

**Universidad de las Ciencias Informáticas**

**Facultad 7**



**Sistema de Gestión de Información en el  
Proceso de Formación Posgraduada  
en Salud V.1.1**

**Módulo Gestión de Formación Académica**

**Trabajo de Diploma para optar por el título de  
Ingeniero Informático**

**Autores:** Darien Castellano Pérez  
Yariel Llanes Góngora

**Tutores:** Ing. Yenisel Valido Pérez  
Ing. Renier Ramos Oliva

Ciudad de La Habana, Junio 2009

“Año del 50 aniversario del triunfo de la Revolución”

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaramos que somos los únicos autores de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales del mismo, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los 25 días del mes de junio del año 2009.

---

Darien Castellano Pérez

***Autor***

---

Yariel Llanes Góngora

***Autor***

---

Ing. Yenisel Valido Pérez

***Tutora***

---

Ing. Renier Ramos Oliva

***Tutor***

## DATOS DE CONTACTO

**Ing. Yenisel Valido Pérez** ([yenisel@uci.cu](mailto:yenisel@uci.cu)). Graduada de Ingeniería Informática en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (ISPJAE) y la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, en el año 2005. Profesora de la Universidad de las Ciencias Informáticas, pertenece al departamento de Ingeniería y Gestión de Software. Posee Categoría Docente de Profesor Instructor. Profesora del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud, líder y analista del proyecto Docencia Médica.

**Ing. Renier Ramos Oliva** ([rrosos@uci.cu](mailto:rrosos@uci.cu)). Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en la UCI en el 2008. Actualmente profesor en adiestramiento en el departamento de Práctica Profesional de la Facultad 7. Se desempeña como Jefe del grupo de trabajo de Diseño de Interfaz del Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud.

*“El trabajo es la oportunidad que te da la vida para  
demostrar tu capacidad de realización.”*  
*Fidel Castro Ruz*

## **AGRADECIMIENTOS**

*En primer lugar a Fidel, autor intelectual de esta Universidad de Excelencia.*

*Al jurado y a nuestra oponente por sus justos señalamientos.*

*A nuestros tutores por la ayuda prestada.*

*A la profesora Pura por su paciencia infinita.*

### **De Darien:**

*A mis padres que hicieron hasta lo imposible para que lograra terminar mis estudios.*

*A mi hermano, que ha sido mucho más que eso para mí.*

*A mi segunda madre Nini, que me ha dedicado su vida.*

*A mis abuelitos de los que he aprendido y aun sigo aprendiendo.*

*A toda mi familia que siempre se ha preocupado por mí.*

*A mi novia Yisel por su amor y comprensión.*

*A la familia que encontré en la UCI por el cariño, la ayuda y el regaño oportuno.*

*A mis amigos que siempre estuvieron presente.*

*A Yariel, por ser un gran compañero de tesis.*

*A todos los que de alguna manera contribuyeron a la realización de este trabajo.*

*Muchas Gracias.*

### **De Yariel:**

*A mi abuela Hidelisa y a mi hermana Yaimí por creer siempre en mí, y ser conmigo incondicionales.*

*A mis padres Odalys y José Antonio por darme su apoyo, por estar siempre al tanto de mis problemas y ayudarme sin condición alguna, por guiarme en todo momento y haber hecho de mi una persona incondicional.*

*A Irina por estar siempre a mi lado ayudándome y guiándome en todo momento desde que estamos juntos.*

*A mis tíos Oscar, Ramón, y Sael porque todos me han ayudado muchísimo en estos cinco años de mi carrera.*

*A esta escuela porque ha hecho de mi una persona con principios y valores.*

*A todas mis amistades y compañeros que ha contribuido en el desempeño de mi vida durante todo este tiempo en la Universidad.*

*Agradecerles a Fabio, Darién y Yunier Félix por toda su ayuda y colaboración durante el transcurso de esta investigación.*

*A todos mil gracias.*

## DEDICATORIA

*A mi abuela, mamita y hermana  
Esta tesis les dedico  
y a Irina que cada mañana  
me hace amanecer tan rico.*

*Estas cuatro lindas diosas  
Viven en mi pensamiento  
Donde son las más hermosas  
Estrellas del firmamento.*

*Cada vez que me apoyaron  
En esta, no simple faena  
Fue un día en que lograron  
Que todo valiera la pena.*

*Eternamente agradecido  
A ustedes debo quien soy  
Porque me han conducido  
Por el camino que voy*

*El amor que les profeso  
No tiene comparación  
Porque para ustedes mis besos  
Salen siempre del corazón.*

*LAS AMO MUCHO A TODAS.*

*Yariel*

*A mi familia, que me permitió realizar el sueño de hacerme  
ingeniero.  
Darien*

### RESUMEN

Actualmente la dirección de posgrado del Ministerio de Salud Pública no cuenta con un sistema informático eficiente que garantice su buen desempeño y funcionamiento. Por ello, el presente trabajo de diploma tiene como objetivo desarrollar un software que automatice el proceso de gestión de formación académica de los posgraduados en el sector de la Salud.

Como resultado, se desarrolló una aplicación web que gestiona los procesos que intervienen en la formación académica de posgrado en el área de salud. La misma está realizada con el framework Symfony, basado en el lenguaje de programación PHP y con gestor de base de datos PostgreSQL.

Al sistema se accede desde las instituciones clínico-docentes del país y la dirección nacional del Ministerio de Salud Pública. Se concibió un producto flexible y con una interfaz amigable, la cual maneja de forma rápida y ordenada toda la información que se almacena en un servidor central, permitiendo una gran facilidad en el manejo de los datos para atender las peticiones que realice el usuario.

**Palabras Claves:** gestión de Información, formación posgraduada, posgrado, aplicación.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo 1 Fundamentación Teórica .....	5
1.1 Principales Conceptos .....	5
1.1.1 Concepto de Estudios de Posgrado.....	5
1.1.2 ¿Por qué son importantes los estudios del posgrado?.....	5
1.1.3 Componentes del sistema nacional de Educación de Posgrado .....	6
1.1.4 Estado actual de la educación de posgrado en el mundo.....	9
1.2 La educación de posgrado en el sistema nacional de salud .....	12
1.3 Organizaciones para los estudios posgraduados en la salud cubana .....	12
1.4 Situación actual y perspectivas de la informática en la salud pública cubana.....	13
1.5 Tendencias, metodologías y tecnologías para el desarrollo del software.....	14
1.5.1 Tendencias .....	14
1.5.2 Metodologías .....	15
1.6 Arquitectura del Sistema .....	16
1.6.1 Modelo Cliente-Servidor.....	17
1.6.2 Patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC).....	17
1.7 Herramientas utilizadas para desarrollar el sistema .....	18
1.7.1 Herramientas para el modelado .....	18
1.7.2 Herramientas para la implementación .....	19
1.7.3 Otras herramientas utilizadas.....	20
1.8 Lenguajes utilizados para el desarrollo de la aplicación web.....	22
1.8.1 Lenguajes de programación.....	22
1.8.2 Lenguajes de modelado .....	24
1.9 Frameworks y Librerías .....	24
Capítulo 2 Características del sistema.....	27
Objeto de estudio.....	27
2.1 Situación Problemática .....	27
2.2 Descripción de los procesos a automatizar .....	27
2.3 Información que se maneja .....	28
2.4 Propuesta de sistema .....	28
2.5 Modelo de dominio .....	30
2.5.1 Diagrama de clases del modelo de dominio .....	30
2.5.2 Definición de las clases del modelo del dominio .....	31
2.6 Descripción de los requerimientos de software .....	33
2.6.1 Requerimientos funcionales .....	33
2.6.2 Requerimientos no funcionales.....	34
2.7 Definición de los casos de uso del sistema .....	38
2.7.1 Definición de los actores del sistema.....	38
2.7.2 Diagrama de casos de uso del sistema .....	40
2.7.3 Descripción de los casos de uso del sistema .....	40
Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema .....	92
3.1 Modelo de análisis .....	92
3.1.1 Diagrama de clases del análisis por casos de uso .....	92
3.2 Modelo de diseño .....	97
3.2.1 Esquema general del diseño.....	98

3.2.2 Diagrama de clases del diseño por casos de uso .....	99
3.2.3 Descripción de las clases del diseño .....	104
3.3 Diseño de la base de datos .....	106
3.3.1 Descripción de las tablas.....	109
3.4 Definiciones del diseño que se aplica .....	122
3.5 Tratamiento de errores .....	122
3.6 Estándar de codificación .....	123
Capítulo 4 Implementación .....	125
4.1 Modelo de Implementación .....	125
4.1.1 Diagramas de componentes .....	125
4.1.2 Modelo de Despliegue.....	131
Conclusiones .....	133
Recomendaciones .....	134
Referencias Bibliográficas .....	135
Bibliografía .....	138
Glosario de términos.....	141

### INTRODUCCIÓN

En Cuba, el Ministerio de la Salud Pública (MINSAP) tiene en el desarrollo de recursos humanos una parte importante de la táctica para su perfeccionamiento. Entre sus principales misiones está la formación de cuadros asistenciales, docentes e investigadores para el Sistema Nacional de Salud (SNS). Todo ello, forma parte del proceso transformador que se realiza con la intención de lograr en cada rincón del país la superación de los profesionales del sector. Se han alcanzado importantes logros en el proceso de formación de posgrado en la salud. Estos reflejan el papel desempeñado por el sistema de salud en la formación de especialistas capacitados en la prestación de sus servicios.

La formación posgraduada de los profesionales de la salud es un tema al que se le presta mucha atención en el país, con el propósito de apoyar todos los procesos docentes, asistenciales e investigativos de la medicina. En la sociedad cubana actual, resulta significativo el profesionalismo de un cuadro del MINSAP, que es un factor determinante para la utilización de las nuevas tecnologías. Pues requiere cada vez más, de profesionales capacitados para aprovechar al máximo las herramientas que permiten la gestión de estos recursos.

En este sentido, la gestión de los recursos humanos es un factor decisivo para garantizar el mejoramiento continuo en los servicios que se ofrecen en cada institución de salud, con el objetivo de facilitar su gestión laboral. Formar profesionalmente a los egresados de los centros educacionales que pertenecen al sector de la salud, es actualmente una prioridad del MINSAP, con el propósito de lograr el perfeccionamiento de cada actividad desarrollada en todas las direcciones, que como organización despliega en el país.

El sector de salud en el país, actualmente divide la preparación de su personal de posgrado en cuatro áreas: Superación profesional y Capacitación, Especialidades, Doctorados y Maestrías. Estas constituyen una de las bases para el estudio de las nuevas técnicas y tecnologías del mundo actual, con el fin de proporcionar un mejor servicio de salud a la población nacional y extranjera.

En estas áreas se definen diferentes procesos necesarios para el desarrollo profesional y científico, que dan respuesta al perfeccionamiento del sistema de salud pública con relación a la superación de sus cuadros y trabajadores. Estos procesos brindan la oportunidad a los profesionales, especialmente a los recién graduados; de distintos centros médico-docentes, de adquirir nuevos métodos y técnicas profesionales con un elevado nivel de profundidad. Además, se orientan a la superación educacional como un aspecto esencial de la estrategia académica del MINSAP, que complementa el programa de formación continua del profesional.

Uno de los objetivos principales de este ministerio es la informatización de los procesos docentes que se realizan en sus centros clínico-docentes, tanto los de pregrado como de posgrado. Pues le permitiría varias facilidades y ventajas en el manejo de la información.

Actualmente, la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene un papel protagónico en la informatización de la sociedad cubana. En ella se ha creado una infraestructura, compuesta por diferentes facultades que trabajan en la producción de software con un perfil específico. Entre ellas, la facultad 7 desarrolla fundamentalmente productos para el sector de la salud. Para ello, cuenta con varias áreas temáticas, una de las cuales es: Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS). Esta tiene entre sus propósitos, la automatización de los procesos que no están vinculados directamente a la atención primaria al paciente y como parte de ellos, la gestión de posgrado.

Para dar respuesta a las necesidades del MINSAP de informatizar los procesos mencionados y teniendo en cuenta que hasta el año 2008 la gestión de la información de los procesos realizados en la gestión académica de posgrado, se realizaba de forma manual. Surge como parte de las tareas productivas e investigativas del Área Temática SAS, el Sistema de Gestión de Información en el Proceso de Formación Posgraduada en Salud V.1.0. Este fue implementado con el lenguaje PHP5 orientado a objetos y utiliza como gestor de base de datos MySQL.

Esta aplicación es poco escalable, pues tiene una limitada capacidad de modificar su configuración o tamaño para ajustarse a los cambios. Además, no permite ser adaptado a nuevas funcionalidades sin que haya que reconfigurar, desde su programación original hasta su base de datos. Por su parte, el trabajo directamente con PHP, no permite que el sistema crezca fácilmente en el futuro pues los programadores que vayan a modificar dicho software no

pueden entender con facilidad el código fuente implementado por el desarrollador anterior lo que haría más complejo su trabajo a la hora de añadir nuevas funcionalidades al producto.

Por toda la situación antes descrita, se define como **problema a resolver** que el sistema informatizado actual desarrollado para la Gestión de Información durante el Proceso de Formación Posgraduada en Salud posee una limitada escalabilidad de la arquitectura.

Como **objeto de estudio** se tiene: el proceso de gestión de la información referente a la formación posgraduada en el Ministerio de Salud Pública de Cuba. El **campo de acción** planteado es: el proceso referente a la gestión de información académica de la formación posgraduada en el Ministerio de Salud Pública de Cuba.

Para poder resolver esta problemática se define como **objetivo general**: Desarrollar el Módulo Gestión de Formación Académica del Sistema de Gestión de Información en el Proceso de Formación Posgraduada en Salud V.1.1 garantizando su escalabilidad.

Para dar cumplimiento al objetivo general se han trazado las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✓ Asimilar las tecnologías (PHP, AJAX, JavaScript, YUI, framework Symfony, PostgreSQL) y arquitectura basada en el patrón Modelo-Vista-Controlador; definidas por el Área Temática SAS para la implementación de la solución.
- ✓ Asimilar el proceso de gestión de la actividad de posgrado en el MINSAP.
- ✓ Desarrollar los artefactos correspondientes a los flujos de trabajo “Modelado del Negocio”, “Requerimientos”, “Análisis y Diseño” e “Implementación” para el nuevo sistema.
- ✓ Proponer un diseño flexible para el sistema, basado en estándares y patrones.
- ✓ Implementar el sistema usando el framework Symfony.

El presente trabajo se encuentra estructurado en cuatro capítulos:

En el primer capítulo “**Fundamentación Teórica**”, se explican conceptos y temas relacionados con el estado del arte a nivel nacional e internacional y se describen brevemente las tendencias, tecnologías, herramientas, metodologías y lenguajes utilizados para desarrollar el software.

En el segundo capítulo: “**Características del sistema**”, se muestran los principales aspectos del negocio y del sistema, detallando los requisitos funcionales y no funcionales, que son la base para el diseño el sistema.

En el tercer capítulo: “**Análisis y diseño del sistema**”, se muestra una vista interna del sistema, refinando los casos de uso para determinar las clases necesarias y se pasa al diseño del mismo obteniendo los artefactos correspondientes a este flujo de trabajo, que darán paso a la implementación.

En el cuarto capítulo: “**Implementación**”, se hace referencia a los diagramas de componentes y despliegue, mostrando de esta forma la distribución física y lógica del sistema propuesto.

### CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En este capítulo se analizan los conceptos fundamentales relacionados con la gestión de la información referente a la formación posgraduada en el sector de la salud.

Se investigan las principales tendencias y tecnologías actuales que existen en el mundo y en Cuba relacionadas con el proceso estudiado. Además se fundamenta la selección del lenguaje de programación, las herramientas de trabajo y la metodología, que son propuestos para el desarrollo del sistema.

#### 1.1-Principales Conceptos

##### 1.1.1-Concepto de Estudios de Posgrado

La educación de posgrado es una de las direcciones de trabajo principales de la educación superior en el país y es el más alto nivel de educación superior, que va dirigido a promover la educación permanente de los graduados universitarios. En la educación de posgrado concurren uno o más procesos formativos o de desarrollo, no solo de enseñanza-aprendizaje, sino también de investigación, innovación, creación artística y otros, articulados armónicamente en una propuesta docente educativa pertinente a este nivel. (1)

En el plano de salud cubano, estos estudios también incluyen la capacitación del personal de esta área y su perfeccionamiento.

##### 1.1.2 ¿Por qué son importantes los estudios del posgrado?

Los estudios de posgrado constituyen la etapa donde se unen los procesos formativos que tienen que ver con la investigación, la creación, el aprendizaje y la enseñanza, logrando una integración docente-educativa esencial en este nivel de desarrollo personal.

Es muy importante la excelencia que se alcanza a través de esta formación, del aprendizaje colectivo en cada uno de los procesos de desarrollo, de la necesidad de educarse en el transcurso de la vida, apoyándose uno mismo en la autogestión de la información y en su construcción como vía para socializar el conocimiento.

Esta formación logra el aumento de los conocimientos para solucionar muchos de los problemas que se presentan en la vida, tanto laboral como diaria, al desarrollar en cada

persona métodos y habilidades que se corresponden con los avances del mundo científico y técnico, logrando una mejor respuesta ante las necesidades del país y las exigencias específicas de determinados perfiles ocupacionales. A la vez que se ocupa de los requerimientos de la sociedad, estableciendo capacidades para enfrentar los actuales desafíos culturales, sociales y productivos.

Estos estudios de posgrado también permiten que se formen personas con una alta capacidad profesional y avanzadas aptitudes, para la investigación y la innovación, lo que se reconoce con un título académico o un grado científico.

### 1.1.3 Componentes del sistema nacional de Educación de Posgrado

El sistema de educación de posgrado contiene determinado número de componentes que se establecen de manera que todos ellos están bien diferenciados e interrelacionados (ver Fig. 1.1).

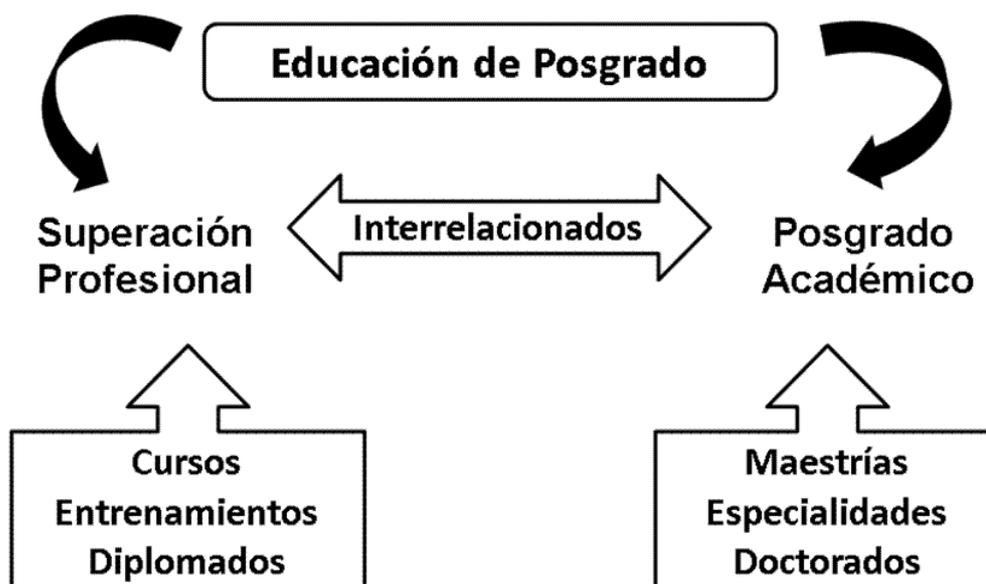


Fig. 1.1 Subsistemas de posgrado

Como parte del Componente “Superación Profesional” se hallan las siguientes actividades:

- Curso: es el que posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios; comprende la organización de un conjunto de contenidos que abordan

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

resultados de investigación relevantes o asuntos trascendentes con el propósito de complementar o actualizar los conocimientos de los profesionales que los reciben. Tiene una extensión mínima de **dos créditos**. (2)

- Entrenamiento: es el que posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios, particularmente en la adquisición de habilidades destrezas y en la asimilación e introducción de nuevos procedimientos y tecnologías con el propósito de complementar, actualizar, perfeccionar y consolidar conocimientos y habilidades prácticas. Tiene una extensión mínima de **dos créditos**. (3)

- Diplomado: tiene como objetivo la especialización en un área particular del desempeño, y propicia la adquisición de conocimientos y habilidades académicas, científicas y/o profesionales en cualquier etapa del desarrollo de un graduado universitario, de acuerdo con las necesidades de su formación profesional o cultural. El diplomado está compuesto por un sistema de cursos y/o entrenamientos y otras formas articulados entre sí, que culmina con la realización y defensa de un trabajo ante tribunal. La extensión mínima de cada diplomado es de **15 créditos**. (4)

Como parte del Componente “Posgrado Académico” están las siguientes actividades:

- Maestría: corresponde al proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios una amplia cultura científica y conocimientos avanzados en las áreas correspondientes del saber, una mayor capacidad para la actividad docente, científica, la innovación o la creación artística, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país. La duración de este tipo de estudio es de dos años como máximo, además es necesario obtener el título de grado o licenciatura para poder tener acceso a este nivel. (5)

Existen siglas para denotar el nombre de la maestría que se ha alcanzado. Algunas de ellas son:

- ✓ **MSP** son las siglas de Maestría en Salud Pública.
- ✓ **MSc** son las siglas de Maestría en Ciencias y se otorga a quienes terminan satisfactoriamente estudios de posgrado en alguna área científica o tecnológica.
- ✓ **MI** son las siglas de Maestría en Ingeniería.

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

✓ **MTE** son las siglas de Maestría en Tecnología Educativa.

• Doctorado: Es el grado universitario del nivel más alto. En Cuba existen 2 tipos de Doctorado:

✓ Doctor en Ciencias Particulares o de determinada especialidad

✓ Doctor en Ciencias.

El grado de Doctor en Ciencias Particulares o de determinada especialidad se otorga a los graduados de nivel superior que satisfagan los requisitos y las evaluaciones correspondientes a los programas que se establezcan, dentro de un proceso que culmina con la defensa ante un tribunal de una tesis que demuestre madurez científica, capacidad para enfrentar y resolver problemas científicos y tecnológicos de manera independiente, así como un profundo dominio teórico y práctico en el campo del conocimiento que se trate. (6)

El grado científico de Doctor en Ciencias se otorga a los doctores en ciencias de determinada especialidad que hayan realizado un trabajo de alto nivel de especialización en el campo del conocimiento al que se dediquen, con la defensa ante un tribunal competente de una tesis que contenga la solución y generalización de un problema de carácter científico que contribuya un aporte a la rama del conocimiento de que se trate y científico-técnico del país. (7)

En Cuba es la Comisión Nacional de Grados Científicos (CNGC), la que establece las normas y resoluciones para el desarrollo de los grados científicos tratados anteriormente. Aunque es importante destacar que el término Doctor es empleado en muchas ocasiones de manera incorrecta. Pues se usa para referirse a profesionales de la medicina que no han defendido una tesis y otras ocasiones en algunos contextos se utiliza como título de respeto.

• Especialidades: estos estudios proporcionan la actualización, profundización, perfeccionamiento o ampliación de las competencias laborales para el desempeño profesional que requiere un puesto de trabajo -o familia de puestos de trabajo-, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país. (8)

### 1.1.4 Estado actual de la educación de posgrado en el mundo.

En la actualidad, el posgrado se considera la cima de la educación superior, este contribuye al desarrollo de personas y obras intelectuales de más alto nivel. Los estudios de posgrado en el mundo están basados y parten de los modelos dominantes. Estos tienen sus antecedentes en los grados de Doctor, Maestro o Profesor que otorgaban las universidades medievales. Los mismos tenían un carácter honorífico o eran constancia de que un licenciado o egresado de sus aulas, podía considerarse un hombre culto y capaz de enseñar su profesión.

Luego de la revolución industrial, fue la universidad alemana la que estructuró formalmente este nivel de la educación. Este se convirtió rápidamente en un modelo para la educación superior de otros países. Es así como la adopción del doctorado alemán origina en Estados Unidos las primeras escuelas para graduados en el mundo. Por su parte, Rusia estructura una universidad con los grados de licenciatura, candidatura y doctorado en ciencias, asimismo Inglaterra lo adapta a su medio ya a inicios del siglo XIX. Mientras que Francia estructura sus estudios de posgrado bajo la concepción de separar la investigación y la docencia y el control centralizado de los estudios universitarios.

Al mismo tiempo que tiene lugar el crecimiento del posgrado, se va desarrollando a nivel mundial la revolución científico-tecnológica y las transformaciones sociales que propician la expansión de la educación a todos los rincones del planeta.

Los estudios de posgrado facilitan a todas las personas que se benefician con ellos, una mejor interacción con el mundo actual, lleno de avances de todo tipo, que exigen una atención continua en cada área donde estas se desarrollan. Existe gran diversidad a la hora de convalidar o interpretar títulos académicos, pues en muchos países es muy diferente, lo que provoca que muchas veces estos no sean válidos en algunos lugares del mundo. También existen diferencias de la duración de los estudios en cada país. Los resultados de la educación posgraduada están en correspondencia con los niveles de desarrollo económico alcanzados por los diferentes países.

Se hace un estudio de sistemas desarrollados en el mundo y en Cuba, de los cuales se analizan su funcionamiento, formas de organización de los mismos, logros y deficiencias; con la idea de obtener una mejor perspectiva del sistema de gestión que se desea desarrollar.

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

Los sistemas de gestión de posgrado encontrados son:

La Universidad de Murcia, España tiene un sistema de gestión que sólo realiza la publicación de documentos legales, información general de actividades que se ofertan (proceso de preinscripción y proceso de matrícula). Además, de otra información de interés tanto para alumnos como para profesores.

El Servicio de Gestión Académica de la Universidad de Cantabria gestiona la oferta formativa en esta universidad (titulaciones de primer y segundo ciclo, estudios de doctorado y estudios de posgrado). Realiza, en colaboración con los centros y departamentos universitarios, la oferta y su difusión, los procesos de preinscripción, admisión y matrícula, la gestión de becas y ayudas. Este sistema además permite: la gestión de los planes de estudios conducentes a las titulaciones oficiales y propias de la universidad, gestionar los expedientes de alumnos de doctorado y estudios de posgrado, y la tramitación de los expedientes de expedición de títulos universitarios oficiales y títulos propios de la universidad.

La Universidad de los Andes lleva la gestión de posgrados de una manera particular pues la organización es por facultades y dentro de las mismas se especifica las actividades de posgrados que se desarrollan, mostrándose información general al profesor, teniendo otras funcionalidades una vez autenticados en el sistema.

El Sistema de Administración de Postgrados de la Escuela Superior Politécnica del Litoral - Guayaquil - Ecuador , es un sistema de información desarrollado en Microsoft .Net, que permite apoyar el proceso de gestión académica de los programas a nivel de posgrados que se imparten en esta universidad.

Cada programa de posgrado, en forma descentralizada puede administrar sus propios procesos de planificación académica, registros de estudiantes e ingreso de resultados del período (calificaciones, asistencia, convalidaciones, etc.). La aplicación Windows está dirigida a las unidades académicas que dictan los programas de posgrados y administran la siguiente información:

\* Información de Programas Académicos (Programas de Posgrados, Planificación de Promociones, Planificación de Cursos).

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

\* Información de Estudiantes (Registro de Estudiantes, Historial Académico, Control de Pagos, Acreditación de Estudiantes, Acreditación o Convalidación de Materias, Registro de Estudiantes Ocasionales)

\* Reportes varios.

Pontificia, Universidad Católica de Chile tiene un sistema que realiza la matrícula e inscripción de cursos para los alumnos nuevos de posgrado, la inscripción de cursos en forma computacional para alumnos con más de un semestre cursado, entre otras funcionalidades.

El sistema GestAcad de la Universidad de Matanzas contiene varios módulos, entre ellos están: Módulo de Administración, Gestión de la Matrícula, Web para los Profesores (donde estos pueden llevar el control docente de sus estudiantes y el control de las evaluaciones).

En la Universidad Central de las Villas, existe un sistema que permite llevar el control de la actividad de posgrado de un Centro de Educación Superior (CES), tanto a nivel central como desagregado por sus facultades. En su versión actual está ajustado al nuevo Reglamento de Posgrado de la Educación Superior, en vigor desde finales de 2004. Permite controlar la planificación, ejecución, y terminación tanto de las actividades de superación profesional de posgrado (cursos, entrenamientos y diplomados), como al posgrado académico (maestrías, especialidades y doctorados).

Esta aplicación posibilita la planificación estratégica e inmediata de los posgrados, así como el control de las matrículas y evaluaciones. El sistema brinda una serie de informes predeterminados como planificaciones de cursos, listado de matrícula por cursos, actas de examen, informes finales de posgrados concluidos, sábanas de notas de posgrados múltiples, certificados de evaluación de cursos, entrenamientos y diplomados, certificaciones de estudios terminados de maestrías y especialidades. Es posible también llevar el control de los doctorados que se desarrollan en el CES o entidad autorizada.

Los sistemas analizados resultan interesantes pero tienen algunas características que no satisfacen las condiciones necesarias para el desarrollo que se desea lograr. No son sistemas dirigidos a prestar servicios en el área de gestión académica en la salud. En general, no permiten la configuración dinámica de los programas de posgrado ni de ninguno de los conceptos asociados a estos. Además, no permiten la comunicación con otros sistemas,

característica muy importante a la hora de gestionar a otros niveles, información primaria para la toma de decisiones a un nivel superior.

### **1.2 La educación de posgrado en el Sistema Nacional de Salud**

El Sistema Nacional de Salud (SNS) ha desarrollado planes y programas y trazado estrategias para elevar la calidad de la atención en salud, en todos sus niveles desde el triunfo de la Revolución. Es en los años 70, cuando se incorpora la docencia en estos planes y a partir del año 84 hasta la actualidad en los policlínicos con el modelo de medicina familiar.

Dentro del SNS en la década del 70 se organiza el subsistema de Docencia Médica Superior y se crea un viceministerio a cargo de éste, estableciéndose la Dirección Nacional de Educación Continuada y Especialización. En 1976, cuando es creado el Ministerio de Educación Superior, la Educación Superior Médica se subordina metodológicamente a él y administrativamente al MINSAP. Con lo que se logró una real integración, pues en las propias unidades del Sistema de Salud laboran los profesores del Área Clínica, que cumplen funciones asistenciales, docentes e investigativas.

### **1.3 Organizaciones para los estudios posgraduados en la salud cubana**

En 1965, surge el Centro Nacional de Investigaciones Científicas (CNIC) para preparar y superar a cuadros de alto nivel de Biomedicina. A principios de la década del 70 defienden sus primeros títulos de Maestrías, mientras en el extranjero varios profesionales defienden además de estos, los de Doctores en Ciencias. En la década del 80 la docencia de posgrado y el subsistema de posgrado se expanden y se consolidan perfeccionando su organización, completándose la red de Centro de Estudios de Ciencias del Movimiento y Salud (CEMS). Se crea el Centro Nacional de Perfeccionamiento Médico (CENAPEM) y la Facultad de Salud. En estos centros los procesos de enseñanza andragógica (educación de adultos) se impulsan y consolidan: autopreparación, adiestramiento laboral, cursos-entrenamientos, diplomados y maestrías.

### 1.4 Situación actual y perspectivas de la informática en la salud pública cubana

Actualmente se desarrollan de forma integrada un conjunto de aplicaciones elementales para informatizar el sector de la salud en Cuba. Para lograr implementar estos sistemas se han unido diferentes entidades del Ministerio de la Informática y Comunicaciones (MIC) como: la red telemática cubana de la salud INFOMED y la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). De manera que las soluciones se integren, para que los datos concebidos en los diferentes niveles de atención en el SNS tengan un proceso de captura, registro, procesamiento, validación y análisis de la información. Lo cual amplía su consistencia, veracidad y oportunidad de utilización.

Todo lo expuesto, confirma que la actividad administrativa, asistencial, docente y de investigación en este sector del país podrá alcanzar resultados superiores. La integración prevista permitirá que la informatización en el sector de la salud pública cubana pueda alcanzar un mayor nivel de desarrollo. Los proyectos realizados están relacionadas con la actividad de la atención primaria de salud, la actividad hospitalaria, las redes de especialidades como la de los servicios de nefrología e imagenología, neurociencias y genética médica. También, están vinculados a la creación de software educativos y sistemas que permiten tener centralmente la información útil para la planificación y toma de decisiones a todos los niveles.

Para las primeras versiones de los sistemas en desarrollo y sus componentes, la validación se realiza en instituciones del SNS. Lo que garantiza la consistencia y robustez de los productos en el momento de su generalización. Este proceso se desarrolla de manera progresiva y controlada, donde se garantiza desde el inicio, la sostenibilidad, desarrollo, adiestramiento de todos los recursos humanos asociados y la asistencia técnica de forma rápida y oportuna. Las características mencionadas permiten el éxito en el proceso de puesta en marcha a escala nacional.

Para su automatización, el trabajo del SNS se diversifica en tres direcciones estratégicas: el desarrollo de sistemas; el completamiento y capacitación de los recursos humanos necesarios y la organización de las estructuras institucionales encargadas de garantizar el funcionamiento de las aplicaciones.

El SNS desarrolla su proceso de informatización para expresar con calidad la atención médica al pueblo y actualmente se trabaja en proyectos que usan nuevas tecnologías de Internet (Ajax, PHP, Servicios Web) y software libre que garanticen una utilización integrada y compatible, que serán introducidos utilizando como infraestructura la Red Telemática de la Salud.

### **1.5 Tendencias, metodologías y tecnologías para el desarrollo del software**

Este sistema se desarrolla en el Área Temática Sistemas de Apoyo a la Salud (SAS) de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). En su desarrollo se asumen las tendencias, metodologías y tecnologías definidas por la misma, detallándolas seguidamente:

#### **1.5.1 Tendencias**

##### ***El uso de las aplicaciones web***

##### ***Aplicación web***

Es una página web especial, que tiene una base de datos asociada y que permite una mayor interacción del usuario. Es una aplicación de software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores web (HTML, JavaScript, Java, etc.) en la que se confía la ejecución al navegador. Contiene elementos que permiten una comunicación activa entre el usuario y la información.

Esto permite que el usuario acceda a los datos de modo interactivo, gracias a que la página responderá a cada una de sus acciones, como por ejemplo rellenar y enviar formularios, participar en juegos diversos y acceder a gestores de base de datos de todo tipo. La popularidad de estas se debe a los navegadores como clientes ligeros y que para actualizar las aplicaciones no es necesario distribuir e instalar software en miles de clientes.

##### ***A la utilización de servicios web***

El servicio web es un sistema de información distribuido que permite acceder a la mayoría de los recursos que ofrece Internet, a través de un medio ameno y sencillo con entorno gráfico que son los navegadores.

Es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones de software que pueden ser desarrolladas en lenguajes de programación diferentes, y ejecutadas sobre cualquier plataforma.

Los servicios web permiten compartir información a través del envío de mensajes entre las aplicaciones, independientemente de cómo se hayan creado estas, sin importar cuáles sean los lenguajes de programación usados, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan o cuáles sean los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas.

### ***El uso de un framework de desarrollo***

Un framework, en el desarrollo de software, es una estructura de soporte definida mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado. Típicamente, puede incluir soporte de programas, bibliotecas y un lenguaje interpretado entre otros software para ayudar a desarrollar y unir los diferentes componentes de un proyecto.

Representa una arquitectura de software que modela las relaciones generales de las entidades del dominio. Provee una estructura y una metodología de trabajo la cual extiende o utiliza las aplicaciones del dominio.

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. También facilita la programación de aplicaciones, ya que encapsula operaciones complejas en instrucciones sencillas.

### **1.5.2 Metodologías**

#### ***RUP (Rational Unified Process o Proceso Unificado de Desarrollo).***

Es un proceso que describe cómo aplicar efectivamente enfoques comprobados comercialmente para el desarrollo de software. Estos enfoques son llamados "mejores prácticas" pues son utilizados en la industria por organizaciones exitosas de amplio marco que

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

ofrece las mejores prácticas para el software y los sistemas de entrega, logrando una aplicación poderosa. Constituye una de las metodologías estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

RUP se orienta a la arquitectura del sistema basándose en casos de uso para describir lo que se espera del software. Utiliza UML (Unified Modeling Language o Lenguaje Unificado de Modelado). Se caracteriza por ser iterativo e incremental. Define **artefactos** (que son los productos tangibles del proceso como el código fuente), **trabajadores** o roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso), **actividades** (tarea que tiene un propósito claro, es realizada por un trabajador) y **flujo de actividades** (secuencia de actividades realizadas por trabajadores y que produce un resultado de valor observable.) (9)

### ***AJAX (Asynchronous JavaScript and XML)***

Es un conjunto de tecnologías para desarrollar aplicaciones web. Con ella las páginas del cliente se modifican de forma asíncrona y paulatina, en lugar de reemplazarse por completo cada vez que necesitan una actualización. Es utilizada para suministrar contenidos web, acelera la interfaz del usuario, puesto que las aplicaciones basadas en la misma, no necesitan esperar a que se actualice una página completa desde el servidor. Tan sólo se modifica la parte de la página que necesita actualizarse y dicha acción se realiza de forma local, en caso de ser posible y asíncrona.

De esta manera, se ofrece la oportunidad al usuario de continuar interaccionando con la página web, mientras JavaScript minimiza las interacciones del cliente con el servidor, al mismo tiempo, que la información que se transfiere entre ellos se realiza en segundo plano. Permite la recuperación asíncrona de datos, reduce el tamaño de la información intercambiada y puede ser utilizado sobre cualquier lenguaje de programación.

### **1.6 Arquitectura del Sistema**

### 1.6.1 Modelo Cliente-Servidor

La Modelo Cliente-Servidor es un modelo para el desarrollo de sistemas de información en el que las transacciones se dividen en procesos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos. Se denomina cliente al proceso que inicia el diálogo o solicita los recursos y servidor al proceso que responde a las solicitudes.

En este modelo las aplicaciones se dividen de forma que el servidor contiene la parte que debe ser compartida por varios usuarios, y en el cliente permanece sólo lo particular de cada uno de ellos. (10)

El Ministerio de Salud Pública cubano cuenta con centros llamados Unidades de Salud que están distribuidos por todo el país, en los cuales se encuentra la información. Es por esta razón que se hace necesario el uso del Modelo Cliente-Servidor para poder desarrollar un sistema de información. Pues es evidente la necesidad de integrar toda la información mostrando al usuario una interfaz única y bien definida.

#### Ventajas

- Aumento de la productividad
- Menores costes de operación
- Mejora en el rendimiento de la red

### 1.6.2 Patrón de arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC)

Es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. (11) El patrón MVC se ve frecuentemente en las aplicaciones web, donde la vista es la página que se le presenta al usuario y el código que provee de datos dinámicos a la misma; el modelo es donde se encuentra la información y la lógica de negocio; y el controlador es el encargado de recibir los eventos de entrada desde la vista, y de manipular los datos del modelo.

Este patrón de arquitectura se utiliza para el diseño de aplicaciones con interfaces sofisticadas. Pues la lógica de las interfaces de usuario cambia con mayor frecuencia que la lógica del negocio y los datos. Si se realiza un diseño que mezcle los componentes de interfaz de usuario con el negocio, entonces la consecuencia será que, cuando se necesite cambiar la interfaz,

habrá que modificar trabajosamente los componentes de negocio, lo que supone mayor trabajo y más riesgo de error.

Se trata de realizar un diseño que desacople la vista del modelo, con la finalidad de mejorar la reusabilidad. De esta forma las modificaciones en las vistas impactan en menor medida en la lógica de negocio o de datos. (12)

### **Ventajas**

- ✓ Se consiguen múltiples vistas simultáneamente, pues la vista está separada del modelo.
- ✓ No acoplamiento, lo que posibilita la facilidad de evolución. Las interfaces de usuario pueden cambiar sin afectar las reglas del negocio o los datos.

### **1.7 Herramientas utilizadas para desarrollar el sistema**

#### **1.7.1 Herramientas para el modelado**

- **Enterprise Architect 7.0**

Enterprise Architect es una herramienta de construcción y modelado de software de alto rendimiento con una trazabilidad completa desde los requisitos iniciales hasta las decisiones de diseño de software, Enterprise Architect 7.0 provee el tipo de visualización y colaboración eficiente y robusta requerida en los entornos de desarrollo de software que actualmente son altamente demandantes. Como una solución de modelado verdaderamente ágil, provee una sobrecarga de instalación baja, un rendimiento brillante y una interfaz intuitiva. (13)

Entre sus características más importantes figuran:

- Última especificación UML 2.1.
- Importación/Exportación XMI 2.1.
- Nuevo motor de Reporte HTML.
- Transformaciones MDA.
- Perfiles y soporte de Tecnologías.
- Pruebas, rastreo de recursos, mantenimiento.

Otras de sus características son:

- Modelado Basado en el Equipo.
  - Archivos compartibles o modelos basados del repositorio.

- Control de versiones con cualquier herramienta SCC.
- Seguridad incorporada y administración de permisos.
- Modelado visual por excelencia
  - Ingeniería reversa de código fuente en 10 lenguajes.
  - Importar esquema de base de datos.
  - Importar fuente XSD y WSDL.
  - Importar binarios .NET y Java.
  - Integración con Visual Studio y Eclipse.

- **Embarcadero ERStudio 7.0**

Herramienta útil para analizar, documentar, comunicar e implementar los diseños de las aplicaciones de bases de datos. Embarcadero ERStudio 7.0 clarifica los problemas complejos de diseño de datos, documenta las bases de datos, y ayuda a la entidad a comprender mejor sus datos. ER/Studio le ayuda a incorporar la calidad a sus diseños y a las bases de datos que genera, reforzando automáticamente los principios fundamentales del diseño en la medida en que se hace el modelado. (14)

### 1.7.2 Herramientas para la implementación

- **Zend Studio 5.5**

Se trata de un programa de la casa Zend, impulsor de la tecnología de servidor PHP, orientada a desarrollar aplicaciones web, en lenguaje PHP. El programa, además de servir de editor de texto para páginas PHP, proporciona una serie de ayudas que pasan desde la creación y gestión de proyectos hasta la depuración de código.

Zend Studio consta de dos partes en las que se dividen las funcionalidades de parte del cliente y las del servidor. Las dos partes se instalan por separado, la del cliente contiene el interfaz de edición y la ayuda. Permite además hacer depuraciones simples de scripts, aunque para disfrutar de toda la potencia de la herramienta de depuración habrá que disponer de la parte del servidor, que instala Apache y el módulo PHP o, en caso de que estén instalados, los configura para trabajar juntos en depuración. (15)

- **Dreamweaver 8.0**

Para el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación se utiliza Dreamweaver 8, perteneciente a la familia de Macromedia 8 que ha demostrado agregar rápidamente diseño y funcionalidad a las páginas, sin la necesidad de programar manualmente el código HTML. Con su empleo se pueden crear tablas, editar marcos, trabajar con capas, insertar comportamientos JavaScript, etc., de una forma muy sencilla y visual. Existen varias funciones típicas que se emplean como un editor de código fuente, entre las que se pueden destacar el administrador de sitios, que sirve para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.

- **EMS Manager 2007 for PostgreSQL 4.1**

Es una herramienta de gran alcance para la administración y el desarrollo de servidores de bases de datos de PostgreSQL. Trabaja con cualquier versión de PostgreSQL y apoya todas sus características. Ofrece muchas herramientas de gran alcance para que los usuarios experimentados satisfagan todas sus necesidades. Contiene un entorno muy accesible que permite ingresar y ajustar diversos aspectos de las bases de datos.

### 1.7.3 Otras herramientas utilizadas

- **Subversion 1.4.6**

Es un sistema de control de versiones diseñado específicamente para reemplazar al popular CVS, el cual posee varias deficiencias. Es software libre bajo una licencia de tipo Apache/BSD y se le conoce también como SVN por ser ese el nombre de la herramienta de línea de comandos. Una característica importante de Subversion es que, a diferencia de CVS, los archivos versionados no tienen cada uno un número de revisión independiente. En cambio, todo el repositorio tiene un único número de versión que identifica un estado común de todos los archivos del repositorio en cierto punto del tiempo. Otras características de Subversion son:

- **Versionado de carpetas:** Subversion implementa un sistema “virtual” de ficheros versionados que sigue los cambios en todos los árboles de directorios. Los ficheros y los directorios están versionados. Como resultado, hay comandos reales en el lado del cliente como mover y copiar que operan en ficheros y directorios.

- Confirmaciones atómicas: una confirmación o bien entra en el repositorio completamente, o no entra en absoluto. Esto permite a los desarrolladores construir y confirmar cambios como unidades lógicas.
- Manejo de datos consistente: Subversion expresa las diferencias entre ficheros usando un algoritmo de diferenciación binario, que funciona exactamente igual tanto en ficheros de texto como en ficheros binarios. Ambos tipos de ficheros se almacenan igualmente comprimidos en el repositorio, y las diferencias se transmiten en ambas direcciones por la red (16).

- **TortoiseSVN 1.4.5**

Es un cliente para Subversion implementado de forma muy práctica, siendo intuitivo, fácil de usar y proporciona un acceso más rápido y visual a todas las funciones de Subversion. TortoiseSVN es un software libre que se liberó bajo la licencia GNU GPL. Algunas de sus características son:

- Integración con Windows: TortoiseSVN se integra perfectamente al explorador de Windows. Esto significa que se puede seguir trabajando con las herramientas que ya se conocen y no se tiene que cambiar a una aplicación diferente cada vez que se necesiten las funciones del controlador de versiones.
- Íconos sobreimpresionados: el estado de cada carpeta y fichero versionado se indica por pequeños íconos sobreimpresionados. De esta forma, puede verse fácilmente el estado en que se encuentra su copia de trabajo.
- Fácil acceso a los comandos de Subversion: todos los comandos de Subversion están disponibles desde el menú contextual del explorador. TortoiseSVN añade su propio submenú en este.

- **Servidor web Apache 2.2.4**

Apache 2.2.4 está diseñado para ser un servidor web potente y flexible que pueda funcionar en la más amplia variedad de plataformas y entornos. Las diferentes plataformas y los diferentes entornos, hacen que a menudo sean necesarias diferentes características o funcionalidades, o que una misma característica o funcionalidad sea implementada de diferente manera para obtener una mayor eficiencia. Apache se ha adaptado siempre a una gran variedad de entornos

a través de su diseño modular. Este diseño permite a los administradores de sitios web elegir que características van a ser incluidas en el servidor seleccionando que módulos se van a cargar, ya sea al compilar o al ejecutar el servidor.

Apache puede soportar de una forma más fácil y eficiente una amplia variedad de sistemas operativos. Sus características principales se centran en las disímiles plataformas que acepta (Unix, Linux, MacOSX, Vms, Win32, OS2, etc.), en los soportes para los lenguajes Perl y PHP, para bases de datos, transacciones seguras (SSL) y para host virtuales.

- **Servidor de Base de Datos PostgreSQL 8.3**

Esta nueva versión incluye gran cantidad de características nuevas y mejoradas, que aumentan los beneficios para el diseño de aplicaciones, administración de bases de datos.

Estas mejoras en el rendimiento están dadas por los HOT (Heap Organized Tuples), que eliminan hasta un 75% de la sobrecarga de mantenimiento en tablas frecuentemente actualizadas; los checkpoints extendidos y autoafinamiento del escritor en segundo plano, que reducen el impacto de los checkpoints en los tiempos de respuesta y las opciones de confirmación (commit) asíncrono de transacciones, que permiten tiempos de respuesta más breves para algunas transacciones.

Es importante mencionar que tiene soporte SQL/XML de acuerdo al estándar ANSI, incluyendo exportación en formato XML, de autenticación GSSAPI y SSPI e incluye nuevos tipos de datos como: UUIDs, ENUMs y arreglos de tipos compuestos.

### **1.8 Lenguajes utilizados para el desarrollo de la aplicación web**

#### **1.8.1 Lenguajes de programación**

- **PHP 5.2**

PHP (Acrónimo recursivo de PHP Hypertext Preprocessor.) es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas web dinámicas. Es usado principalmente en interpretación del lado del servidor. Es de propósito general ampliamente usado y puede ser embebido dentro de código HTML. Generalmente se ejecuta en un servidor web, tomando el código en PHP como su entrada y creando páginas web como salida. Puede

ser desplegado en la mayoría de los servidores web y en casi todos los sistemas operativos y plataformas sin costo alguno. (17)

La versión utilizada es PHP 5.2 que permite el manejo de excepciones y posibilita el empleo de las técnicas de Programación Orientada a Objetos.

- **JavaScript**

Es un lenguaje interpretado, lo que significa que no necesita ser compilado. Funciona del lado del cliente. Con el uso de este lenguaje se crean pequeños programas que se insertan en el código de programas más grandes o en el código HTML de las páginas web, donde estará esperando un cierto evento para ser ejecutado. Con su uso se puede interactuar con los usuarios, crear animaciones, efectos y realizar validaciones importantes con suma sencillez.

- **XHTML**

Las siglas significan “eXtensible Hypertext Markup Language” (lenguaje extensible de marcado de hipertexto), es el lenguaje de marcado pensado para sustituir a HTML como estándar para las páginas web. El lenguaje XHTML es muy similar al lenguaje HTML. De hecho, XHTML no es más que una adaptación de HTML al lenguaje XML, por lo que mantiene casi todas sus etiquetas y características, pero añade algunas restricciones y elementos propios de XML. Técnicamente, HTML es descendiente directo del lenguaje SGML, mientras que XHTML lo es del XML (que a su vez, también es descendiente de SGML).

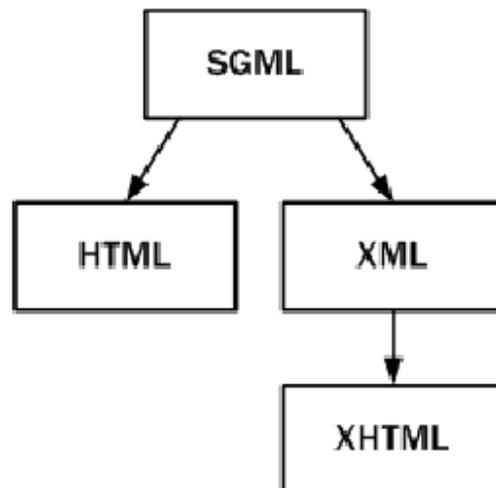


Figura 1.2 Esquema de la evolución de HTML y XHTML

Incluir en una misma página HTML los contenidos, el diseño y la programación complica en exceso su mantenimiento. Normalmente, los contenidos y el diseño de la página web son responsabilidad de diferentes personas, por lo que es conveniente separarlos. Una ventaja en el uso de XHTML es que permite la separación de los contenidos y su presentación propiciando que los documentos creados sean más flexibles pues se adaptan mejor a las diferentes plataformas: pantallas de ordenador, pantallas de dispositivos móviles, impresoras y dispositivos utilizados por personas discapacitadas. (18)

### 1.8.2 Lenguajes de modelado

- **UML 2.0**

Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema que involucra una gran cantidad de software. Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir. En otras palabras, es el lenguaje en el que está descrito el modelo.

UML 2.0 se desarrolla con el fin de lograr dos objetivos principales:

- 1- Hacer el lenguaje de modelado mucho más extensible de lo que era.
- 2- Permitir la validación y ejecución de modelos creados mediante el UML.

En las versiones previas del UML, se hacía un fuerte hincapié en que UML no era un lenguaje de programación. Un modelo creado mediante UML no podía ejecutarse. En el UML 2.0, esta asunción cambió de manera drástica y se modificó el lenguaje, de manera tal que permitiera capturar mucho más comportamiento. De esta forma, se permitió la creación de herramientas que soporten la automatización y generación de código ejecutable, a partir de modelos UML. (19)

### 1.9 Frameworks y Librerías

- **YUI (Yahoo! User Interface)**

El framework o librería YUI (Yahoo! User Interface) es un conjunto de utilidades y controles escritos en JavaScript que se utilizan para crear aplicaciones web dinámicas complejas.

Además, la librería YUI incluye varias utilidades relacionadas con CSS, por lo que también se considera un framework CSS. Yahoo! distribuye gratuitamente la librería YUI en forma de software libre y bajo la licencia BSD, que permite utilizar YUI para proyectos de cualquier tipo, incluyendo aplicaciones comerciales. Lo mejor de YUI es que cuenta con el respaldo de Yahoo!, que utiliza su librería en muchas de sus miles de millones de páginas vistas diariamente. Además, YUI cuenta con una gran documentación que incluye cientos de ejemplos de uso. (20)

Sus scripts están divididos en categorías según su utilidad: animación, autocompletar, cuentagotas, treeview, DOM, CSS, entre otras.

Los controles de YUI proporcionan elementos visuales altamente interactivos del diseño para sus aplicaciones Web. Estos elementos se crean y se manejan íntegramente del lado del cliente (usuario) y nunca requieren de una recarga de página. (21)

- **Framework Symfony 1.2**

Symfony es un completo framework diseñado para optimizar, gracias a sus características, el desarrollo de las aplicaciones web. Para empezar, separa la lógica de negocio, la lógica de servidor y la presentación de la aplicación web. Proporciona varias herramientas y clases encaminadas a reducir el tiempo de desarrollo de una aplicación web compleja. Además, automatiza las tareas más comunes, permitiendo al desarrollador dedicarse por completo a los aspectos específicos de cada aplicación. El resultado de todas estas ventajas es que no se debe reinventar la rueda cada vez que se crea una nueva aplicación web. (22)

Symfony está desarrollado completamente con PHP 5. Ha sido probado en numerosos proyectos reales y se utiliza en sitios web de comercio electrónico de primer nivel. Symfony es compatible con la mayoría de gestores de bases de datos, como MySQL, PostgreSQL, Oracle y SQL Server de Microsoft. Se puede ejecutar tanto en plataformas \*nix (Unix, Linux, etc.) como en plataformas Windows. (23)

### **¿Cómo Symfony garantiza la escalabilidad?**

Symfony está diseñado para trabajar en la mayoría de las plataformas, permitiendo ser muy flexible a la hora de adaptarse a los cambios más complejos. Además de seguir la mayoría de

## CAPÍTULO 1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

---

las mejores prácticas y patrones de diseño para las aplicaciones web, es una herramienta adaptable a las políticas de cualquier empresa, siendo lo suficientemente estable para desarrollar aplicaciones a largo plazo.

Una de las formas de lograr escalabilidad en un sistema es optimizar el sistema de forma lógica en el nivel de diseño, lo que permite reducir al mínimo el impacto de los cuellos de botella y los recursos críticos mientras se explota el paralelismo natural de las tareas siempre que sea posible. Symfony permite alcanzar este aspecto de una manera elegante pues la gestión de la caché reduce el ancho de banda utilizado y la carga del servidor.

Lo anterior, unido al uso de helpers que permiten encapsular los efectos JavaScript compatibles con todos los navegadores en una única línea de código, hace que el uso del compendio de tecnologías Ajax sea uno de sus puntos principales y más usados en la interacción cliente-servidor, permitiendo la escalabilidad de su rendimiento. Se debe tener presente que todo esto está muy relacionado al hardware y la implementación que se haga de las funcionalidades, pero al presentar un diseño (tanto el framework como el sistema) que aplica esquemas razonables y coherentes se puede afirmar el logro de esta característica.

En el capítulo se explicaron los conceptos relacionados con el proceso de gestión de la información en el área de posgrado en Cuba y el mundo.. Se realizó un estudio de diferentes sistemas de gestión de posgrado, tanto internacionales como nacionales, llegando a la conclusión de que estos no cumplen con las características que necesita el MINSAP para un mejor funcionamiento en este sentido. Finalmente se realizó una descripción de la metodología y los lenguajes (de programación y modelado); así como de las tecnologías y herramientas (para la implementación y modelado), utilizados para desarrollar la solución propuesta.

### CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

En el presente capítulo se profundiza en los procesos de gestión de información posgraduada en salud. Se determinan y describen los procesos a automatizar y los principales conceptos asociados al dominio del módulo que se desarrolla. Se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar y se realiza el modelado de la aplicación en términos de casos de uso del sistema.

#### **Objeto de estudio**

#### **2.1 Situación Problemática**

Hasta el año 2008, el Ministerio de Salud Pública cubano no contaba con ningún sistema capaz de manejar la información referente al proceso de posgraduados. Debido a esta razón, la información referente a los estudiantes de posgrados se gestionaba manualmente. Cuando en la Universidad de las Ciencias Informáticas y más específicamente en el Área Temática SAS de la facultad 7, se desarrolla el Sistema de Gestión de Información en el Proceso de Formación Posgraduada en Salud v.1.0. Este fue implementado utilizando directamente el lenguaje PHP5 orientado a objetos y como gestor de base de datos MySQL.

La aplicación mencionada no es la solución más óptima pues presenta algunos problemas como su limitada capacidad a la hora de ajustarse a algún cambio para variar su tamaño o configuración. Al agregarle una nueva funcionalidad, se hace necesario reconfigurar una serie de elementos que comprenden desde la base de datos hasta la programación original. Además de todo lo anterior, el trabajo directo con el lenguaje PHP no posibilita que el sistema en un futuro pueda crecer con facilidad porque a los desarrolladores se les hace difícil el entendimiento del código fuente implementado con anterioridad, esto dificulta el trabajo de agregarle nuevas funcionalidades a la aplicación.

#### **2.2 Descripción de los procesos a automatizar**

##### ➤ Gestionar evaluaciones

Este proceso se inicia cuando el profesional ha realizado alguna actividad, ya sea un curso, entrenamiento, taller, seminario, alguna rotación o estancia o examen dentro de un programa de posgrado, donde se le asigna una evaluación o nota. En caso de aprobar, esta le aporta cierta cantidad de créditos. En caso de ser incorrecta a causa de errores cometidos a la hora

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

de ser introducida por parte de la secretaría, se puede realizar la modificación de la misma, introduciendo la evaluación correcta.

### ➤ Ubicar profesional

Este proceso tiene lugar cuando se quiere ubicar a determinado profesional en un curso o programa de posgrado. Para esto el profesional debe haber sido matriculado con anterioridad como estudiante de posgrado, y portar los documentos necesarios y requeridos por el curso o el programa en el que desee ubicarse. Si todo está en orden se procede a su ubicación, para lo cual se recogen los datos necesarios que permiten realizar el curso de posgrado seleccionado por él.

### ➤ Gestionar programas de posgrado

Este proceso comienza cuando se desea crear, modificar o eliminar un programa de posgrado el cual incluye una serie de requisitos para su configuración. Entre estos están la creación e inclusión de las actividades que contendrá y la edición del mismo. En caso de ocurrir algún error al introducir los datos necesarios para su configuración, puede ser modificado.

## 2.3 Información que se maneja

El sistema lleva un estricto control de los requerimientos que han sido especificados. De esta manera, se maneja de forma general la información relacionada con los profesionales que han sido inscritos en los estudios de posgrado, a la hora de realizar la gestión de las actividades, la ubicación de los profesionales en las mismas y una vez que concluyen, la gestión de las evaluaciones alcanzadas.

En todo momento el manejo de la información se realiza siguiendo el Reglamento de la educación de posgrado de la República de Cuba, que es el documento rector para todas las ramas de la educación a todos los niveles en el país, teniéndose en cuenta las planillas necesarias para la inscripción en las actividades de posgrado.

## 2.4 Propuesta de sistema

El sistema que se desarrollará brindará servicios en la red telemática cubana de salud INFOMED, a través de la cual las secretarías docentes de las instituciones y los departamentos docentes del viceministerio de docencia del MINSAP podrán acceder al mismo.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

El MINSAP propone que el sistema quede distribuido de forma tal que exista un servidor central donde se encuentre un servidor de aplicación y uno de base de datos. En ese caso cada una de las instituciones accederá a la aplicación a través de INFOMED. La distribución quedaría de la siguiente manera:

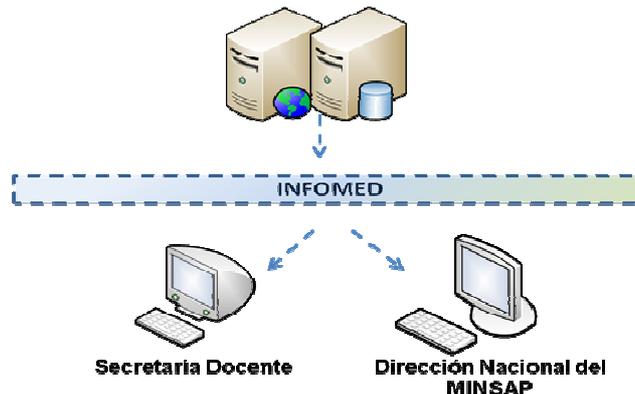


Figura 2.1 Despliegue de la aplicación propuesto por el MINSAP.

Esta distribución cuenta con un inconveniente importante y es que en caso de fallar la conexión a través de INFOMED, las instituciones no podrán realizar su labor, pues el sistema no estará disponible. Por esta razón se le propone al MINSAP que haga la distribución de la siguiente forma:

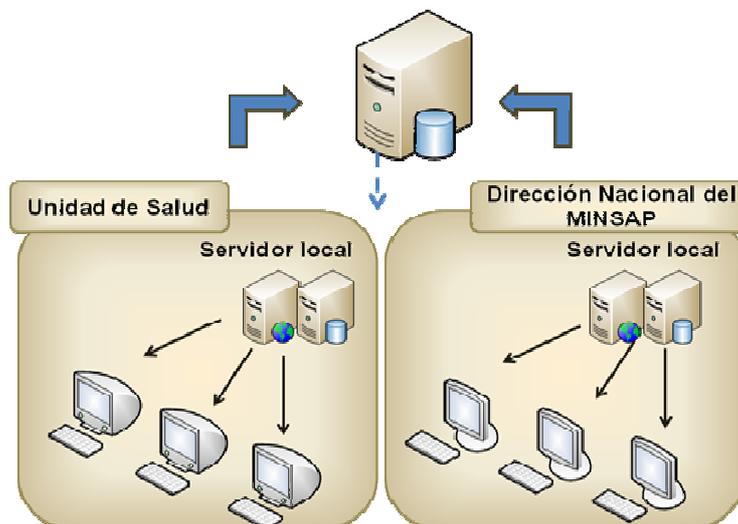


Figura 2.2 Despliegue de la aplicación que se le propone al MINSAP.

En este caso se contará con un servidor central de base de datos que se encontrará en INFOMED. En cada una de las instituciones se tendrá un servidor de base de datos y uno de aplicación, al cual se encontrarán conectados cada uno de los clientes. Se realizará la

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

sincronización de la información de los servidores de bases de datos de las instituciones con el servidor central. Esta distribución es realizada de esta forma para lograr que el sistema siga funcionando en caso de existir problemas en la red.

El sistema contará con funcionalidades que les permitirá a sus usuarios, en dependencia de su rol, ubicar a profesionales en los cursos de posgrado existentes, gestionar las evaluaciones alcanzadas en las actividades de posgrado y gestionar los programas y actividades de posgrado.

### 2.5 Modelo de dominio

Se ha realizado el modelo de dominio para lograr una definición más detallada de los conceptos de mayor importancia presentes en el sistema, los cuales se describen a través de clases. De esta forma se alcanza un mayor entendimiento del dominio del módulo.

#### 2.5.1 Diagrama de clases del modelo de dominio

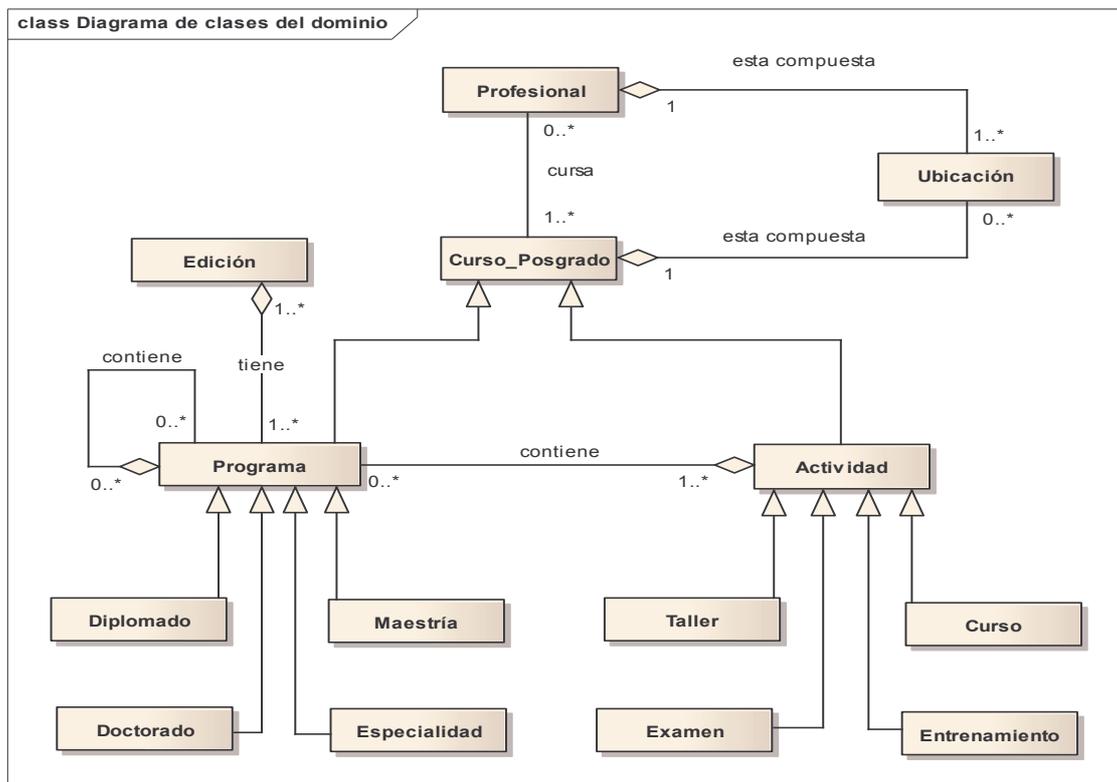


Figura 2.3 Diagrama de clases del modelo de dominio.

### 2.5.2 Definición de las clases del modelo del dominio

➤ Clase Profesional

Representa a la persona graduada universitaria que se ha inscrito en los estudios de posgrado para realizar programas o actividades de posgrado.

➤ Clase Curso\_Posgrado

Representa los cursos de posgrado, los cuales se dividen en dos grupos: actividades de posgrado y programas de posgrado.

➤ Clase Programa

Es uno de los tipos de curso de posgrado que existe. Representa a los programas de posgrado como: especialidades, maestrías, doctorados y diplomados.

➤ Clase Diplomado

Representa al programa de posgrado: Diplomado. El Diplomado es el estudio de posgrado que tiene como objetivo la especialización en un área particular del desempeño y propicia la adquisición de conocimientos y habilidades académicas, científicas y/o profesionales en cualquier etapa del desarrollo de un graduado universitario.

➤ Clase Maestría

Representa al programa de posgrado: Maestría. La Maestría es el proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios una amplia cultura científica y conocimientos avanzados en las áreas correspondientes del saber, una mayor capacidad para la actividad docente, científica, la innovación o la creación artística, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país.

➤ Clase Doctorado

Representa al programa de posgrado: Doctorado. El Doctorado es el estudio de posgrado mediante el cual se puede obtener el grado científico de:

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

Doctor en ciencias de determinada especialidad (se otorga a los graduados de nivel superior que satisfagan los requisitos y las evaluaciones correspondientes a los programas que se establezcan, dentro de un proceso que culmina con la defensa –ante un tribunal– de una tesis que demuestre madurez científica, capacidad para enfrentar y resolver problemas científicos y tecnológicos de manera independiente, así como un profundo dominio teórico y práctico en el campo del conocimiento que se trate).

Doctor en ciencias (se otorga a los doctores en ciencias de determinada especialidad que realicen un trabajo de alto nivel de especialización en el campo del conocimiento al que se dediquen, con la defensa ante un tribunal competente, de una tesis que contenga la solución y generalización de un problema de carácter científico que constituya un aporte a la rama que se trate).

### ➤ Clase Especialidad

Representa al programa de posgrado: Especialidad. La Especialidad es el proceso de formación posgraduada que proporciona a los graduados universitarios la actualización, profundización, perfeccionamiento o ampliación de las competencias laborales para el desempeño profesional que requiere un puesto de trabajo –o familia de trabajo–, en correspondencia con las necesidades del desarrollo económico, social y cultural del país.

### ➤ Clase Actividad

Es uno de los tipos de curso de posgrado que existe. Representa a las actividades de posgrado como: cursos, talleres, entrenamientos, etc.

### ➤ Clase Entrenamiento

Representa a la actividad de posgrado: Entrenamiento. El entrenamiento posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios, particularmente en la adquisición de habilidades y destrezas y en la asimilación e introducción de nuevos procedimientos y tecnologías con el propósito de complementar, actualizar, perfeccionar y consolidar conocimientos y habilidades prácticas.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

### ➤ Clase Curso

Representa a la actividad de posgrado: Curso. El curso posibilita la formación básica y especializada de los graduados universitarios, comprendiendo la organización de un conjunto de contenidos que abordan resultados de investigación relevantes o asuntos trascendentes, con el propósito de complementar o actualizar los conocimientos de los profesionales.

### ➤ Clase Taller

Representa a la actividad de posgrado: Taller. El Taller es la actividad de posgrado que permite a los profesionales fomentar habilidades y destrezas, elevando el nivel de conocimientos de los mismos.

### ➤ Clase Examen

Representa la actividad evaluativa que se realiza una vez concluida alguna actividad de posgrado.

### ➤ Clase Edición

Representa la edición que se está realizando de los programas de posgrado.

### ➤ Clase Ubicación

Representa la información referente a la ubicación del profesional en un curso de posgrado (actividad o programa).

## 2.6 Descripción de los requerimientos de software

### 2.6.1 Requerimientos funcionales

Los requerimientos funcionales son condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir. Con la descripción de los requerimientos del sistema se logró el nivel de entendimiento requerido entre el usuario y los desarrolladores, para poder satisfacer las necesidades de los clientes.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Listado de Requerimientos Funcionales</b>	
<p><b>RF-1</b> Adicionar programa.</p> <p><b>RF-2</b> Modificar programa.</p> <p><b>RF-3</b> Eliminar programa.</p> <p><b>RF-4</b> Listar programas.</p> <p><b>RF-5</b> Seleccionar un programa.</p> <p><b>RF-6</b> Cancelar programa.</p> <p><b>RF-7</b> Buscar programa por tipo.</p> <p><b>RF-8</b> Buscar programa por edición.</p> <p><b>RF-9</b> Buscar programa por tipo y edición.</p> <p><b>RF-10</b> Adicionar edición.</p> <p><b>RF-11</b> Modificar edición.</p> <p><b>RF-12</b> Listar ediciones.</p> <p><b>RF-13</b> Seleccionar una edición.</p> <p><b>RF-14</b> Cancelar edición.</p> <p><b>RF-15</b> Buscar edición.</p> <p><b>RF-16</b> Eliminar edición.</p> <p><b>RF-17</b> Adicionar actividad.</p> <p><b>RF-18</b> Modificar actividad.</p> <p><b>RF-19</b> Eliminar actividad.</p> <p><b>RF-20</b> Listar actividades.</p> <p><b>RF-21</b> Seleccionar actividad.</p> <p><b>RF-22</b> Buscar actividad.</p> <p><b>RF-23</b> Buscar actividad por clasificación.</p> <p><b>RF-24</b> Adicionar especialidad.</p> <p><b>RF-25</b> Modificar especialidad.</p> <p><b>RF-26</b> Listar especialidades.</p> <p><b>RF-27</b> Seleccionar especialidad.</p> <p><b>RF-28</b> Buscar especialidades.</p>	<p><b>RF-29</b> Cancelar especialidad.</p> <p><b>RF-30</b> Eliminar especialidad.</p> <p><b>RF-31</b> Adicionar curso de posgrado.</p> <p><b>RF-32</b> Buscar cursos de posgrado.</p> <p><b>RF-33</b> Listar cursos de posgrado.</p> <p><b>RF-34</b> Seleccionar curso de posgrado.</p> <p><b>RF-35</b> Modificar curso de posgrado.</p> <p><b>RF-36</b> Cancelar curso de posgrado.</p> <p><b>RF-37</b> Eliminar curso de posgrado.</p> <p><b>RF-38</b> Adicionar tipo de especialidad.</p> <p><b>RF-39</b> Modificar tipo de especialidad.</p> <p><b>RF-40</b> Eliminar tipo de especialidad.</p> <p><b>RF-41</b> Buscar tipos de especialidades.</p> <p><b>RF-42</b> Listar tipos de especialidades.</p> <p><b>RF-43</b> Listar tipos de especialidades por especialidad.</p> <p><b>RF-44</b> Seleccionar tipo de especialidad.</p> <p><b>RF-45</b> Cancelar tipo de especialidad.</p> <p><b>RF-46</b> Buscar profesional registrado.</p> <p><b>RF-47</b> Listar profesionales registrados.</p> <p><b>RF-48</b> Seleccionar profesional registrado.</p> <p><b>RF-49</b> Ubicar profesional.</p> <p><b>RF-50</b> Buscar profesional ubicado.</p> <p><b>RF-51</b> Listar profesionales ubicados.</p> <p><b>RF-52</b> Seleccionar profesional ubicado.</p> <p><b>RF-53</b> Cancelar ubicación profesional.</p> <p><b>RF-54</b> Asignar evaluación.</p> <p><b>RF-55</b> Modificar evaluación.</p> <p><b>RF-56</b> Cancelar evaluación.</p>

Tabla 2.1 Listado de requerimientos funcionales.

### 2.6.2 Requerimientos no funcionales

Los requerimientos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener.

### **1. USABILIDAD**

El sistema solo podrá ser accedido por los usuarios definidos. Cada vez que se autenticquen tendrán los derechos necesarios de acceso según los privilegios del rol que desempeñen.

El sistema debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por usuarios con conocimientos informáticos básicos (manejo de la computadora, y específicamente de un navegador web).

Las funcionalidades estarán visibles en la parte superior del sistema haciendo más fácil la distribución de las mismas y la localización de estas por el usuario.

### **2. FIABILIDAD**

#### **2.1 Confidencialidad**

La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de autenticación y autorización, lográndose con la utilización de servicios web que brinda el Componente de Seguridad del AT.

La autenticación será la primera acción del usuario en el sistema y consistirá en suministrar un nombre de usuario único y una contraseña que debe ser de conocimiento exclusivo de la persona que se autentica. Si el usuario autenticado no se encuentra registrado se debe reportar un error de acceso.

#### **2.2 Integridad**

La información podrá ser modificada solo por personal autorizado.

La información manejada por el sistema será objeto de cuidadosa protección contra la corrupción y estados inconsistentes, mediante la validación de los datos de entrada.

Se implementarán políticas de resguardo de información, así como la realización de copias periódicas de seguridad, que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.

Se harán validaciones de la información tanto en el cliente como en el servidor contra ataques de inyección HTML o SQL.

#### **2.3 Disponibilidad**

El sistema deberá estar disponible para los usuarios con acceso al mismo aproximadamente un 98% del tiempo. De manera que en el resto del tiempo, siempre comprendido en horario no laborable, se pueda realizar el mantenimiento de hardware o de software. Al producirse migraciones de versión o de base de datos, estas deben hacerse de forma casi transparente al usuario.

### **3. EFICIENCIA**

El sistema deberá ser rápido ante las solicitudes de los usuarios en el procesamiento de la información, el tiempo de respuesta deberá ser menos de tres segundos.

### **4. SOPORTE**

Para una mayor organización del trabajo y facilitar el soporte y mantenimiento del sistema, se establecerán estándares para la codificación, pautas para la arquitectura de información de la interfaz de usuario, así como para la documentación generada como parte del proceso de desarrollo.

Una vez terminado el sistema se realizarán procesos de despliegue, capacitación y mantenimiento de software.

El servicio de soporte técnico comenzará una vez instalada la solución. Este servicio proporcionará atención, seguimiento y solución a requerimientos técnicos reportados por los clientes, relacionados con el funcionamiento del sistema informático.

### **5. RESTRICCIONES DE DISEÑO**

Se definen pautas para la arquitectura de información, de manera que el diseño del sistema sea homogéneo en todas sus interfaces de usuario.

Se definen además, estándares de diseño y codificación por los cuales debe regirse tanto la implementación como los modelos generados como parte del proceso de desarrollo.

### **6. REQUISITOS PARA LA DOCUMENTACIÓN DE USUARIOS Y AYUDA DEL SISTEMA**

Se facilitarán manuales de usuario que ayuden a comprender el funcionamiento del sistema y además podrán ser utilizados para las actividades de capacitación.

En la ejecución de las funcionalidades del sistema, se emitirán mensajes que pueden ser informativos, de error o de advertencia. Los informativos se refieren a la respuesta del sistema al realizar alguna operación; las advertencias se mostrarán antes de realizar alguna acción que afecte otros procesos o suponga una modificación de la información registrada. Por otro lado los mensajes de error se emitirán cuando no se introduzca información obligatoria, o esta sea incorrecta.

Se pautarán los mensajes del sistema, de manera que se garantice una presentación homogénea de sus textos.

### **7. INTERFAZ**

#### **7.1 Interfaces de usuario**

El sistema debe tener una interfaz sencilla, agradable, legible y de fácil uso para el usuario. Su funcionamiento deberá ser intuitivo, y requerir de información mínima.

Debe tener claridad y buena organización de la información, permitiendo la interpretación correcta e inequívoca de la misma.

Debe permitir la ejecución de acciones de manera rápida.

Se debe hacer uso de elementos visuales para la selección de información siempre que sea posible para minimizar los posibles errores.

Todos los textos y mensajes en pantalla aparecerán en idioma español.

Los errores serán visibles al usuario e incluirán sugerencias de las posibles soluciones.

Se definen pautas, y aplicación de normas de diseño que garanticen armonía visual entre los elementos de la interfaz.

### **8. REQUERIMIENTOS DE HARDWARE**

#### **Estaciones de trabajo (Nodo procesador Cliente):**

Ordenadores que serán utilizados por los usuarios del sistema para acceder a la aplicación y operar la misma. Las estaciones de trabajo deben tener los siguientes requerimientos de hardware:

- Tipo de procesador: Intel Pentium III o superior.
- Velocidad del procesador: 512 MHz o superior.
- Memoria RAM: 256 MB o superior.
- Disco Duro: 20 GB.
- Se requiere tarjeta de red.

#### **Nodo procesador Servidor de aplicación:**

Equipo en el que se instala el software servidor web, se encargará de atender las peticiones de los usuarios del sistema. El servidor de aplicaciones web debe tener los siguientes requerimientos de hardware:

- Tipo de procesador: Intel Pentium IV o superior.
- Velocidad del procesador: 3.00 GHz.
- Memoria RAM: 1 GB o superior.
- Disco Duro: 80 GB
- Se requiere tarjeta de red.

#### **Nodo procesador Servidor de Base de Datos en cada centro:**

Equipo en el que se instala el software gestor de bases de datos. El servidor de bases de datos debe contar con los siguientes requerimientos de hardware:

- Tipo de procesador: Intel Pentium IV o superior.
- Velocidad del procesador: 3.00 GHz.
- Memoria RAM: 1 GB o superior.
- Disco Duro: 160 GB.
- Se requiere tarjeta de red.

### **9. REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE**

### Estaciones de trabajo (Nodo procesador Cliente):

Las estaciones de trabajo deben tener los siguientes requerimientos de software:

- Navegador: Internet Explorer 6.0 o superior y Mozilla Firefox 2.0 o superior, con los componentes JavaScript habilitados.
- Sistema Operativo: Windows XP Service Pack 2 o GNU/Linux distribución Ubuntu 8.04.

### Nodo procesador Servidor de aplicación:

El servidor de aplicaciones web debe tener los siguientes requerimientos de software:

- Sistema Operativo: GNU/Linux Distribución Debian 4 Etch o Windows server 2003.
- Servidor web: Apache 2.2.4.
- PHP 5.2.
- Framework Symfony 1.2.

### Nodo procesador Servidor de Base de Datos:

El servidor de bases de datos debe contar con los siguientes requerimientos de software:

- Sistema Operativo: GNU/Linux Distribución Debian 4 Etch.
- Sistema gestor de base de datos: PostgreSQL 8.3.

## 10. ESTÁNDARES APLICABLES

Para las descripciones de casos de uso, y mensajes y avisos que debe emitir el sistema, se deben seguir las pautas de análisis definidas en el área temática.

Para el desarrollo del sistema se deberán seguir los estándares de codificación y diseño definidos igualmente por el área temática.

Tabla 2.2 Requerimientos no funcionales.

## 2.7 Definición de los casos de uso del sistema

### 2.7.1 Definición de los actores del sistema

Actor	Descripción
Secretario Docente	Este actor es el encargado de ubicar a los profesionales en los programas y actividades de posgrado. Además, se encarga de gestionar las evaluaciones del profesional.
Editor Nacional	Este actor es el encargado de insertar, modificar o eliminar las actividades y los programas de posgrado, así como las ediciones de los

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

	mismos.
Registro	Este actor es el encargado de brindar los profesionales registrados para su ubicación en un curso o un programa de posgrado.

Tabla 2.3: Definición de los actores del sistema.

### 2.7.2 Diagrama de casos de uso del sistema

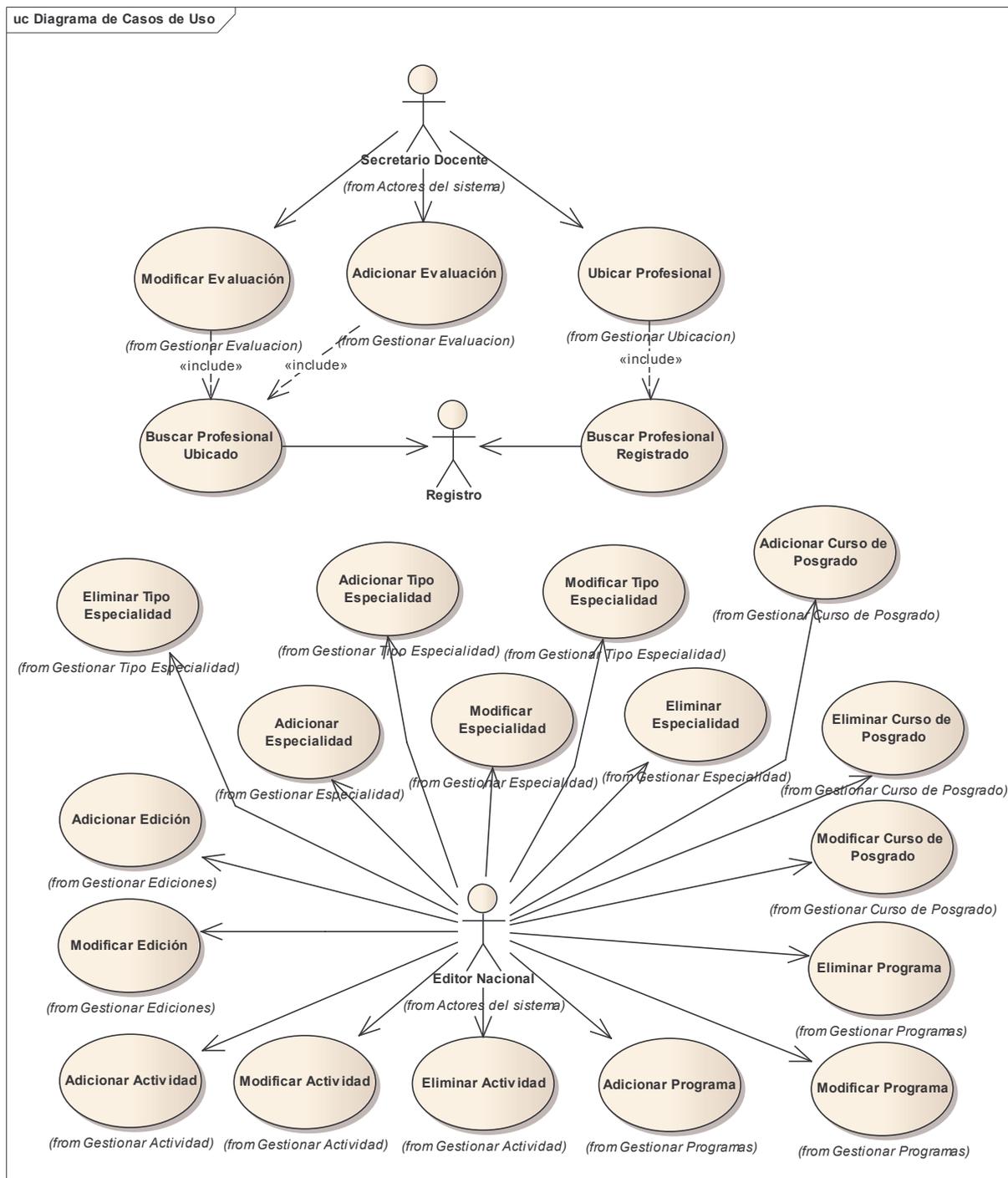


Figura 2.4 Diagrama casos de uso del sistema.

### 2.7.3 Descripción de los casos de uso del sistema

A continuación se describen detalladamente los casos de uso más significativos:

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>CASO DE USO:</b>	"Adicionar Programa"	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Programas, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear el Programa, el Editor Nacional introduce los datos del Programa, el sistema crea el Programa, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	El Editor Nacional debe estar autenticado en el sistema.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Editor Nacional	
<b>Requisitos:</b>	RF-1, RF-4, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9	
<b>Entidades:</b>	Programa, Actividad, Edición	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó un Programa	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Programas.		
	2. Muestra los datos predeterminados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> <li>• Edición</li> <li>• Nombre</li> <li>• Inicio Edición</li> <li>• Fin Edición</li> </ul> Brinda la posibilidad de introducir los datos del Programa : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> Seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> <li>• Edición</li> <li>• Inicio Edición</li> <li>• Fin Edición</li> <li>• Actividades</li> </ul> y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>3. Introduce los datos del Programa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>Selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo</li> <li>• Edición</li> <li>• Inicio Edición</li> <li>• Fin Edición</li> <li>• Actividades</li> </ul>	
<p>4. Selecciona la opción Adicionar.</p>	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b>: “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b>: “Existen datos incorrectos.”</p>
	<p>6. Crea el Programa.</p>
	<p>7. Muestra el mensaje de información “Se ha creado una nuevo Programa.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar. Ver <b>Alternativa 4</b>. “Crear una nuevo Programa.”</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
	<p>8. El caso de uso termina.</p>

The screenshot displays the 'Gestión de programas' interface. At the top, there are tabs for 'Plan de estudio', 'Programas posgrado', and 'Planilla matrícula'. Below these are sub-tabs for 'Actividades', 'Cursos', 'Ediciones', 'Programas', 'Especialidades', and 'Tipos Especialidades'. The main form area contains the following fields and controls:

- Tipo:** A dropdown menu set to 'Doctorados'.
- Edición:** A dropdown menu set to 'Sexta Edición'.
- Nombre:** A text input field containing 'Doctorado en Computación'.
- Inicio Edición:** A date picker set to '09-06-2009'.
- Fin Edición:** A date picker set to '27-06-2009'.
- Actividades:** A button labeled 'Asignar'.

At the bottom of the form, a green checkmark icon is followed by the message 'Se ha creado un nuevo Programa'. To the right of this message are 'Adicionar' and 'Cancelar' buttons. Below the message is a pagination control showing '<< first < prev 1 next >> last >>'. At the very bottom, there is a table listing existing programs:

Nombre del Programa	Tipo de Programa	Nombre Edición
Doctorado2 en Psicología	Doctorado	Quinta Edición
Maestría en Ciencias Pedagógicas	Maestría	Cuarta Edición
Doctorado en Computación	Doctorado	Sexta Edición

### FLUJOS ALTERNOS

**Alternativa 1.** “Cancelar operación.”

**Acción del Actor**

**Respuesta del Sistema**

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. Selecciona la opción Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.
<b>Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Alternativa 4. "Crear un nuevo Programa."

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

Tabla 2.4 Descripción de los CUS "Adicionar Programa".

<b>CASO DE USO:</b>	"Modificar Programa"
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Programa y el sistema muestra los datos del Programa y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el Editor Nacional modifica los datos que necesita, accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos del Programa, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de un Programa, este debe haber sido seleccionado.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	<b>RF-2, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9</b>
<b>Entidades:</b>	<b>Programa</b>
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó un Programa por el Editor Nacional.
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un programa para ser editado.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>2. Muestra los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nombre</li><li>• Tipo</li><li>• Edición</li><li>• Inicio Edición</li><li>• Fin Edición</li><li>• Actividades</li></ul> <p>brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes</p> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Editar.</li><li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li></ul>
3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.	
	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b> : “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b> : “Existen datos incorrectos.”
	5. Actualiza los datos del Programa.
	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre el Programa.”
	7. El caso de uso termina.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. "Cancelar operación."

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

#### Alternativa 2. "Existen datos incompletos."

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error "Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos."
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Plan de estudio | Programas posgrado | Planilla matrícula

Actividades | Cursos | Ediciones | Programas | Especialidades | Tipos Especialidades

**Gestión de programas**

Tipo: << Seleccione >> \*

Edición: << Seleccione >> \*

Inicio Edición: [ ] ...

Fin Edición: [ ] ...

Actividades: [Asignar]

Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.

[Adicionar] [Cancelar]

<< first < prev 2 next > last >>

Nombre del Programa	Tipo de Programa	Nombre Edición
Pediatría	Especialidad	Cuarta Edición

### Alternativa 3. "Existen datos incorrectos."

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error "Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos."
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.

Plan de estudio | Programas posgrado | Planilla matrícula

Actividades | Cursos | Ediciones | Programas | Especialidades | Tipos Especialidades

**Gestión de programas**

Tipo: Doctorados \*

Edición: Cuarta Edición \*

Nombre: Doctorado-{ en Psicología} \*

Inicio Edición: 10-06-2009 ...

Fin Edición: 27-06-2009 ...

Actividades: [Asignar]

Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.

[Adicionar] [Cancelar]

<< first < prev [ ] next > last >>

Tabla 2.5 Descripción de los CUS "Modificar Programa".

<b>CASO DE USO:</b>	"Eliminar Programa"
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Programa y accede a la opción Eliminar, el sistema elimina el Programa, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	Para eliminar un Programa, este debe haber sido seleccionado.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-3, RF-4, RF-5, RF-6, RF-7, RF-8, RF-9

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Entidades:</b>	<b>Programa</b>
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se eliminó una Programa por el Editor Nacional.
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Programa y accede a la opción Eliminar.	
	2. Muestra el mensaje de advertencia “Se eliminará el Programa seleccionado. Al seleccionar Aceptar se perderán todos los datos. ¿Desea continuar?”  y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminar</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3. Selecciona la opción Eliminar.	
	4. Oculta el Programa.
	5. Muestra el mensaje de información “El Programa ha sido eliminado.”
	6. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

3. El caso de uso termina.

The screenshot shows a web application interface for program management. At the top, there are navigation tabs: 'Plan de estudio', 'Programas posgrado', and 'Planilla matrícula'. Below these are sub-tabs: 'Actividades', 'Cursos', 'Ediciones', 'Programas', 'Especialidades', and 'Tipos Especialidades'. The main area is titled 'Gestión de programas' and contains a form with the following elements:

- Tipo:** A dropdown menu with '<< Seleccione >>' and a red arrow icon.
- Edición:** A dropdown menu with '<< Seleccione >>' and a red arrow icon.
- Inicio Edición:** A text input field with a three-dot menu icon.
- Fin Edición:** A text input field with a three-dot menu icon.
- Actividades:** A button labeled 'Asignar' with a red arrow icon.

At the bottom right of the form area are two buttons: 'Adicionar' (with a plus icon) and 'Cancelar' (with a red X icon). Below the form is a pagination control: '<< first < prev 2 next > last >>'. At the very bottom, there is a table with three columns:

Nombre del Programa	Tipo de Programa	Nombre Edición
Pediatría	Especialidad	Cuarta Edición

Tabla 2.6 Descripción de los CUS “Eliminar Programa”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Adicionar Edición”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Ediciones, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear la Edición, el Editor Nacional introduce los datos de la Edición el sistema crea la Edición, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-10, RF-12, RF-14
<b>Entidades:</b>	Edición
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó una Edición
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Ediciones.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>2. Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir los datos de la Edición :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
<p>3. Introduce los datos de la Edición:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul>	
<p>4. Selecciona la opción Adicionar.</p>	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> “Existen datos incorrectos.”</p>
	<p>6. Crea la Edición.</p>
	<p>7. Muestra el mensaje de información “Se ha creado una nueva Edición.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar. Ver <b>Alternativa 4.</b> “Crear una nueva Edición.”</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
	<p>8. El caso de uso termina.</p>



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
------------------	-----------------------

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. Selecciona la opción Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.
<b>Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
	
<b>Alternativa 4. “Crear una nueva Edición.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Tabla 2.7 Descripción de los CUS “Adicionar Edición”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Modificar Edición”	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Edición, el sistema muestra los datos de la Edición y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el Editor Nacional modifica los datos que necesita y accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos de la Edición, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de una Edición, esta debe haber sido seleccionada.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Editor Nacional	
<b>Requisitos:</b>	RF-11, RF-12, RF-13, RF-14, RF-15	
<b>Entidades:</b>	Edición	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó una Edición por el Editor Nacional.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
	<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Edición.	
		2. Muestra los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> brinda la posibilidad de cambiar sus valores introduciendo nuevos y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
	3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b> : “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b> : “Existen datos incorrectos.”
	5. Actualiza los datos de la Edición seleccionada.
	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre la Edición.”
	7. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos que se introdujeron para editar la Edición.
	3. El caso de uso termina.



#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
------------------	-----------------------

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</li> </ol>
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.</li> </ol>
	

Tabla 2.8 Descripción de los CUS “Modificar Edición”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Adicionar Actividad”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Actividades, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear la Actividad, el Editor Nacional introduce los datos de la Actividad, el sistema crea la Actividad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El Editor Nacional debe estar autenticado en el sistema
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-17, RF-20, RF-22, RF-23

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Entidades:</b>	<b>Actividad</b>
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó una Actividad.
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Actividades.	
	<p>2. Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Clasificación</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir los datos de Actividad :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>Seleccionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación</li> </ul> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>
<p>3. Introduce los datos de la Actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>Selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación</li> </ul>	
4. Selecciona la opción de Adicionar.	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> "Existen datos incompletos.". Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> "Existen datos incorrectos."</p>
	6. Crea la Actividad

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>7. Muestra el mensaje de información “Se ha creado una nueva Actividad.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar. Ver <b>Alternativa 4.</b> “Crear una nueva Actividad.”</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
	8. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.



#### Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
	
Alternativa 4. “Crear una nueva Actividad.”	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .
<b>[Prototipo de Interfaz]</b>	

Tabla 2.9 Descripción de los CUS “Adicionar Actividad”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Modificar Actividad”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Actividad, el sistema muestra los datos de la Actividad y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el actor modifica los datos que necesita y accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos de la Actividad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de una Actividad, esta debe haber sido seleccionada.
REFERENCIAS	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-18, RF-20, RF-21, RF-22, RF-23
<b>Entidades:</b>	Actividad
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó una Actividad por el actor.
FLUJO NORMAL DE EVENTOS	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Actividad.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>2. Muestra los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Clasificación</li> </ul> <p>brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes</p> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.	
	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b> : “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b> : “Existen datos incorrectos.”
	5. Actualiza los datos de la Actividad.
	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre la Actividad.”
	7. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	
<b>Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.</li> </ol>
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.</li> </ol>
	

Tabla 2.10 Descripción de los CUS “Modificar Actividad”.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>CASO DE USO:</b>	"Eliminar Actividad"	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Actividad y accede a la opción Eliminar, el sistema elimina la Actividad, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Media	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	Para eliminar una Actividad, esta debe haber sido seleccionada.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Editor Nacional	
<b>Requisitos:</b>	RF-19, RF-20, RF-21, RF-22, RF-23	
<b>Entidades:</b>	Actividad	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se eliminó una Actividad por el Editor Nacional.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Actividad.		
	2. Muestra el mensaje de advertencia "Se eliminará la Actividad seleccionada. Al seleccionar Aceptar se perderán todos los datos. ¿Desea continuar?" y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptar</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: "Cancelar operación."</li> </ul>	
3. Selecciona la opción Aceptar.		
	4. Oculta la Actividad.	
	5. Muestra el mensaje de información "La Actividad ha sido eliminada."	
	6. El caso de uso termina.	
		
<b>FLUJOS ALTERNOS</b>		
<b>Alternativa 1. "Cancelar operación."</b>		

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Elimina todos los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.


Tabla 2.11 Descripción de los CUS “Eliminar Actividad”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Adicionar Especialidad”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Especialidades, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear la Especialidad, el Editor Nacional introduce los datos de la Especialidad el sistema crea la Especialidad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-24, RF-26, RF-29
<b>Entidades:</b>	Especialidad
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó una Especialidad
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Especialidades.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>2. Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir los datos de la Especialidad :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
<p>3. Introduce los datos de la Especialidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul>	
<p>4. Selecciona la opción Adicionar.</p>	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b>: “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b>: “Existen datos incorrectos.”</p>
	<p>6. Crea la Especialidad</p>
	<p>7. Muestra el mensaje de información “Se ha creado una nueva Especialidad.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar. Ver <b>Alternativa 4</b>. “Crear una nueva Especialidad.”</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
	<p>8. El caso de uso termina.</p>



### FLUJOS ALTERNOS

**Alternativa 1.** “Cancelar operación.”

**Acción del Actor**

**Respuesta del Sistema**

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. Selecciona la opción Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.
<b>Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
	
<b>Alternativa 4. “Crear una nueva Especialidad.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



Tabla 2.12 Descripción de los CUS “Adicionar Especialidad”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Modificar Especialidad”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Especialidad, el sistema muestra los datos de la Especialidad y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el Editor Nacional modifica los datos que necesita y accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos de la Especialidad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de una Especialidad, esta debe haber sido seleccionada.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-25, RF-26, RF-27, RF-28, RF-29
<b>Entidades:</b>	Especialidad
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó una Especialidad por el Editor Nacional.
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona una Especialidad.	
	2. Muestra los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> </ul> brinda la posibilidad de cambiar sus valores introduciendo nuevos  y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b> : “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3</b> : “Existen datos incorrectos.”
	5. Actualiza los datos de la Especialidad seleccionada.
	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre la Especialidad.”
	7. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos que se introdujeron para editar la Especialidad.
	3. El caso de uso termina.

### [Prototipo de Interfaz]

#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.

Tabla 2.13 Descripción de los CUS “Modificar Especialidad”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Adicionar Curso de Posgrado”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Curso de Posgrado, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear el Curso de Posgrado, el Editor Nacional introduce los datos del Curso de Posgrado, el sistema crea el Curso de Posgrado, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema y deben existir actividades creadas.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-31 RF-32 RF-36
<b>Entidades:</b>	Curso de Posgrado
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó un Curso de Posgrado por el Editor Nacional.
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Curso de Posgrado.</p>	
	<p>2. Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Créditos</li> <li>• Fecha Inicio</li> <li>• Fecha Fin</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir los datos del Curso de Posgrado :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Créditos</li> </ul> <p>Seleccionar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha Inicio</li> <li>• Fecha Fin</li> </ul> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>
<p>3. Introduce los datos del Curso de Posgrado</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Créditos</li> </ul> <p>Selecciona:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fecha Inicio</li> <li>• Fecha Fin</li> </ul>	
<p>4. Selecciona la opción de Adicionar</p>	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> "Existen datos incompletos.". Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> "Existen datos incorrectos."</p>
	<p>6. Crea Curso de Posgrado</p>

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>7. Muestra el mensaje de información “Se ha creado un nuevo Curso de Posgrado.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar .Ver <b>Alternativa 4.</b> “Crear un nuevo Curso de Posgrado.”</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
	8. El caso de uso termina.

### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.</li> </ol>
<b>Alternativa 4. “Crear un nuevo Curso de Posgrado.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b>.</li> </ol>

Tabla 2.14 Descripción de los CUS “Adicionar Curso de Posgrado”.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>CASO DE USO:</b>	"Modificar Curso de Posgrado"	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Curso de Posgrado, el sistema muestra los datos del Curso de Posgrado y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el Editor Nacional modifica los datos que necesita y accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos del Curso de Posgrado, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de un Curso de Posgrado, este debe haber sido seleccionado.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Editor Nacional	
<b>Requisitos:</b>	RF-32 RF-33 RF-34, RF-35, RF-36	
<b>Entidades:</b>	Curso de Posgrado	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó un Curso de Posgrado por el Editor Nacional.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Curso de Posgrado.		
	2. Muestra los datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Créditos</li> <li>• Fecha Fin</li> </ul> Brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes  y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>	
3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.		
	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> "Existen datos incompletos.". Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> "Existen datos incorrectos."	
	5. Actualiza los datos del Curso de Posgrado seleccionado.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre el Curso de Posgrado.”
	7. El caso de uso termina.

The screenshot shows the 'Gestión de cursos de posgrado' interface. At the top, there are navigation tabs: 'Plan de estudio', 'Programas posgrado', and 'Planilla matrícula'. Below these are sub-tabs: 'Actividades', 'Cursos', 'Ediciones', 'Programas', 'Especialidades', and 'Tipos Especialidades'. The main form area contains fields for 'Nombre' (prueba5), 'Créditos' (455), 'Fecha Inicio' (2009-06-10), and 'Fecha Fin' (2009-06-19). A green message box at the bottom states: 'Se han actualizado los cambios sobre el Curso de Postgrado.' Below the message are 'Editar' and 'Cancelar' buttons. At the very bottom, there is a table with columns: 'Nombre del Curso', 'Créditos', 'Fecha Inicio', and 'Fecha Fin'. The table contains one row: 'Entrenamiento12', '123', '2009-06-10', and '2009-06-19'.

### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos que se introdujeron para editar el curso.
	3. El caso de uso termina.

The screenshot shows the 'Gestión de cursos de posgrado' interface. The navigation and sub-tabs are the same as in the previous screenshot. The main form area now has 'Nombre' set to '<< Seleccione >>', 'Créditos' is empty, and 'Fecha Inicio' and 'Fecha Fin' are also empty. At the bottom, there are 'Adicionar' and 'Cancelar' buttons. The table at the bottom remains the same as in the previous screenshot.

#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	2. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	3. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Alternativa 3. "Existen datos incorrectos."

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error "Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos."
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.

Tabla 2.15 Descripción de los CUS "Modificar Curso de Posgrado".

<b>CASO DE USO:</b>	"Adicionar Tipo Especialidad"
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Tipo Especialidades, el sistema brinda la posibilidad de introducir los datos para crear el Tipo Especialidad, el Editor Nacional introduce los datos del Tipo Especialidad el sistema crea el Tipo Especialidad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Media
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-38, RF-41, RF-42, RF-43, RF-45
<b>Entidades:</b>	Tipo Especialidad
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se creó un Tipo Especialidad
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional accede a la opción Tipos Especialidades.</p>	
	<p>2. Muestra los datos predeterminados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Pertenece a Especialidad</li> </ul> <p>Brinda la posibilidad de introducir los datos del Tipo de Especialidad :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Pertenece a Especialidad</li> </ul> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>
<p>3. Introduce los datos del Tipo de Especialidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Pertenece a Especialidad</li> </ul>	
<p>4. Selecciona la opción de Adicionar.</p>	
	<p>5. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> "Existen datos incompletos.". Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> "Existen datos incorrectos."</p>
	<p>6. Crea el Tipo de Especialidad</p>
	<p>7. Muestra el mensaje de información "Se ha creado un nuevo Tipo de Especialidad."</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicionar. Ver <b>Alternativa 4.</b> "Crear una nueva Especialidad."</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> "Cancelar operación."</li> </ul>
	<p>8. El caso de uso termina.</p>

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

#### Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.

#### Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Alternativa 4. “Crear una nueva Especialidad.”

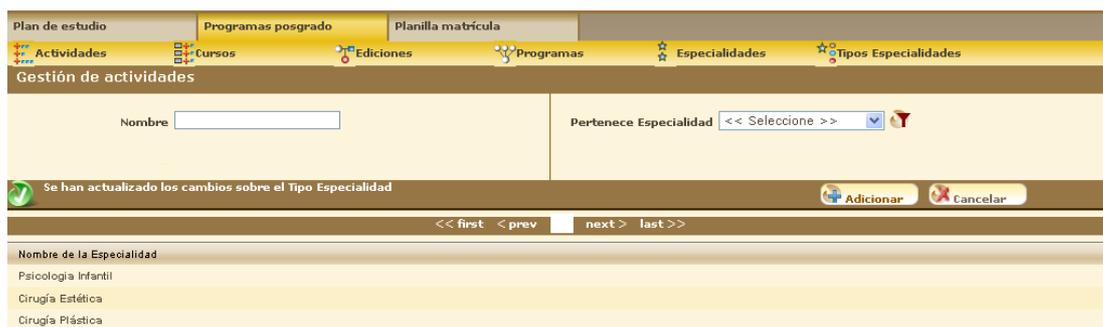
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Regresa al paso 2 del Flujo Normal de Eventos.

Tabla 2.16 Descripción de los CUS “Adicionar Tipo Especialidad”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Modificar Tipo Especialidad”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Tipo de Especialidad, el sistema muestra los datos del Tipo de Especialidad y brinda la posibilidad de cambiar sus valores ya sea introduciendo nuevos o seleccionando diferentes, el Editor Nacional modifica los datos que necesita y accede a la opción Editar, el sistema actualiza los datos de la Especialidad, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	Para modificar los datos de un Tipo de Especialidad, esta debe haber sido seleccionada.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Editor Nacional
<b>Requisitos:</b>	RF-39, RF-41, RF-42, RF-43, RF-44, RF-45
<b>Entidades:</b>	Tipo de Especialidad
<b>Casos de Uso:</b>	-
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó un Tipo de Especialidad por el Editor Nacional.
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso inicia cuando el Editor Nacional selecciona un Tipo de Especialidad.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>2. Muestra los datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Pertenece a Especialidad</li> </ul> <p>brinda la posibilidad de cambiar sus valores introduciendo nuevos</p> <p>y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar.</li> <li>• Cancelar. Ver <b>Alternativa 1:</b> “Cancelar operación.”</li> </ul>
3. Modifica los datos que necesita y selecciona la opción Editar.	
	4. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2:</b> “Existen datos incompletos.”. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 3:</b> “Existen datos incorrectos.”
	5. Actualiza los datos de la Especialidad seleccionada.
	6. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre el Tipo de Especialidad.”
	7. El caso de uso termina.



### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	
	2. Se eliminan los nuevos datos que se introdujeron para editar el Tipo de Especialidad.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	3. El caso de uso termina.
	
<b>Alternativa 2. “Existen datos incompletos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos vacíos.
	
<b>Alternativa 3. “Existen datos incorrectos.”</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”
	2. Muestra un indicador sobre los campos incorrectos.
	

Tabla 2.17 Descripción de los CUS “Modificar Tipo Especialidad”.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>CASO DE USO:</b>	"Buscar Profesional Ubicado"	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente selecciona la opción Evaluación, el sistema brinda la posibilidad seleccionar un curso de posgrado para localizar los profesionales ubicados en el mismo, el Secretario docente selecciona un curso de posgrado, el sistema busca y muestra los profesionales que anteriormente han sido ubicados en el curso de posgrado seleccionado.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema, deben existir cursos de posgrado creados y profesionales ubicados en los mismos.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Secretario Docente	
<b>Requisitos:</b>	<b>RF-50, RF-51, RF-52</b>	
<b>Entidades:</b>	Profesional, Actividad, Programa, Registro.	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se buscaron los profesionales ubicados un curso de posgrado seleccionado.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente accede a la opción Evaluación.		
	2. Muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa</li> <li>• Actividad</li> </ul>	
3. Selecciona una opción. Si selecciona la opción Programa, ver <b>Alternativa 1</b> : "Programa". Si selecciona la opción Actividad, ver <b>Alternativa 2</b> : "Actividad".		
	4. El caso de uso termina.	
 <p>The screenshot shows the 'Sistema de Gestión Docente' interface. At the top, there is a header with the logo 'alas-doc' and the text 'Sistema de Gestión Docente'. On the right, there is a user information panel showing 'Módulo' as '&lt;&lt; Seleccione', 'Usuario' as 'docuse01', 'Nombre' as 'Renier Ramos', and 'Nivel' as 'Provincial'. Below the header, there are navigation tabs for 'Pregrado', 'Posgrado', and 'Búsqueda'. Under 'Búsqueda', there are sub-tabs for 'Ubicación' and 'Evaluación'. The main content area is titled 'Gestión de evaluación' and contains two radio buttons: 'Por programa' (selected) and 'Por actividad'. A 'Cancelar' button is located at the bottom right. The footer of the interface reads 'Derechos Reservados UCI'.</p>		

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

FLUJOS ALTERNOS	
Alternativa 1. "Programa"	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Programa.	
	2. Brinda la posibilidad de filtrar por: <ul style="list-style-type: none"><li>• Tipo programa</li><li>• Edición programa</li></ul>
3. Selecciona el programa.	
	4. Muestra el listado con todas las actividades del programa seleccionado.
5. Selecciona la actividad deseada.	
	6. Muestra el listado con los profesionales registrados en la actividad seleccionada.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

The screenshot displays the 'Sistema de Gestión Docente' interface. At the top, there is a header with the logo and user information: 'Módulo << Seleccione', 'Usuario docuse01', 'Nombre Renier Ramos', and 'Nivel Provincial'. Below the header, there are navigation tabs for 'Pregrado', 'Posgrado', and 'Búsqueda'. The 'Evaluación' section is active, showing options for 'Por programa' and 'Por actividad'. A table displays program details for 'Psicología-2'. Below this, a table lists activities, with 'Curso de Aprendizaje del CTTD' selected. Another table shows evaluation results for a specific activity, with 'Alain Gonzalez Casamayor' listed.

### Alternativa 2. "Actividad"

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción Actividad.	2. Brinda la posibilidad de filtrar por: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo de actividad</li> </ul>
3. Selecciona la actividad deseada.	
	4. Muestra el listado de los profesionales registrados en la actividad seleccionada.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

**alasd-doc**  
Sistema de Gestión Docente

Módulo: << Seleccione  
Usuario: docuse01  
Nombre: Renier Ramos  
Nivel: Provincial

Pregrado Posgrado Búsqueda

Ubicación Evaluación

Gestión de evaluación

Por programa Por actividad

Tipo actividad: Curso

Cancelar

Nombre actividad	Clasificación	Fecha inicio	Fecha fin
Curso de Aprendizaje del CTTD	Curso	01-02-2009	01-02-2010
Actividad pruebas	Curso	10-06-2009	28-06-2009

Derechos Reservados UCI

**Gestionando Evaluaciones**

Terminar

Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Carnet de Identidad
Pedro	Aguila	Gonzalez	86110625874
Alain	Gonzalez	Casamayor	81082598756
Yisel	Gomez	Herrera	85121516430
Annia	Rodriguez	Ruiz	84063025874
Annia	Rodriguez	Ruiz	84063025874

Tabla 2.18 Descripción de los CUS “Buscar Profesional Ubicado”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Adicionar Evaluación”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente selecciona la opción Evaluación, el sistema brinda la posibilidad de buscar la actividad que se va a evaluar, muestra los profesionales ubicados en la misma y brinda la posibilidad de introducir la nota, el Secretario Docente introduce la nota, el sistema inserta la nota del profesional, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema, deben existir actividades creadas y haber profesionales ubicados en las mismas.
<b>REFERENCIAS</b>	
<b>Actores:</b>	Secretario Docente
<b>Requisitos:</b>	RF-54, RF-56
<b>Entidades:</b>	Programa, Actividad, Profesional, Evaluación
<b>Casos de Uso:</b>	Buscar Profesional Ubicado
<b>Poscondiciones:</b>	Se asignó una evaluación a un profesional en una actividad de posgrado.
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>	
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

1. El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente accede a la opción Evaluación.	
	2. Se realiza el caso de uso “Buscar Profesional Ubicado.”
3. Selecciona al profesional a evaluar.	
	4. Brinda la posibilidad de seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> </ul> y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignar evaluación.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
5. Selecciona la evaluación.	
6. Selecciona la opción Asignar.	
	7. Valida los datos. Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 2</b> .
	8. Se le asigna la nota al profesional.
	9. Muestra el mensaje de información “Se ha asignado la evaluación satisfactoriamente.” Y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignarle evaluación a un nuevo profesional. Ver <b>Alternativa3</b> “Asignar nueva evaluación”.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
	10. El caso de uso termina.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	2. Se eliminan los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

### Alternativa 2. “Datos incompletos”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos vacíos que son obligatorios, por favor, complete estos datos.”

### Alternativa 3. “Asignar nueva evaluación”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

Tabla 2.19 Descripción de los CUS “Adicionar Evaluación”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Modificar Evaluación”
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente selecciona la opción Evaluación, el sistema brinda la posibilidad de buscar la actividad en la que se modificará la evaluación, muestra los profesionales ubicados en la misma y brinda la posibilidad de cambiar la evaluación, el Secretario Docente introduce la nueva nota, el sistema inserta la nueva nota del profesional, el caso de uso termina.
<b>Complejidad:</b>	Alta
<b>Prioridad:</b>	Crítico

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema, deben existir actividades creadas y haber profesionales ubicados y evaluados en las mismas.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Secretario Docente	
<b>Requisitos:</b>	<b>RF-55, RF-56</b>	
<b>Entidades:</b>	Programa, Actividad, Profesional, Evaluación	
<b>Casos de Uso:</b>	Buscar Profesional Ubicado.	
<b>Poscondiciones:</b>	Se modificó la evaluación a un profesional en una actividad de posgrado.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente accede a la opción Evaluación.		
	2. Se realiza el caso de uso “Buscar Profesional Ubicado”.	
3. Selecciona al profesional para modificarle la evaluación.		
	4. Muestra la evaluación del profesional.  Brinda la posibilidad de modificar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación</li> </ul> y permite: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar evaluación.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>	
5. Selecciona la nueva evaluación.		
6. Selecciona la opción Editar.		
	7. Valida los datos. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 2</b> .	
	8. Se le modifica la nota al profesional.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>9. Muestra el mensaje de información “Se han actualizado los cambios sobre la evaluación.”</p> <p>Y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Editar evaluación a un nuevo profesional. Ver <b>Alternativa 3</b> “Editar nueva evaluación”.</li> <li>• Cancelar operación. Ver <b>Alternativa 1</b>: “Cancelar operación.”</li> </ul>
	10. El caso de uso termina.

### Alternativa 1. “Cancelar operación.”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. Selecciona la opción de Cancelar.	2. Se eliminan los datos de entrada.
	3. El caso de uso termina.

### Alternativa 2. “Datos incorrectos”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de error “Existen campos escritos incorrectamente, por favor, rectifique estos datos.”

### Alternativa 3. “Editar nueva evaluación”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Tabla 2.20 Descripción de los CUS “Modificar Evaluación”.

<b>CASO DE USO:</b>	“Ubicar Profesional “	
<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente selecciona la opción Ubicación, el sistema brinda la posibilidad de buscar los profesionales registrados en los estudios de posgrado, muestra los programas y actividades creados y brinda la posibilidad de ubicar al profesional, el Secretario Docente introduce los datos de la ubicación, el sistema ubica al profesional, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema, deben existir profesionales registrados en los estudios de posgrado y debe haber actividades o programas creados.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Secretario Docente	
<b>Requisitos:</b>	<b>RF-48, RF-49, RF-51, RF-53</b>	
<b>Entidades:</b>	Registro, Programa, Actividad, Profesional	
<b>Casos de Uso:</b>	Buscar Profesional Registrado.	
<b>Poscondiciones:</b>	Se ubicó la evaluación a un profesional en una actividad o programa de posgrado.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
1. El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente accede a la opción Ubicación.		
	2. Realiza el caso de uso “Buscar Profesional Registrado”.	
3. Selecciona el profesional que desea ubicar en un curso de posgrado.		
	4. Muestra los datos del profesional seleccionado. y muestra las opciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa</li> <li>• Actividad</li> </ul>	
5. Selecciona una opción. Si selecciona la opción Programa, ver <b>Alternativa 1</b> : “Programa”. Si selecciona la opción Actividad, ver <b>Alternativa 2</b> : “Actividad”.		

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<p>6. Selecciona la opción Ubicar. Si selecciona la opción Cancelar, ver <b>Alternativa 3.</b></p>	
	<p>7. Valida los datos. Si hay datos incorrectos, ver <b>Alternativa 4.</b> Si hay datos incompletos, ver <b>Alternativa 5.</b></p>
	<p>8. Ubica al profesional.</p>
	<p>9. Muestra el mensaje de información “Se ha ubicado al profesional satisfactoriamente.” Se vuelve al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos.</b></p>
	<p>10. El caso de uso termina.</p>

The screenshot displays the 'Ubicación' (Location) module in the 'alas-doc' system. The header includes the system name and user information (User: docuse01, Name: Renier Ramos, Level: Provincial). The main content area is divided into two sections: 'Datos para la búsqueda' (Search data) and 'Actividad Seleccionada' (Selected activity). The search data includes fields for Name (Darien), First Surname (Castellano), Second Surname (Pérez), CI/DNI (85121516422), Sex (Masculino), and Skin Color (Blanca). The selected activity is 'Curso de Aprendizaje del CTTD'. The location data section includes 'Institución que autoriza' (UCI), 'Sector' (Si), 'Fecha Inicio' (06-06-2009), and 'Fecha Fin' (27-06-2009). At the bottom, there are 'Ubicar' and 'Cancelar' buttons, and a table showing the selected activity details.

Nombre Actividad	Clasificación	Fecha Inicio	Fecha Fin
Curso de Aprendizaje del CTTD	Curso	2009-02-01	2010-02-01

### FLUJOS ALTERNOS

#### Alternativa 1. “Programa”

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
<p>1. Selecciona la opción Programa.</p>	
	<p>2. Brinda la posibilidad de filtrar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tipo programa</li> <li>Edición programa</li> </ul>
<p>3. Selecciona el programa.</p>	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

	<p>4. Muestra un formulario con los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución que autoriza</li> <li>• Sector salud</li> </ul>															
<p>5. Introduce los datos.</p>																
 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Nombre del Programa</th> <th>Tipo de Programa</th> <th>Edición</th> <th>Fecha Inicio</th> <th>Fecha Final</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Maestría en CRTY</td> <td>Maestría</td> <td>Primera</td> <td>2009-02-01</td> <td>2010-02-01</td> </tr> <tr> <td>Maestría en CRTY</td> <td>Maestría</td> <td>Segunda</td> <td>2009-05-02</td> <td>2010-04-17</td> </tr> </tbody> </table>		Nombre del Programa	Tipo de Programa	Edición	Fecha Inicio	Fecha Final	Maestría en CRTY	Maestría	Primera	2009-02-01	2010-02-01	Maestría en CRTY	Maestría	Segunda	2009-05-02	2010-04-17
Nombre del Programa	Tipo de Programa	Edición	Fecha Inicio	Fecha Final												
Maestría en CRTY	Maestría	Primera	2009-02-01	2010-02-01												
Maestría en CRTY	Maestría	Segunda	2009-05-02	2010-04-17												
<p><b>Alternativa 2. “Actividad”</b></p>																
<p style="text-align: center;"><b>Acción del Actor</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Respuesta del Sistema</b></p>															
<p>1. Selecciona la opción Actividad.</p>	<p>2. Brinda la posibilidad de filtrar por:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de actividad</li> </ul>															
<p>3. Selecciona la actividad.</p>																
	<p>4. Muestra un formulario con los campos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Institución que autoriza</li> <li>• Sector salud</li> <li>• Fecha inicio</li> <li>• Fecha fin</li> </ul>															
<p>5. Introduce los datos.</p>																

Tabla 2.21 Descripción de los CUS “Ubicar Profesional”.

<b>CASO DE USO:</b>	<b>“Buscar Profesional Registrado”</b>
---------------------	--

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

<b>Resumen:</b>	El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente selecciona la opción Ubicación, el sistema brinda la posibilidad de introducir criterios de búsqueda para localizar el profesional, el Secretario docente introduce los datos, el sistema busca y muestra los profesionales que cumplen con los criterios de búsqueda, el caso de uso termina.	
<b>Complejidad:</b>	Alta	
<b>Prioridad:</b>	Crítico	
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar autenticado en el sistema, deben existir profesionales registrados en los estudios de posgrado y se debe especificar al menos un criterio de búsqueda.	
<b>REFERENCIAS</b>		
<b>Actores:</b>	Secretario Docente	
<b>Requisitos:</b>	RF-46, RF-47, RF-48	
<b>Entidades:</b>	Registro	
<b>Casos de Uso:</b>	-	
<b>Poscondiciones:</b>	Se buscó el profesional registrado en los estudios de posgrado que cumplía con los criterios especificados.	
<b>FLUJO NORMAL DE EVENTOS</b>		
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>	
2. El caso de uso inicia cuando el Secretario Docente accede a la opción Evaluación.		
	2. Muestra un formulario dinámico que contiene los campos configurados anteriormente.  Ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nombre</li> <li>• Sexo</li> <li>• Carnet de Identidad</li> </ul>	
3. Introduce los datos para realizar la búsqueda.		
	4. Muestra el listado de los profesionales registrados en los estudios de posgrado que cumplen con los criterios especificados. En caso de no existir un resultado, ver <b>Alternativa1</b> "No existen resultados".	
	5. El caso de uso termina.	

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA



**alas-doc**  
Sistema de Gestión Docente

Módulo: Ejemplo  
 Usuario: docuse01  
 Nombre: Renier Ramos  
 Nivel: Provincial



Plan de estudio
Gestión Académica
Planilla matrícula

Ubicación
Evaluación

Datos para la búsqueda:

Nombre:

Primer apellido:

Segundo apellido:

CI/DNI:

Sexo:

Color de piel:

Ubicar
Cancelar

<< first < prev 1 next > last >>

Nombre	Primer apellido	Segundo apellido	CI/DNI	Sexo	Color de piel
Darien	Castellano	Pérez	85121516422	Masculino	Blanca
Darien	González	Rojas	85121678978	Masculino	Negra
Lucrecio	Gonzalez	Feon	85121687966	Masculino	Blanca
Mario	Castellano	Alemán	76092457896	Masculino	Blanca
Frank	González	Llan	81121416587	Masculino	Blanca
Polonio	Caceres	Fullnico	62102916982	Masculino	Blanca

### FLUJOS ALTERNOS

**Alternativa 1. “No existen resultados”.**

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el mensaje de información “No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.”
	2. Se regresa al paso 2 del <b>Flujo Normal de Eventos</b> .



**alas-doc**  
Sistema de Gestión Docente

Módulo: Ejemplo  
 Usuario: docuse01  
 Nombre: Renier Ramos  
 Nivel: Provincial



Plan de estudio
Gestión Académica
Planilla matrícula

Ubicación
Evaluación

Datos para la búsqueda:

Nombre:

Primer apellido:

Segundo apellido:

CI/DNI:

Sexo:

Color de piel:

Ubicar
Cancelar

No se encontró información que cumpla con los criterios de búsqueda.

Derechos Reservados UCI

Tabla 2.22 Descripción de los CUS “Buscar Profesional Registrado”.

## CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

---

En este capítulo se describieron los procesos que se van a automatizar, se realizó el modelo de dominio, la especificación de los requerimientos funcionales y no funcionales con que deberá cumplir la aplicación, y se identificaron los actores que interactúan con ella. Se presentó el diagrama de casos de uso del sistema y la descripción de cada uno de estos.

### CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

En este capítulo se profundiza en el análisis del sistema, presentándose las clases (interfaz, controladora y entidad), los diagramas de clases y de interacción del análisis. Una vez cumplido este proceso, se pasa a realizar el diseño del sistema, donde se presentan los diagramas de clases y de interacción del diseño. Además se muestra el modelo de datos y la descripción de las tablas que contendrá la base de datos del módulo.

#### 3.1 Modelo de análisis

Con el modelo de análisis se logra una mayor comprensión del problema, pues se profundiza aún más en el dominio del sistema, facilitando el modelado de la solución. Durante esta etapa se definen una serie de clases del análisis, las cuales, en dependencia de sus funcionalidades dentro del sistema se pueden clasificar en tres grupos:

- Interfaz: modelan la interacción realizada entre el sistema y sus actores.
- Entidad: modelan la información que perdura en el tiempo o es persistente.
- Control: son las encargadas de llevar el control, la coordinación de las actividades y secuencia de transacciones que se realizan en el sistema.

##### 3.1.1 Diagrama de clases del análisis por casos de uso

Caso de uso “Adicionar Programa”

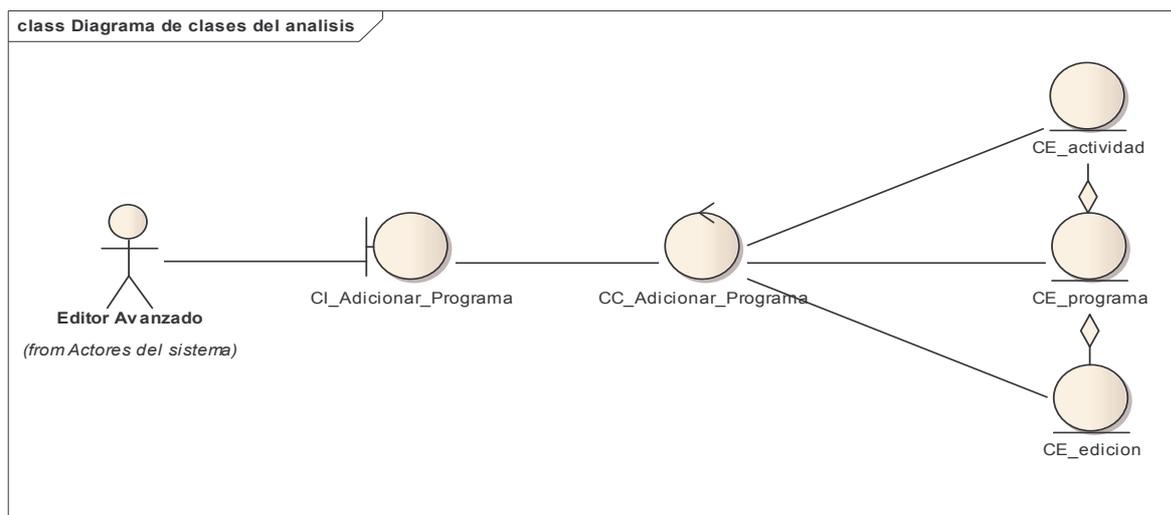


Figura 3.1 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso “Adicionar Programa”.

Caso de uso "Modificar Programa"

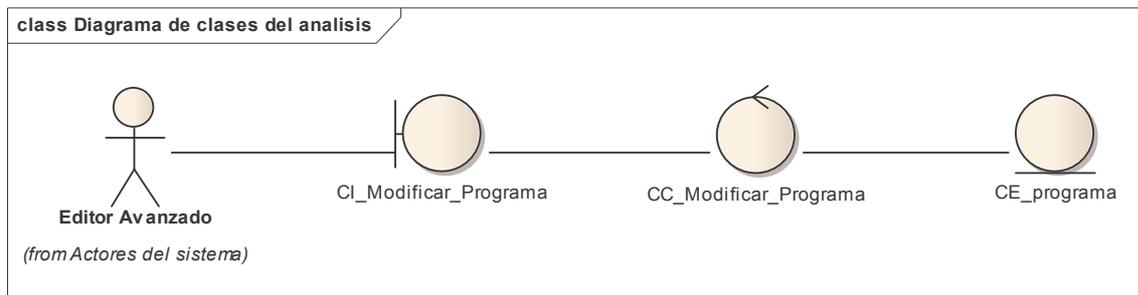


Figura 3.2 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Modificar Programa".

Caso de uso "Eliminar Programa"

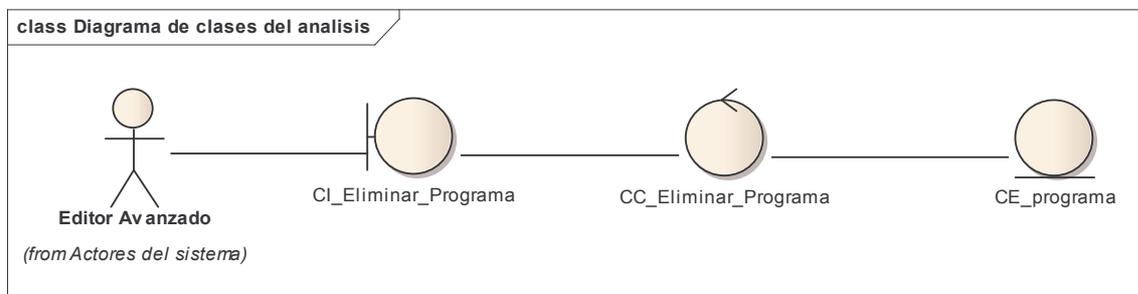


Figura 3.3 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Eliminar Programa".

Caso de uso "Adicionar Edición"

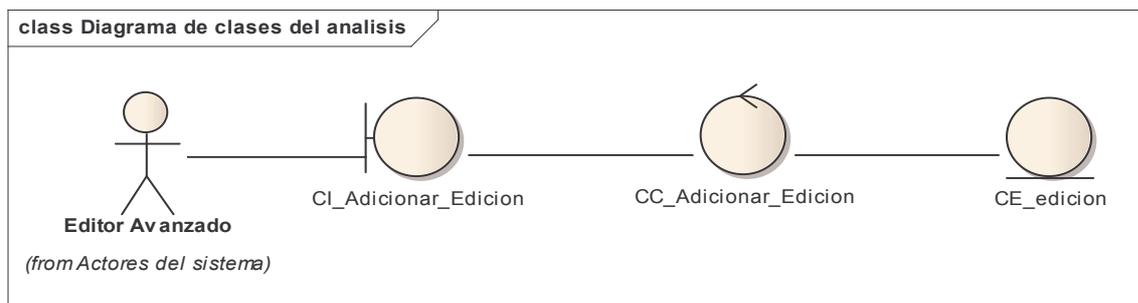


Figura 3.4 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Adicionar Edición".

Caso de uso "Modificar Edición"



Figura 3.5 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Modificar Edición".

Caso de uso "Adicionar Actividad"

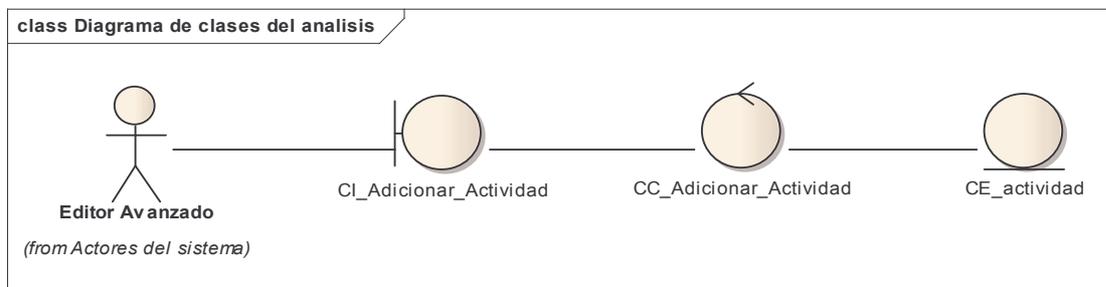


Figura 3.6 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Adicionar Actividad".

Caso de uso "Modificar Actividad"

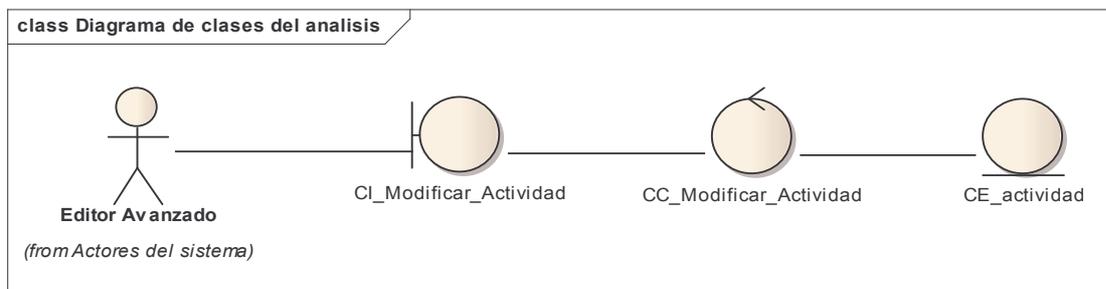


Figura 3.7 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Modificar Actividad".

Caso de uso "Eliminar Actividad"

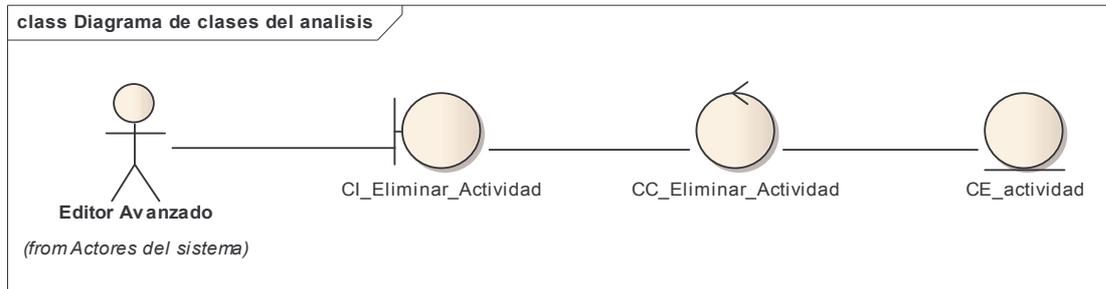


Figura 3.8 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Eliminar Actividad".

Caso de uso "Buscar Profesional Ubicado"

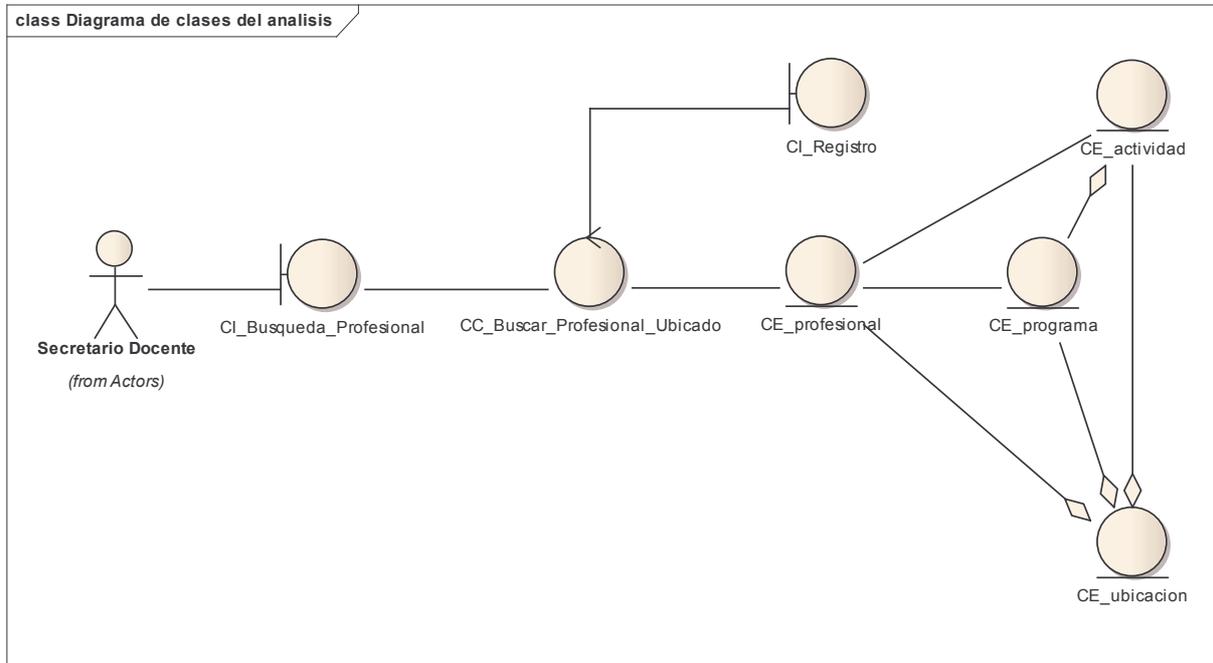


Figura 3.9 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Buscar Profesional Ubicado".

Caso de uso "Adicionar Evaluación"

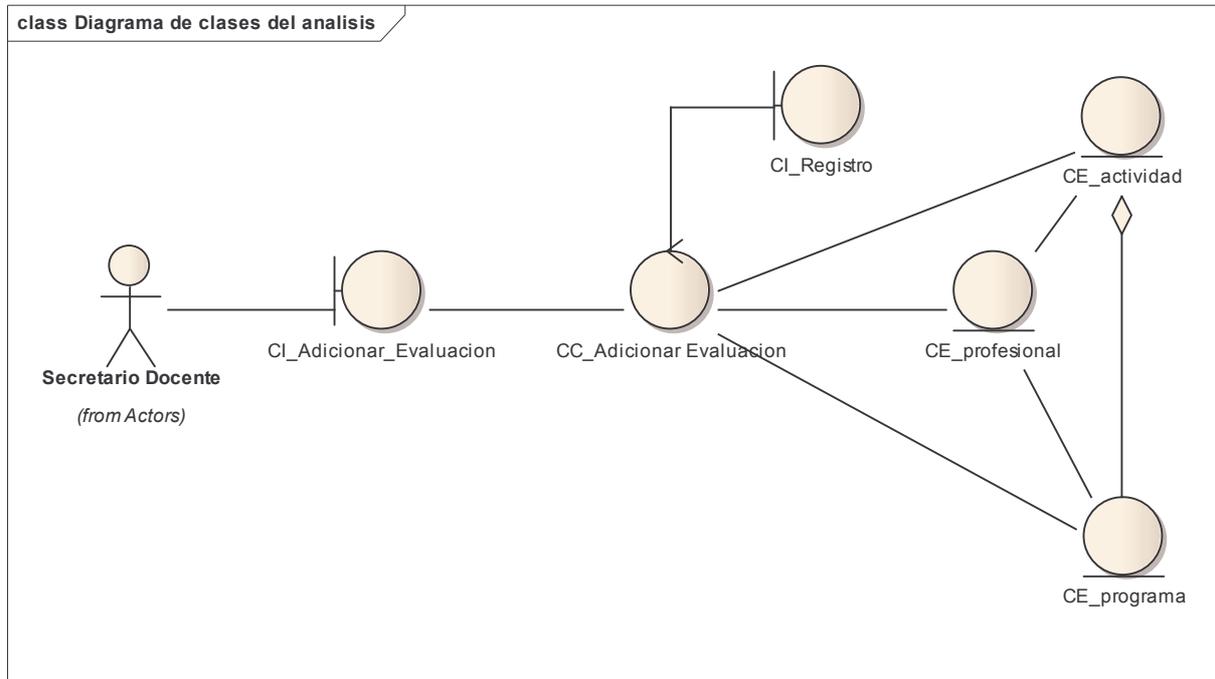


Figura 3.10 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Adicionar Evaluación"

Caso de uso "Modificar Evaluación"

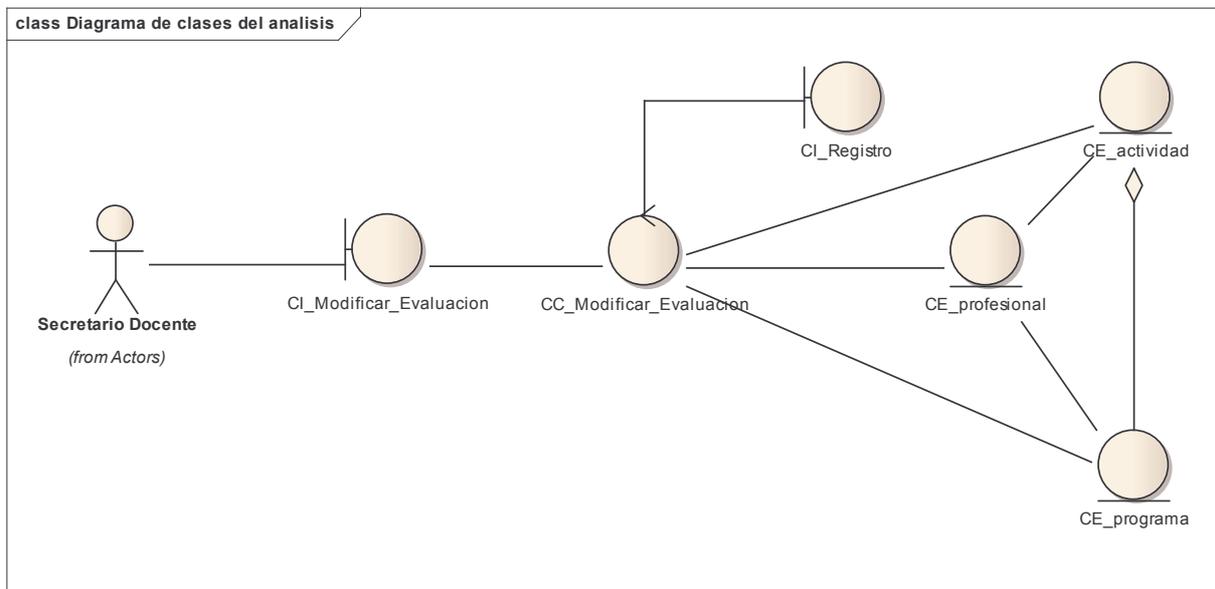


Figura 3.11 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso "Modificar Evaluación".

Caso de uso “Ubicar Profesional”

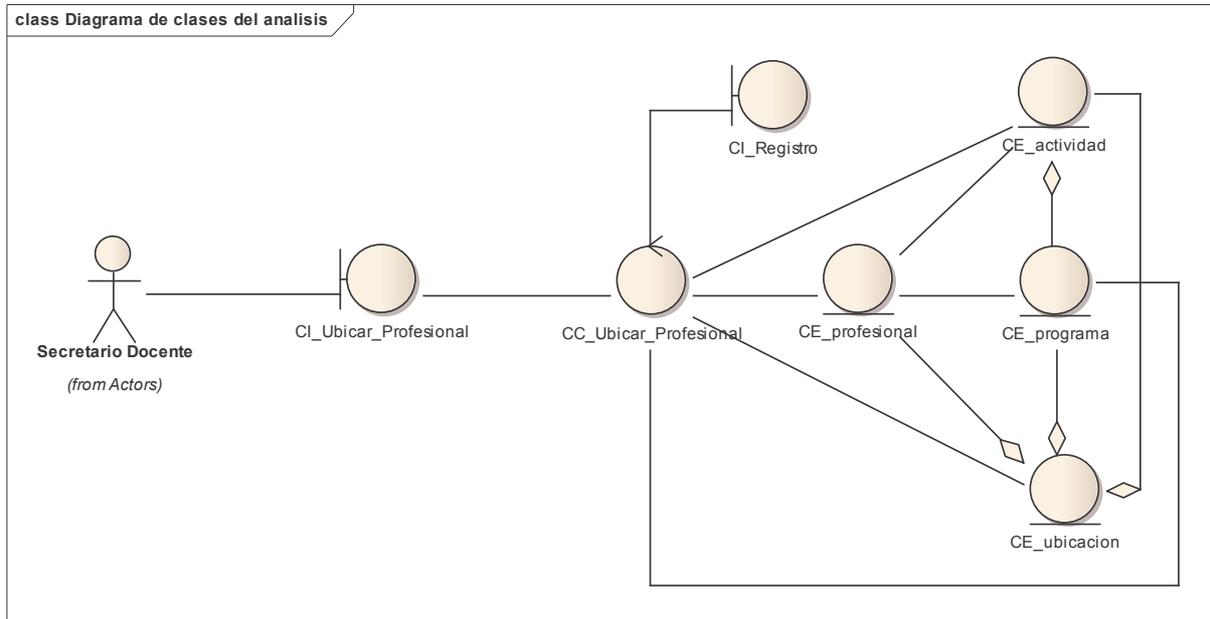


Figura 3.12 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso “Ubicar Profesional”.

Caso de uso “Buscar Profesional Registrado”

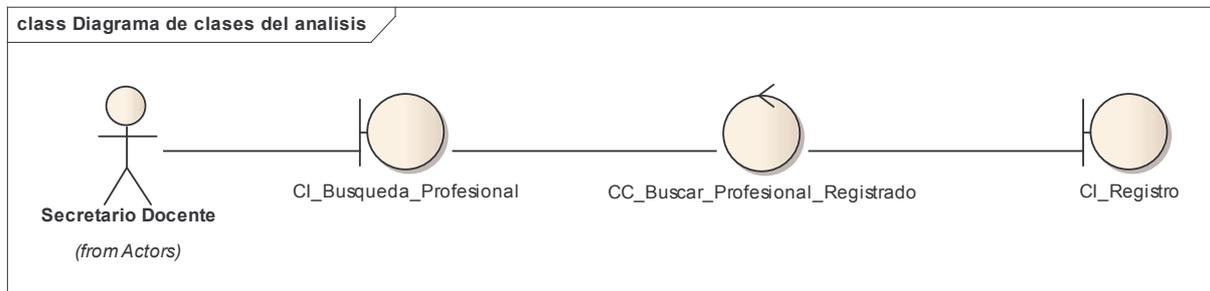


Figura 3.13 Diagrama de clases del análisis. Caso de uso “Buscar Profesional Registrado”.

3.2 Modelo de diseño

En la etapa del diseño es donde se modela el sistema de forma tal que abarque todos los requerimientos de software especificados. Tiene como entrada principal el modelo de análisis. El principal artefacto obtenido durante el diseño es el modelo de diseño, en el cual se desarrollan los casos de uso del sistema a través de los diagramas de clases del diseño y los diagramas de interacción. Este modelo sirve como punto de partida y entrada principal para comenzar la implementación.

### 3.2.1 Esquema general del diseño

El diseño del módulo se encarga de permitir el alcance de todas las directrices planteadas en una configuración con mayores posibilidades de lograr los objetivos tanto desde el punto de vista funcional como del no funcional. Este se realiza siguiendo la arquitectura Modelo Vista Controlador en que se basa el framework Symfony, la cual se compone de los siguientes elementos:

**El Modelo:** representa la información con la que trabaja la aplicación. Es esta capa la más compleja del framework, donde las opciones de conexión se definen en el archivo `databases.yml`, que puede definir más de una conexión y es donde se guardan los métodos de las clases objeto y clases peer para acceder a la información de un registro o conjunto de registros que se guarden en la base de datos.

**La Vista:** transforma el modelo en una página web que permite al usuario interactuar con ella. La misma está compuesta por diversas partes, estando cada una de ellas preparada para que pueda ser modificable por la persona que trabaja con del diseño de las aplicaciones. En esta se manejan:

- 1-Las plantillas que son la presentación de los datos de la acción que se está ejecutando y el layout que contiene el código HTML común a todas las páginas.
- 2-Los componentes y elementos parciales los cuales son usados para modificar zonas interactivas externas a las páginas.
- 3-Los helpers que son funciones de PHP que devuelven código HTML facilitando la creación de las plantillas logrando un mayor rendimiento al diseñar.

**El Controlador:** se encarga de procesar las interacciones del usuario y realiza los cambios apropiados en el modelo o en la vista. Contiene el código que relaciona la lógica de negocio con la presentación. Se divide en los siguientes elementos:

- 1-El controlador frontal: que representa el único punto de entrada a la aplicación, que carga la configuración y determina la acción a ejecutarse, además recibe las peticiones y utiliza el sistema de enrutamiento para asociar el nombre de una acción y el nombre de un módulo con la url escrita.
- 2-Las acciones: que contienen la lógica de la aplicación, verifican la integridad de las peticiones, preparan los datos requeridos por la capa de presentación delimitando variables para la vista. Utilizan el modelo y al realizar una petición web definen una acción y los parámetros para cada petición.

En la Fig. 3.14 se muestra el esquema general del diseño.

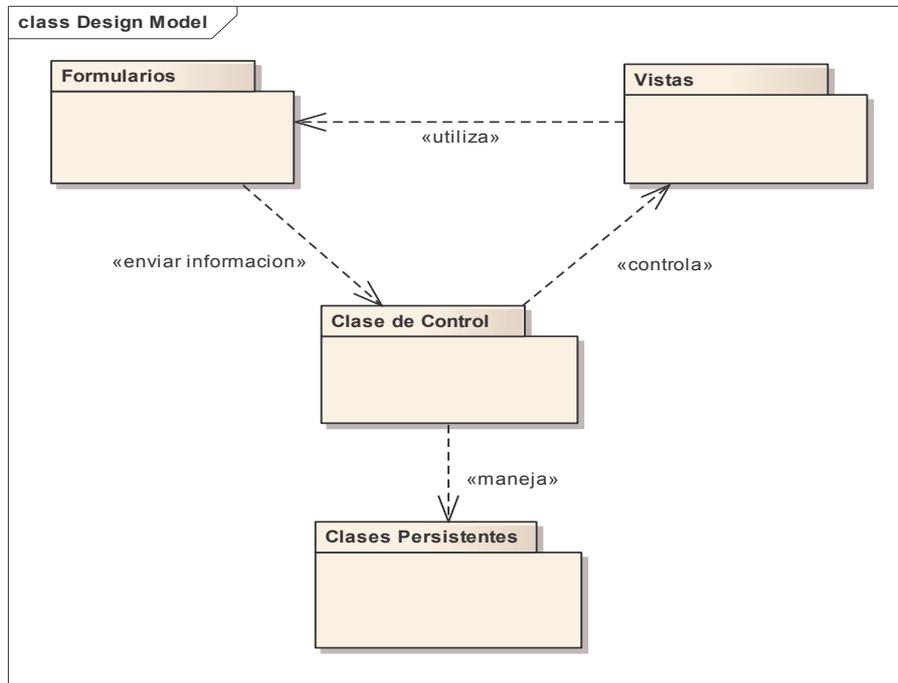


Figura 3.14 Esquema general del diseño.

### 3.2.2 Diagrama de clases del diseño por casos de uso

En estos diagramas se estructura cada caso de uso en términos de clases del diseño y las relaciones que existen entre las mismas. A continuación se muestran los diagramas de clases del diseño para la realización de los casos de uso del módulo.

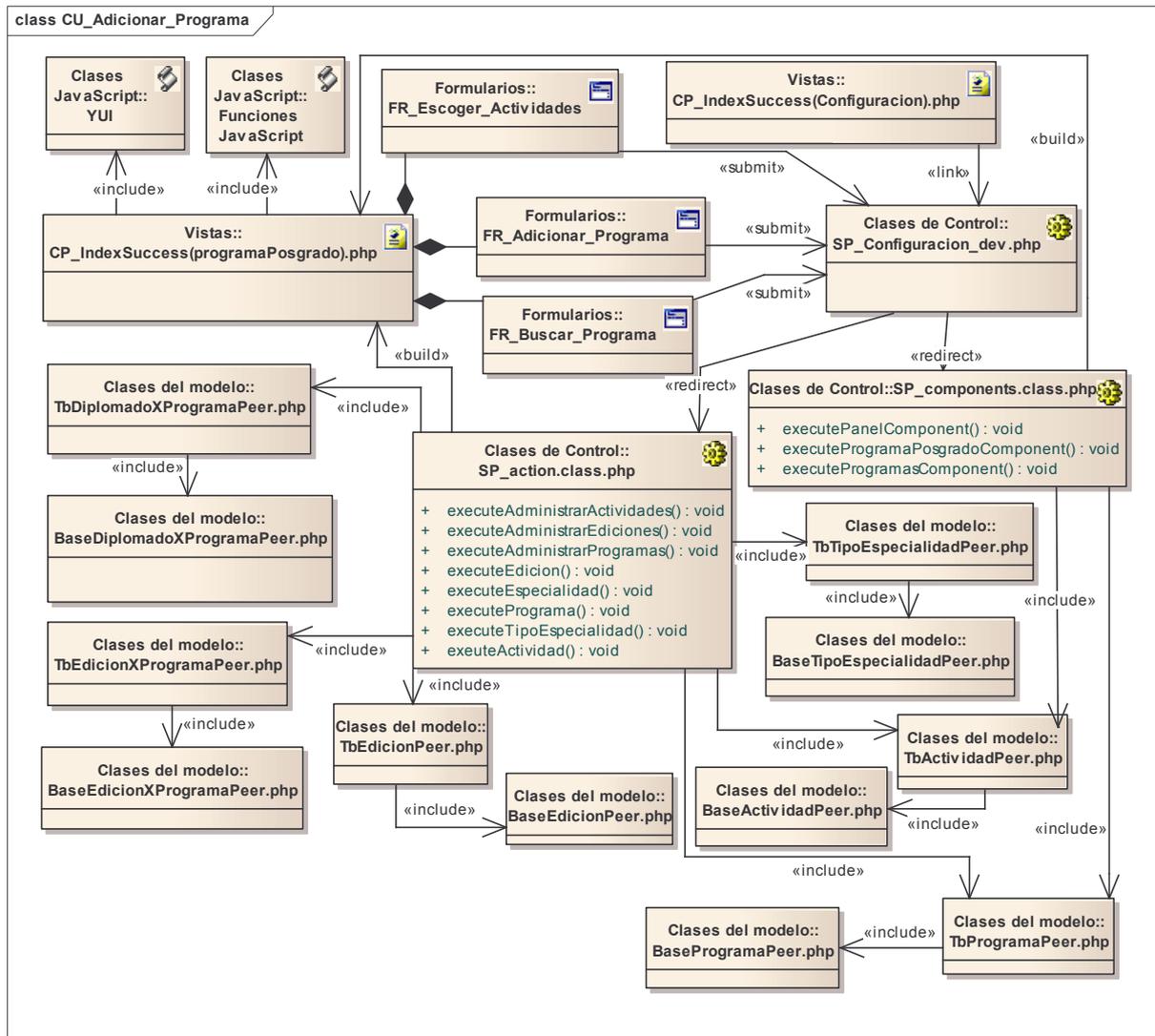


Figura 3.15 Diagrama de clases del diseño. Caso de uso “Adicionar Programa”.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

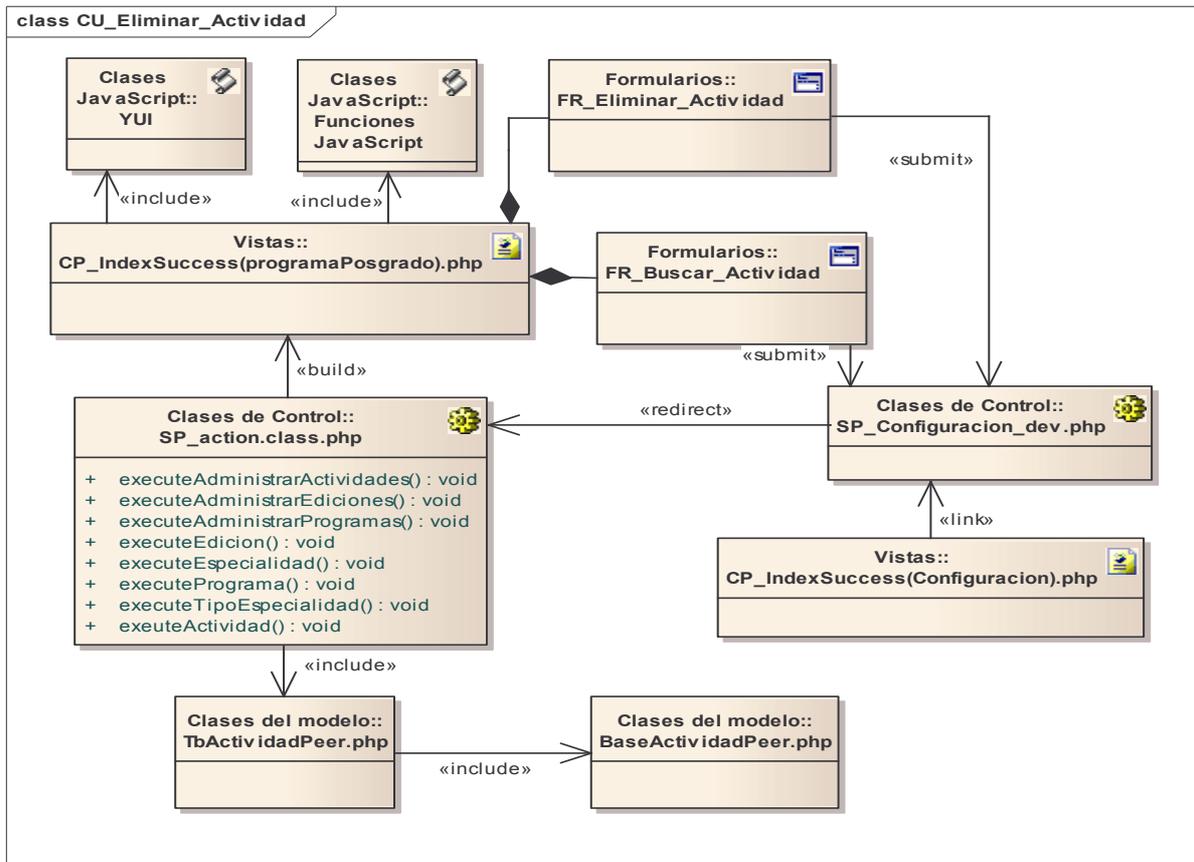


Figura 3.16 Diagrama de clases del diseño. Caso de uso “Eliminar Actividad”.

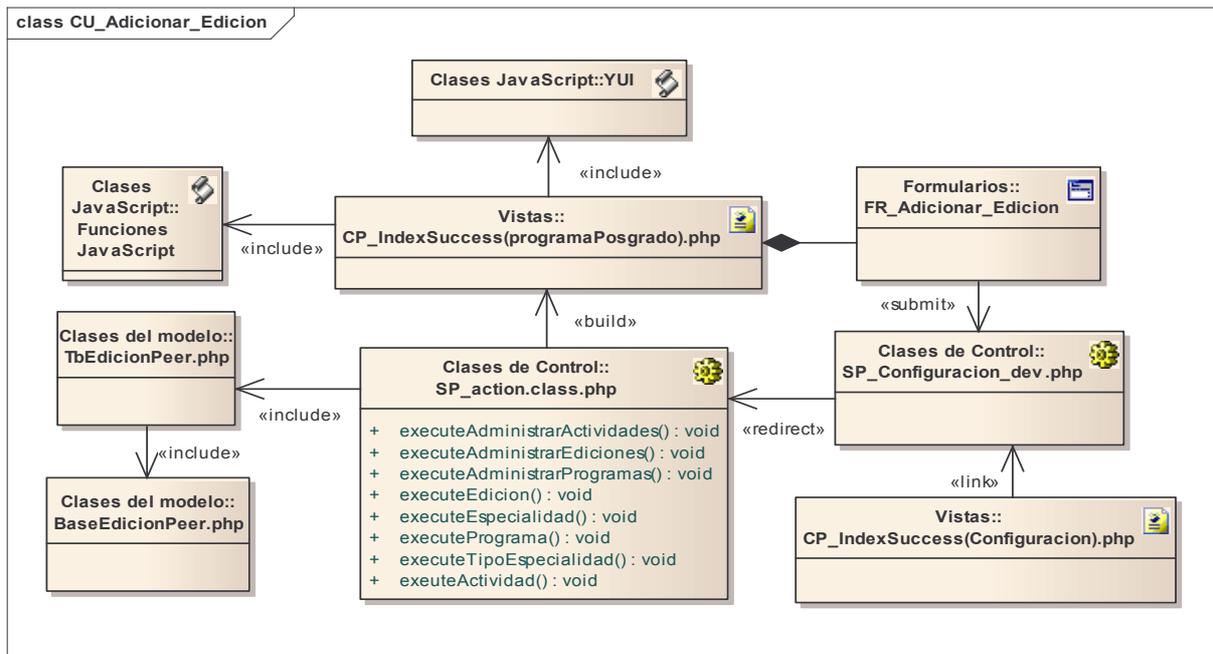


Figura 3.17 Diagrama de clases del diseño. Caso de uso “Adicionar Edición”.

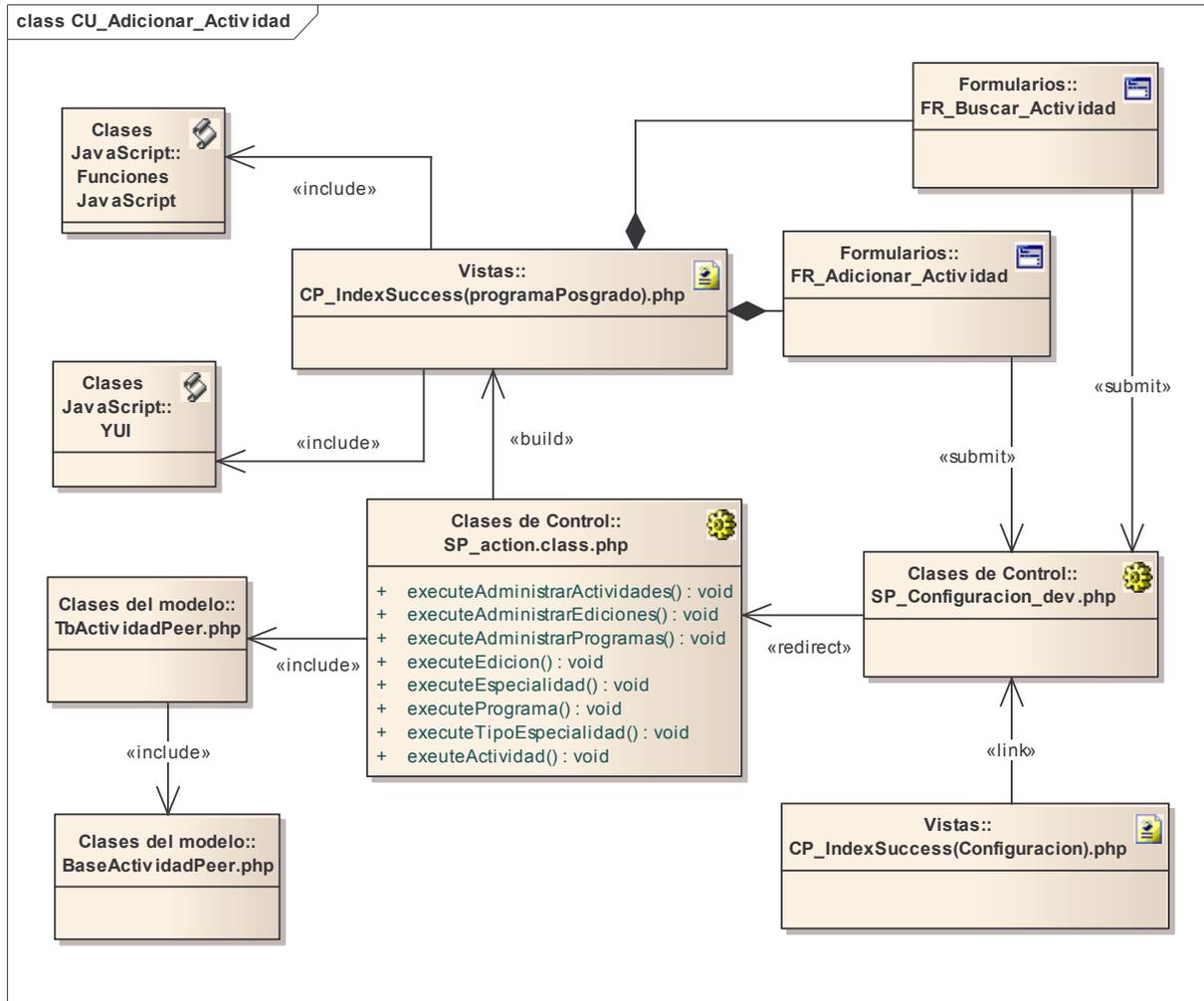


Figura 3.18 Diagrama de clases del diseño. Caso de uso “Adicionar Actividad”.



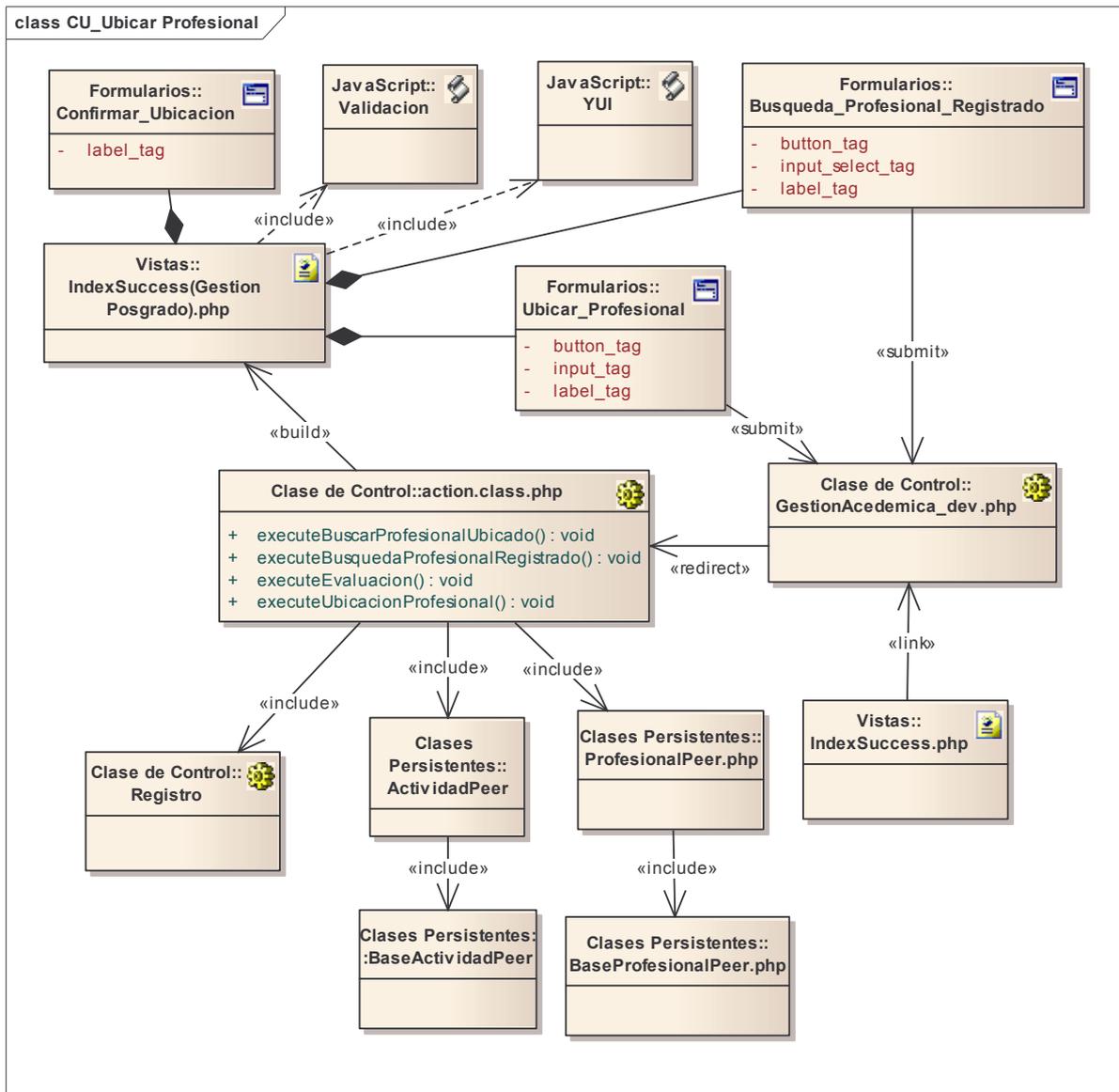


Figura 3.20 Diagrama de clases del diseño. Caso de uso “Ubicar Profesional” en caso de ser en una actividad.

### 3.2.3 Descripción de las clases del diseño

Capa de presentación

<b>Nombre:</b>	IndexSuccess.php		
<b>Tipo de clase</b>	interfaz		
<b>Atributo</b>			<b>Tipo</b>
<b>Para cada responsabilidad:</b>			
<b>Nombre:</b>			

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

Descripción:	Esta página representa la entrada del usuario al sistema, a través de ella el mismo puede realizar sus peticiones y utilizar las funcionalidades. Es la encargada de mostrar todas las interfaces con que cuenta el módulo.
--------------	---

Tabla 3.1 Descripción de la clase IndexSuccess.php.

### Capa de Negocio

<b>Nombre:</b>	Configuracion_dev.php	
<b>Tipo de clase</b>	controladora	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	
<b>Para cada responsabilidad:</b>		
Nombre:		
Descripción:	Representa el controlador frontal de la aplicación y constituye el único punto de entrada al sistema.	

Tabla 3.2 Descripción de la clase configuración.dev.php.

<b>Nombre:</b>	action.class.php	
<b>Tipo de clase</b>	controladora	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	
<b>Para cada responsabilidad:</b>		
Nombre:	executeActividad()	
Descripción:	Recibe como parámetro de entrada el objeto sfWebRequest el cual representa la petición. Este método verifica que la petición es de tipo Ajax, en caso de ser verdadero, crea un objeto Criterias y hace una consulta a la tabla tb_actividad para obtener todas las actividades que estén activas. Luego la respuesta es convertida en un arreglo, codificada y pasada como parámetro al parcial que muestra un formulario para la adición, eliminación y edición de las actividades, así como el listado de estas.	
Nombre:	executeEdicion()	
Descripción:	Recibe como parámetro de entrada el objeto sfWebRequest el cual representa la petición. Este método verifica que la petición es de tipo Ajax, en caso de ser verdadero, crea un objeto Criterias y hace una consulta a la tabla tb_edicion para obtener todas las ediciones existentes. Luego la respuesta es convertida en un arreglo, codificada y pasada como parámetro al parcial que muestra un formulario para la adición y modificación de las ediciones, así como el listado de estas.	
Nombre:	executePrograma()	
Descripción:	Recibe como parámetro de entrada el objeto sfWebRequest el cual representa la petición. Este método verifica que la petición es de tipo Ajax, en caso de ser verdadero, crea un objeto Criterias y hace una consulta a la tabla tb_actividad para obtener todas las actividades que estén activas. Luego la respuesta es convertida en un arreglo, verificándose los programas que están en uso en la tabla tb_prof_prog_edic. Posteriormente se hace una consulta a la tabla tb_programa y se escogen los que no están en uso y se añaden a la respuesta que se le pasa como parámetro al parcial que lista los	

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

	programas.
Nombre:	executeUbicacion()
Descripción:	Recibe como parámetro de entrada el objeto sfWebRequest el cual representa la petición. Este método verifica que la petición es de tipo Ajax, en caso de ser verdadero, hace una petición al Registro de los profesionales registrados en los estudios de posgrado. Envía la respuesta que posteriormente es listada y en dependencia de la selección del usuario, hace la petición de los programas o actividades existentes. Recibe la selección que realice el usuario y los datos para la ubicación e inserta los datos de la ubicación.

Tabla 3.3 Descripción de la clase action.class.php.

### 3.3 Diseño de la base de datos

Con la realización del modelo de datos se busca describir los elementos de la realidad que intervienen en el problema y la forma en que se relacionan entre sí. Este modelo está encaminado a describir la base de datos, la estructura que tendrá la misma y las restricciones de integridad que deben cumplir los datos para reflejar correctamente la situación existente.

A continuación se muestra el modelo de datos para el módulo Gestión de Formación Académica, representado en los esquemas Posgrado y Especialidades:

Esquema Postgrado

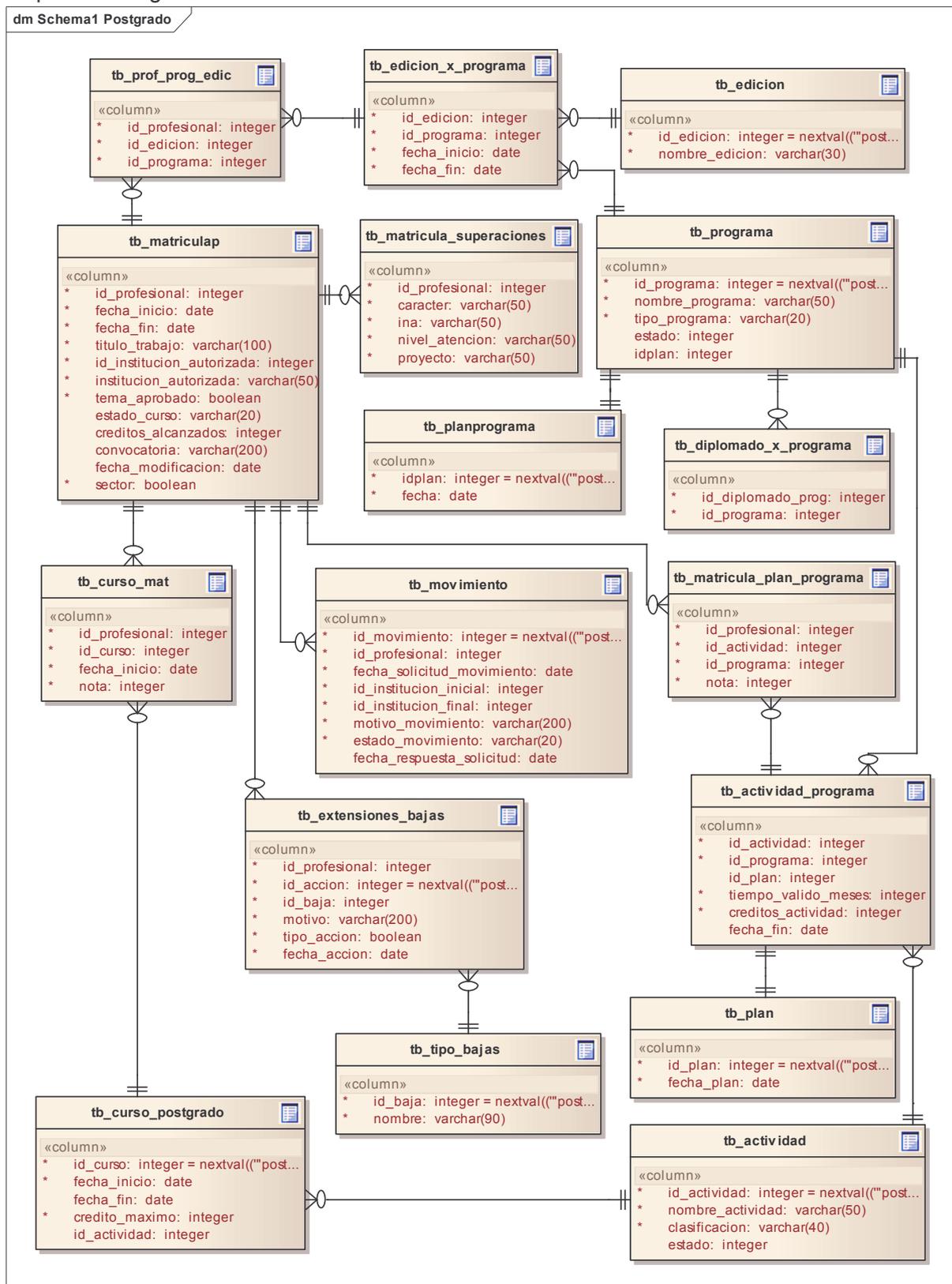


Figura 3.21 Modelo de Datos. Esquema Postgrado.

Esquema Especialidades

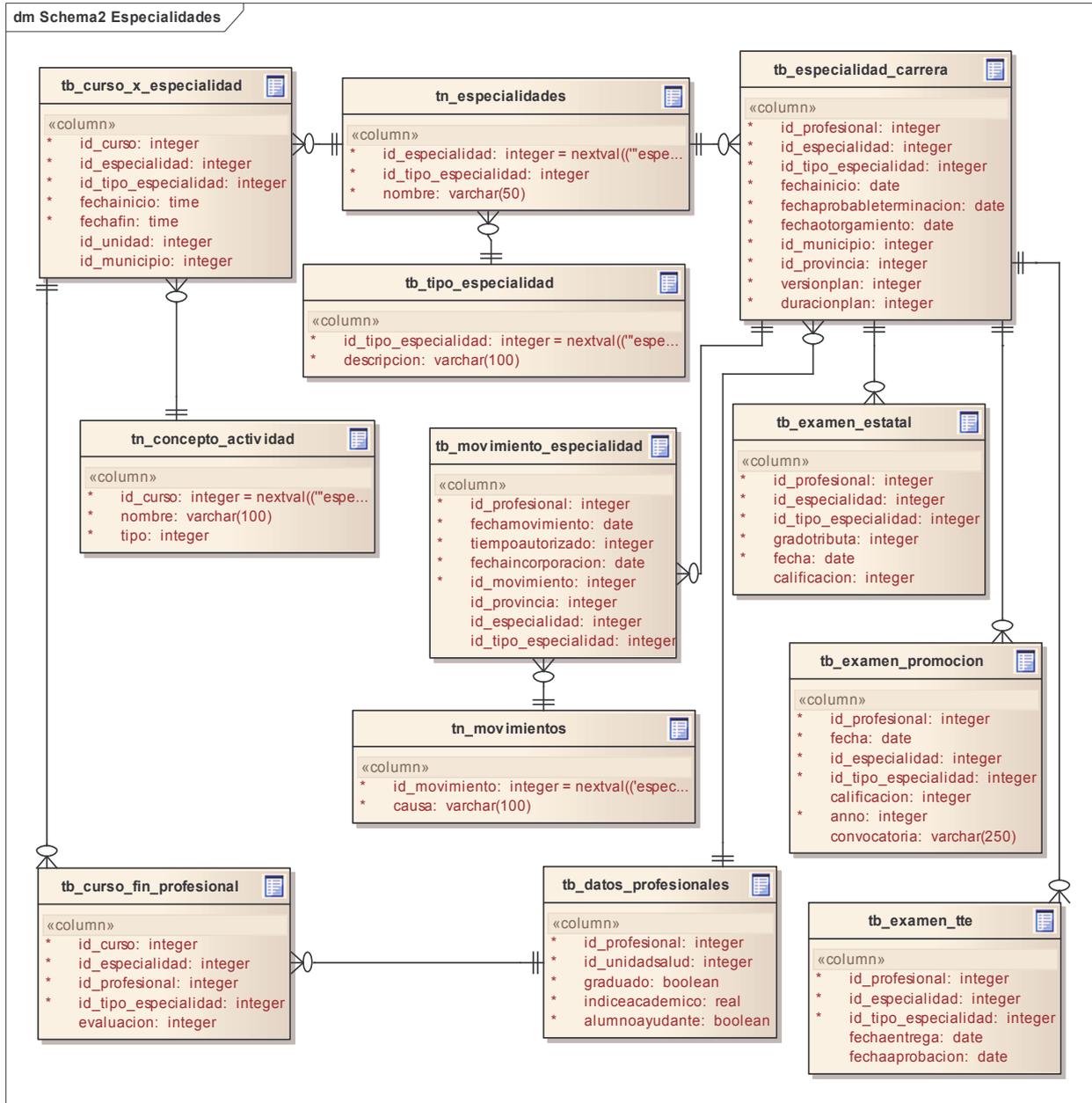


Figura 3.22 Modelo de Datos. Esquema Especialidades.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

### 3.3.1 Descripción de las tablas

A continuación, para una mejor comprensión del modelo de datos, se realiza una descripción de sus tablas:

Esquema Postgrado

<b>Nombre: tb_actividad</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los atributos de las diferentes actividades así como la clasificación de las mismas en curriculares y no curriculares.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_actividad	integer	no	Representa el identificador de la actividad.
nombre_actividad	varchar	no	Representa el nombre que identifica a la actividad.
clasificacion	varchar	no	Representa a qué tipo de actividad de refiere ya sea curricular o no curricular.
estado	integer	si	Representa el estado de la actividad: activa (1) y no activa (0).

Tabla 3.4 Descripción de la tabla **tb\_actividad**.

<b>Nombre: tb_edicion</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene las ediciones que se crean para los diferentes programas de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_edicion	integer	no	Representa el identificador de la edición.
nombre_edicion	varchar	no	Representa el nombre de la edición.

Tabla 3.5 Descripción de la tabla **tb\_edicion**.

<b>Nombre: tb_edicion_x_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene las ediciones por cada uno de los diferentes programas de posgrado que existen.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_edicion	integer	no	Representa el identificador de la edición del programa. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_edicion</b> .
id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_programa</b> .
fecha_inicio	date	no	Representa la fecha de inicio de la edición para este programa.
fecha_fin	date	no	Representa la fecha final de la

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

		edición para este programa.
--	--	-----------------------------

Tabla 3.6 Descripción de la tabla **tb\_edicion\_x\_programa**.

<b>Nombre: tb_extensiones_bajas</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos recogidos cuando es baja de un programa por un motivo determinado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_matricula</b> .
id_accion	integer	no	Representa el identificador de la acción.
id_baja	integer	no	Representa el identificador de la baja. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_tipo_bajas</b> .
motivo	varchar	no	Representa el motivo por el cual se realiza la baja.
tipo_accion	boolean	no	Representa el tipo de acción tomada sobre el profesional al solicitar la baja.
fecha_accion	date	si	Representa la fecha en que se tomó la acción sobre el profesional.

Tabla 3.7 Descripción de la tabla **tb\_extensiones\_bajas**.

<b>Nombre: tb_matriculap</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene la información que se refiere al registro de datos para la futura ubicación del profesional.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional.
fecha_inicio	date	no	Representa la fecha en la cual el profesional comienza los estudios de posgrado.
fecha_fin	date	no	Representa la fecha en la cual el profesional culmina el estudio de posgrado que cursa.
titulo_trabajo	varchar	no	Representa el título del trabajo presentado por el profesional para su superación de posgrado.
id_institucion_autorizada	integer	no	Representa el identificador de la institución que lo autoriza a desarrollar su trabajo de posgrado.
institucion_autorizada	varchar(50)	no	Representa el nombre de la

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

			institución que lo autoriza a desarrollar su trabajo de posgrado.
tema_aprobado	date	si	Representa el tema aprobado por el profesional después de la certificación del trabajo desarrollado por éste.
estado_curso	varchar	no	Estado en el cual se encuentra el curso que tomará el profesional para el desarrollo de su trabajo de posgrado.
creditos_alcanzados	integer	si	Representa los créditos alcanzados por el profesional luego de la terminación de su trabajo de posgrado.
convocatoria	varchar	si	Representa la convocatoria que le permite al profesional presentar su trabajo de posgrado.
fecha_modificacion	date	si	Representa la nueva fecha para la cual fue trasladada la evaluación del profesional.
sector	boolean	no	Representa la pertenencia o no del profesional al sector de la salud directamente.

Tabla 3.8 Descripción de la tabla **tb\_matriculap**.

<b>Nombre: tb_matricula_plan_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos referentes a la ubicación del profesional en un programa de posgrado.			
Atributo	Tipo	Nulo	Descripción
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_matriculap</b> .
id_actividad	integer	no	Representa el identificador de la actividad. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_plan_programa</b> .
id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa de posgrado. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_plan_programa</b> .
nota	integer	no	Representa la evaluación en la actividad que el profesional desarrolló.

Tabla 3.9 Descripción de la tabla **tb\_matricula\_plan\_programa**.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>Nombre: tb_matricula_superaciones</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los datos complementarios del programa de superación donde se encuentra ubicado el profesional.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional. Este atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_matriculap</b> .
caracter	integer	no	Representa el nivel donde se desarrolla el programa de superación. Puede ser nacional, provincial, municipal o institucional.
ina	integer	no	Representa la identificación de las necesidades de aprendizaje.
nivel_atencion	integer	no	Representa el nivel de atención que el profesional atiende. Puede ser primaria, secundaria o terciaria.
proyecto	varchar	no	Representa a qué tipo de proyecto está vinculado el ciudadano que puede ser Haciendo Futuro, Programas de la Revolución, Alta Tecnología o puede darse el caso que no esté en ninguno.

Tabla 3.10 Descripción de la tabla **tb\_matricula\_superaciones**.

<b>Nombre: tb_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes programas de posgrado creados.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa.
nombre_programa	varchar	no	Representa el nombre del programa.
tipo_programa	varchar	no	Representa el tipo de programa al cual éste pertenece. Puede ser doctorado, maestría, especialidad, diplomado.
estado	integer	si	Representa el estado del programa: activo (1) o no activo (0).
id_plan	integer	si	Representa el identificador del plan del programa.

Tabla 3.11 Descripción de la tabla **tb\_programa**.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>Nombre: tb_tipo_bajas</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los tipos de bajas que se crean para los diferentes programas de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_baja	integer	no	Representa el identificador de la baja.
nombre	varchar	no	Representa el nombre del tipo de baja

Tabla 3.12 Descripción de la tabla **tb\_tipo\_bajas**.

<b>Nombre: tb_plan</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes planes para las actividades de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_plan	integer	no	Representa el identificador del plan que se ha creado para la actividad.
fecha_plan	date	no	Representa la fecha en la cual el plan es creado.

Tabla 3.13 Descripción de la tabla **tb\_plan**.

<b>Nombre: tb_actividad_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene las actividades por cada uno de los diferentes programas de posgrado que existen.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_actividad	integer	no	Representa el identificador de la actividad perteneciente a un programa en un plan. Éste atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_actividad</b> .
id_plan	integer	no	Representa el identificador del plan del programa. Éste atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_plan_programa</b> .
id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa en un plan. Éste atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_programa</b> .
tiempo_valido_meses	integer	no	Representa el tiempo en que se desarrolla el plan (en meses).
creditos_actividad	integer	no	Representa los créditos alcanzados por la realización de la actividad en dicho programa.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

fecha_fin	date	si	Representa la fecha de terminación de la actividad para ese programa.
-----------	------	----	---

Tabla 3.14 Descripción de la tabla **tb\_actividad\_programa**.

<b>Nombre: tb_movimiento</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene las ediciones por cada uno de los diferentes programas de posgrado que existen.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_movimiento	integer	no	Representa el identificador del movimiento efectuado a un profesional.
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional al que se le efectúa un movimiento. Éste atributo es una llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_matriculap</b> .
fecha_solicitud_movimiento	date	no	Representa la fecha en la cual se hace dicha solicitud.
id_institucion_inicial	integer	no	Representa el identificador de la institución desde la cual se desea mover el profesional.
id_institucion_final	integer	no	Representa el identificador de la institución hacia la cual se desea mover el profesional.
motivo_movimiento	varchar	no	Representa el motivo por el cual desea trasladarse el profesional.
estado_movimiento	varchar	no	Es el estado en el cual se encuentra el movimiento del profesional
fecha_respuesta_solicitud	date	si	Representa la fecha en la cual es respondida la solicitud de movimiento del profesional

Tabla 3.15 Descripción de la tabla **tb\_movimiento**.

<b>Nombre: tb_plan_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene los diferentes planes para los programas de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_plan	integer	no	Representa el identificador del plan que se ha creado para el programa.
fecha_plan	date	no	Representa la fecha en la cual el plan es creado.

Tabla 3.16 Descripción de la tabla **tb\_plan\_programa**.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>Nombre: tb_prof_prog_edic</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene la relación entre un profesional y un programa con su edición.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional.
id_edicion	integer	no	Representa el identificador de la edición.
Id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa.

Tabla 3.17 Descripción de la tabla **tb\_prof\_prog\_edic**.

<b>Nombre: tb_curso_mat</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene la relación entre un profesional y un curso de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional.
id_curso	integer	no	Representa el identificador del curso.
fecha_inicio	date	no	Representa la fecha de inicio de ese curso.
nota	integer	no	Representa la evaluación del profesional en ese curso.

Tabla 3.18 Descripción de la tabla **tb\_curso\_mat**.

<b>Nombre: tb_curso_postgrado</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene la información de los cursos de posgrado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_curso	integer	no	Representa el identificador del curso.
fecha_fin	date	no	Representa la fecha en que finaliza ese curso.
credito_maximo	integer	no	Representa la cantidad de créditos máxima que ofrece ese curso.
id_actividad	integer	no	Representa el identificador de la actividad relacionada con ese curso.

Tabla 3.19 Descripción de la tabla **tb\_curso\_postgrado**.

<b>Nombre: tb_diplomado_x_programa</b>			
<b>Descripción:</b> Esta tabla contiene la relación entre los programas de posgrado y los diplomados que pueden incluir.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_diplomado_prog	integer	no	Representa el identificador del diplomado.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

id_programa	integer	no	Representa el identificador del programa que incluye al diplomado.
-------------	---------	----	--

Tabla 3.20 Descripción de la tabla **tb\_diplomado\_x\_programa**.

### Esquema Especialidades

<b>Nombre: tb_datos_profesional</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a los profesionales.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional.
id_unidad_salud	integer	no	Representa el identificador de la unidad de salud a la que pertenece el profesional.
graduado	boolean	no	Indica si el profesional es graduado o no.
indice_academico	real	no	Representa el índice académico del profesional.
alumno_ayudante	boolean	no	Indica si el profesional fue alumno ayudante.

Tabla 3.21 Descripción de la tabla **tb\_datos\_profesional**.

<b>Nombre: tn_especialidad</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a la especialidades.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad.
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_tipo_especialidad</b> .
nombre	varchar(50)	no	Representa el nombre de la especialidad.

Tabla 3.22 Descripción de la tabla **tn\_especialidad**.

<b>Nombre: tb_tipo_especialidad</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a especialidades determinadas.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_tipo_especialidad	Integer	no	Representa el identificador de un tipo determinado de especialidad.
descripcion	varchar(100)	no	Representa una descripción de un tipo de especialidad determinado.

Tabla 3.23 Descripción de la tabla **tb\_tipo\_especialidad**.

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>Nombre: tb_examen_tte</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a los Trabajo de Terminación de la Especialidad (TTE).			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad a la cual pertenece el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
fecha_entrega	date	si	Representa la fecha de entrega del protocolo al tribunal.
fecha_aprobacion	date	si	Representa la fecha de aprobación por el Consejo Científico para la defensa del trabajo.

Tabla 3.24 Descripción de la tabla **tb\_examen\_tte**.

<b>Nombre: tb_examen_estatal</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a los exámenes estatales.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad a la cual pertenece el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
grado_tributa	integer	no	Representa la condición de grado científico que la defensa del examen estatal tributa a un profesional determinado.
fecha	date	no	Representa la fecha de realización del

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

			examen estatal.
calificacion	integer	si	Representa la calificación que el profesional obtuvo en el examen estatal.

Tabla 3.25 Descripción de la tabla **tb\_examen\_estatal**.

<b>Nombre: tb_examen_promocion</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a los exámenes de promoción.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad a la cual pertenece el examen. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
fecha	date	no	Representa la fecha de realización del examen.
calificacion	integer	si	Representa la calificación que el profesional obtuvo en el examen de promoción.
anno	integer	no	Representa el año en que se encuentra el profesional.
convocatoria	varchar(250)	si	Representa la convocatoria en que realizó el examen.

Tabla 3.26 Descripción de la tabla **tb\_examen\_promocion**.

<b>Nombre: tb_especialidad_carrera</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a la especialidad para un profesional determinado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_datos_profesional</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad. Llave foránea

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

			absorbida de la tabla <b>tn_especialidad</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tn_especialidad</b> .
fecha_inicio	date	no	Representa la fecha de inicio a la especialidad de un profesional.
fecha_probable_terminacion	date	no	Representa la fecha probable de terminación de la especialidad, de un profesional.
fecha_otorgamiento	date	no	Representa la fecha en que se le otorgó la especialidad a un profesional.
id_municipio	integer	no	Representa el identificador del municipio donde realiza la residencia el profesional.
id_provincia	integer	no	Representa el identificador de la provincia donde realiza la residencia el profesional.
version_plan	integer	no	Representa la versión del plan de estudio por el cual se rige un profesional.
duracion_plan	integer	no	Representa la duración del plan de estudio de un profesional.

Tabla 3.27 Descripción de la tabla **tb\_especialidad\_carrera**.

<b>Nombre: tb_curso_fin_profesional</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a la terminación de un curso por parte de un profesional determinado.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_curso	integer	no	Representa el identificador del curso. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_curso_x_especialidad</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad a la que pertenece el curso. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_curso_x_especialidad</b> .
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza el curso. Llave

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

			foránea absorbida de la tabla <b>tb_datos_profesional</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_curso_x_especialidad</b> .
evaluacion	integer	si	Representa la evaluación que obtiene el profesional en el curso.

Tabla 3.28 Descripción de la tabla **tb\_curso\_fin\_profesional**.

<b>Nombre: tb_curso_x_especialidad</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a un curso que pertenece a una especialidad determinada.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_curso	integer	no	Representa el identificador del curso. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_concepto_actividad</b> .
id_especialidad	integer	no	Representa el identificador de la especialidad a la que pertenece el curso. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tn_especialidad</b> .
id_tipo_especialidad	integer	no	Representa el identificador del tipo de la especialidad. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_tipo_especialidad</b> .
fecha_inicio	timestamp	no	Representa la fecha de inicio del curso.
fecha_fin	timestamp	no	Representa la fecha en que finaliza el curso.
id_unidad	integer	si	Representa el identificador del centro donde se imparte el curso.
id_municipio	integer	si	Representa el municipio del centro donde se imparte el curso.

Tabla 3.29 Descripción de la tabla **tb\_curso\_x\_especialidad**.

<b>Nombre: tn_movimiento</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente a los movimientos que se pueden realizar en las especialidades.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_movimiento	integer	no	Representa el identificador del movimiento.
causa	varchar(100)	no	Representa la causa por la que se va a realizar el movimiento.

Tabla 3.30 Descripción de la tabla **tn\_movimiento**.

<b>Nombre: tn_concepto_actividad</b>
--------------------------------------

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>Descripción:</b> Almacena información referente a las actividades que se realizan en las especialidades.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_curso	integer	no	Representa el identificador de la actividad.
nombre	varchar(100)	no	Representa el nombre de la actividad.
tipo	integer	no	Representa el tipo de la actividad.

Tabla 3.31 Descripción de la tabla **tn\_concepto\_actividad**.

<b>Nombre: tb_movimiento_especialidad</b>			
<b>Descripción:</b> Almacena información referente al movimiento realizado en determinada especialidad.			
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nulo</b>	<b>Descripción</b>
id_profesional	integer	no	Representa el identificador del profesional que realiza el movimiento. Llave foránea absorbida de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
fecha_movimiento	date	no	Representa la fecha en que se hace el movimiento.
tiempo_autorizado	integer	no	Representa el tiempo que se le autoriza al profesional para realizar el movimiento.
fecha_incorporacion	date	no	Representa la fecha en que debe incorporarse el profesional.
id_movimiento	integer	no	Representa el identificador del movimiento a realizar. Absorbido de la tabla <b>tn_movimiento</b> .
id_provincia	integer	si	Representa la provincia a la que se va a mover el profesional en caso de ser un traslado.
id_especialidad	integer	si	Representa el identificador de la especialidad a la que pertenece el profesional que realiza el movimiento. Absorbido de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .
id_tipo_especialidad	integer	si	Representa el identificador del tipo de especialidad a la que pertenece el profesional que realiza el movimiento. Absorbido de la tabla <b>tb_especialidad_carrera</b> .

Tabla 3.32 Descripción de la tabla **tb\_movimiento\_especialidad**.

### 3.4 Definiciones del diseño que se aplica

El sistema está diseñado para ser operado por personal del departamento de posgrado que funciona en instituciones del Ministerio de Salud Pública. Por esta razón, se ha diseñado de forma tal que la apariencia del mismo se adapte al ambiente de trabajo de los usuarios para lograr que el sistema sea asimilado fácil y rápidamente.

Para realizar el diseño se han tenido en cuenta una serie de principios de gran importancia como son:

- Igualdad de uso

El sistema debe ser fácil de usar por cualquier persona sin tener en cuenta sus habilidades o capacidades.

- Flexibilidad

En dependencia de las habilidades y capacidades del usuario, el diseño debe poder adecuar su uso a las necesidades del mismo.

- Dimensiones apropiadas

El tamaño de la aplicación en la pantalla es el adecuado para una correcta y cómoda utilización por parte del usuario.

- Escaso esfuerzo físico

El sistema permite su uso eficiente con el menor esfuerzo posible.

- Tolerante a errores

El sistema disminuye la ocurrencia de acciones accidentales que pueden traer consigo resultados no deseados.

- Nivel de intuición

La aplicación es fácil de entender sin depender de la experiencia o el nivel de conocimientos que pueda tener el usuario.

- Información fácil de percibir

La información que se le brinda al usuario es de fácil localización, sin tener que acudir a la experiencia o las capacidades del mismo.

### 3.5 Tratamiento de errores

Para realizar el tratamiento de errores se utilizaron las técnicas según la arquitectura del sistema para validar los datos introducidos por el usuario. Por esta razón se tienen dos tipos de validación: la del lado del cliente y la del lado del servidor.

Es necesaria la realización de los dos tipos de validación, pues del lado del cliente se lleva a cabo a través de código JavaScript para no tener que realizar peticiones al servidor

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

innecesariamente si ya en el mismo cliente se conocen los errores cometidos por el usuario; pero puede suceder que no se encuentre habilitada la ejecución de scripts en el cliente y entonces la validación necesariamente tiene que ser en el servidor porque la del cliente no se ejecutaría.

En ambos tipos de validación se tienen en cuenta errores referentes a los tipos de datos y a los campos obligatorios que se dejen vacíos. En cualquiera de los casos se le informa al usuario acerca del error cometido de forma clara, precisa y fácil de localizar.

### 3.6 Estándar de codificación

Un estándar de codificación completo comprende todos los aspectos de la generación de código. Si bien los programadores deben implementar un estándar de forma prudente, éste debe tender siempre a lo práctico.

Un código fuente completo debe reflejar un estilo armonioso, como si un único programador lo hubiera escrito todo de una sola vez. Al comenzar un proyecto de software, es necesario establecer un estándar de codificación para asegurarse de que todos los programadores del proyecto trabajen de forma coordinada. Cuando el proyecto de software incorpore código fuente previo, o bien cuando realice el mantenimiento de un sistema de software creado anteriormente, el estándar de codificación debería establecer cómo operar con la base de código existente. (24)

Para la implementación del sistema se utilizó el estándar de codificación definido en el Área Temática SAS.

Tipo Datos	Prefijo	Ejemplo
<b>Int</b>	i	iCantPacientes
<b>float</b>	f	fPesoPaciente
<b>double</b>	d	dPesoCarro
<b>bool</b>	b	bPacienteActivo
<b>string</b>	s	sNombrePaciente
<b>char</b>	c	cLetra
<b>De tipo enum</b>	ev	evSexo
<b>byte</b>	b	bCantDiasPaciente
<b>sbyte</b>	sb	<i>sbEdadPaciente</i>
<b>short</b>	sh	shVariableShort
<b>ushort</b>	us	usVariableUshort
<b>uint</b>	ui	uiVariableUInt
<b>long</b>	l	lVariableLong

## CAPÍTULO 3 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

<b>ulong</b>	ul	ulVariableUlong
<b>decimal</b>	dc	dcVariableDecimal
<b>Objetos</b>	o	oPacienteHistorico
<b>Objetos de tipo Struct</b>	st	stUnaStruct

Tabla 3.33 Prefijos para los tipos de datos.

A continuación se presentan los prefijos para los tipos de datos:

<b>Control</b>	<b>Prefijo</b>	<b>Ejemplo</b>
Botón	btn	btnAceptar
Etiqueta	lbl	lblNombre
Lista/Menú	mn	mnPrincipal
Campo de Texto	txt	txtFecha
Botón de Opción	bpt	optSexo
Casilla de Verificación	chx	chxBorrar
Casilla de Selección	cbx	cbxSexo

Tabla 3.34 Prefijos para elementos de los formularios.

En el capítulo:

Se realizó el análisis y diseño del sistema. Se mostraron los diagramas de clases del análisis, que comprenden las clases interfaz, controladoras y entidades con sus relaciones. Además se mostraron los diagramas de clases del diseño, así como el modelo de datos, dando paso a la implementación de la aplicación.

### CAPÍTULO 4 IMPLEMENTACIÓN

#### 4.1 Modelo de Implementación

El Modelo de Implementación es comprendido por un conjunto de componentes y subsistemas que constituyen la composición física de la implementación del sistema. Entre los componentes se encuentran datos, archivos, ejecutables, código fuente y los directorios. Fundamentalmente, se describe la relación que existe desde los paquetes y clases del modelo de diseño a subsistemas y componentes físicos.

##### 4.1.1 Diagramas de componentes

Los diagramas de componentes permiten comprobar que en un sistema la funcionalidad requerida se está llevando a cabo por componentes. Estos diagramas contienen los principales elementos de implementación y las relaciones entre ellos, brindando una visión de todo el software que se construye, proporcionan un alto nivel de comprensión de la arquitectura del sistema que será construido, ayudando a los desarrolladores a formalizar un plan de trabajo para la ejecución, y tomar decisiones sobre la asignación de tareas y habilidades necesarias para las mejoras futuras del software.

En la Fig. 4.1 se muestra la estructura y organización del Módulo Gestión de Formación Académica en términos de componentes y subsistemas de implementación, siguiendo la arquitectura Modelo Vista Controlador que propone el framework Symfony.

Diagrama general de componentes

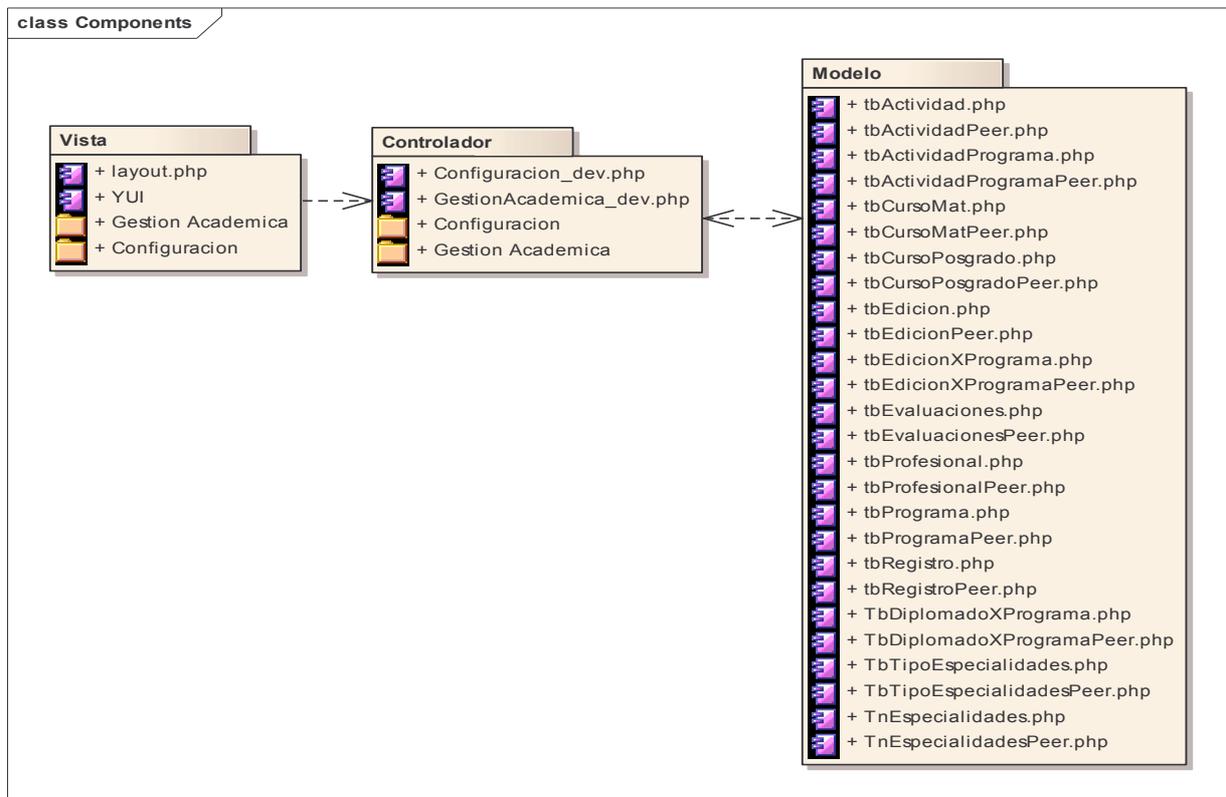


Figura 4.1 Diagrama general de componentes.

La vista permite la interacción del usuario con la aplicación, está compuesta por las páginas clientes, las plantillas, el layout que contiene el código HTML común a todas las páginas. Además se utiliza la librería YUI para proporcionar mayor dinamismo a las páginas.

A continuación, en la Fig. 4.2 se muestra el diagrama general de componentes de la “Vista”.

Diagrama general de componentes de la “Vista”

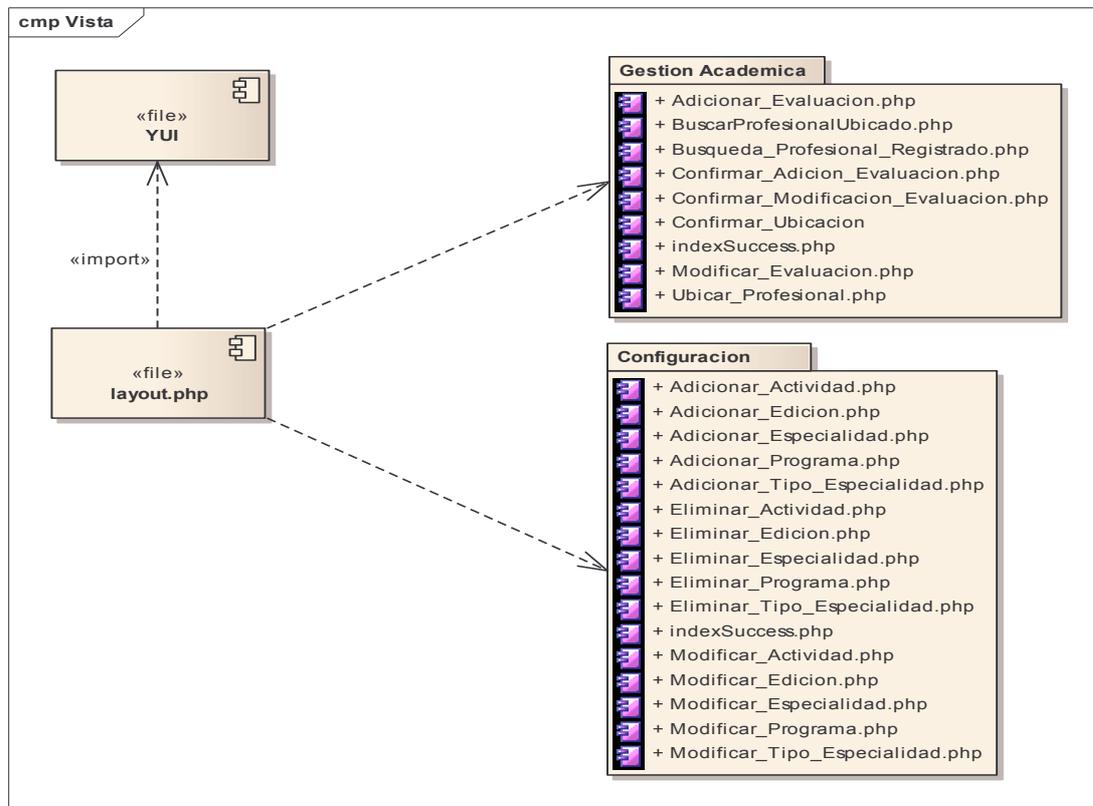


Figura 4.2 Diagrama general de componentes de la “Vista”.

En el Controlador se cuenta con los controladores frontales que se encargan de gestionar las peticiones realizadas en el módulo y determinan las acciones a ejecutar, las cuales se implementan en los componentes actions.class.php.

En la Fig. 4.3 se muestra el diagrama general de componentes del “Controlador”:

Diagrama general de componentes del “Controlador”

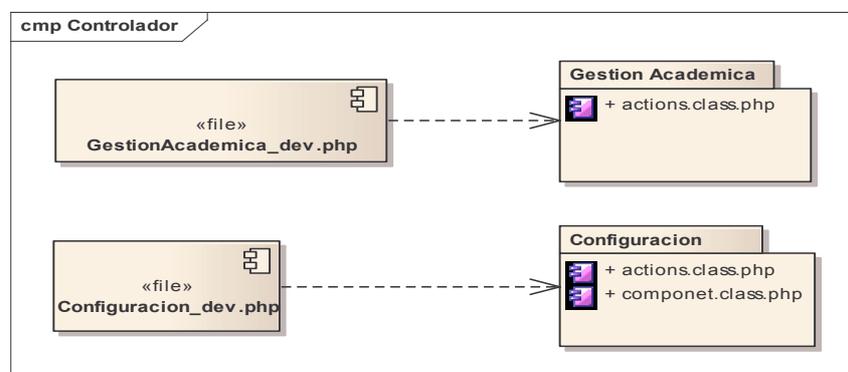


Figura 4.3 Diagrama general de componentes del “Controlador”.

El modelo proporciona el acceso a los datos, a continuación en la Fig. 4.4 se muestra el diagrama de componentes general del mismo:

**Diagrama general de componentes del “Modelo”**

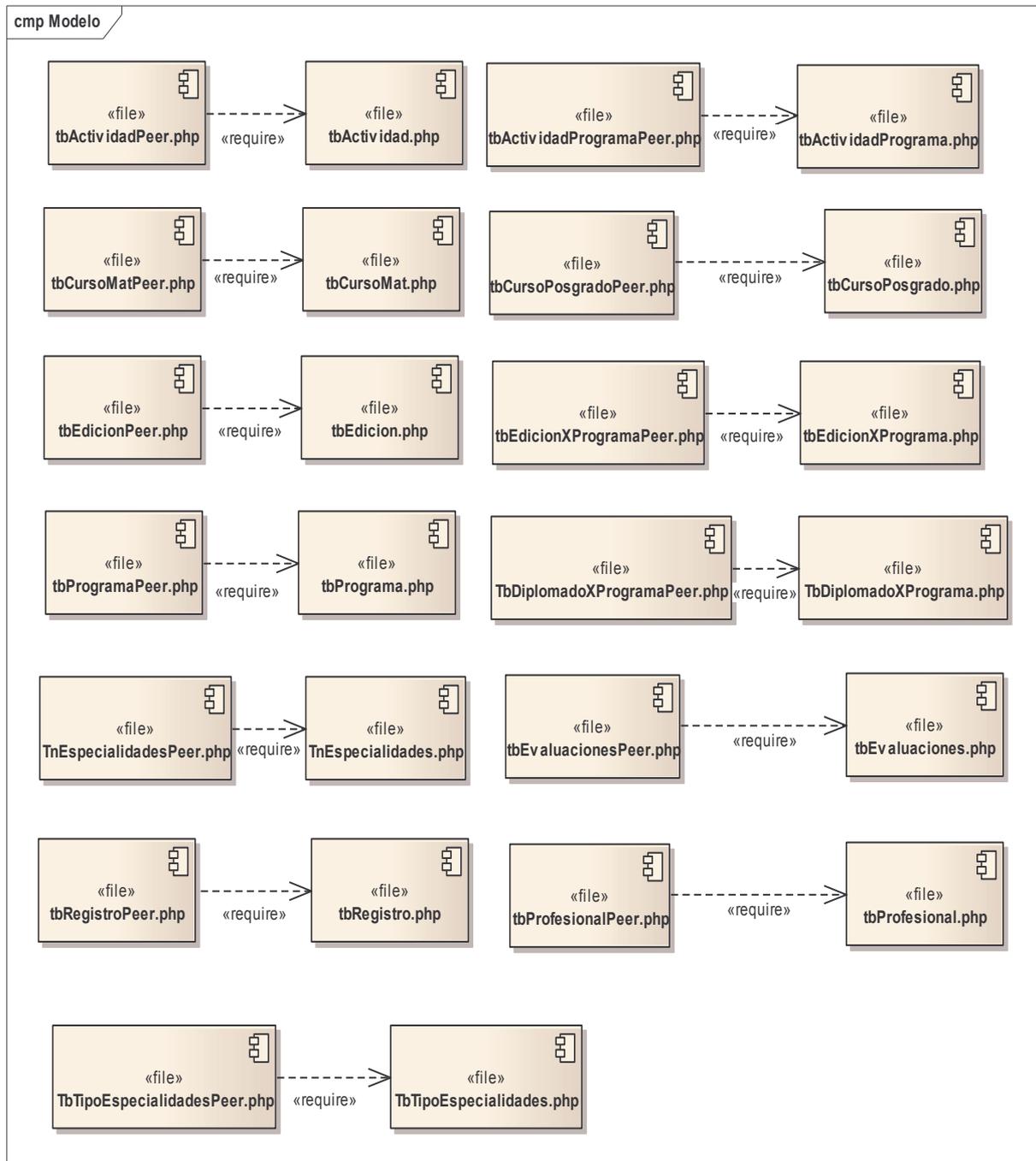


Figura 4.4 Diagrama general de componentes del “Modelo”.

A continuación se representan los diagramas que muestran la interacción entre los componentes de cada uno de los paquetes, para dar cumplimiento a algunas de las funcionalidades a desarrollar (casos de uso).

**Diagramas de Componentes por Casos de Uso.**

**Caso de Uso “Adicionar Actividad”**

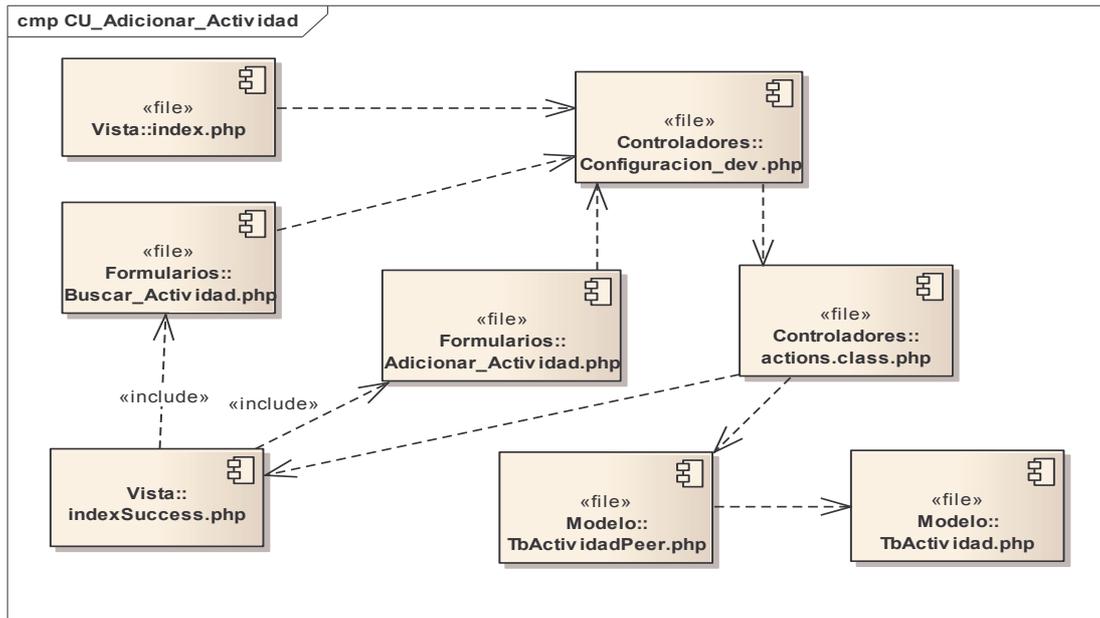


Figura 4.5 Diagrama de componentes. Caso de Uso “Adicionar Actividad”.

**Caso de Uso “Modificar Edición”**

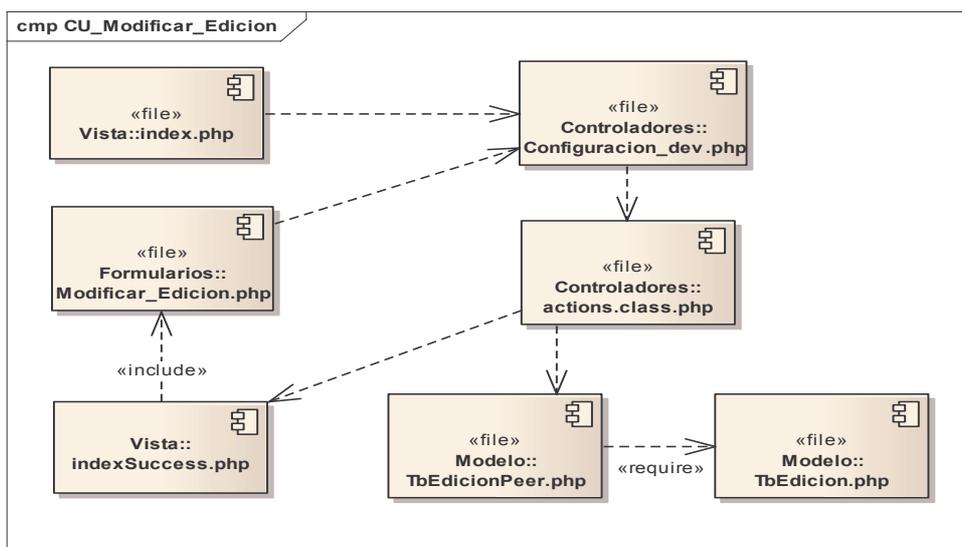


Figura 4.6 Diagrama de componentes. Caso de Uso “Modificar Edición”.

Caso de Uso “Ubicar Profesional”

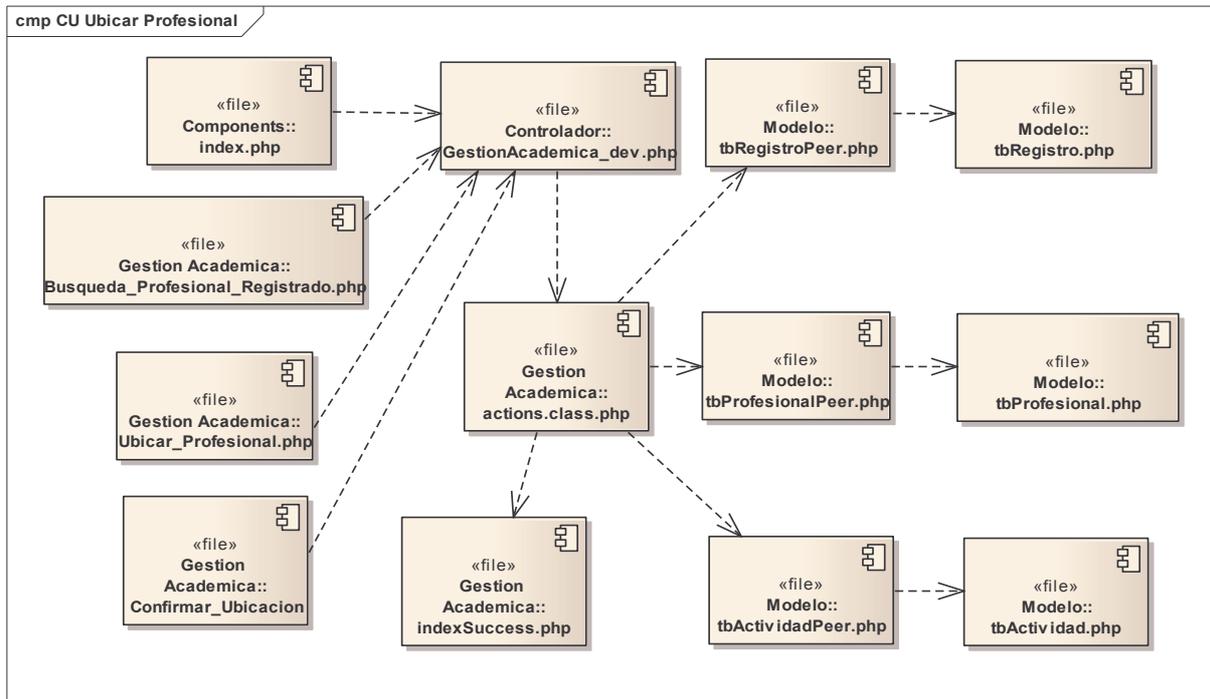


Figura 4.7 Diagrama de componentes. Caso de Uso “Ubicar Profesional”.

Caso de Uso “Adicionar Evaluación”

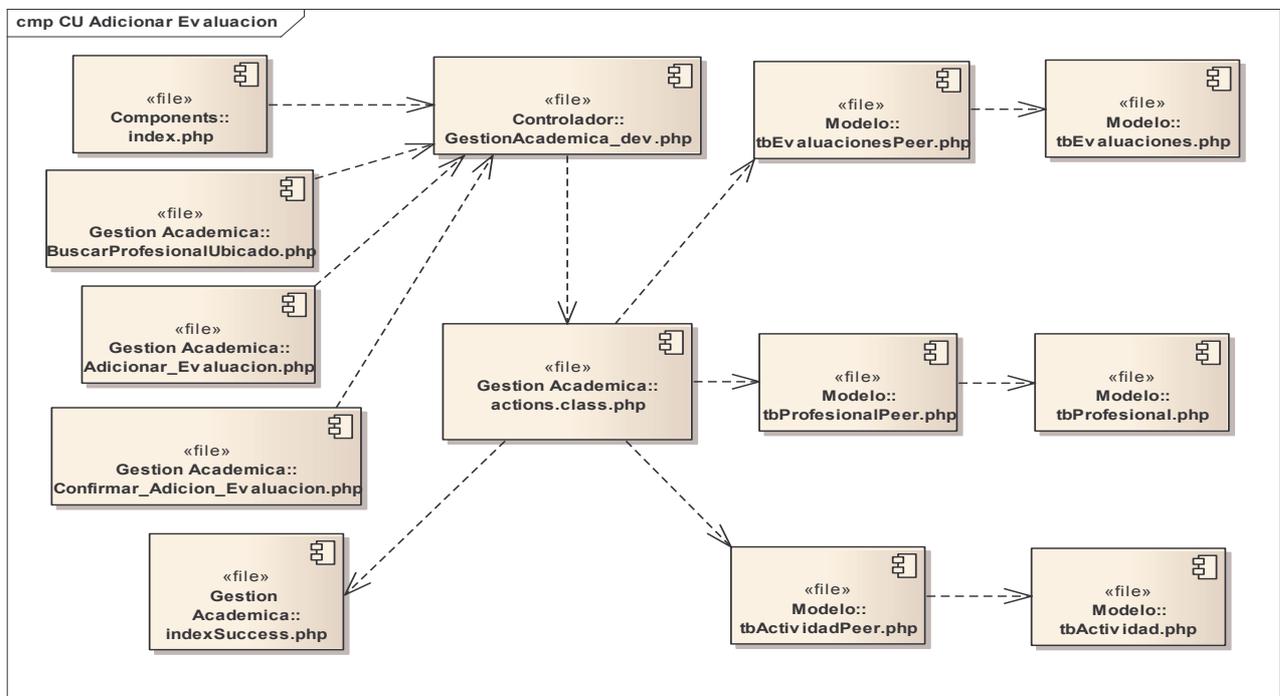


Figura 4.8 Diagrama de componentes. Caso de Uso “Adicionar Evaluación”.

### 4.1.2 Modelo de Despliegue

El Modelo de Despliegue provee un modelo detallado de la forma en que los componentes se desplegarán a lo largo de la infraestructura del sistema. Precisa las capacidades de red, las especificaciones del servidor, los requisitos de hardware y otra información relacionada al despliegue del sistema propuesto.

Se emplea un nodo para identificar cualquier servidor, terminal de trabajo u otro hardware host que se utiliza para desplegar componentes en el ambiente de producción. También se pueden especificar los vínculos entre los nodos y asignarles estereotipos (como TCP/IP) y requisitos. Los nodos también pueden tener documentados características de performance, estándares mínimos de hardware, niveles de sistema operativo, etc. (25)

A continuación se presenta el diagrama de despliegue para la propuesta del sistema hecha por el MINSAP:

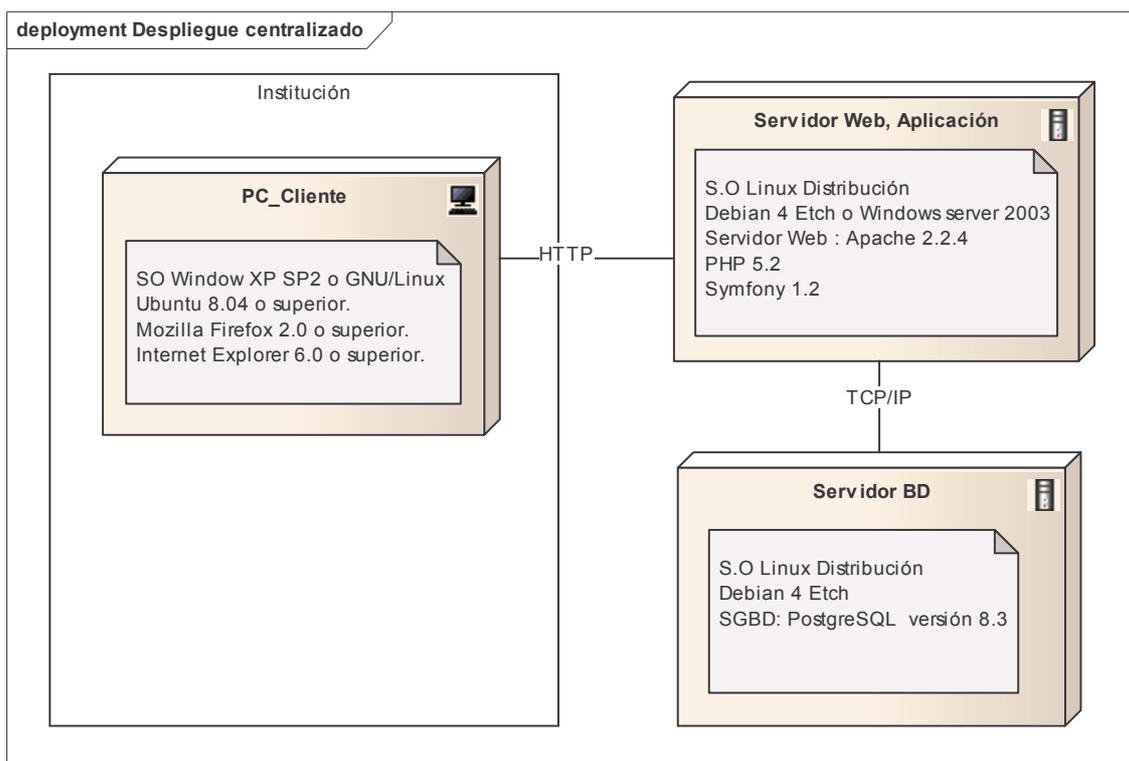


Figura 4.8 Diagrama de despliegue propuesto por el MINSAP.

A continuación se presenta el diagrama de despliegue realizado para la propuesta que se le hace al MINSAP:

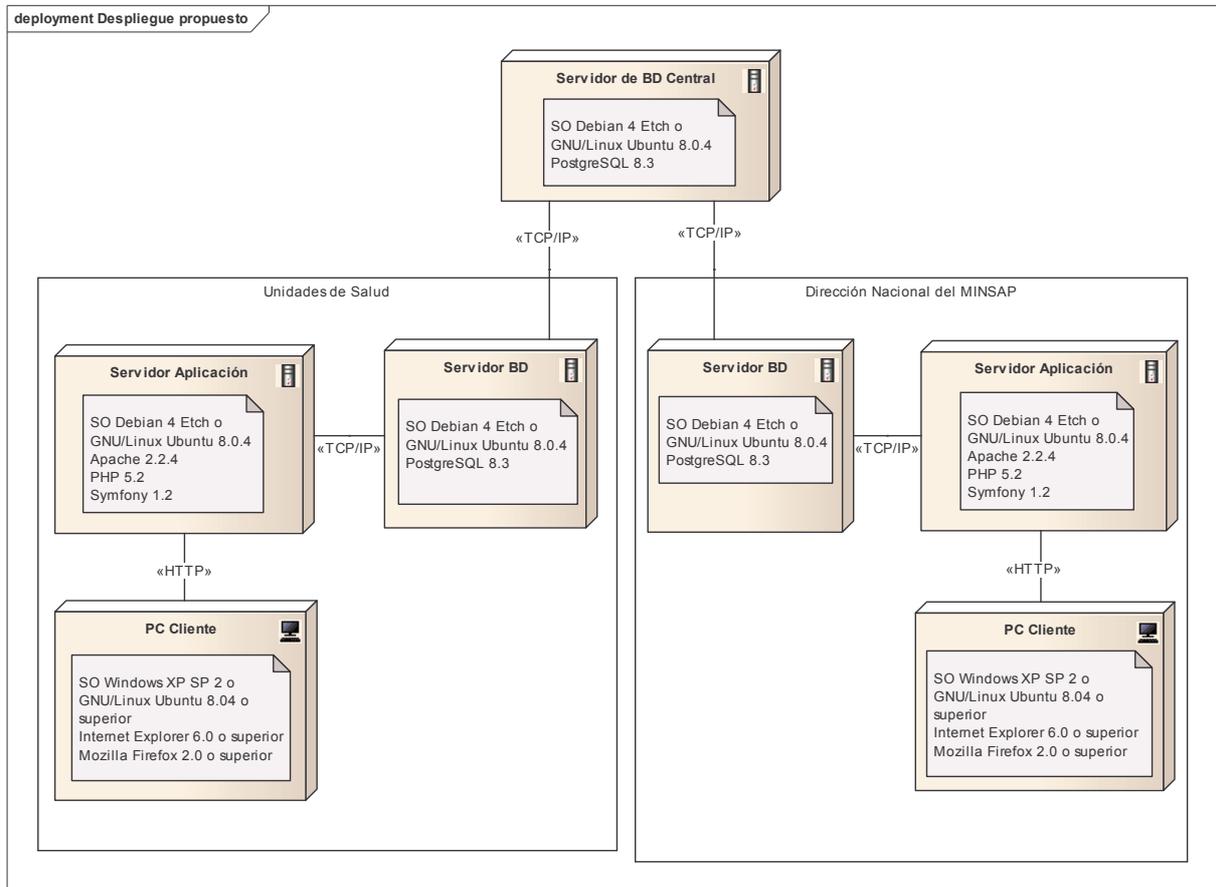


Figura 4.9 Diagrama de despliegue de la propuesta hecha al MINSAP.

En el capítulo:

Se realizaron los diagramas de componentes y de despliegue, que se refieren a los casos de uso desarrollados en el módulo, los que brindan una panorámica de cómo fueron implementados cada uno de ellos y de la distribución del sistema en su etapa de utilización.

### CONCLUSIONES

En el desarrollo de este trabajo de diploma se han cumplido el objetivo y las tareas propuestas, se han obtenido los siguientes resultados:

- Se logró la comprensión de los procesos de posgrado lo que permitió identificar los requerimientos y características que debía cumplir el sistema, siendo esto el punto de partida para el desarrollo de la solución.
- Se desarrolló el Módulo Gestión de Formación Académica sobre tecnologías web, aprovechando los beneficios de despliegue y mantenimiento que aportan. Se utilizó el framework Symfony y demás tecnologías y herramientas definidas por el área temática SAS, en su mayoría libres, que cumplen con las políticas del MINSAP y el país.
- Se realizaron los artefactos de ingeniería de software necesarios para el desarrollo, siguiendo las pautas de análisis y diseño definidas, lo que facilitará el mantenimiento del sistema y la futura incorporación de funcionalidades que agreguen valor al producto.
- Se implementó un módulo que permite la gestión de la formación académica de los profesionales de la salud. Este, como parte del Sistema de Gestión de Información en el Proceso de Formación Posgraduada en Salud V.1.1, garantiza un software escalable y adaptable a las necesidades reales de la gestión docente del MINSAP.

### RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos se recomienda:

- ✓ Implementar la generación de los reportes estadísticos a diferentes niveles para todos los programas de posgrado.
- ✓ Incorporar una nueva funcionalidad al sistema que permita la gestión de los planes de los programas y actividades.
- ✓ Implementar funcionalidades que permitan gestionar los tipos de evaluaciones.
- ✓ Considerar el rol profesor para la gestión de las evaluaciones, con la asignación de la actividad de posgrado que imparte.
- ✓ Desarrollar servicios web que brinden información sobre la formación académica de posgrado de los profesionales de la salud.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Reglamento de la Educación de posgrado de la República de Cuba*. Resolución 132/2004.
2. Curso. *Curso*. [En línea] [Citado: 19 de Enero de 2009.]  
<http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001404/140487s.pdf>
3. Ídem a la referencia 1.
4. Ídem a la referencia 1.
5. Ídem a la referencia 1.
6. Ídem a la referencia 1.
7. Ídem a la referencia 1.
8. Ídem a la referencia 1.
9. RUP. *RUP*. [En línea] [Citado el: 19 de Enero de 2008.]  
<http://www.slideshare.net/dersteppenwolf/la-ingeniera-de-software-y-rup>.
10. Arquitectura Cliente/Servidor. *Arquitectura Cliente/Servidor*. [En línea] [Citado el: 19 de enero de 2009.] <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>
11. Modelo Vista Controlador. *Modelo Vista Controlador*. [En línea] [Citado el: 19 de enero de 2009.] <http://www.unadecodigo.com/2007/05/30/el-paradigma-modelo-vista-controlador-tutorial-ror-ii>
12. Patrón "Modelo-Vista-Controlador". *Patrón "Modelo-Vista-Controlador"*. [En línea] [Citado el: 19 de enero de 2009.] <http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>
13. Enterprise Architect 7.0. *Enterprise Architect 7.0*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2009.] <http://www.sparxsystems.com.ar/products/>

14. Embarcadero ER/Studio. *Embarcadero ER/Studio*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2009.] [http://www.codegear-shop.com/epages/codegear-shop\\_com.sf/es\\_ES/?ObjectPath=/Shops/codegear-shop.com/Products/%22Embarcadero%20ER/Studio%22](http://www.codegear-shop.com/epages/codegear-shop_com.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/codegear-shop.com/Products/%22Embarcadero%20ER/Studio%22)
15. Zend Studio. *Zend Studio*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2009.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>
16. TortoiseSVN. *TortoiseSVN*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2009.] [http://tortoisesvn.net/docs/nightly/TortoiseSVN\\_es/tsvn-intro-features.html](http://tortoisesvn.net/docs/nightly/TortoiseSVN_es/tsvn-intro-features.html)
17. PHP. *PHP*. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2009.] <http://www.php.net>
18. *Introducción a XHTML*. Javier Eguíluz Pérez. 2008. P 5-8.
19. Introducción a UML 2.0. *Introducción a UML 2.0*. [En línea] [Citado el: 22 de enero de 2009.] [http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read\\_article.php?articleId=15](http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15)
20. Librería YUI. *Librería YUI*. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2009.] [http://www.librosweb.es/css\\_avanzado/capitulo5/el\\_framework\\_yui.html](http://www.librosweb.es/css_avanzado/capitulo5/el_framework_yui.html)
21. Librería YUI. *Librería YUI*. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2009.] <http://www.elwebmaster.com/articulos/top-5-javascript-frameworks>
22. Framework Symfony. *Framework Symfony*. [En línea] [Citado el: 28 de Enero de 2009.] [http://www.librosweb.es/symfony\\_1\\_1/capitulo1/symfony\\_en\\_pocas\\_palabras.html](http://www.librosweb.es/symfony_1_1/capitulo1/symfony_en_pocas_palabras.html)
23. Ídem a la referencia 21.
24. Estándar codificación. *Estándar codificación*. [En línea] [Citado el: 5 de marzo de 2009.] [http://www.elguille.info/colabora/NET2005/giovannyfernandez\\_EstandarCodificacionNET.htm](http://www.elguille.info/colabora/NET2005/giovannyfernandez_EstandarCodificacionNET.htm)
25. El Modelo Físico. *El Modelo Físico*. [En línea] [Citado el: 7 de marzo de 2009.]

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

[http://sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/physical\\_models.html](http://sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/physical_models.html)

### BIBLIOGRAFÍA

10 razones por las que usar symfony en la empresa [En Línea] //10 razones por las que usar symfony en la empresa.-2008 <http://www.bgta.net/2008/04/29/10-razones-por-las-que-usar-symfony-en-la-empresa-framework-php/>

Área de Gestión Académica [En Línea] //Área de Gestión Académica. Universidad de Murcia - 2009. Disponible en: <http://www.um.es/academic/>

Arquitectura Cliente/Servidor [En Línea] //Arquitectura Cliente/Servidor. -2009. <http://www.csi.map.es/csi/silice/Global71.html>

Curso [En Línea]//Curso.-2008  
<http://www.unesdoc.unesco.org/images/0014/001404/140487s.pdf>

El modelo cliente servidor [En Línea] //El modelo cliente servidor.-2008.  
<http://neo.lcc.uma.es/evirtual/cdd/tutorial/aplicacion/cliente-servidor.html>

El paradigma Modelo Vista Controlador [En Línea] //El paradigma Modelo Vista Controlador.-30 de mayo de 2007. <http://www.unadecodigo.com/2007/05/30/el-paradigma-modelo-vista-controlador-tutorial-ror-ii/>

Embarcadero ER/Studio [En Línea] //Embarcadero ER/Studio -2008. [http://www.codegear-shop.com/epages/codegear-shop\\_com.sf/es\\_ES/?ObjectPath=/Shops/codegear-shop.com/Products/%22Embarcadero%20ER/Studio%22](http://www.codegear-shop.com/epages/codegear-shop_com.sf/es_ES/?ObjectPath=/Shops/codegear-shop.com/Products/%22Embarcadero%20ER/Studio%22)

Enterprise Architect 7.0 [En Línea]. //Enterprise Architect 7.0. -2008.  
<http://www.sparxsystems.com.ar/products/>

Estándar codificación. [En Línea] // Estándar codificación  
[http://www.elguille.info/colabora/NET2005/giovannyfernandez\\_EstandarCodificacionNET.htm](http://www.elguille.info/colabora/NET2005/giovannyfernandez_EstandarCodificacionNET.htm)

Introducción a UML 2.0. [En Línea].//Introducción a UML 2.0  
[http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read\\_article.php?articleId=15](http://www.epidataconsulting.com/tikiwiki/tiki-read_article.php?articleId=15)

Javier Eguíluz Pérez. Introducción a XHTML. 2008

La solución integral para su presencia en internet. [En Línea].//La solución integral para su presencia en internet.-2007 <http://www.solucionaweb.com/aplicaciones.php>

¿Qué es internet? [En Línea] //¿Que es internet? -2007  
<http://www.microsiervos.com/archivo/internet/que-es-internet.html>

Patrón "Modelo-Vista-Controlador" [En Línea] //Patrón "Modelo-Vista-Controlador".-2008.  
<http://www.proactiva-calidad.com/java/patrones/mvc.html>

PHP [En Línea].// PHP -12 de junio de 2009: <http://www.php.net>

REGLAMENTO DE LA EDUCACION DE POSGRADO DE LA REPUBLICA DE CUBA [En Línea] // REGLAMENTO DE LA EDUCACION DE POSGRADO DE LA REPUBLICA DE CUBA - 2004 <http://www.uh.cu/infogral/estudiaruh/postgrado/regla.html>.

Reglamento de la Educación de posgrado de la República de Cuba. Resolución 132/2004.

Servicio de Web [En Línea] //Servicio de Web.-2008 <http://www.unavarra.es/si/siweb.htm>

Servidor Apache 2.2 [En Línea].//Servidor Apache 2.2  
<http://httpd.apache.org/docs/2.2/mpm.html>

Servidor Apache v2.2 [En Línea].//Servidor Apache v2.2 -2009  
<http://www.abcdatos.com/webmasters/programa/z2818.html>

Servidor de BD Postgres [En Línea].//Servidor de BD Postgres -4 de febrero de 2008  
<http://www.postgresql.org/about/press/presskit83.html.es>

SIGA. Sistema Integrado de Gestión Académica [En Línea] //Sistema Integrado de Gestión Académica -2009. <http://www.dara.es/siga/>

Sistema de Gestión Académica de la Docencia [En Línea] //Sistema de Gestión Académica de la Docencia -2009.<http://www.puc.cl/dara/registro/navega>

Subversion [En Línea].// Subversion- 2002-2003-2004-2005-2006-2007-2008  
<http://svnbook.red-bean.com/nightly/en/svn-book.pdf>

UAV. Sistema Gestión [En Línea] //Sistema Gestión -2009.  
<http://www.cep.ula.ve/modules.php?op=modload&name=Sections&file=index&req=viewarticle&artid=2&page=1>

Zend Studio [En Línea].//Zend Studio -2008.<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1178.php>

### GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Apache:** es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1.

**Aplicación Web:** especialización de las aplicaciones Cliente/Servidor, están comúnmente estructuradas como una aplicación en tres capas, son conocidas como aplicaciones servidor.

**Arquitectura Cliente/Servidor:** es un modelo para el desarrollo de sistemas de información, en el que las transacciones se dividen en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, servicios o recursos.

**Casos de Usos (CU):** es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

**Escalabilidad:** es la propiedad deseable de un sistema, una red o un proceso, que indica su habilidad para, o bien manejar el crecimiento continuo de trabajo de manera fluida, o bien para estar preparado para hacerse más grande sin perder calidad en los servicios ofrecidos. También se podría definir como la capacidad del sistema informático de cambiar su tamaño o configuración para adaptarse a las circunstancias cambiantes.

**Framework:** en el desarrollo de software , es una estructura de soporte definida, mediante la cual otro proyecto de software puede ser organizado y desarrollado.

**Gestión Académica:** es el proceso que se lleva a cabo en las secretarías docentes de los centros educacionales, donde se lleva la gestión administrativa del estudiante desde el inicio hasta la finalización de sus estudios.

**Hardware:** Componentes electrónicos, tarjetas, periféricos y equipo que conforman un sistema de computación; se distinguen de los programas (software) porque son tangibles.

**Homogeneidad:** Ausencia de diferencias o partes distinguibles en la materia o en un grupo de elementos.

**HTTP:** HyperText Transfer Protocol/ Protocolo de Transferencia de Hipertextos. Modo de comunicación para solicitar páginas Web.

**INFOMED:** Es el portal de salud cubano y la red de personas e instituciones que comparten el propósito de facilitar el acceso a la información de salud en Cuba.

**Informática:** disciplina que estudia el tratamiento automático de la información utilizando dispositivos electrónicos y sistemas computacionales.

**Informatizar:** aplicar la informática en un negocio, servicio, organismo, etc.

**Internet:** sistema de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía en gran medida el alcance de cada sistema participante.

**JavaScript:** es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación , utilizado principalmente en páginas web.

**MINSAP:** Ministerio de Salud Pública.

**MVC:** Modelo Vista Controlador.

**MySQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional que cuentan con todas las características de un motor de BD comercial: transacciones atómicas, triggers, replicación, llaves foráneas entre otras. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar.

**Nodos procesadores clientes:** ordenadores que serán utilizados por los usuarios del sistema para acceder a la aplicación y operar la misma.

**PDO :** PHP Data Objects es una extensión que provee una capa de abstracción de acceso a datos para PHP 5, con lo cual se consigue hacer uso de las mismas funciones para hacer consultas y obtener datos de distintos manejadores de bases de datos .

**RUP:** Rational Unified Process (Proceso Unificado de Desarrollo). Metodología para el desarrollo de Software.

**Servidor de aplicación:** equipo en el que se instala el software servidor web, se encargará de atender las peticiones de los usuarios del sistema.

**Servidor de base de datos:** equipo en el que se instala el software gestor de bases de datos.

**Sitio Web:** es un conjunto de páginas web, típicamente comunes a un dominio de Internet o subdominio en la World Wide Web en Internet.

**Software:** es el conjunto de los programas de cómputo, procedimientos, reglas, documentación y datos asociados que forman parte de las operaciones de un sistema de computación.

**Symfony:** es un completo framework diseñado para optimizar el desarrollo de las aplicaciones web mediante algunas de sus principales características.

**UML:** Unified Modeling Language/Lenguaje Unificado de Modelado. Es una notación estándar para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos. Es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software.

**YUI:** es una biblioteca conformada por un conjunto de utilidades y controles, escrita en JavaScript, para la construcción de aplicaciones web interactivas.