asignatura en el sistema.	

Número de la tarea: 22	Numero de HU: 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Editar asignatura	

<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 18/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 19/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Editar asignatura en el sistema.	

Número de la tarea: 23	Numero de HU: 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar asignatura	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 20/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 23/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Mostrar asignatura en el sistema.	

Número de la tarea: 24	Numero de HU: 9
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar asignatura	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 24/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 25/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina asignatura en el sistema.	

Número de la tarea: 25	Numero de HU: 10
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar tarea	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2

<b>Fecha de inicio:</b> 26 /3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 27/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adiciona tarea en el sistema.	

<b>Número de la tarea:</b> 26	<b>Numero de HU:</b> 10
<b>Nombre de la tarea:</b> Editar tarea	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 30/3/2015	<b>Fecha de fin:</b> 31/3/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Editar tarea en el sistema.	

<b>Número de la tarea:</b> 27	<b>Numero de HU:</b> 10
<b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar tarea	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 1/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 2/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Mostrar tarea en el sistema.	

<b>Número de la tarea:</b> 28	<b>Numero de HU:</b> 10
<b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar tarea	

<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 3/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 6/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Eliminar tarea en el sistema.	

Número de la tarea: 29	Numero de HU: 11
<b>Nombre de la tarea:</b> : Adicionar proyecto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 7/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 8/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adiciona proyecto en el sistema.	

Número de la tarea: 30	Numero de HU: 11
<b>Nombre de la tarea:</b> : Editar proyecto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 9/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 10/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Edita proyecto en el sistema.	

Número de la tarea: 31	Numero de HU: 11
------------------------	------------------

<b>Nombre de la tarea:</b> : Mostrar proyecto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 13/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 14/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra proyecto en el sistema.	

<b>Número de la tarea:</b> 32	<b>Numero de HU:</b> 11
<b>Nombre de la tarea:</b> : Eliminar proyecto	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 15/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 16/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Elimina proyecto en el sistema.	

<b>Número de la tarea:</b> 33	<b>Numero de HU:</b> 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Adicionar rol	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 17/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 20/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Adiciona rol en el sistema.	

Número de la tarea: 34	Numero de HU: 12
<b>Nombre de la tarea:</b> Editar rol	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 21/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 22/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Edita rol en el sistema.	

Número de la tarea: 35	Numero de HU: 12
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar rol	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 23/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 24/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra rol en el sistema.	

Número de la tarea: 36	Numero de HU: 12
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Eliminar rol	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 25/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 26/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Muestra rol en el sistema.	

Número de la tarea: 37	Numero de HU: 13
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Permitir a los usuarios consultar evidencias	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 29/4/2015	<b>Fecha de fin:</b> 30/4/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Permite a los usuarios consultar evidencias en el sistema.	

Número de la tarea: 38	Numero de HU: 14
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Exportar plan de formación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 4/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 5/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Exporta plan de formación en el sistema.	

Número de la tarea: 39	Numero de HU: 15
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Mostrar un listado por año de los resultados	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 6 /5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 7/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	

**Descripción:** Muestra un listado por año de los resultados en el sistema.

Número de la tarea: 40	Numero de HU: 16
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Permitir a los administradores consultar las evidencias	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 8/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 11/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción:</b> Permite a los administradores consultar las evidencias en el sistema.	

Número de la tarea: 41	Numero de HU: 17
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Resumen por área de investigación	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2
<b>Fecha de inicio:</b> 12/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 13/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción</b> Resume por área de investigación en el sistema.	

Número de la tarea: 42	Numero de HU: 18
✓ <b>Nombre de la tarea:</b> Resumen por área de postgrado	
<b>Tipo de tarea:</b> Desarrollo	<b>Estimación:</b> 0.2

<b>Fecha de inicio:</b> 14/5/2015	<b>Fecha de fin:</b> 15/5/2015
<b>Programador responsable:</b> Malidia Reinoso Mirada y Yoan Manuel Aguiar Godoy	
<b>Descripción</b> Resumen por área de postgrado en el sistema.	

**Anexo 4: Casos de prueba de aceptación**

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P6-01	<b>Historia de usuario:</b> 6
<b>Nombre:</b> Adicionar curso	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar curso.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar curso el profesor debe ir al menú y seleccionar la opción área de postgrado. Donde aparece una vista con todos los cursos. Presiona el botón Solicitar curso, donde debe llenar la solicitud y luego presiona el botón aceptar en espera que el jefe del departamento acepte o rechace solicitud.	
<b>Resultado esperado:</b> La solicitud ha sido enviada satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P6-02	<b>Historia de usuario:</b> 6
<b>Nombre:</b> Editar curso	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar curso.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Si la solicitud fue aprobada le permitirá al usuario editar el estado del curso, donde no puede subir el archivo hasta que el curso no esté en 100%, luego presiona el botón seleccionar archivo y actualiza el curso.	
<b>Resultado esperado:</b> La solicitud ha sido enviada satisfactoriamente.	

<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria
--

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P6-03	<b>Historia de usuario:</b> 6
<b>Nombre:</b> Mostrar curso	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar curso.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para mostrar curso el profesor debe ir al menú y seleccionar la opción área de postgrado. Donde selecciona el botón mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> El curso se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P6-04	<b>Historia de usuario:</b> 6
<b>Nombre:</b> Eliminar curso	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar curso.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para eliminar curso el profesor debe ir al menú y seleccionar la opción área de postgrado. Si la solicitud es rechazada no se puede eliminar. Si la solicitud es aprobada se puede eliminar seleccionando el botón mostrar y después de mostrado oprimir el botón eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> La solicitud ha sido eliminada satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria.	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P7-01	<b>Historia de usuario:</b> 7
<b>Nombre:</b> Adicionar plan de formación del estudiante.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar plan del estudiante.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar el plan de formación del estudiante debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar plan de formación, donde aparece una vista, en la que oprime el botón crear el plan de formación, donde se muestran varios parámetros que se deben llenar y selecciona el botón crear.	
<b>Resultado esperado:</b> El plan de formación ha sido adicionado satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P7-02	<b>Historia de usuario:</b> 7
<b>Nombre:</b> Editar plan de formación del estudiante.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar plan del estudiante.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para editar el plan de formación del estudiante debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar plan de formación, donde aparece un listado con los planes de formación y se selecciona la opción editar.	
<b>Resultado esperado:</b> La solicitud ha sido enviada satisfactoriamente.	

<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria
--

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P7-03	<b>Historia de usuario:</b> 7
<b>Nombre:</b> Mostrar plan de formación del estudiante.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar plan del estudiante.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para editar el plan de formación del estudiante debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar plan de formación, donde aparece un listado con los planes de formación y se selecciona la opción mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> El plan de formación se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P7-04	<b>Historia de usuario:</b> 7
<b>Nombre:</b> Eliminar plan de formación del estudiante.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar plan del estudiante.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para eliminar el plan de formación del estudiante debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar plan de formación, donde aparece un listado con los planes de formación y se selecciona la opción mostrar, luego se oprime el botón eliminar en el plan de formación que se quiera eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b>	

El plan de formación se elimina satisfactoriamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P8-01	<b>Historia de usuario:</b> 8
<b>Nombre:</b> Adicionar semana.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar semana.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar semana debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar semana, y oprime el botón crear semana.	
<b>Resultado esperado:</b> la semana se adiciona satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P8-02	<b>Historia de usuario:</b> 8
<b>Nombre:</b> Editar semana.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar semana.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para editar semana debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar semana, aparece una vista con todas las semanas creadas, en caso de tener alguna semana creada, oprime el botón editar.	
<b>Resultado esperado:</b> la semana se edita satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P8-03	<b>Historia de usuario:</b> 8
<b>Nombre:</b> Mostrar semana.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar semana.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para mostrar semana debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar semana, aparece una vista con todas las semanas creada, para mostrarla oprime el botón mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> la semana se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P8-04	<b>Historia de usuario:</b> 8
<b>Nombre:</b> Eliminar semana.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar semana.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para eliminar semana debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar semana, aparece una vista con todas las semanas creada, oprime el botón mostrar y luego selecciona el botón eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> la semana se elimina satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

## Caso de prueba de aceptación

<b>Código:</b> P9-01	<b>Historia de usuario:</b> 9
<b>Nombre:</b> Adicionar asignatura.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar asignatura.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar asignatura debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar asignatura, y oprime el botón crear asignatura.	
<b>Resultado esperado:</b> la asignatura se adiciona satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P9-02	<b>Historia de usuario:</b> 9
<b>Nombre:</b> Editar asignatura.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar asignatura.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar asignatura debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar asignatura, y oprime el botón crear asignatura. Luego de creada selecciona el botón editar.	
<b>Resultado esperado:</b> la asignatura se edita satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P9-03	<b>Historia de usuario:</b> 9
<b>Nombre:</b> Mostar asignatura.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar asignatura.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	

✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para mostrar asignatura debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar asignatura, y oprime el botón crear asignatura. Luego de creada selecciona el botón mostrar.
<b>Resultado esperado:</b> la asignatura se muestra satisfactoriamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P9-04	<b>Historia de usuario:</b> 9
<b>Nombre:</b> Elimina asignatura.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar asignatura.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para eliminar asignatura debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar asignatura, y oprime el botón crear asignatura. Luego de creada selecciona el botón mostrar y presionar eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> la asignatura se elimina satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P10-01	<b>Historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre:</b> Adicionar tarea.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar tarea.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar tarea debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar	

tareas, y oprime el botón crear tarea.
<b>Resultado esperado:</b> la tarea se adiciona satisfactoriamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P10-02	<b>Historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre:</b> Editra tarea.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar tarea.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para editar tarea debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tareas, y oprime el botón crear tarea. Luego de creada la tarea para editarla , oprime el botón editar.	
<b>Resultado esperado:</b> la tarea se edita satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P10-03	<b>Historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre:</b> Mostrar tarea.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar tarea.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para mostrar tarea debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tareas, y oprime el botón crear tarea. Luego de creada la tarea, oprime el botón mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> la tarea se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	
Caso de prueba de aceptación	

<b>Código:</b> P10-04	<b>Historia de usuario:</b> 10
<b>Nombre:</b> Eliminar tarea.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar tarea.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para eliminar tarea debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tareas, y oprime el botón crear tarea. Luego de creada la tarea, oprime el botón mostrar y selecciona el botón eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> la tarea se elimina satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P11-01	<b>Historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre:</b> Adicionar proyecto	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar proyecto.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para adicionar proyecto debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tipo de proyecto, y oprime el botón crear proyecto.	
<b>Resultado esperado:</b> el proyecto se adiciona satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P11-02	<b>Historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre:</b> Editar proyecto	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar proyecto.	

<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para editar proyecto debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tipo de proyecto, y oprime el botón crear proyecto. Luego de creado el proyecto , oprime el botón editar.
<b>Resultado esperado:</b> el proyecto se edita satisfactoriamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P11-03	<b>Historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre:</b> Mostrar proyecto	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar proyecto.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para mostrar proyecto debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tipo de proyecto, y oprime el botón crear proyecto. Luego de creado el proyecto , oprime el botón mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> el proyecto se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P11-04	<b>Historia de usuario:</b> 11
<b>Nombre:</b> Eliminar proyecto	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar proyecto.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> ✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	

Para eliminar proyecto debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar tipo de proyecto, y oprime el botón crear proyecto. Luego de creado el proyecto, oprime el botón mostrar y luego selecciona el botón eliminar.
<b>Resultado esperado:</b> el proyecto se elimina satisfactoriamente.
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P12-01	<b>Historia de usuario:</b> 12
<b>Nombre:</b> Adicionar rol	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite adicionar rol.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para adicionar rol debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar rol, y oprime el botón crear rol.	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se adiciona satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P12-02	<b>Historia de usuario:</b> 12
<b>Nombre:</b> Editar rol	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite editar rol.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para editar rol debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar rol, y oprime el botón crear rol. Luego de creado el rol , oprime el botón editar.	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se edita satisfactoriamente.	

<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria
--

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P12-03	<b>Historia de usuario:</b> 12
<b>Nombre:</b> Mostrar rol	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite mostrar rol.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para mostrar rol debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar rol, y oprime el botón crear rol. Luego de creado el rol, oprime el botón mostrar.	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P12-04	<b>Historia de usuario:</b> 12
<b>Nombre:</b> Eliminar rol	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite eliminar rol.	
<b>Condiciones de ejecución:</b>	
✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b>	
Para eliminar rol debe ir al menú y oprimir la opción ciclo profesional y seleccionar gestionar rol, y oprime el botón crear rol. Luego de creado el rol, oprime el botón mostrar y selecciona el botón eliminar.	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se elimina satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P13-01	<b>Historia de usuario:</b> 13
<b>Nombre:</b> Permitir a los usuarios consultar las evidencias subidas al sistema	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios consultar evidencias.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor, estudiante.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para consultar evidencias de área de investigación, debe ir al menú área de investigación y aparece una vista que entre los datos que se muestran aparece una columna archivos donde contiene la evidencia subida al sistema. Para consultar evidencias de área de postgrado, debe ir al menú área de postgrado y aparece una vista que entre los datos que se muestran aparece una columna archivos donde contiene la evidencia subida al sistema. Para mostrar evidencias del plan de formación de los estudiantes, debe ir al menú , plan de formación y presiona el botón semana, donde aparecen las tareas con la evidencia subida.	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P14-01	<b>Historia de usuario:</b> 14
✓ <b>Nombre:</b> Exportar el plan de formación del estudiante en formato PDF	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios exportar el plan de formación en formato pdf.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para exportar el plan de formación del estudiante	
<b>Resultado esperado:</b> el rol se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P15-01	<b>Historia de usuario:</b> 14
<b>Nombre</b> Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación y postgrado	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios mostrar listado por año de cada profesor.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación, debe ir al menú y selecciona la opción resumen por y selecciona área de investigación, mostrando por año el desempeño de los profesores. Para Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de postgrado, debe ir al menú y selecciona la opción resumen por y selecciona área de postgrado, mostrando por año el desempeño de los profesores.	
<b>Resultado esperado:</b> el listado se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P17-01	<b>Historia de usuario:</b> 14
<b>Nombre:</b> Resumen por área de investigación	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite realizar un resumen por área de investigación	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol jefe de departamento.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para realizar un resumen por área de investigación , debe ir al menú y seleccionar el botón resumen por área de investigación y se muestra un listado con el resultado de cada profesor en dicha área	
<b>Resultado esperado:</b> el resumen se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P16-01	<b>Historia de usuario:</b> 14
<b>Nombre:</b> Permitir a los administradores consultar las evidencias subidas por el usuario.	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite a los usuarios mostrar listado por año de cada profesor.	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol profesor.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de investigación, debe ir al menú y selecciona la opción resumen por y selecciona área de investigación, mostrando por año el desempeño de los profesores. Para Mostrar un listado por año de los resultados de cada profesor en el área de postgrado, debe ir al menú y selecciona la opción resumen por y selecciona área de postgrado, mostrando por año el desempeño de los profesores.	
<b>Resultado esperado:</b> el listado se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P17-01	<b>Historia de usuario:</b> 14
<b>Nombre:</b> Resumen por área de investigación	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite realizar un resumen por área de investigación	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol jefe de departamento.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para realizar un resumen por área de investigación , debe ir al menú y seleccionar el botón resumen por área de investigación y se muestra un listado con el resultado de cada profesor en dicha área	
<b>Resultado esperado:</b> el resumen se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	

Caso de prueba de aceptación	
<b>Código:</b> P18-01	<b>Historia de usuario:</b> 18
<b>Nombre:</b> Resumen por área de postgrado	
<b>Descripción:</b> Prueba para la funcionalidad que permite realizar un resumen por área de postgrado	
<b>Condiciones de ejecución:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El usuario debe estar autenticado con el rol jefe de departamento.</li> </ul>	
<b>Entrada/ Pasos de ejecución:</b> Para realizar un resumen por área de postgrado , debe ir al menú y seleccionar el botón resumen por área de postgrado y se muestra un listado con el resultado de cada profesor en dicha área	
<b>Resultado esperado:</b> el resumen se muestra satisfactoriamente.	
<b>Evaluación de la prueba:</b> Prueba satisfactoria	