

**Universidad de las Ciencias Informáticas  
Facultad 7**



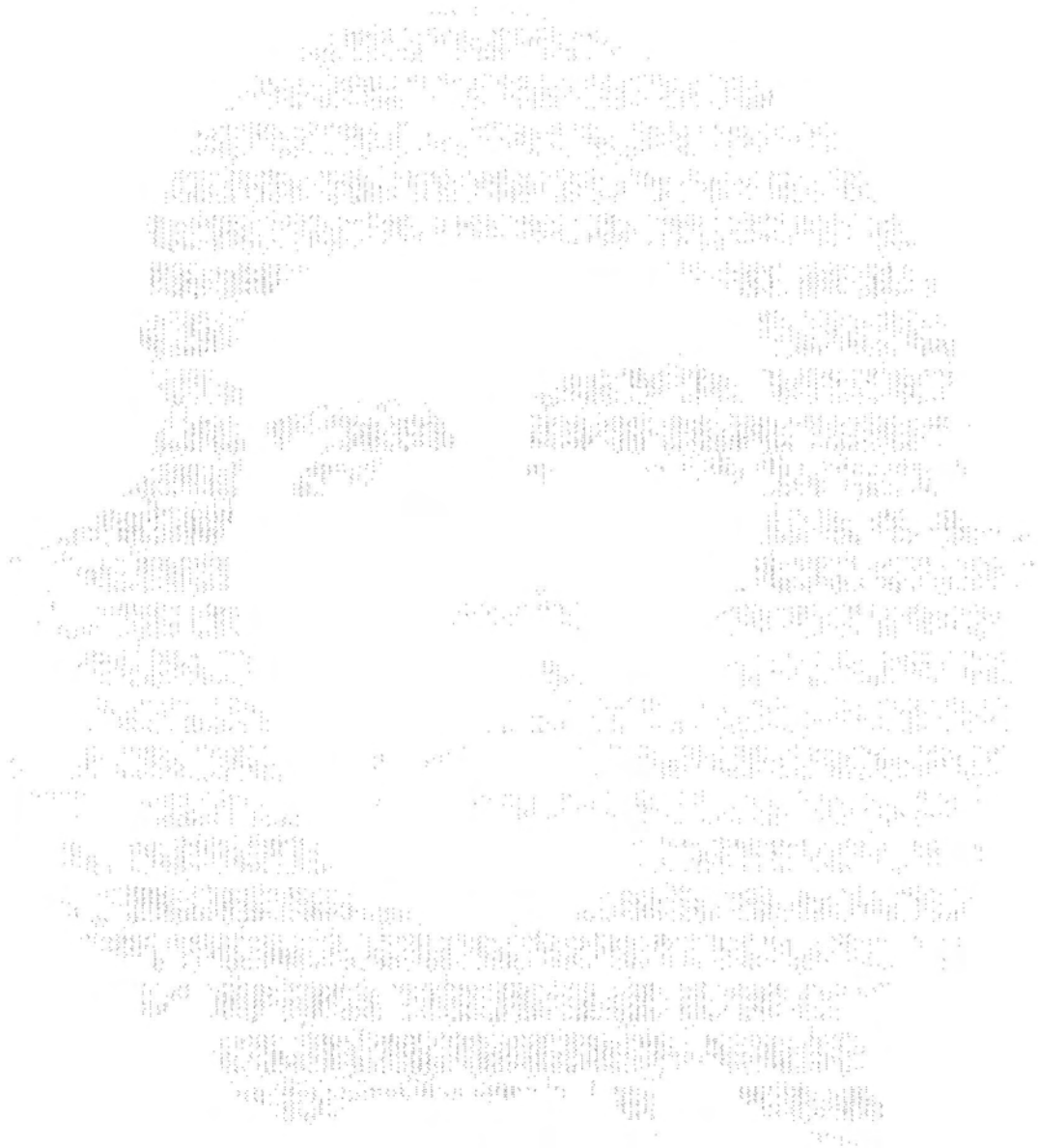
**Título: Diseño de una aplicación para la gestión de la  
información de las asignaturas Práctica Profesional en la Facultad 7**

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

**Autora: Lisandra Pichs Iglesia**

**Tutores: Ing. Nadezka Milán Cristo  
Lic. Yordanis Pérez Brito**

**Ciudad de La Habana, julio 2008  
“Año 50 de la Revolución”**



*"...aquí está una de las tareas de la juventud: empujar, dirigir con el ejemplo la producción del hombre de mañana. Y en esta producción, en esta dirección, está comprendida la producción de si mismos..."*

A stylized signature or logo, possibly reading "che". It consists of a few bold, black strokes that form a cursive-like shape.

## *Agradecimientos*

---

### **Agradecimientos**

*A la Revolución por su obra de cada día.*

*A la UCI por brindarme la posibilidad de hacer realidad mis sueños.*

*A los profesores que a lo largo de la carrera me proporcionaron los conocimientos necesarios.*

*A mis amigas y compañeros de grupo.*

*A los que aportaron su granito de arena en la realización de mi tesis.*

*En especial a mis padres que son mi razón de vivir.*

### Dedicatoria

*Dedico este trabajo especialmente a mis padres Ángel y Mayda por ser mis grandes maestros, por haber confiado en mí, por perdonar mis errores y por su lucha constante para hacer realidad mis sueños. Por ese beso cada mañana y cada atardecer.*

*A mis hermanas y en especial a Liusmi, por apoyarme en las cosas buenas que hice y en las malas también. A mis sobrinos Tato y Nathalie y al que viene en camino. A mi abuela Margarita y a los que ya no están, que a pesar del tiempo transcurrido aún los necesito. A mis primos, tías y tíos sin excepción de ninguno.*

*A mi "jevito" Braydi por llegar a mi vida en el momento más oportuno y más especial. Por su paciencia y por quererme como lo hace. A mis suegros Luisa y Tito por su respeto y cariño, su comprensión y apoyo, y a Yamy.*

*A mis hermanitas de la universidad, Ariuska, Orisbel, Yaira, Yaquelin y Yeny porque son simplemente geniales, por haber estado en cada momento de tristeza y alegría y porque nunca las olvidaré.*

*A los que me apoyaron por creer en mí y a los que no, por hacerme más fuerte.*

### **Resumen**

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas se utilizan software y aplicaciones web para el desarrollo del aprendizaje de sus estudiantes y profesores; con la meta de convertir las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en una prioridad en el proceso de formación del ingeniero informático.

La presente investigación se realizó con el objetivo de diseñar una aplicación web que mejore la gestión de la información de las asignaturas Práctica Profesional en la Facultad 7, que brinde una serie de servicios a estudiantes y profesores de la facultad, y sirva de guía a las restantes facultades.

Para cumplir con los propósitos de la investigación fueron utilizados el Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP) junto al Lenguaje Unificado de Modelado (UML) y la herramienta de modelado Rational Rose Enterprise Edition.

La aplicación diseñada permitirá al Departamento de Práctica Profesional reunir en un mismo espacio, y de manera estructurada, información que se considera importante para cada una de las 5 asignaturas de Práctica Profesional, ofreciendo la posibilidad de mejorar y facilitar los procesos de aprendizaje a los estudiantes y de gestión de evaluaciones y documentos a los profesores.

---

---

**Tabla de contenidos**

**Introducción ..... 1**

**Capítulo 1 Fundamentación Teórica ..... 6**

    1.1 *Prácticas profesionales* ..... 6

    1.2 *Asignaturas de Práctica Profesional* ..... 7

    1.3 *Proceso de gestión de prácticas profesionales en todas las facultades* ..... 10

    1.4 *Análisis de las soluciones existentes vinculadas al campo de acción* ..... 19

    1.5 *Tendencias y tecnologías actuales* ..... 20

**Capítulo 2 Características del sistema ..... 37**

    2.1 *Objeto de estudio* ..... 37

    2.2 *Modelo de dominio* ..... 40

    2.3 *Especificación de los requisitos de software* ..... 44

    2.4 *Definición de los casos de uso* ..... 47

**Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema ..... 63**

    3.1 *Modelo de análisis* ..... 63

    3.2 *Modelo de diseño* ..... 76

**Conclusiones ..... 93**

**Recomendaciones ..... 94**

**Bibliografía ..... 95**

**Anexos ..... 99**

**Listado de figuras**

**Figura 2.1 Modelo de dominio. ....43**

**Figura 2.2 Diagrama de actores. ....48**

**Figura 2.3 Diagrama de casos de usos del sistema. ....51**

**Figura 3.1 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica. ....64**

**Figura 3.2 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones estudiantes por area tematica (Escenario notas de práctica profesional). ....65**

**Figura 3.3 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Visualizar\_evaluaciones. ....66**

**Figura 3.4 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_documentos. ....67**

**Figura 3.5 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Generar\_reportes (Escenario notas de práctica profesional). ....68**

**Figura 3.6 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones de estudiantes por proyecto (Escenario notas de proyecto). ....69**

**Figura 3.7 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Definir\_practica profesional por estudiantes (Escenario para el responsable de proyecto). ....70**

**Figura 3.8 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario listar área temática). ....71**

**Figura 3.9 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario insertar área temática). ....71**

**Figura 3.10 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario modificar área temática). ....72**

**Figura 3.11 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones de estudiantes por area tematica (Escenario insertar evaluación notas de PP). ....72**

**Figura 3.12 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones de estudiantes por area tematica (Escenario modificar evaluación notas PP). ....73**

<b>Figura 3.13 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Visualizar_ evaluaciones.</b> .....	<b>73</b>
<b>Figura 3.14 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar_ documentos (Escenario listar documentos).</b> .....	<b>74</b>
<b>Figura 3.15 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar_ documentos (Escenario insertar documentos).</b> .....	<b>74</b>
<b>Figura3.16 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Generar_ reportes (Escenario reporte de notas de práctica profesional).</b> .....	<b>75</b>
<b>Figura3.17 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Definir_practica profesional por estudiantes (Escenario para el responsable de proyecto).</b> .....	<b>76</b>
<b>Figura 3.18 Diagrama de interacción de subsistemas.</b> .....	<b>79</b>
<b>Figura 3.19 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar_area tematica.</b> .....	<b>81</b>
<b>Figura 3.20 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar_ evaluaciones estudiantes por año. ...</b>	<b>82</b>
<b>Figura 3.21 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Visualizar_ evaluaciones.</b> .....	<b>83</b>
<b>Figura 3.22 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar_ documentos.</b> .....	<b>84</b>
<b>Figura 3.23 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Generar_ reportes.</b> .....	<b>85</b>
<b>Figura 3.24 Diagrama de modelo de datos.</b> .....	<b>91</b>



**Listado de tablas**

Tabla 1.1 Definición de roles por año de la Facultad 3.....	14
Tabla 2.1 Requerimientos funcionales. ....	45
Tabla 2.2 Descripción de los actores del sistema.....	50
Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Visualizar_cursos optativos y roles definidos.....	52
Tabla 2.4 Descripción del caso de uso Visualizar_evaluaciones.....	52
Tabla 2.5 Descripción del caso de uso Visualizar_documentos.....	53
Tabla 2.6 Descripción del caso de uso Gestionar_evaluaciones de cursos optativos.....	54
Tabla 2.7 Descripción del caso de uso Gestionar_documentos.....	54
Tabla 2.8 Descripción del caso de uso Gestionar_evaluaciones estudiantes de proyecto.....	55
Tabla 2.9 Descripción del caso de uso Gestionar_evaluaciones estudiantes por año.....	56
Tabla 2.10 Descripción del caso de uso Definir_practica profesional por estudiantes.....	57
Tabla 2.11 Descripción del caso de uso Gestionar_responsables.....	57
Tabla 2.12 Descripción del caso de uso Gestionar_area tematica.....	58
Tabla 2.13 Descripción del caso de uso Gestionar_proyectos.....	59
Tabla 2.14 Descripción del caso de uso Gestionar_roles.....	60
Tabla 2.15 Descripción del caso de uso Gestionar_cursos optativos.....	61
Tabla 2.16 Descripción del caso de uso Generar_reportes.....	61
Tabla 3.1 Descripción página cliente CI_Listado_area tematica.....	86
Tabla 3.2 Descripción página cliente CI_Listado_estudiantes.....	86
Tabla 3.3 Descripción página cliente CI_Insertar_evaluacion.....	87
Tabla 3.4 Descripción página cliente CI_Modificar_evaluacion.....	87

<b>Tabla 3.5</b>	<b>Listado de páginas clientes. ....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 3.6</b>	<b>Descripción página servidora SP_Listado_area tematica. ....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 3.7</b>	<b>Descripción página servidora SP_Listado_estudiantes. ....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 3.8</b>	<b>Descripción página servidora SP_Insertar_evaluacion. ....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 3.9</b>	<b>Descripción página servidora SP_Modificar_evaluacion. ....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 3.10</b>	<b>Listado de páginas servidoras. ....</b>	<b>90</b>

### **Introducción**

En los últimos años, el mundo de Internet y las aplicaciones web han tomado una gran relevancia en el ámbito de las comunicaciones humanas. Estos sistemas han revolucionado los modelos de negocios, las relaciones sociales y los sistemas de telecomunicación en general.

La introducción de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en el sistema educativo marca una nueva etapa de desarrollo que responde a las necesidades del proceso de formación. La integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje es una realidad y una necesidad social impuesta por el desarrollo tecnológico. Las universidades en todo el mundo han comenzado a apostar por su uso para modificar los procesos educativos, lo que ha representado el surgimiento de nuevos modelos y sistemas de formación, sin olvidar que la asimilación de una nueva tecnología es principalmente un problema cultural<sup>1</sup>.

Cuba, con un proyecto de desarrollo que tiene como pilares la justicia social, la participación popular, la equidad y la solidaridad, ha diseñado e iniciado la aplicación de estrategias que permiten convertir los conocimientos y las tecnologías de la información y las comunicaciones en instrumentos a disposición del avance y las profundas transformaciones revolucionarias.

Numerosos son los logros que se han alcanzado hasta el momento como resultado de los grandes esfuerzos realizados por el gobierno cubano, logrando insertar las TIC en casi todas las ramas de la sociedad. Actualmente se sigue perfeccionando el trabajo y ampliando el radio de acción de las nuevas tecnologías en beneficio del pueblo. Se analizan y planifican metas ambiciosas que están a la altura de los países del primer mundo y que hoy no están lejos de poder alcanzarlas, ejemplo de ello es la Industria Cubana del Software, que con la participación de instituciones estudiantiles y otras empresas productoras de software están dando grandes pasos y ayudando a fortalecer la economía del país.

---

<sup>1</sup> Dirección de Teleformación. Sistema de Teleformación de la Universidad de Ciencias Informáticas.

La informática está llamada a convertirse en un campo boyante internacionalmente, en una de las ramas más productivas para el país<sup>2</sup>. Para vencer esta meta es inevitablemente lograr el respaldo de un sólido sistema de educación superior donde es trascendental el lugar que ocupa la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Sobre el objetivo de este centro Fidel Castro Díaz-Balart planteó:

“El propósito fundamental es lograr un centro de excelencia para la formación masiva de profesionales de nivel superior. Ello debe alcanzarse con la ejecución de ambiciosos programas curriculares y de producción y con la aplicación de las más modernas tecnologías en la docencia<sup>3</sup>.”

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), que prepara fuerza de trabajo altamente calificada para desarrollar esencialmente la informatización de la salud, la educación cubana, y la producción de software cuenta con las condiciones tecnológicas necesarias para la preparación de toda su comunidad universitaria. Al contar con los recursos tecnológicos resulta más fácil poner a disposición de los estudiantes y profesores la información requerida para el mejor aprendizaje de las diferentes asignaturas a través de aplicaciones web.

Desde sus inicios, la universidad desarrolla dentro de su plan de estudio la disciplina Práctica Profesional, como una actividad formativa del estudiante. Esta disciplina cuenta con varias asignaturas que se desarrollan durante los cinco años de la carrera.

Las prácticas profesionales tienen como misión fundamental la creación en los estudiantes de las habilidades y conocimientos necesarios para su integración en los procesos productivos y su desarrollo como profesional de la informática. Estas garantizan el espacio de integración de todo el conocimiento asimilado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes a través de actividades prácticas, de investigación y producción en el desarrollo de sistemas informáticos y de software. También a través de la formación directamente orientada a la actividad de producción del estudiante por medio de la asimilación,

---

<sup>2</sup> Castro Díaz-Balart, Fidel. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 2004 (segunda edición).

<sup>3</sup> Ídem Referencia 2.

en cursos, de los conocimientos y habilidades necesarios para desempeñarse en los distintos modos de actuación de esta especialidad.

### **Antecedentes en la UCI.**

La universidad cuenta con distintas aplicaciones para la gestión de información. Estas aplicaciones facilitan la gestión de evaluaciones, de documentos y del aprendizaje. Una de estas aplicaciones es la desarrollada por el Departamento Central de Práctica Profesional con el objetivo de brindar información sobre las distintas asignaturas que conforman la disciplina Práctica Profesional.

Para la gestión del aprendizaje se dispone de un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA), es un entorno sencillo, intuitivo y amigable que brinda oportunidades de comunicación y colaboración para la construcción de conocimientos en un ambiente rico en información. Las evaluaciones se gestionan con el Sistema de Gestión Académica (Akademos) de la universidad, herramienta que mantiene informado a los estudiantes sobre su desempeño académico. Gestiona además la matrícula de los estudiantes y su estructura, controla el desarrollo del proceso docente, notas y asistencia. Define los planes de estudio, asignaturas, disciplina y perfiles.

Estas aplicaciones solucionan las dificultades para la gestión de información de las diferentes asignaturas que conforman el plan de estudio de la universidad, no siendo así en el caso de las asignaturas de Práctica Profesional debido a su concepción y como se manejan en cada facultad.

Cómo facilitar la gestión de la información de las asignaturas de Práctica Profesional desde el 1<sup>ro</sup> hasta 5<sup>to</sup> año en la Facultad 7 es el **problema científico** que se plantea, debido a los problemas existentes actualmente en el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional.

### **Aportes prácticos esperados del trabajo:**

Para dar solución a los problemas existentes con la gestión de información y de las evaluaciones vinculadas a las asignaturas de Práctica Profesional desde 1<sup>ro</sup> hasta 5<sup>to</sup> año en la Facultad 7 y responder a

las necesidades del Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional se pretende diseñar una aplicación que cumpla con todas las funcionalidades que requiere este departamento.

Se espera que la aplicación diseñada sea capaz de gestionar las áreas temáticas de la facultad así como los proyectos vinculados a cada área, gestionar los roles que acreditan o certifican los estudiantes en cada año, y los cursos optativos pertenecientes a los mismos. Otro de los aportes sería la definición de la práctica profesional para cada estudiante debido a que es uno de los principales problemas existentes en Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional. El estudiante tendrá la posibilidad de conocer cuales son los cursos optativos en los que se encuentra matriculado y conocer sus evaluaciones, visualizará también los documentos existentes para su mejor preparación y aprendizaje.

Se define como **objeto de estudio** el proceso de gestión de la información en el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional en la Facultad 7. Enfocando el **campo de acción** en el proceso de gestión de la información de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7.

Se ha propuesto como **objetivo general** diseñar una aplicación que gestione la información de las asignaturas de Práctica Profesional desde 1<sup>o</sup> y hasta el 5<sup>o</sup> año en la Facultad 7.

Para dar solución a la situación problemática que se presenta, se han propuesto las siguientes **tareas de la investigación**:

- ✚ Elaborar el estado del arte de la gestión de la información.
- ✚ Identificar las características y concepción de las asignaturas de Práctica Profesional desde 1<sup>o</sup> hasta 5<sup>o</sup> año con profesores o personal relacionado la misma.
- ✚ Describir las herramientas y tecnologías informáticas que se usarán en el análisis y diseño de la aplicación.
- ✚ Realizar el levantamiento de requisitos.
- ✚ Realizar el modelo de dominio y el modelo de casos de uso del sistema.
- ✚ Realizar el prototipo de interfaz de usuario.
- ✚ Elaborar el análisis y diseño del sistema.

### **Aportes prácticos esperados del trabajo:**

Para dar solución a los problemas existentes con la gestión de información y de las evaluaciones vinculadas a las asignaturas de Práctica Profesional en la Facultad 7 y responder a las necesidades del Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional se pretende diseñar una aplicación que cumpla con todas las funcionalidades que requiere este departamento.

Se espera que la aplicación diseñada sea capaz de gestionar las áreas temáticas de la facultad así como los proyectos vinculados a cada área, gestionar los roles que acreditan o certifican los estudiantes en cada año, y los cursos optativos pertenecientes a los mismos. Otro de los aportes sería la definición de la práctica profesional para cada estudiante debido a que es uno de los principales problemas existentes en Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional. El estudiante tendrá la posibilidad de conocer cuales son los cursos optativos en los que se encuentra matriculado y conocer sus evaluaciones, visualizará también los documentos existentes para su mejor preparación y aprendizaje.

El documento está compuesto por tres capítulos, donde se abordarán la fundamentación teórica, el análisis y diseño de la aplicación que se requiere.

En el **capítulo 1** se realiza una investigación sobre los aspectos relacionados con el sistema que se diseñará, así como el estudio de soluciones existentes a nivel internacional y nacional. Se explica detalladamente las herramientas utilizadas para el análisis y diseño, teniendo en cuenta las tecnologías actuales.

En el **capítulo 2** se describe la propuesta de solución, se exponen los conceptos fundamentales mediante un modelo de dominio. Se describen los requerimientos funcionales y no funcionales y se presentan los casos de uso del sistema.

Y por último en el **capítulo 3** se definen los pasos que se utilizarán para dar solución al problema planteado apoyándose en el modelo del diseño. Se describirán las clases del diseño, el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos.

## **Capítulo 1 Fundamentación Teórica**

En este capítulo, se abordan aspectos que son utilizados como soporte teórico de la aplicación que se pretende diseñar. Se fundamentan los antecedentes a nivel internacional y nacional, se refleja un breve estudio acerca de las aplicaciones vinculadas al campo de acción, el estado del arte de las tecnologías y herramientas utilizadas para el análisis y diseño de la aplicación.

### **1.1 Prácticas profesionales.**

Las prácticas profesionales constituyen un ejercicio guiado y supervisado donde se ponen en juego los conocimientos que va adquiriendo el estudiante durante el proceso formativo. Permiten concretizar teorías aplicándolas a situaciones problemáticas reales. Este ejercicio posibilita a los estudiantes reconocer los límites de la teoría y acceder a los requerimientos de la realidad como futuros profesionales.

No tienen un solo sentido, establecen un diálogo continuo entre la formación que se recibe en la universidad y la realidad. Se espera que la realidad en la que se insertan los estudiantes a través de los proyectos productivos de la facultad o mediante la acreditación de roles sea un espacio que nutra los procesos de aprendizaje. Propone un vínculo bidireccional en el que teoría y práctica se asimilan mutuamente, concretándose, dando lugar a un nuevo sentido y significado de la realidad como futuro profesional, donde los profesores y trabajadores del centro juegan un papel decisivo apoyándolos y guiándolos.

La práctica profesional se concibe como las actividades de carácter formativo que el estudiante realiza dentro de la institución. Mientras el estudiante se prepara docentemente también tienen la posibilidad de observar, participar y practicarse en situaciones reales, para que pueda aplicar, comparar y analizar las destrezas y conocimientos que va adquiriendo durante la carrera profesional. Esto le proporciona madurez y confianza como informático. La universidad pretende que los estudiantes consoliden y demuestren su



capacidad a la hora de ejecutar trabajos dentro de un proyecto y de elaborar y proponer la solución a los problemas desarrollando su capacidad creativa y crítica.

### **1.1.1 Papel de la práctica profesional.**

La práctica profesional es una fuente de conocimientos, que tiene como objetivo complementar la formación universitaria y aproximar al estudiante a los posibles ámbitos laborales en los que podrá desempeñarse profesionalmente. Proporciona un enorme cúmulo de experiencias generadas en la vinculación teoría-práctica y constituyen una oportunidad para desarrollar habilidades y actitudes tendientes a lograr en el mismo un desempeño profesional competente.

En la UCI, la práctica profesional ofrece condiciones similares a los ámbitos laborales con la diferencia de que se trata de un ejercicio acompañado y supervisado desde el proceso formativo. En las prácticas profesionales el estudiante se acerca, con la supervisión de un especialista o profesor, a determinados procedimientos de intervención sobre la realidad en el campo de formación profesional. Asimismo, constituyen una oportunidad para ejercer como informáticos, ejecutando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera.

Finalmente, a través de las actividades que desarrollen los estudiantes se vincula el estudio y la práctica dentro de la universidad.

## **1.2 Asignaturas de Práctica Profesional.**

### **1.2.1 Objetivos instructivos.**

La asignatura Práctica Profesional 1 tiene como objetivo que los estudiantes reconozcan los conceptos y procesos básicos de la especialidad de Ingeniería Informática y del plan de estudio de la carrera en la universidad. Mostrar a los estudiantes como buscar, clasificar, referenciar y organizar en bibliotecas personales fuentes de información, publicadas en español e inglés, para la elaboración de los informes técnicos de proyectos de cursos y trabajos referativos.

## *Fundamentación Teórica*

---

Permite aplicar técnicas y conocimientos de buenas prácticas de desarrollo de software a través del trabajo colectivo, en la concreción de proyectos de curso y utilizando técnicas del proceso personal de software, documentación técnica generada bajo el estándar de modelado UML (Lenguaje Unificado de Modelado), estándares de codificación, estándares de diseño de interfaz, realización de pruebas a código y confección de la ayuda de software.

La asignatura Práctica Profesional 2 permite a los estudiantes ejecutar de forma eficaz y eficiente las tareas y actividades de los roles asignados en los equipos de desarrollo de software a través de la integración de los conocimientos. Permite además ejecutar las habilidades en la programación de aplicaciones y el diseño e implementación de sistemas de bases de datos así como en el manejo de la computadora y las herramientas y ambientes de desarrollo de sistemas de base de datos y aplicaciones de escritorio.

Posibilita a los estudiantes aplicar técnicas especializadas para la solución de problemas identificados en la ejecución de los roles asignado a través de la utilización conocimientos de la modelación matemática así como de las técnicas de modelación y algoritmización de estructuras de datos y el diseño e implementación de sistemas de bases de datos.

La Práctica Profesional 3 permite ejecutar de forma eficaz y eficiente las tareas y actividades del ciclo de vida de un sistema informático optimizando y controlando el costo, recursos y la calidad utilizando las buenas prácticas de Ingeniería de software de carácter económico-financieras en el desempeño en los roles asignados y logrando la integración de los conocimientos y las habilidades necesarios. Básicamente analizando, definiendo arquitecturas, diseñando, implementando y probando software, sistematizando la utilización de herramientas CASE y haciendo énfasis en aplicaciones Web con acceso a datos e incluyendo aquellos que puedan requerir el procesamiento de gráficos por computadora.

Posibilita aplicar técnicas especializadas para la solución de problemas de dirección y ejecución de las tareas propia del rol asignado y que requieran de la utilización de conocimientos y técnicas de dirección, la modelación matemática y estadística para el apoyo en la toma de decisiones o de técnicas de

## *Fundamentación Teórica*

---

compilación, programación paralela y cálculo de complejidad algorítmica para el diseño y organización de las tareas de programación. Utilizar sistemas soporte de decisiones (DSS) en la ejecución de estas tareas.

Los estudiantes podrán explotar redes de computadoras y sistemas operativos de computadoras y redes, a través de la administración redes de computadoras con su correspondiente sistema de seguridad informática; brindando además los servicios de soporte y aseguramiento de hardware y software. Podrán aplicar prácticas adecuadas para el análisis de la información generada en el proceso de desarrollo para garantizar el cumplimiento de los intereses de la seguridad y defensa del país.

Permite ejecutar de forma eficaz y eficiente las tareas y actividades de la gestión de software, de dirección y capacitación de personal en virtud de los roles asignados en los equipos de desarrollo y a través de la integración de los conocimientos y habilidades que garanticen el desarrollo con calidad del producto. Aplicar técnicas especializadas de las matemáticas e inteligencia artificial en función de resolver los problemas identificados en la ejecución de las tareas y actividades del rol asignado.

Los estudiantes podrán elaborar y aplicar estrategias y/o técnicas de seguridad informática en el desarrollo de aplicaciones de software y en el diseño e implementación de redes seguras. Elaborarán y presentarán documentación científico-técnica en temas de la especialidad con alto valor profesional y utilizando correctamente y donde sea pertinente los idiomas español e inglés.

Mediante la asignatura Práctica Profesional 5 los estudiantes ejecutan de forma eficaz y eficiente las tareas y actividades de los roles asignados en los equipos de desarrollo de software con altos niveles de integración de los conocimientos y las habilidades que los caracterizan. Aplican las regulaciones y principios de la estrategia de seguridad y defensa del país en los procesos desarrollo de productos informáticos a través del desempeño de los roles asignados.

Les permite ejercer de forma comprometida y competente cualquier actividad técnico-profesional, propia de la especialidad informática bajo los principios éticos y valores morales que son nacional y universalmente reconocidos como deseables en un profesional comprometido con su entorno cultural, político y social y en cualquiera de los escenarios de la vida nacional o internacional.

### **1.3 Proceso de gestión de prácticas profesionales en todas las facultades.**

El proceso de formación en la UCI, se centra en la formación desde la producción (a través de estudiantes vinculados a proyectos) y para la producción (mediante las ofertas de cursos optativos, cada uno de ellos vinculados a un rol determinado).

Todas las Facultades tienen como principal objetivo que el estudiante ponga en práctica los conocimientos obtenidos, permitiéndole incursionar en el campo profesional con la autoridad suficiente para sugerir, analizar, criticar, transformar y proyectar nuevas formas de realización y respuestas a las necesidades de los proyectos. Dentro de este marco referencial se entiende la formación profesional y su práctica, como una educación para la vida que genera actitudes, habilidades y disposiciones orientadas al desarrollo humano. Sin embargo la práctica demuestra que las soluciones actualmente implementadas no brindan los mejores resultados de forma general.

Las facultades definen las prácticas profesionales siguiendo la línea trazada por la universidad pero no de igual manera. Un estudio realizado en todos los departamentos de especialidades de las facultades con el objetivo de conocer como desarrollan las prácticas profesionales sus estudiantes, como se realizaba el proceso de gestión de evaluaciones y cuales eran los principales problemas que existían, enfocando la investigación en la Facultad 7 arrojó los siguientes resultados:

#### **Facultad 1.**

En el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional de la facultad existe un coordinador de la asignatura, junto con un representante por año que es el encargado de tener actualizado el expediente productivo que va a tener cada estudiante según la forma en que realice las prácticas profesionales que pueden ser:

- ✦ Primer año: asignatura Práctica Profesional 1 y los evalúa el profesor que imparte la asignatura.
- ✦ A partir del segundo año:

- ❖ Los que no están en proyecto o no pertenecen a ninguna línea investigativa, a estos estudiantes se les evalúa la asignatura por los cursos optativos que deben vencer según el rol que le corresponda, además de los trabajos presentados en eventos ya sean de la facultad o de la universidad.
  - ❖ Los estudiantes de proyecto o líneas investigativa, el jefe de proyecto debe tener un control de cómo va el estudiante en el trabajo, el estudiante deberá vencer una serie de cursos optativos de acuerdo a los intereses de la facultad o del proyecto.
- ↓ Los estudiantes de quinto año realizan sus prácticas profesionales con su trabajo de diploma y las evaluaciones dependen de los cortes de tesis que se realizan.

Actualmente se sigue una nueva estrategia basada en vincular a cada estudiante a un polo científico de la facultad.

### **Facultad 2.**

La Facultad 2 ha propuesto un mecanismo de evaluación aún no aprobado por el Departamento Docente Central (DDC), pero es la solución que se pretende adoptar para evaluar las prácticas profesionales de los estudiantes.

- ↓ Práctica Profesional 1 y Práctica Profesional 5 son bastante sencillos, pues tienen un plan de clases correctamente establecido y determinado por el departamento. En el caso de Práctica Profesional 5 las evaluaciones son en conjunto con los cortes de tesis.
- ↓ Práctica Profesional 2, Práctica Profesional 3 y Práctica Profesional 4 se realiza de la siguiente manera:
  - ❖ Los alumnos vinculados a proyecto son evaluados por los líderes del proyecto al que correspondan. Por otra parte, todos los alumnos reciben puntuación por las actividades extra clases en las que participen, es decir; cursos optativos, jornadas científicas u otro

evento realizado por la facultad o la universidad. Al terminar el curso se promedian los resultados obtenidos en estas actividades y se les asigna la nota final.

### **Facultad 3.**

- ✚ Vinculación de los estudiantes a un polo productivo: Se distribuye de forma equitativa la cantidad de estudiantes por año en cada uno de los polos productivos, lo cual potenciaría el conocimiento de los estudiantes en la esencia del polo así como sus problemáticas fundamentales. Cada estudiante tendrá una o varias tareas específicas, las tareas asignadas pueden estar asociadas a las líneas de desarrollo, línea de investigación o proyecto productivo. La tarea será de tipo investigativa o de autoformación, en ambos casos se presentará un informe para la evaluación final del curso y tendrá cortes periódicos.
- ✚ Definición de temas de investigación o tareas de autoformación: Las tareas asignadas son fruto del banco de problemas del polo, para lo cual se realizarán talleres con los miembros de cada polo. Cada problemática debe estar asociada a una de las líneas de desarrollo del proyecto o a una de las líneas de investigación o a uno de los proyectos o a la necesidad de formación de personal en un área específica. Cada tema definido debe especificar un conjunto de tareas, en caso de ser necesario, cada tarea definida debe especificar el tiempo estimado para su realización en horas clases, así como el año en que preferiblemente debe estar el estudiante que llevará a cabo su realización.
- ✚ Seguimiento y control: esta tarea es llevada a cabo por el responsable del año de la práctica profesional, el mismo controlará el proceso de evaluación y corte de cada una de las tareas así como los cortes a nivel central y la conformación de los tribunales para la calificación de las tareas asignadas.
- ✚ Incorporación de los profesores: Debido a la carga de trabajo que demanda esta actividad todos los profesores estarán vinculados en dicha tarea, preferentemente en equipos multidisciplinarios. Los profesores incorporados a los polos y proyectos productivos serán asesores y participarán en los cortes y tribunales siempre que sea necesario, el resto de los profesores pasivos.

## Fundamentación Teórica

---

- ✦ Sistema de evaluación: La evaluación de la práctica profesional del año no estará centrada en una sola tarea sino que dependerá de cada una de las tareas que les sea asignado durante todo el curso. La cantidad de tareas en el curso dependerá del tamaño y complejidad de la misma.

- ❖ Evaluación de una tarea: cada tarea tendrá definida un cantidad de cortes dependiendo del tamaño y tiempo de duración, como mínimo deben ser tres. La nota final de la tarea será definida mediante los cortes, en base a 5 puntos. El estudiante que termine con 4 o 5 puntos no es necesario que defienda la tarea frente a un tribunal aunque puede presentarse si lo desea para mejorar la nota, en caso contrario, si la nota es de 3 puntos estará en la obligación de defender ante un tribunal.

El estudiante que suspenda una tarea potencialmente puede repetir el año, siguiendo el principio de la universidad que el tiempo de las asignaturas Práctica Profesional o Educación Física no puede ser recuperado en un extraordinario o mundial.

- Asignación de tareas: Se realizará dependiendo aunque no necesariamente, de los objetivos del año y los conocimientos en los roles por año que debe adquirir el estudiante, definidos por el Departamento Docente Central (DDC) y que a continuación se especifican:

Año	Rol
2do	<ul style="list-style-type: none"><li>• Diseñador y programador de base de datos.</li><li>• Diseñador de interfaz.</li><li>• Programador de software.</li></ul>
3ro	<ul style="list-style-type: none"><li>• Analista.</li><li>• Diseñador de sistema.</li><li>• Administrador de sistema.</li><li>• Probador.</li></ul>

4to	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gestión de configuración y control de versiones.</li><li>• Asegurador de la calidad.</li><li>• Arquitecto de software.</li><li>• Planificador.</li></ul>
5to	<ul style="list-style-type: none"><li>• Líder de equipo de proyecto.</li></ul>

Tabla 1.1 Definición de roles por año de la Facultad 3.

Los polos de la facultad son:

- ✚ Gestión de recursos.
- ✚ Gestión de proyectos.
- ✚ Sistemas legales.

### Facultad 5.

El Departamento de Especialidades de la facultad está llevando a cabo una nueva estrategia para la realización de las prácticas profesionales con el propósito de mejorar la preparación de sus estudiantes.

A continuación se muestra su desarrollo:

- ✚ Los estudiantes de primer año obtienen sus evaluaciones a través de la asignatura Práctica Profesional 1 y pueden matricularse en una serie de cursos optativos que ofrece la Facultad generalmente para aquellos estudiantes que se vincularán a proyectos posteriormente.
- ✚ A partir del segundo curso escolar:
  - ❖ Los pertenecientes a proyectos, son evaluados por los responsables del proyecto y se encargan además de ofrecerles los cursos optativos vinculados al proyecto.
  - ❖ Los que no pertenecen a proyectos se incorporan a las incubadoras de proyectos. Cada polo de la facultad tiene un profesor responsable que se encarga de visitar los proyectos pertenecientes al polo que atiende y recopilar una serie de tareas de producción que por



distintos motivos no han sido cumplidas y son importantes. Estas tareas son asignadas a los estudiantes de la incubadora y sus evaluaciones dependen de la calidad del resultado de estas. Deben vencer una serie de cursos optativos orientados por la facultad y vincularse a los eventos que se realizan dentro y fuera de la misma.

- ✦ Los estudiantes de quinto año obtienen sus evaluaciones de práctica profesional a través de los cortes de tesis correspondientes al trabajo de diploma que realizan.

Los polos de la facultad son:

- ✦ Realidad virtual.
- ✦ Automatización.

### **Facultad 6.**

Los estudiantes del primer año se evalúan en la asignatura Práctica Profesional 1 de acuerdo a las asistencias a clases, a las evaluaciones periódicas y al final de cada semestre una tarea integradora.

La práctica profesional para los estudiantes de segundo año en adelante se desarrollará o bien en sectores productivos, ya sea en proyectos concretos desarrollados por la facultad (o en cooperación con la misma) o a través de la acreditación de los roles correspondientes a cada año académico.

Los estudiantes vinculados a proyectos deberán aplicar los conocimientos adquiridos durante su formación académica y también ética, dependiendo de las actividades definidas por el proyecto que lo acoge. Ellos son evaluados por el líder de proyecto, este se encargará además, de ofrecerles los cursos optativos correspondientes para su mejor desempeño en el proyecto.

Los estudiantes que no pertenecen a proyectos productivos deberán matricularse y asistir a una serie de cursos de práctica profesional pertenecientes a un rol determinado. Estos cursos son impartidos por los profesores del Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional.

Los estudiantes del quinto año recibirán sus notas a través de los cortes de tesis que se realicen y de los seminarios de tesis, esto vinculado a las evaluaciones que valore el jefe de proyecto (si pertenece a uno) conformará la nota final del estudiante.

Constituye una gran oportunidad porque demuestra que tipo de profesionales está egresando la universidad y contribuye a crear y afianzar las perspectivas de los estudiantes como futuros ingenieros.

### **Facultad 7.**

En la facultad se desarrolla la propuesta de certificación de roles para proyectos de desarrollo de software propuestos en el curso (2006 - 2007). La certificación de un rol determinado se solicita de acuerdo con la ejecutoria que este ha tenido en un proyecto productivo dado y se otorgará como resultado de un ejercicio en el que el estudiante exponga los resultados de su trabajo en ese rol en el proyecto, ante el líder de este y la comisión evaluadora definida al efecto.

Los estudiantes que no están en proyectos; y los que sí lo están, pero no están desempeñando un rol determinado, pueden acreditar que dominan los conocimientos y habilidades necesarias para desempeñar dicho rol, presentándose a un examen definido para este fin por la comisión evaluadora definida al efecto, designada por la facultad. Los estudiantes podrán presentarse a estos exámenes como culminación lógica de haber aprobado los cursos definidos para ello o como resultado de dominar dichos conocimientos y habilidades por la vía de auto preparación.

La facultad oferta cursos optativos para complementar el contenido que se imparte en las asignaturas y que los estudiantes puedan alcanzar las habilidades y conocimientos necesarios para los distintos roles definidos para ese año.

Los estudiantes (que no están en un proyecto productivo) deberán acreditar, por año, al menos uno de los roles definidos para el mismo, lo que validará su evaluación en la asignatura Práctica Profesional en ese curso.

Los estudiantes que están en proyecto deberán certificar el o los roles que están ejerciendo en el proyecto. Si estos corresponden a un año académico inferior al suyo, deberán, además, acreditar uno de los que se han definido para su año.

Los estudiantes pueden presentarse a la acreditación o certificación de uno, de varios o de todos los roles definidos para su año académico, así como evaluar otros definidos para años superiores, siempre y cuando, por alguna de las vías definidas anteriormente hayan adquirido los conocimientos y habilidades que ello exige. Los estudiantes que hayan acreditado, a través de exámenes, el dominio de determinados roles, formarán la cantera natural de la cual se nutrirán los proyectos productivos de la facultad.

Cada uno de los documentos que acreditan los roles aprobados por el estudiante se incluirán en el expediente de este, constituyendo un aval técnico del mismo que se completará con las evaluaciones del desempeño de dicho rol dentro del proyecto al que pertenece.

En el caso de que un estudiante fuera evaluado de 3 puntos en la acreditación de un rol determinado, y en su desempeño en un proyecto productivo, demuestre ser capaz de tener un resultado mejor, se decidirá la modificación del criterio evaluativo anterior durante el ejercicio de certificación de dicho rol.

### **Facultad 9.**

Se les asignará a todos los estudiantes del segundo al quinto año el trabajo en la producción en un polo productivo de la facultad, en el cual transitará por las distintas fases que se explican a continuación, quedando claro que el transitar a la fase siguiente no determina su estancia en ella.

El estudiante perteneciente a un polo productivo podrá encontrarse en las siguientes fases: formación básica, formación especializada, producción y desarrollo.

- ✦ La fase de formación básica es aquella donde el estudiante recibirá toda la formación general correspondiente a los temas trabajados en el polo, que permita ser asignado a cualquiera de los proyectos que lo conforman.

- ✦ La fase de formación especializada es aquella donde el estudiante recibirá toda la formación curricular correspondiente a los temas específicos trabajados en el proyecto al que pertenece, que permita su futuro trabajo en la producción directa.
- ✦ La fase de producción y desarrollo es aquella donde el estudiante formando parte de un proyecto productivo en particular se desempeña en un determinado rol dentro del mismo.

El estudiante puede transitar por las distintas fases o etapas por las siguientes razones: culminación del proyecto al que pertenecía, culminación de su trabajo en el proyecto, movimiento interno de la producción en el polo o facultad, baja por cualquier causa de la plantilla de un determinado proyecto o polo.

Al incorporarse un estudiante a un polo productivo pertenecerá a un Equipo de Producción e Investigación (EPI) el cual tendrá al frente un profesor miembro del polo que fungirá como tutor de dicho equipo.

Una EPI tendrá asignado al menos un tema de investigación que les permita a sus miembros, dado un plan de trabajo e investigaciones avanzar en el estudio de un tema y realizar acciones en consecuencia (participación en eventos, publicaciones, conferencias, talleres). El profesor tutor del EPI tendrá como responsabilidades las siguientes: en un plazo no mayor de un mes a la incorporación de un estudiante al EPI bajo su tutoría, negociar y confeccionar con el estudiante su plan de trabajo e investigaciones en la producción así como emitir al final de cada mes una evaluación del desempeño en la producción del estudiante, a partir del cumplimiento de dicho plan. Al concluir el semestre será el tutor el encargado de emitir una nota en la asignatura de Práctica Profesional correspondiente previo conocimiento y consulta con el jefe de polo en cuestión. .

El estudiante que se encuentre en la fase de Producción y desarrollo recibirá la nota de la asignatura de Práctica Profesional (Práctica Profesional 2, Práctica Profesional 3, Práctica Profesional 4) en correspondencia con su desempeño en un rol determinado, sobre la base de la evaluación emitida al efecto por sus jefes en la producción en cada uno de los meses de trabajo.

### **1.4 Análisis de las soluciones existentes vinculadas al campo de acción.**

#### **1.4.1 Soluciones existentes a nivel internacional.**

##### Departamento de Prácticas Profesionales de la Universidad EAFIT:

La creciente complejidad del mundo contemporáneo viene transformando el concepto tradicional del trabajo; ya no se espera de las personas tanto unos roles definidos como unos saberes-haceres en contexto, versátiles y siempre innovadores.

La Universidad EAFIT es un Centro de Educación Superior aprobado por el Ministerio de Educación Nacional bajo el Decreto 759 de mayo 6 de 1971. La universidad se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín, capital del Departamento de Antioquia, Colombia. Actualmente cuenta con una población estudiantil de más de siete mil alumnos entre los cuales se incluyen estudiantes de pregrado y posgrado.

EAFIT no ha ahorrado esfuerzos para preparar a sus estudiantes en estas dinámicas propias del “aprender-haciendo”. Durante 46 años, más de 1.600 organizaciones nacionales y extranjeras han vinculado cerca de 17.800 estudiantes quienes con un propósito indeclinable de aprender de la experiencia y aportar conocimientos, actitudes, habilidades y sueños de mejoramiento, realizan sus prácticas<sup>4</sup>.

##### Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP):

En esta universidad se registra, autoriza, supervisa y se evalúa la prestación del servicio social y de las prácticas profesionales. También se emiten los documentos respectivos, autorizados por el Departamento de Servicio Social y Prácticas Profesionales de la Universidad y avalados por la Dirección de la Facultad. Pone a disposición de los alumnos la estructura y atención necesarias para que acrediten la prestación del servicio social y de la práctica profesional. Cuidando que se cumpla el Reglamento General de Servicio

---

<sup>4</sup> Universidad EAFIT. Recuperado el 12 de febrero del 2008, disponible en: <http://www.eafit.edu.co/EafitCn/Depp/Index>

Social de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí y el Reglamento Interno de Servicio Social de la Facultad de Contaduría y Administración<sup>5</sup>.

### **1.4.2 Soluciones existentes a nivel nacional.**

Experiencias sobre la implementación de la Práctica Profesional en el primer año de la carrera de Licenciatura en Matemática en la Universidad de Oriente:

La práctica profesional del matemático es una disciplina del ejercicio de la profesión, que tiene como símbolo distintivo su carácter integrador ya que para la resolución de los problemas que en la misma se abordan, por lo general se requiere del empleo de conocimientos de las restantes disciplinas de la carrera. Su propósito fundamental es enfrentar al estudiante a tareas semejantes a las que deberá acometer una vez graduado para que adquiera habilidades y hábitos de trabajo inherentes a la profesión del matemático.

En este trabajo se exponen las experiencias en la concepción, organización y ejecución de los programas de las asignaturas de la práctica profesional del matemático en el primer año de la carrera<sup>6</sup>.

### **1.5 Tendencias y tecnologías actuales.**

#### **1.5.1 Aplicaciones web.**

Una aplicación web es una especie de sistema web que posibilita a los usuarios ejecutar la lógica de negocio o modificar el estado del negocio a través de un navegador y generar contenidos dinámicos mediante las tecnologías existentes. En caso de no existir la lógica de negocios en el servidor, el sistema

---

<sup>5</sup> GALVÁN RODRÍGUEZ, L.E. GREGORIO. Coordinación de Servicio Social y Práctica Profesional. Obtenido el 12 de febrero del 2008. disponible en: <http://www.uaslp.mx/Plantilla.aspx?padre=2730>

<sup>6</sup>Alonso Berenguer, L. y González Mastrapa, H. Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de Oriente. Obtenido el 12 de febrero del 2008. disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu:9900/eduniv/03-Revistas-Cientificas/Ciencias-Matematicas/2000/1/22800110.pdf>

no puede ser considerado una aplicación web, y en ese caso se consideraría como un sistema web, puesto que una aplicación web utiliza un sitio web como entrada a una aplicación típica<sup>7</sup>.

### **1.5.2 Navegadores web.**

Los navegadores (browsers en inglés) son los programas utilizados para moverse por Internet, con los que se puede ver los documentos (normalmente páginas en HTML) de los sitios web. Desde hace más de un lustro, el navegador de Microsoft Internet Explorer (IE) domina de forma apabullante el mercado, gracias sobre todo, a que está integrado en el sistema operativo Windows. Sin embargo, existen muchos otros navegadores menos conocidos pero no por ello menos válidos; especialmente Firefox, el navegador de software libre de la Fundación Mozilla, que está ganando rápidamente el favor de los usuarios desde su lanzamiento<sup>8</sup>.

La funcionalidad básica de un navegador web es permitir la visualización de documentos de texto, posiblemente con recursos multimedia incrustados. Los documentos pueden estar ubicados en la computadora en donde está el usuario, pero también pueden estar en cualquier otro dispositivo que esté conectado a la computadora del usuario o a través de Internet, y que tenga los recursos necesarios para la transmisión de los documentos (un software servidor web).

Tales documentos, comúnmente denominados páginas web, poseen hipervínculos que enlazan una porción de texto o una imagen a otro documento, normalmente relacionado con el texto o la imagen.

El seguimiento de enlaces de una página a otra, ubicada en cualquier computadora conectada a la Internet, se llama navegación; que es de donde se origina el nombre de navegador<sup>9</sup>.

---

<sup>7</sup> DIGITAL, M. Historia y funcionamiento de Internet, 2005. Recuperado el 9 de febrero del 2008. Disponible en: [http://www.wikilearning.com/historia\\_de\\_internet-wkccp-3443-2.htm](http://www.wikilearning.com/historia_de_internet-wkccp-3443-2.htm).

<sup>8</sup> Navegadores de Internet. Las alternativas a Internet Explorer. Obtenido el 20 de junio de 2008 Disponible en <http://www.consumer.es/web/es/tecnologia/software/2005/02/28/117511.php>

<sup>9</sup> Navegador Web. Obtenido el 20 de junio de 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web)

### 1.5.3 Software libres.

El término software libre (o programas libres) se refiere a libertad, tal como fue concebido por Richard Stallman en su definición. En concreto se refiere a cuatro libertades:

- ✦ Libertad para ejecutar el programa en cualquier sitio, con cualquier propósito y para siempre.
- ✦ Libertad para estudiarlo y adaptarlo a nuestras necesidades. Esto exige el acceso al código fuente.
- ✦ Libertad de redistribución, de modo que permita colaborar con vecinos y amigos.
- ✦ Libertad para mejorar el programa y publicar las mejoras. También exige el código fuente.

Estas libertades se pueden garantizar de acuerdo con la legalidad vigente por medio de una licencia. En ella se plasman las libertades, pero también restricciones compatibles con ellas, como dar crédito a los autores originales si se distribuyen. Incluso puede obligar a que los programas ajenos mejorados también sean libres, promoviendo así la creación de más software libre<sup>10</sup>.

### 1.5.4 Servidores web.

Un servidor web es un programa que implementa el protocolo HTTP (hypertext transfer protocol). Este protocolo está diseñado para transferir los hipertextos, páginas web o páginas HTML (hypertext markup language): textos complejos con enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Un servidor web se encarga de mantenerse a la espera de peticiones HTTP llevada a cabo por un cliente HTTP que se conoce como navegador. El navegador realiza una petición al servidor y éste le responde con el contenido que el cliente solicita<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Gil Martín, Ing M. Universidad de las Ciencias Informáticas Cuba. PROCESO DE DESARROLLO DE APLICACIONES DE ACUERDO A LOS CONCEPTOS DE SOFTWARE LIBRE. APLICACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS INFORMÁTICAS. Disponible en: [http://www.informaticahabana.co.cu/evento\\_virtual/files/SWL19.pdf](http://www.informaticahabana.co.cu/evento_virtual/files/SWL19.pdf)

<sup>11</sup> Servidor web. Recuperado el 11 de febrero del 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web)



### **1.5.5 Lenguajes de programación web.**

Los lenguajes de programación se componen de un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que permiten expresar instrucciones que más tarde serán interpretadas. Estos se clasifican según el paradigma que usan en orientados a objetos, procedimentales, funcionales, lógicos, híbridos entre otras.

Dentro de estos, se encuentran los lenguajes de programación orientados a la web, los cuales se clasifican en lenguajes del lado del cliente y lenguajes del lado del servidor. Entre los lenguajes del lado del servidor, se destacan por sus características sobresalientes PERL, ASP, PHP, Java, JSP, etc. Estos desarrollan la lógica de negocio dentro del servidor, además de encargarse de los accesos a los distintos sistemas de gestión de bases de datos.

Dentro de los lenguajes que trabajan del lado del cliente se encuentran el Javascript, XSL y el Visual Basic Script, estos dos últimos al combinarse con el HTML forman lo que se conoce como DHTML, es decir, salida estándar dinámica o HTML dinámico<sup>12</sup>.

#### ASP:

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. El tipo de servidores que emplean este lenguaje son, evidentemente, todos aquellos que funcionan con sistema Windows NT.

Actualmente, se ha presentado la segunda versión de ASP, el ASP.NET, que comprende algunas mejoras en cuanto a posibilidades del lenguaje y rapidez con la que funciona. ASP.NET tiene algunas diferencias en cuanto a sintaxis con el ASP, de modo que se ha de tratar de distinta manera uno de otro<sup>13</sup>.

---

<sup>12</sup> Fernández Parra, K.; Laguna Oliva, L. Universidad de las Ciencias Informáticas. Sistema para la gestión de servicios web del Ministerio de Salud Pública. Recuperado el 11 de febrero del 2008.

<sup>13</sup> "Qué es ASP". Recuperado el 11 de febrero del 2008. Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php>

### PHP

PHP es un lenguaje de programación interpretado usado normalmente para la creación de páginas web dinámicas. PHP es un acrónimo recursivo que significa "PHP Hypertext Pre-processor" (inicialmente PHP Tools, o, Personal Home Page Tools). Actualmente también se puede utilizar para la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica usando las bibliotecas Qt o GTK+.

PHP fue originalmente diseñado en Perl, seguidos por la escritura de un grupo de CGI binarios escritos en el lenguaje C por el programador danés-canadiense Rasmus Lerdorf en el año 1994. Los principales usos del PHP son los siguientes:

- ✚ Programación de páginas web dinámicas, habitualmente en combinación con el motor de base datos MySQL, aunque cuenta con soporte nativo para otros motores, incluyendo el estándar ODBC, lo que amplía en gran medida sus posibilidades de conexión.
- ✚ Programación en consola, al estilo de Perl o Shell scripting.
- ✚ Creación de aplicaciones gráficas independientes del navegador, por medio de la combinación de PHP y Qt/GTK+, lo que permite desarrollar aplicaciones de escritorio en los sistemas operativos en los que está soportado.

### **Ventajas:**

- ✚ Es un lenguaje multiplataforma.
- ✚ Capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos que se utilizan en la actualidad, destaca su conectividad con MySQL.
- ✚ Capacidad de expandir su potencial utilizando la enorme cantidad de módulos (llamados ext's o extensiones).
- ✚ Posee una amplia documentación en su página oficial, entre la cual se destaca que todas las funciones del sistema están explicadas y ejemplificadas en un único archivo de ayuda.
- ✚ Es libre, por lo que se presenta como una alternativa de fácil acceso para todos.
- ✚ Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.

- ✦ Biblioteca nativa de funciones sumamente amplia e incluida
- ✦ No requiere definición de tipos de variables.
- ✦ Tiene manejo de excepciones.

### **Desventajas:**

- ✦ No posee una abstracción de base de datos estándar, sino bibliotecas especializadas para cada motor (a veces más de una para el mismo motor).
- ✦ No posee adecuado manejo de internacionalización, unicode, etc.
- ✦ Por su diseño dinámico no puede ser compilado y es muy difícil de optimizar.
- ✦ Por sus características promueve la creación de código desordenado y complejo de mantener.
- ✦ Está diseñado especialmente para un modo de hacer aplicaciones web que es ampliamente considerado problemático y obsoleto (mezclar el código con la creación de la página web).

Si bien el PHP no obliga a quien lo usa a seguir una determinada metodología a la hora de programar (muchos otros lenguajes tampoco lo hacen), el programador puede aplicar en su trabajo cualquier técnica de programación y/o desarrollo que le permita escribir código ordenado, estructurado y manejable. Un ejemplo de esto son los desarrollos que en PHP se han hecho del patrón de diseño Modelo Vista Controlador (o MVC), que permiten separar el tratamiento y acceso a los datos, la lógica de control y la interfaz de usuario en tres componentes independientes (ver más abajo Frameworks en PHP)<sup>14</sup>.

### Javascript:

Javascript es un lenguaje de programación interpretado, es decir, que no requiere compilación, utilizado principalmente en páginas web, con una sintaxis semejante a la del lenguaje Java y el lenguaje C.

Al contrario que Java, JavaScript no es un lenguaje orientado a objetos propiamente dicho, ya que no dispone de Herencia, es más bien un lenguaje basado en prototipos, ya que las nuevas clases se generan clonando las clases base (prototipos) y extendiendo su funcionalidad.

---

<sup>14</sup> PHP. Obtenido el 26 de febrero del 2008. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/.php>

El lenguaje fue inventado por Brendan Eich en la empresa Netscape Communications, que es la que desarrolló los primeros navegadores web comerciales. Apareció por primera vez en el producto de Netscape llamado Netscape Navigator 2.0<sup>15</sup>.

### XSL:

XSL (siglas de Extensible Stylesheet Language, expresión inglesa traducible como "lenguaje extensible de hojas de estilo") es una familia de lenguajes basados en el estándar XML que permite describir cómo la información contenida en un documento XML cualquiera debe ser transformada o formateada para su presentación en un medio.

Esta familia está formada por tres lenguajes:

- ✦ XSLT (siglas de Extensible Stylesheet Language Transformations, lenguaje de hojas extensibles de transformación), que permite convertir documentos XML de una sintaxis a otra (por ejemplo, de un XML a otro o a un documento HTML).
- ✦ XSL-FO (lenguaje de hojas extensibles de formateo de objetos), que permite especificar el formato visual con el cual se quiere presentar un documento XML, es usado principalmente para generar documentos PDF.
- ✦ XPath, o XML Path Language, es una sintaxis (no basada en XML) para acceder o referirse a porciones de un documento XML.

Estas tres especificaciones son recomendaciones oficiales del W3C.

Desde el 2005 ya son soportadas por algunos navegadores, por ejemplo Mozilla o Internet Explorer, aunque, en su lugar, se pueden usar las CSS que son 100% compatibles aunque con una codificación diferente<sup>16</sup>.

---

<sup>15</sup> Javascript. Recuperado el 11 de febrero del 2008. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

### 1.5.6 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGBD).

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) o DBMA (DataBase Management System) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipular dichos datos, garantizando la seguridad e integridad de los mismos.

Algunos ejemplos de SGBD son Oracle, DB2, PostgreSQL, MySQL, MS SQL Server.

Un SGBD debe permitir:

- ✚ Definir una base de datos: especificar tipos, estructuras y restricciones de datos.
- ✚ Construir la base de datos: guardar los datos en algún medio controlado por el mismo SGBD.
- ✚ Manipular la base de datos: realizar consultas, actualizarla, generar informes.

Las características de un Sistema Gestor de Base de Datos SGBD son:

- ✚ **Abstracción de la información.** Los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos. Da lo mismo si una base de datos ocupa uno o cientos de archivos, este hecho se hace transparente al usuario. Así, se definen varios niveles de abstracción.
- ✚ **Independencia.** La independencia de los datos consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- ✚ **Redundancia mínima.** Un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. De entrada, lo ideal es lograr una redundancia nula; no obstante, en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.

---

<sup>16</sup> XSL. Obtenido el 11 de febrero del 2008. Obtenido en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XSL>

- ✚ **Consistencia.** En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- ✚ **Seguridad.** La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra segura frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado. Normalmente, los SGBD disponen de un complejo sistema de permisos a usuarios y grupos de usuarios, que permiten otorgar diversas categorías de permisos.
- ✚ **Integridad.** Se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados. Es decir, se trata de proteger los datos ante fallos de hardware, datos introducidos por usuarios descuidados, o cualquier otra circunstancia capaz de corromper la información almacenada.
- ✚ **Respaldo y recuperación.** Los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de respaldo de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.
- ✚ **Control de la concurrencia.** En la mayoría de entornos (excepto quizás el doméstico), lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencias<sup>17</sup>.

### Sistema Gestor de Base de Datos MySQL.

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilo y multiusuario con más de seis millones de instalaciones.

---

<sup>17</sup> ¿Qué es un Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD?. Obtenido el 20 de junio de 2008. Disponible en: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>

Al contrario que proyectos como Apache, donde el software es desarrollado por una comunidad pública y el copyright del código está en poder del autor individual, MySQL es propiedad y está patrocinado por una empresa privada, que posee el copyright de la mayor parte del código.

MySQL es muy utilizado en aplicaciones web como MediaWiki o Drupal, en plataformas (Linux/Windows-Apache-MySQL-PHP/Perl/Python), y por herramientas de seguimiento de errores como Bugzilla. Su popularidad como aplicación web está muy ligada a PHP, que a menudo aparece en combinación con MySQL. MySQL es una base de datos muy rápida en la lectura cuando utiliza el motor no transaccional MyISAM, pero puede provocar problemas de integridad en entornos de alta concurrencia en la modificación. En aplicaciones web hay baja concurrencia en la modificación de datos y en cambio el entorno es intensivo en lectura de datos, lo que hace a MySQL ideal para este tipo de aplicaciones<sup>18</sup>.

### **1.5.7 Metodologías de Desarrollo de software.**

Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos, técnicas y ayudas a la documentación para el desarrollo de productos software.

#### Desarrollo basado en RUP bajo la herramienta Rational Rose:

El Proceso Unificado Racional (Rational Unified Process en inglés, habitualmente resumido como RUP) es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado UML, constituye la metodología estándar más utilizada para el análisis, implementación y documentación de sistemas orientados a objetos.

El RUP no es un sistema con pasos firmemente establecidos, sino un conjunto de metodologías adaptables al contexto y necesidades de cada organización.

---

<sup>18</sup> MySQL. Obtenido el 11 de febrero del 2008. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

También se conoce por este nombre al software desarrollado por Rational, hoy propiedad de IBM, el cual incluye información entrelazada de diversos artefactos y descripciones de las diversas actividades. Está incluido en el Rational Method Composer (RMC), que permite la personalización de acuerdo a necesidades.

Originalmente se diseñó un proceso genérico y de dominio público, el Proceso Unificado, y una especificación más detallada, el Rational Unified Process, que se vendiera como producto independiente.

### Principales características

- ✚ Forma disciplinada de asignar tareas y responsabilidades (quién hace qué, cuándo y cómo).
- ✚ Pretende implementar las mejores prácticas en Ingeniería de Software.
- ✚ Desarrollo iterativo.
- ✚ Administración de requisitos.
- ✚ Uso de arquitectura basada en componentes.
- ✚ Control de cambios.
- ✚ Modelado visual del software.
- ✚ Verificación de la calidad del software.

El RUP es un producto de Rational (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, estar centrado en la arquitectura y guiado por los casos de uso. Incluye artefactos (que son los productos tangibles del proceso como por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, etc.) y roles (papel que desempeña una persona en un determinado momento, una persona puede desempeñar distintos roles a lo largo del proceso)<sup>19</sup>.

### UML (Unified Modeling Language):

---

<sup>19</sup> Proceso Unificado de Rational. Obtenido el 11 de febrero del 2008. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>



Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés, Unified Modeling Language) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; aún cuando todavía no es un estándar oficial, está respaldado por el OMG (Object Management Group). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante resaltar que UML es un "lenguaje" para especificar y no para describir métodos o procesos. Se utiliza para definir un sistema de software, 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. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo de software (tal como el Proceso Unificado Racional), pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas<sup>20</sup>.

### Rational Rose:

Rational Rose es una herramienta CASE que da soporte al modelado visual con UML ofreciendo distintas perspectivas del sistema, lo que significa que todo su equipo corporativo puede comunicarse con un lenguaje y una herramienta, dominando debido a sus beneficios el mercado de herramientas para el análisis, modelamiento, diseño y construcción orientado a objetos.

El desarrollo del sistema estará sustentado bajo la metodología RUP, la cual utiliza UML, lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos y la herramienta Rational Rose que da soporte a la misma, ya que posibilita realizar:

---

<sup>20</sup> Lenguaje Unificado de Modelado. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado)

- ✚ Modelado de Negocio
- ✚ Captura de Requisitos (parcial)
- ✚ Análisis y Diseño (Completo)
- ✚ Implementación (como ayuda)
- ✚ Control de Cambio y gestión de configuración

Rational Rose ofrece:

- ✚ Diseño dirigido por modelos que redundan en una mayor productividad de los desarrolladores, admitiendo UML, COM, OMT y Booch.
- ✚ Diseño centrado en casos de uso y enfocado al negocio que genera un software de mayor calidad
- ✚ Uso de un lenguaje estándar común a todo el equipo de desarrollo que facilita la comunicación.
- ✚ Capacidades de ingeniería inversa.
- ✚ Modelo y código que permanece sincronizado en todo el ciclo de desarrollo
- ✚ Soporte OLE
- ✚ Disponibilidad en múltiples plataformas<sup>21</sup>

### 1.5.8 Arquitectura de Software.

La Arquitectura de Software establece los fundamentos para que analistas, diseñadores, programadores, trabajen en una línea común que permita alcanzar los objetivos del sistema de información, cubriendo todas las necesidades.

La arquitectura de software define, de manera abstracta, los componentes que llevan a cabo alguna tarea de computación, sus interfaces y la comunicación ente ellos.

Una arquitectura de software se selecciona y diseña con base en objetivos y restricciones. Los objetivos son aquellos prefijados para el sistema de información, pero no solamente los de tipo funcional, también

---

<sup>21</sup> Caballero, I. & Vizcaíno, A. Una Herramienta CASE para ADOO: Rational Rose. Obtenido el 11 de febrero del 2008. Disponible en: [http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1\\_RationalRose.pdf](http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1_RationalRose.pdf)

otros objetivos como la mantenibilidad, auditabilidad, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información. Las restricciones son aquellas limitaciones derivadas de las tecnologías disponibles para implementar sistemas de información. Unas arquitecturas son más recomendables de implementar con ciertas tecnologías mientras que otras tecnologías no son aptas para determinadas arquitecturas. Por ejemplo, no es viable emplear una arquitectura de software de tres capas para implementar sistemas en tiempo real<sup>22</sup>.

Existen varios tipos de arquitecturas como: orientada a servicios, cliente-servidor y arquitectura de tres niveles.

### Arquitectura Orientada a Servicios (SOA).

La Arquitectura Orientada a Servicios (en inglés Service Oriented Architecture o SOA), es un concepto de arquitectura de software que define la utilización de servicios para dar soporte a los requerimientos de software del usuario.

SOA proporciona una metodología y un marco de trabajo para documentar las capacidades de negocio y puede dar soporte a las actividades de integración y consolidación.

En un ambiente SOA, los nodos de la red hacen disponibles sus recursos a otros participantes en la red como servicios independientes a los que tienen acceso de un modo estandarizado. La mayoría de las definiciones de SOA identifican la utilización de servicios web (empleando SOAP y WSDL) en su implementación, no obstante se puede implementar una SOA utilizando cualquier tecnología basada en servicios<sup>23</sup>.

### Arquitectura cliente-servidor.

---

<sup>22</sup> Arquitectura de Software. Obtenido el 20 de junio del 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software)

<sup>23</sup> Arquitectura orientada a servicios. Obtenido el 20 de junio de 2008. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_orientada\\_a\\_servicios](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios)

La arquitectura 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 usuario.

Entre las principales características de la arquitectura cliente/servidor se pueden destacar las siguientes:

- ✦ El servidor presenta a todos sus clientes una interfaz única y bien definida.
- ✦ El cliente no necesita conocer la lógica del servidor, sólo su interfaz externa.
- ✦ El cliente no depende de la ubicación física del servidor, ni del tipo de equipo físico en el que se encuentra, ni de su sistema operativo.
- ✦ Los cambios en el servidor implican pocos o ningún cambio en el cliente.

### Arquitectura en tres niveles:

El modelo de 3 capas propone un ambiente para la construcción y ejecución de aplicaciones de avanzada que muy probablemente reemplazará a los sistemas actuales. Una de sus mayores ventajas es que los sistemas se independizan en cierta forma de la capacidad tecnológica y el tamaño del negocio, por lo que pueden acompañar de manera eficiente el crecimiento de las empresas que los utilizan. Dadas las características del modelo, se puede implementar y dejar operativa una solución de negocios en tiempos extremadamente cortos, permitiendo conseguir una ventaja competitiva particular respecto a otros negocios. También permite la modificación del sistema en períodos de tiempo reducidos, incluso cuando es necesario agregar características especiales a las aplicaciones<sup>24</sup>. Ver Anexo 1

---

<sup>24</sup> ESTR@TEGIAMAGAZINE. Disponible en: <http://www.e-estrategia.com/>

- ✦ Capa de Presentación: Es la que ve el usuario, presenta el sistema al usuario, le comunica la información y captura la información del usuario dando un mínimo de proceso (realiza un filtrado previo para comprobar que no hay errores de formato). Esta capa se comunica únicamente con la capa de negocio.
- ✦ Capa de Negocio: Es donde residen los programas que se ejecutan, recibiendo las peticiones del usuario y enviando las respuestas tras el proceso. Se denomina capa de negocio (e incluso de lógica del negocio) pues es aquí donde se establecen todas las reglas que deben cumplirse. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de datos, para solicitar al gestor de base de datos para almacenar o recuperar datos de él.
- ✦ Capa de Datos: Es donde residen los datos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realiza todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa de negocio<sup>25</sup>.

A partir del análisis de las tecnologías actuales y aspectos de interés como: arquitectura, metodologías de desarrollo de software, servicios web y otras, se definieron los siguientes lenguajes y herramientas para la solución al problema planteado.

- ✦ Metodología de Desarrollo de Software: RUP con notación UML
- ✦ Herramienta CASE de Modelado UML: Rational Rose Enterprise Edition.

Se aconseja que la programación de la aplicación se realice con el lenguaje PHP y como sistema gestor de base de datos se utilice MySQL.

En este capítulo se estudió como se definen las prácticas profesionales en las distintas facultades, haciendo énfasis en la Facultad 7. Se realizó un profundo análisis e investigación de las tendencias,

---

<sup>25</sup> Arquitectura de Software a emplear en los componentes del Sistema de Información para la Salud. La Habana, SOFTEL, 2006.

## *Fundamentación Teórica*

---

tecnologías, arquitectura, lenguajes de programación, metodologías de desarrollo y herramientas a utilizar en el diseño de la aplicación propuesta.

## **Capítulo 2 Características del sistema**

En el siguiente capítulo se describe la solución propuesta desarrollada mediante el Proceso Unificado de Desarrollo (RUP). Definiéndose la utilización de un modelo de dominio, debido a la no visibilidad de los procesos de negocio. Este posibilita entender el contenido del problema, identificando los conceptos fundamentales. Se definieron de igual forma los requisitos funcionales y no funcionales, obteniéndose la descripción de las acciones a realizar por los actores del sistema.

### **2.1 Objeto de estudio.**

#### **2.1.1 Situación problémica.**

Actualmente, la universidad cuenta con aplicaciones web para la gestión académica, gestión de aprendizaje y de información de todas las asignaturas que se imparten. Estas aplicaciones cumplen con las necesidades y requerimientos de las asignaturas, no siendo así, debido a su concepción, para las asignaturas de la disciplina Práctica Profesional.

El proceso actual de gestión de información sobre las asignaturas de Práctica Profesional en la Facultad 7 es realizado de forma manual por la responsable de la disciplina. Por esta razón los controles de los estudiantes por cursos optativos, los que acreditan o certifican roles y los vinculados a proyectos corren el riesgo de sufrir daños o pérdida. Las evaluaciones de los estudiantes se van registrando en reportes realizados por el departamento, este es proceso engorroso debido a la cantidad de profesores responsables que determinan las evaluaciones de un solo estudiante. Además, la información referente a estas asignaturas es escasa e ineficiente.

Con el objetivo de mejorar el proceso de gestión y control de la práctica profesional se ha propuesto diseñar una aplicación web, que será implementada posteriormente con el objetivo de ofrecer diferentes servicios a los estudiantes y profesores de esta facultad, logrando a través de ella eliminar paulatinamente

el trabajo manual que se realiza en el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional en estos momentos.

### **2.1.2 Descripción del proceso actual.**

El Entorno Virtual de Aprendizaje de la Universidad (EVA) gestiona el aprendizaje de todas las asignaturas incluyendo las asignaturas Práctica Profesional 1 y Práctica Profesional 5, no siendo así con las restantes, (Práctica Profesional 2, Práctica Profesional 3, Práctica Profesional 4) debido a como se definen en cada facultad.

Todas las facultades no gestionan las prácticas profesionales de igual manera. Los proyectos productivos y los Departamentos de Ingeniería de Software y Práctica Profesional ofrecen cursos optativos según los polos de la facultad. Por esto el EVA no puede gestionar el aprendizaje como lo hace con las restantes asignaturas para cada facultad.

Otra aplicación desarrollada y actualmente en uso para la gestión académica en la UCI es Akademos. Como sistema resuelve los problemas de asignación de notas a los estudiantes en todas las asignaturas que son impartidas por solo un profesor y cierran al final del semestre, no siendo así con las asignaturas de Práctica Profesional. Estas se inician en el primer semestre y terminan en el segundo semestre, por lo que tienen solo una nota final. En estos momentos el profesor sube las evaluaciones del primer semestre y cuando pasa para el segundo semestre se pierden las notas que se habían insertado, esto trae como consecuencia que al final del curso no se cuenten con todas las evaluaciones necesarias para asignar la nota final del estudiante.

Esta aplicación presenta además el problema de permitir que solo un profesor ingrese las evaluaciones. En el caso de las asignaturas de Práctica Profesional, intervienen varios profesores y cada uno gestiona distintas evaluaciones que en conjunto determinan la nota final del estudiante, ellos son: los profesores de los cursos optativos, los responsables de proyectos, los responsables por área temática y los responsables por año académico.



En sentido general la información sobre las asignaturas de Práctica Profesional se debe gestionar en la aplicación de Práctica Profesional del Departamento Central. Actualmente esta aplicación es ineficiente para los estudiantes y profesores ya que no gestiona todos los documentos que se necesitan, tampoco define como realizan las prácticas profesionales los estudiantes, ni muestra todos los cursos optativos que se ofrecen en las distintas facultades.

En una entrevista realizada a 20 estudiantes de cada año académico de las Facultades 3, 5 y 7 para un total de 100 entrevistados, se comprobó que el 81 % de los estudiantes entrevistados no conocían de la existencia de la aplicación para la disciplina Práctica Profesional. Del 19% de los entrevistados que conocían de la existencia de la aplicación, solo el 3% la habían visitado en alguna ocasión. Se comprobó además que todos los entrevistados creen que tiene mucha importancia que cada facultad cuente con una aplicación para divulgar información, conocer sobre los cursos optativos que ofrece su facultad, y tener al alcance documentos para el estudio de las diferentes asignaturas que conforman la disciplina.

### **2.1.3 Propuesta del sistema.**

Como respuesta a los problemas existentes en el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional de la Facultad 7 con las asignaturas de Práctica Profesional, se decide diseñar una aplicación para su posterior implementación. El sistema deberá automatizar el proceso de gestión de evaluaciones, permitiendo a los profesores ingresar y modificar las diferentes evaluaciones que les son asignadas a los estudiantes. Permitirá definir además como realizarán las prácticas profesionales los estudiantes de la facultad según el año docente al que pertenezcan y gestionar las áreas temáticas, proyectos, roles y cursos optativos. Quedarán digitalizados los programas analíticos, documentos de estudio, y exámenes correspondientes a cada curso optativo y a las asignaturas de Práctica Profesional.

### 2.2 Modelo de dominio.

El Modelo de Dominio (Modelo Conceptual) es una representación visual de los conceptos u objetos del mundo real significativos para un problema o área de interés. Representa clases conceptuales del dominio del problema. Una clase conceptual puede ser una idea o un objeto físico (símbolo, definición y extensión).

El modelo de dominio se representa en UML con un Diagrama de Clases en los que se muestra:

- ✚ Conceptos u objetos del dominio del problema: clases conceptuales
- ✚ Asociaciones entre las clases conceptuales
- ✚ Atributos de la clase conceptuales

En el Modelo de Dominio no se muestra comportamiento. Las clases conceptuales pueden tener atributos pero no métodos. Cualquiera sea la solución de casos de uso que se haya elegido, los conceptos e ideas propias del dominio del problema son las mismas; un mismo modelo de dominio contempla cualquiera de las soluciones analizadas. El modelo de dominio es global, es decir se realiza para todos los casos de uso y no para uno en particular.

#### Características:

- ✚ No hay cronología.
- ✚ No se diferencia entre dentro y fuera del sistema.
- ✚ Es global, no por caso de uso.
- ✚ No es completo: esquemático, las asociaciones están resumidas<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> Expendedora: Modelo de Dominio. Disponible en: [http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos\\_clase2.pdf](http://iie.fing.edu.uy/ense/assign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf)

### **2.2.1 Principales conceptos.**

Estudiantes: Personas que cursan estudios, son miembros de la Facultad 7.

Profesores de cursos optativos: Son miembros de la Facultad 7, encargados de impartir los cursos optativos pertenecientes a un rol que brinda la facultad y gestionar los documentos de dicho curso optativo.

Responsable de practica profesional: Es el encargado de gestionar las áreas temáticas, los proyectos, los roles, cursos optativos y los distintos responsables.

Cursos optativos: Son cursos a los cuales los estudiantes deben asistir para acreditar un rol determinado.

Roles: Papel que desempeñan los estudiantes dentro de los proyectos productivos o a través de diferentes cursos optativos.

Documentos: Materiales de estudio utilizados por los estudiantes, son insertados por los profesores de los cursos optativos.

Notas: Resultado de las evaluaciones que realizan los profesores a los estudiantes, ya sean los profesores de los cursos optativos, los responsables de proyectos, los responsables por áreas temáticas o los responsables de año.

Asignaturas de practica profesional: Asignaturas de Práctica Profesional (Práctica Profesional 1, Práctica Profesional 2, Práctica Profesional 3, Práctica Profesional 4, Práctica Profesional 5), estas asignaturas tienen un período de duración de un año académico. Las asignaturas son impartidas en correspondencia al año académico del estudiante. Cada asignatura de la disciplina Práctica Profesional tiene un responsable que atiende el año docente de los estudiantes.

## *Características del Sistema*

---

Proyectos: Plan y disposición detallados que se forman para la ejecución de un propósito, algo que se quiera crear. Los dirige la facultad y están supervisados por profesores de la misma. Sus miembros principales son los estudiantes.

Responsable de proyecto: Profesor de la facultad que define los estudiantes que pertenecerán al proyecto, los evalúa y define que roles certificarán los estudiantes dentro del proyecto.

Área temática: Pertenecen a un polo determinado, la Facultad 7 atiende los polos Salud e Imágenes. Cada área temática esta compuesta por uno o varios proyectos y es atendida por un profesor responsable.

Responsable de año: Existe un encargado por cada curso académico. Puede definir el proyecto al que pertenecerá un estudiante y evaluarlo. Es el encargado de supervisar a los estudiantes pertenecientes al año del cual es responsable.

Responsable por área temática: Atienden un área temática determinada. Define como realizarán las prácticas profesionales los estudiantes pertenecientes a su área temática y los evalúa.

Reporte: Documentos generados por los distintos responsables donde se encuentran las evaluaciones de los estudiantes.

Tesis: Trabajo de diploma realizado por los estudiantes de quinto año para optar por el título de Ingenieros.

2.2.2 Diagrama del modelo de dominio.

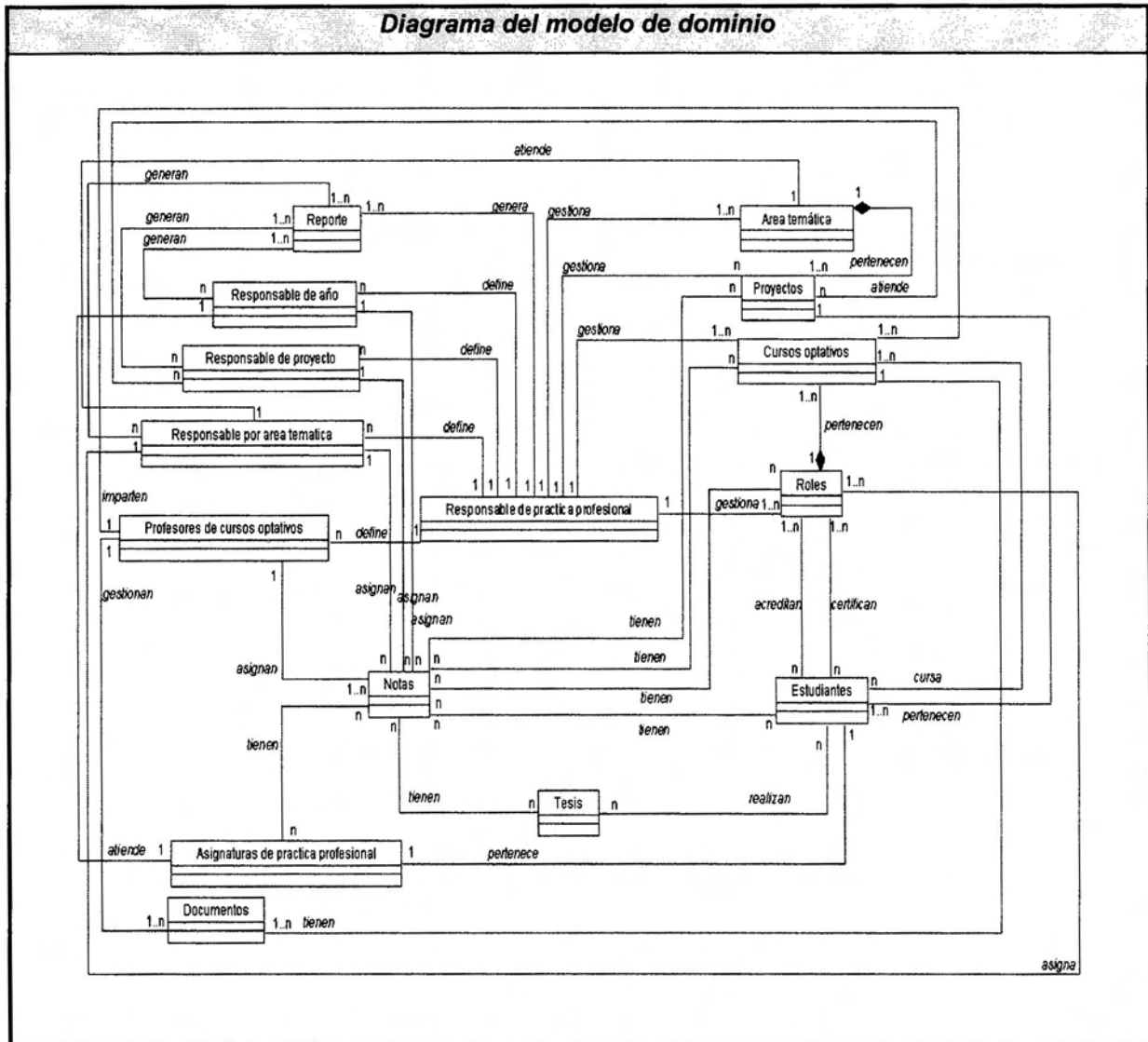


Figura 2.1 Modelo de dominio.

### 2.3 Especificación de los requisitos de software

La Especificación de Requisitos Software (ERS) es una descripción completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Incluye un conjunto de casos de uso que describe todas las interacciones que tendrán los usuarios con el software. Además de los casos de uso, las especificaciones de los requisitos del software también contienen requisitos no funcionales (complementarios). Los requisitos no funcionales son requisitos que imponen restricciones en el diseño o la implementación.

#### 2.3.1 Listado de los requerimientos funcionales.

Un requerimiento funcional define el comportamiento interno del software: detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo los casos de uso serán llevados a la práctica. Los requerimientos funcionales establecen las funcionalidades del sistema.

<b>Requerimientos funcionales</b>	
El sistema debe ser capaz de:  <b>RF1.</b> Autenticar usuario.  <b>RF2.</b> Definir la práctica profesional que realizará cada estudiante de la Facultad 7. RF2.1 Registrar los estudiantes por proyectos. RF2.2 Registrar los estudiantes por roles.  <b>RF3.</b> Gestionar área temática. RF3.1 Insertar área temática. RF3.2 Modificar área temática. RF3.3 Eliminar área temática.	<b>RF 10.</b> Gestionar evaluaciones.  RF10.1 Registrar evaluaciones de los cursos optativos. RF10.2 Registrar evaluación de la acreditación de roles. RF10.3 Registrar evaluaciones de la certificación de roles. RF10.4 Registrar evaluaciones de práctica profesional. RF10.5 Registrar evaluaciones de estudiantes de proyecto. RF10.6 Registrar evaluaciones de los cortes de tesis.

## *Características del Sistema*

<p><b>RF4.</b> Gestionar proyectos.</p> <p>RF4.1 Insertar proyectos.</p> <p>RF4.2 Modificar proyectos.</p> <p>RF4.3 Eliminar un proyecto.</p> <p><b>RF5.</b> Definir los distintos responsables.</p> <p>RF5.1 Insertar responsables.</p> <p>RF5.2 Modificar responsables.</p> <p><b>RF6.</b> Gestionar roles.</p> <p>RF6.1 Insertar roles.</p> <p>RF6.2 Modificar roles.</p> <p>RF6.3 Eliminar roles.</p> <p><b>RF7.</b> Gestionar los cursos optativos que se imparten como plan de estudio de las asignaturas de Práctica Profesional.</p> <p>RF7.1 Insertar cursos optativos.</p> <p>RF7.2 Modificar cursos optativos.</p> <p>RF7.3 Eliminar cursos optativos.</p> <p><b>RF8.</b> Visualizar cursos optativos de los estudiantes.</p> <p><b>RF9.</b> Visualizar documentos</p>	<p><b>RF11.</b> Generar reportes.</p> <p>RF11.1 Reporte de evaluaciones por proyectos.</p> <p>RF11.2 Reporte de evaluaciones de acreditación de roles.</p> <p>RF11.3 Reporte de evaluaciones por cursos optativos.</p> <p>RF11.4 Reporte de evaluaciones de certificación de roles.</p> <p>RF11.5 Reporte de evaluaciones de Práctica Profesional.</p> <p>RF11.6 Reporte de evaluaciones de cortes de tesis.</p> <p><b>RF12.</b> Gestionar documentos de los cursos optativos.</p> <p>RF12.1 Insertar documentos cursos optativos.</p> <p>RF12.2 Eliminar documentos cursos optativos.</p> <p><b>RF13.</b> Visualizar evaluaciones de los estudiantes.</p>
---	--

Tabla 2.1 Requerimientos funcionales.

### 2.3.2 Listado de los requerimientos no funcionales.

Un requerimiento no funcional es, en la ingeniería de software, un requerimiento que especifica criterios que pueden usarse para juzgar la operación de un sistema en lugar de sus comportamientos específicos, ya que éstos corresponden a los requerimientos funcionales.

#### Requerimientos de usabilidad.

El sistema debe garantizar un acceso fácil y rápido, podrá ser usado por cualquier usuario de la Facultad 7.

#### Requerimientos de rendimiento.

El sistema debe tener una similitud en sus páginas y estar poco cargado, posibilitando que el sistema devuelva las respuestas de una manera eficiente, siendo más sencillo de entender y usar por el usuario.

#### Requerimientos de portabilidad.

Permitir que la aplicación se ejecute sobre el Sistema Operativo Linux, Windows 98 o superior.

#### Requerimientos de seguridad.

Disponer de un mecanismo de seguridad para la autenticación y autorización de usuarios.

- ✦ **Confiabilidad:** La información manejada por el sistema está protegida de acceso no autorizado. El sistema debe prevenir posibles fallos y/o errores y presentar facilidades para una rápida recuperación en dichos casos.
- ✦ **Integridad:** Que la información sea modificada (incluyendo su creación y borrado) sólo por personal autorizado. Se permitirá la creación de copias de respaldo que puedan restaurar el sistema en caso de fallo crítico o pérdida total de la información.



## Características del Sistema

---

- ✦ Disponibilidad: Los usuarios autorizados tendrán acceso a la información en todo momento, se debe lograr balancear la carga de acceso entre varios servidores, disminuyendo los tiempos de respuesta.

### Requerimientos de apariencia o interfaz externa.

La aplicación brindará una interfaz sencilla y amigable, de fácil uso para que el usuario no tenga dificultad al interactuar con el sistema. Debe garantizar una buena navegabilidad. Estará regida por las pautas del diseño desarrolladas en el documento anexo al documento de tesis: *Pautas generales y específicas de la aplicación de las asignaturas Práctica Profesional en la Facultad 7*.

### Requerimientos de software.

- ✦ Se utilizará como navegador web Mozilla 1.5, Internet Explorer 5.0 o superior.
- ✦ Como servidor de bases de datos MySQL como servidor HTTP Apache.

### Requerimientos de Hardware.

- ✦ Requerimientos mínimos:
- ✦ Requerimientos para una estación de trabajo: 256Mb RAM, 1GHz, 10Gb HDD.
- ✦ Requerimientos para un servidor: 512Mb RAM, 1GHz, 60Gb HDD.
- ✦ La estación de trabajo debe estar conectada a una Red de Área Local (LAN).

### **2.4 Definición de los casos de uso.**

Un caso de uso es una técnica para la captura de requisitos potenciales de un nuevo sistema o una actualización de software. Cada caso de uso proporciona uno o más escenarios que indican cómo debería interactuar el sistema con el usuario o con otro sistema para conseguir un objetivo específico.

## 2.4.1 Modelo de casos de uso del sistema.

Un modelo de casos de uso describe los requerimientos funcionales de un actor en términos de las interacciones que este ejecuta con el sistema. El modelado de casos de uso es una técnica efectiva y a la vez simple para modelar los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario. Presenta el sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza como proporcionará valor a sus usuarios.

### Diagrama de actores.

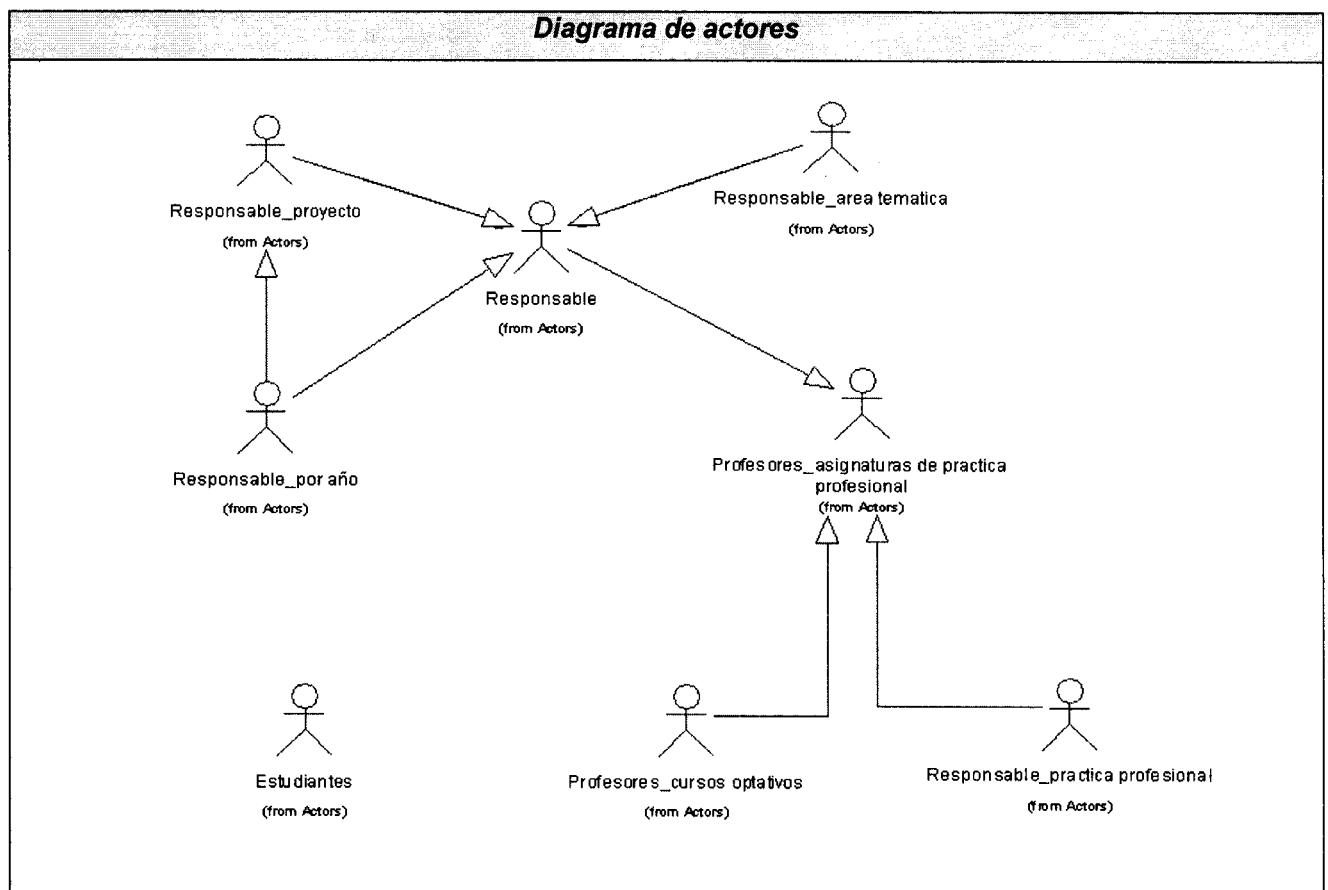


Figura 2.2 Diagrama de actores.

## Características del Sistema

---

### Descripción de actores.

<b>Actor</b>	<b>Descripción</b>
Estudiantes	Miembros de la facultad que visualizan documentos y sus evaluaciones.
Profesores_cursos optativos	Son los encargados de gestionar los documentos de los cursos optativos. Gestionan además las evaluaciones de los estudiantes que matricularon un curso optativo.
Responsable_ proyecto	Definen los estudiantes que pertenecerán al proyecto que atienden, los evalúa y es el encargado de definir que roles certificarán los estudiantes.
Responsable_area tematica	Existe un encargado por cada área temática. Define los cursos optativos que deberá matricular un estudiante. Es el encargado de acreditar los roles.
Responsable_ por año	Se encarga de supervisar los estudiantes del año que atiende. Puede definir a que proyecto pertenecerá un estudiante, y los evalúa.

## *Características del Sistema*

Responsable	Puede ser responsable de año, de proyecto o de área temática. Se encarga de definir como desarrollará cada estudiante la asignatura Práctica Profesional.
Responsable_practica profesional	Existe solo uno en la facultad. Es el encargado de gestionar proyectos, áreas temáticas, roles, cursos optativos y los distintos responsables que tendrá la disciplina, ya sea por proyectos, por áreas temáticas o por año.
Profesores_asignaturas de practica profesional	Son los encargados de generar los distintos reportes sobre las evaluaciones de los estudiantes.

Tabla 2.2 Descripción de los actores del sistema.

## Diagrama de casos de uso del sistema.

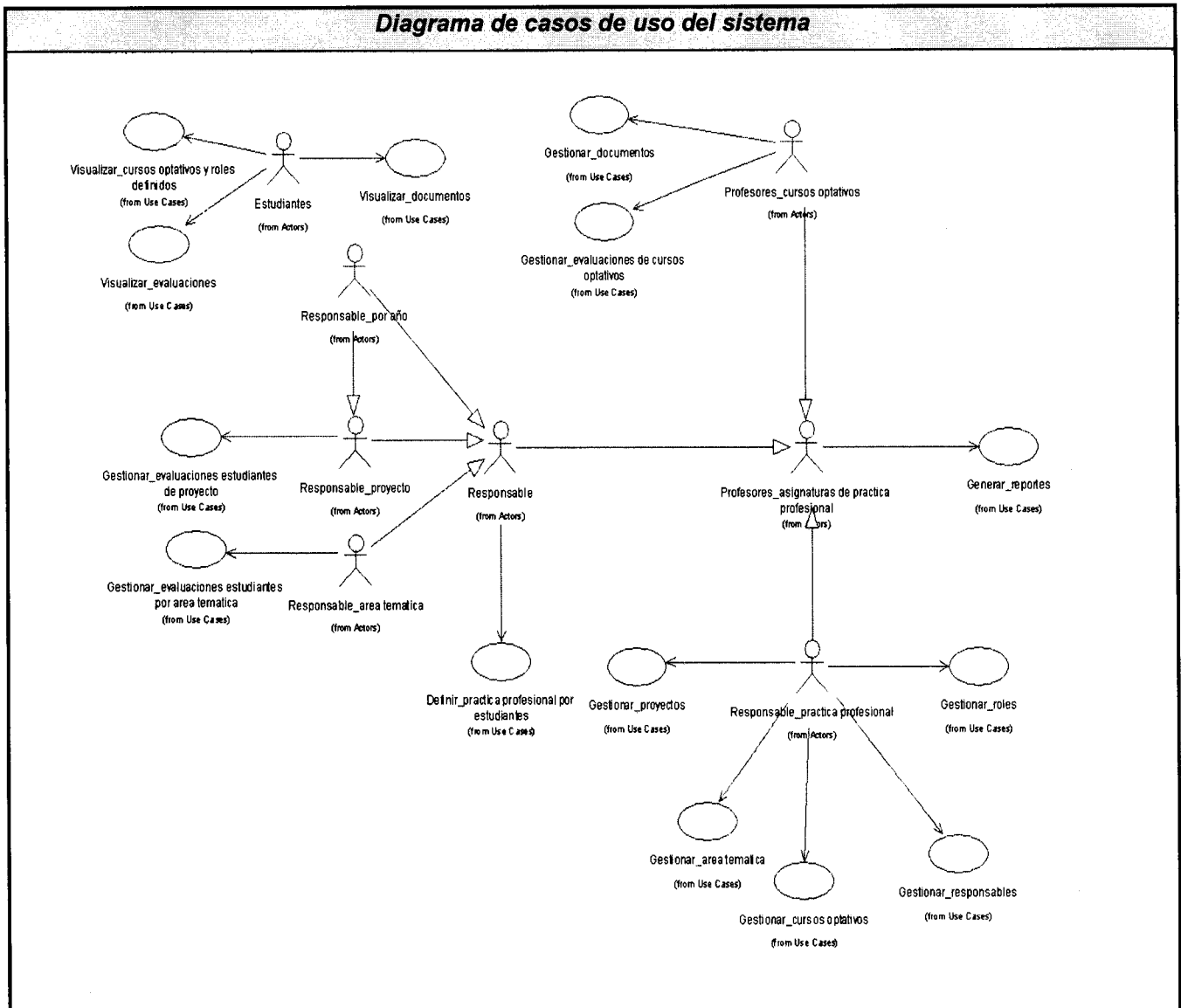


Figura 2.3 Diagrama de casos de usos del sistema.

### Descripción textual de los casos de uso.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Visualizar_cursos optativos y roles definidos</b>
<b>Actores:</b>	Estudiantes
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Práctica Profesional" y dentro de esta etiqueta la que dice "Ver mis Cursos y Roles". Al seleccionarla, el sistema muestra la interfaz correspondiente con todos los cursos optativos en los que se encuentra matriculado y roles que deberá acreditar o certificar el estudiante. Seleccionando un curso optativo el estudiante podrá ver el programa analítico, los documentos y los exámenes del curso seleccionado.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF8
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.3 Descripción del caso de uso Visualizar\_cursos optativos y roles definidos.

<b>Caso de Uso:</b>	<b>Visualizar_evaluaciones</b>
<b>Actores:</b>	Estudiantes
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Práctica Profesional" y dentro de esta etiqueta la que dice "Ver mis Evaluaciones". Al seleccionarla, el sistema muestra la interfaz correspondiente con la lista de todas las evaluaciones que tiene el estudiante hasta el momento, incluyendo la acreditación de roles o certificación de los mismos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF13
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.4 Descripción del caso de uso Visualizar\_evaluaciones.

## Características del Sistema

<b>CU-3</b>	<b>Visualizar_documentos</b>
<b>Actores:</b>	Estudiantes
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Práctica Profesional" y dentro de esta etiqueta la que dice "Ver mis Cursos y Roles" o la de la asignatura de Práctica Profesional que le corresponde según el año académico que cursa. Al seleccionar un rol, el sistema muestra una nueva interfaz con la lista de todos los cursos optativos pertenecientes a ese rol. Escoge el curso optativo que desee y el sistema muestra el "Programa Analítico", los "Documentos" y los "Exámenes" del curso seleccionado.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF9
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.5 Descripción del caso de uso Visualizar\_documentos.

<b>CU-4</b>	<b>Gestionar_evaluaciones de cursos optativos</b>
<b>Actores:</b>	Profesores_cursos optativos
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Evaluaciones" y dentro de esta etiqueta "Evaluaciones Cursos Optativos". El sistema muestra una interfaz con dos combobox, uno para elegir el rol y otro para los cursos optativos pertenecientes al rol seleccionado. El actor elige el curso del cual imparte clases. El sistema verifica que sea el profesor del curso y muestra una interfaz con la lista de todos los estudiantes que se encuentran matriculados. El actor inserta o modifica las evaluaciones y luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Luego se actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como profesor de ese curso

## *Características del Sistema*

	optativo sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre. Para modificar las evaluaciones el profesor tendrá un rango de tiempo, vencido el tiempo establecido no podrá modificar las evaluaciones.
<b>Referencias</b>	RF10
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.6 Descripción del caso de uso Gestionar\_evaluaciones de cursos optativos.

<b>CU-5</b>	<b>Gestionar_documentos</b>
<b>Actores:</b>	Profesores_cursos optativos
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Práctica Profesional" y dentro de esta etiqueta la que tiene la asignatura de Práctica Profesional en dependencia al año al que imparte clases el actor, puede ser (PP 1, PP 2, PP 3, PP 4, PP 5) y selecciona la asignatura. El sistema muestra una interfaz con los roles que se acreditan en el año académico correspondiente a la asignatura que eligió. El actor elige el rol y el sistema muestra una interfaz con la lista de todos los cursos optativos de ese rol. El actor elige el curso al que imparte clases y el sistema verifica que sea el profesor de ese curso. El sistema muestra los documentos que existen y la posibilidad de "Insertar" y "Eliminar" documentos que pueden ser: el "Programa Analítico", "Documentos" y "Exámenes". El actor inserta o elimina los documentos y el sistema actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como profesor de ese curso optativo en la facultad, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF12
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.7 Descripción del caso de uso Gestionar\_documentos.



## *Características del Sistema*

<b>CU-6</b>	<b>Gestionar_evaluaciones estudiantes de proyecto</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_proyecto
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Evaluaciones" y dentro de esta las etiquetas pertenecientes a las evaluaciones que inserta el actor, estas pueden ser: evaluaciones de "Práctica Profesional", "Cortes de Tesis", "Proyecto" y "Certificación de Roles". Al seleccionar cualquiera de estas etiquetas el sistema muestra una interfaz con los combobox para que el actor elija los parámetros de búsqueda. El actor inserta los parámetros. El sistema verifica que sea el profesor responsable del proyecto y muestra una interfaz con la lista de todos los estudiantes según los parámetros insertados. El actor inserta o modifica las evaluaciones y luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Luego se actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el profesor responsable del proyecto, en caso contrario el sistema muestra la posibilidad de autenticarse. Para modificar las evaluaciones el responsable del proyecto tendrá un rango de tiempo, vencido el tiempo establecido no podrá modificar las evaluaciones.
<b>Referencias</b>	RF10
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.8 Descripción del caso de uso Gestionar\_evaluaciones estudiantes de proyecto.

<b>CU-7</b>	<b>Gestionar_evaluaciones estudiantes por area tematica</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_area tematica
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Evaluaciones" y dentro de esta las etiquetas pertenecientes a las evaluaciones que inserta el actor, estas pueden ser: evaluaciones de "Práctica Profesional", "Cortes de Tesis" y "Acreditación de Roles". Al seleccionar

## *Características del Sistema*

	<p>cualquiera de estas etiquetas el sistema muestra una interfaz con los combobox para que el actor elija los parámetros de búsqueda. El actor inserta los parámetros. El sistema verifica que sea el profesor responsable del proyecto y muestra una interfaz con la lista de todos los estudiantes según los parámetros insertados. El actor inserta o modifica las evaluaciones y luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Luego se actualiza la base de datos.</p>
<b>Precondiciones:</b>	<p>El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el responsable de año, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre. Para modificar las evaluaciones el responsable del año tendrá un rango de tiempo, vencido el tiempo establecido no podrá modificar las evaluaciones.</p>
<b>Referencias</b>	RF10
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.9 Descripción del caso de uso Gestionar\_evaluaciones estudiantes por año.

<b>CU-8</b>	<b>Definir practica profesional por estudiantes</b>
<b>Actores:</b>	Responsable
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Definir Práctica Profesional" y dentro de esta etiqueta la práctica profesional que desee. El sistema verifica que sea un responsable y muestra una interfaz con los combobox para que el actor seleccione los criterios de búsqueda. Si el actor es un responsable de proyecto el sistema ofrece la oportunidad de agregar o quitar estudiantes en su proyecto, solo en el proyecto del cual es responsable. Si es un responsable de área temática podrá elegir los roles y cursos optativos que vencerá el estudiante, solo los del área temática del cual es responsable y solo los roles y cursos optativos de ese año. Si es el responsable de año podrá definir si pertenecerá a un proyecto o a un rol determinado. Presionando el botón "Aceptar" se guardan los cambios o "Cancelar" y se revoca</p>

## *Características del Sistema*

	la acción. El sistema guarda los cambios realizados.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como un responsable, ya sea de área temática, de un año académico o de proyecto, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF2
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.10 Descripción del caso de uso Definir\_practica profesional por estudiantes.

<b>CU-9</b>	<b>Gestionar_responsables</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_practica profesional
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Gestionar" y dentro de esta etiqueta "Responsables". El sistema muestra una interfaz con la lista de todos los datos de los responsables existentes. El sistema verifica que sea el responsable de la disciplina y muestra la posibilidad de "Insertar" o "Modificar" responsables. Si el actor decide insertar responsables el sistema muestra una nueva interfaz con la posibilidad de insertar nuevamente todos los responsables que tendrá la facultad, si oprime modificar, tendrá la posibilidad de cambiar alguno de los responsable existentes sin quitar los demás, luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. El sistema actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el responsable de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF5
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.11 Descripción del caso de uso Gestionar\_responsables.

## *Características del Sistema*

<b>CU-10</b>	<b>Gestionar_area tematica</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_practica profesional
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Gestionar" y dentro de esta etiqueta "Área Temática". El sistema muestra una interfaz con la lista de todas las áreas temáticas que se encuentran hasta el momento y sus datos. El sistema verifica que sea el responsable de la disciplina y muestra la posibilidad de "Insertar", "Modificar" o "Eliminar" un área temática. Si el actor decide insertar una nueva área temática el sistema muestra una nueva interfaz con la posibilidad de insertar los datos necesarios, que son el nombre de la nueva área temática y el polo al que pertenecerá, en la facultad actualmente existen dos polos, "Salud" e "Imágenes", el actor inserta los datos luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Si el actor decide modificar el sistema muestra una nueva interfaz con los datos existentes con la posibilidad de modificarlos y si desea eliminar solo tiene que marcar el área temática y pinchar el botón "Eliminar". El sistema actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el responsable de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF3
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.12 Descripción del caso de uso Gestionar\_area tematica.

<b>CU-11</b>	<b>Gestionar_proyectos</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_practica profesional
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Gestionar" y dentro de esta etiqueta "Proyectos". El sistema muestra una interfaz con la lista de todos los proyectos que se encuentran hasta el momento y

## *Características del Sistema*

	<p>sus datos. El sistema verifica que sea el responsable de la disciplina y muestra la posibilidad de "Insertar", "Modificar" o "Eliminar" un proyecto. Si el actor decide insertar un nuevo proyecto el sistema muestra una nueva interfaz con la posibilidad de insertar los datos necesarios, que son el nombre del nuevo proyecto, el polo y el área temática al que pertenecerá, el nombre del responsable del proyecto en la facultad y su e-mail, el actor inserta los datos luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Si el actor decide modificar el sistema muestra una nueva interfaz con los datos existentes con la posibilidad de modificarlos y si desea eliminar solo tiene que marcar el proyecto y pinchar el botón "Eliminar". El sistema actualiza la base de datos.</p>
<b>Precondiciones:</b>	<p>El usuario debe haber sido autenticado en el Sistema como el responsable de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.</p>
<b>Referencias</b>	RF4
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.13 Descripción del caso de uso Gestionar\_proyectos.

<b>CU-12</b>	<b>Gestionar_roles</b>
<b>Actores:</b>	Responsable_practica profesional
<b>Resumen:</b>	<p>El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Gestionar" y dentro de esta etiqueta "Roles". El sistema muestra una interfaz con la lista de todos los roles que se encuentran hasta el momento y sus datos. El sistema verifica que sea el responsable de la disciplina y muestra la posibilidad de "Insertar", "Modificar" o "Eliminar" un rol. Si el actor decide insertar un nuevo rol el sistema muestra una nueva interfaz con la posibilidad de insertar los datos necesarios, que son el nombre del nuevo rol, el año académico al que pertenecerá y el semestre en el que se acreditará, el actor inserta los datos luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Si el</p>

## *Características del Sistema*

	actor decide modificar el sistema muestra una nueva interfaz con los datos existentes con la posibilidad de modificarlos y si desea eliminar solo tiene que marcar el rol y pinchar el botón "Eliminar". El sistema actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el responsable de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF6
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.14 Descripción del caso de uso Gestionar\_roles.

CU-13	Gestionar_cursos optativos
<b>Actores:</b>	Responsable_practica profesional
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Gestionar" y dentro de esta etiqueta "Cursos Optativos". El sistema muestra una interfaz con la lista de todos los cursos optativos que se encuentran hasta el momento y sus datos. El sistema verifica que sea el responsable de la disciplina y muestra la posibilidad de "Insertar", "Modificar" o "Eliminar" un curso optativo. Si el actor decide insertar un nuevo curso optativo el sistema muestra una nueva interfaz con la posibilidad de insertar los datos necesarios, que son el nombre del nuevo curso optativo, el rol al que pertenecerá, la matrícula que tendrá y el profesor que impartirá el curso así como su e-mail, el actor inserta los datos luego da "Aceptar" para guardar los cambios o "Cancelar" para revocar la acción. Si el actor decide modificar el sistema muestra una nueva interfaz con los datos existentes con la posibilidad de modificarlos y si desea eliminar solo tiene que marcar el curso optativo y pinchar el botón "Eliminar". El sistema actualiza la base de datos.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como el responsable de la disciplina Práctica Profesional en la Facultad 7, sino el sistema le muestra al

## *Características del Sistema*

	usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF7
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.15 Descripción del caso de uso Gestionar\_cursos optativos.

CU-14	Generar reportes
<b>Actores:</b>	Profesores_asignaturas de practica profesional
<b>Resumen:</b>	El caso de uso comienza cuando el actor elige en las opciones del Menú la etiqueta "Reportes" y dentro de ella las etiquetas de los distintos reportes que se generan y que pueden ser: reportes de "Acreditación de Roles", "Certificación de Roles", "Notas de PP", "Notas CO", "Cortes de Tesis", "Notas de Proyecto". El sistema muestra una interfaz con los combobox para elegir los criterios de búsqueda. El actor selecciona el parámetro y presiona el botón "Aceptar" para que el sistema realice la búsqueda o "Cancelar" para revocar la acción. El sistema verifica que sea un profesor de las asignaturas de Práctica Profesional y muestra una nueva interfaz con el reporte deseado. El actor tiene la posibilidad de "Imprimir" el reporte generado.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber sido autenticado en el sistema como un profesor de las asignaturas de Práctica Profesional, ya sea un profesor de un curso optativo, un responsable o el responsable de la disciplina Práctica Profesional, sino el sistema le muestra al usuario un mensaje para que se registre.
<b>Referencias</b>	RF11
<b>Prioridad</b>	Crítica

Tabla 2.16 Descripción del caso de uso Generar\_reportes.

## *Características del Sistema*

---

En este capítulo se definió la situación problemática existente y la propuesta de la aplicación para las asignaturas Práctica Profesional. Se analizó como se realiza el proceso actual de gestión de información en el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional. Se especifican los conceptos fundamentales identificados, se definen los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema. Se realizó el modelo de dominio, y la descripción del sistema propuesto a través del modelo de casos de uso del sistema así como la descripción textual correspondiente a cada uno de los casos de usos.



## **Capítulo 3 Análisis y diseño del sistema**

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un sistema con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física. El proceso de diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del sistema a construir. A lo largo del diseño se evalúa la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas<sup>27</sup>.

El análisis tiene como propósito conseguir una comprensión más precisa de los requisitos, refinarlos y estructurarlos. Utilizar el lenguaje de los desarrolladores para analizar con profundidad los requisitos funcionales y proporcionar una visión general del sistema.

En el presente capítulo se realizará el análisis y diseño de la aplicación propuesta. Se presentan los diagramas de clases de diseño y se describen las clases y atributos. Además se presentan el diagrama de clases persistentes y el modelo de datos.

### **3.1 Modelo de análisis.**

El Modelo de Análisis es un modelo que se utiliza para obtener una visión del sistema sobre los Requisitos Funcionales, expresados en lenguaje técnico.

El modelo de análisis puede considerarse como una primera aproximación al modelo de diseño. Es una entrada fundamental cuando se da forma al sistema en el diseño y en la implementación. El grueso del esfuerzo del diseño está en las últimas iteraciones de la fase de elaboración y las primeras de construcción<sup>28</sup>. *Ver anexo 2.*

---

<sup>27</sup> Análisis y Diseño de Sistemas. Obtenido el 24 de abril de 2008. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/analisis-y-diseno-del-sistema.html>

<sup>28</sup> Disciplina Análisis y Diseño. Material de Apoyo. Conferencia diseño. Obtenido el 1 de julio del 2008.

### 3.1.1 Diagramas de clases de análisis.

Un diagrama de clases de análisis es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. En los diagramas de clases de análisis se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargaran del funcionamiento y la relación entre uno y otro.

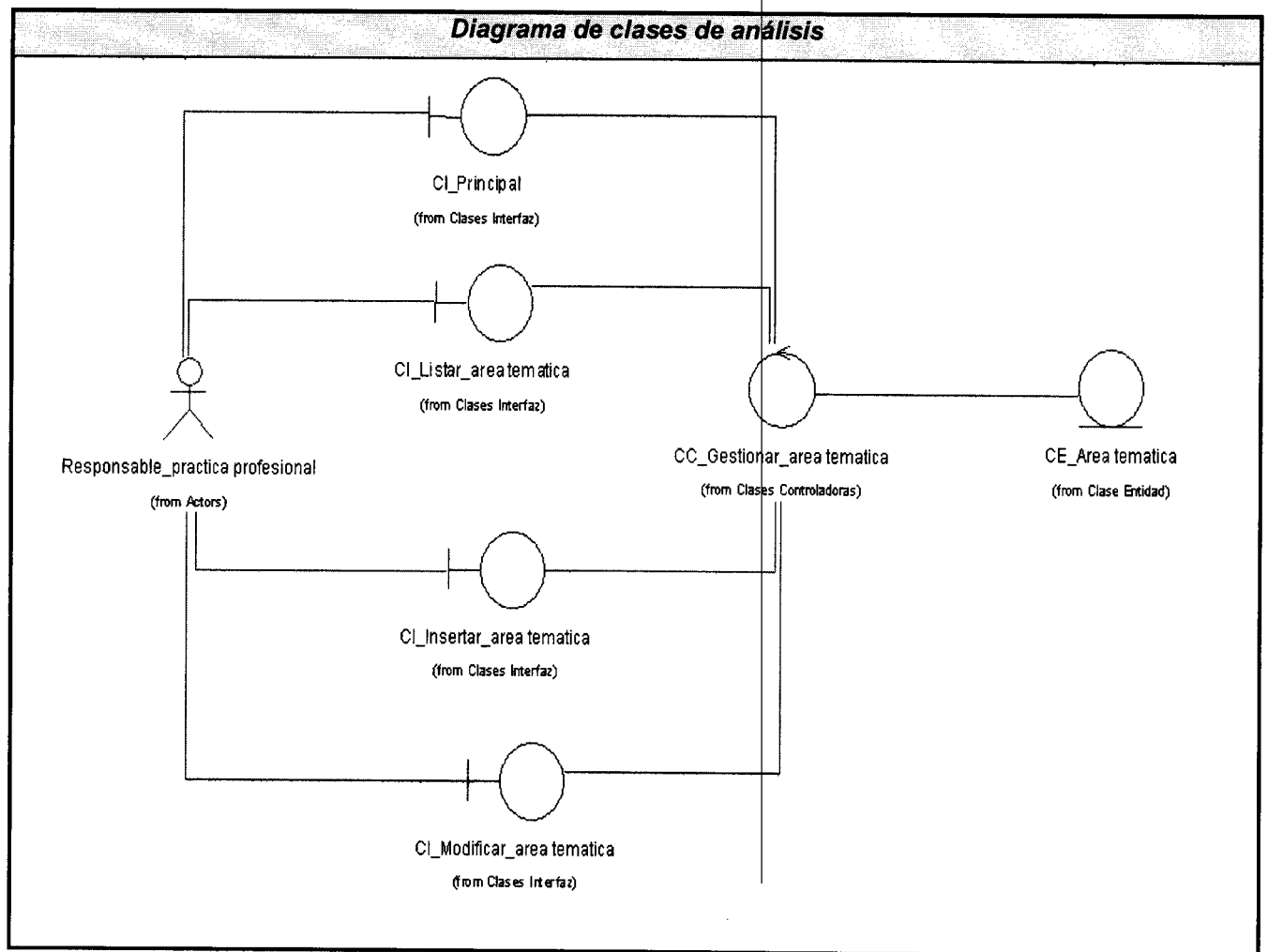


Figura 3.1 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica.

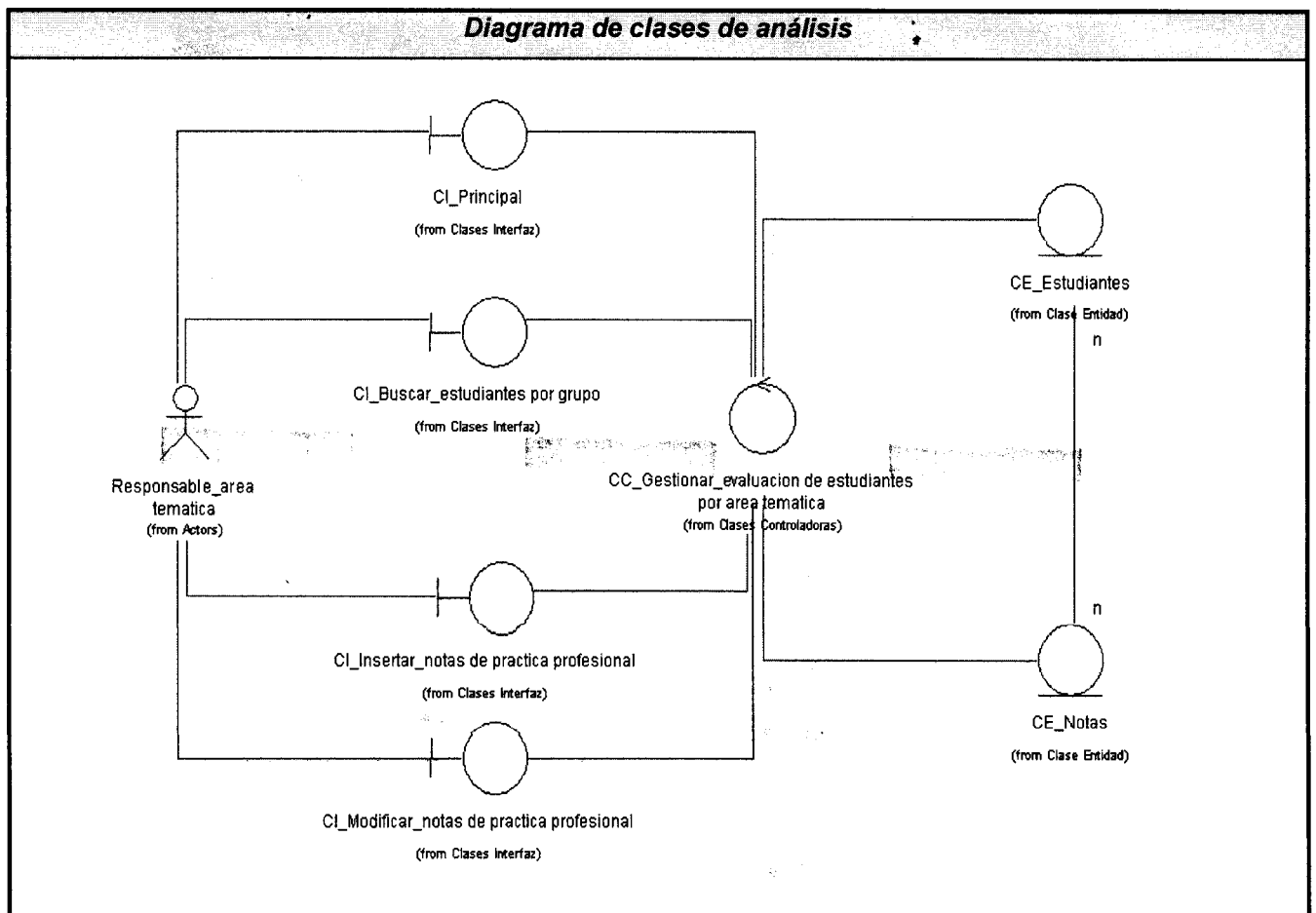


Figura 3.2 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones estudiantes por area tematica (Escenario notas de práctica profesional).

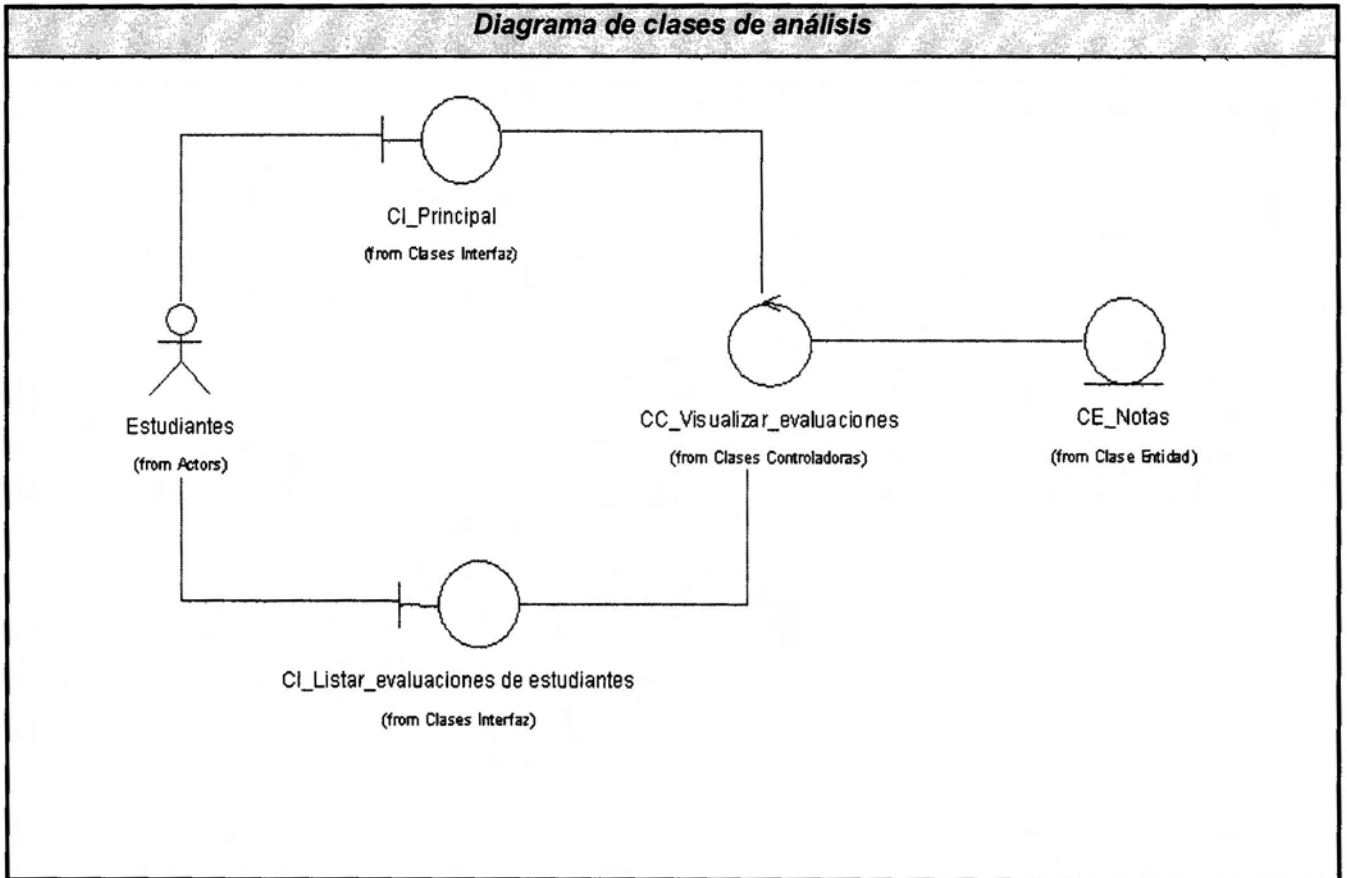


Figura 3.3 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Visualizar\_evaluaciones.

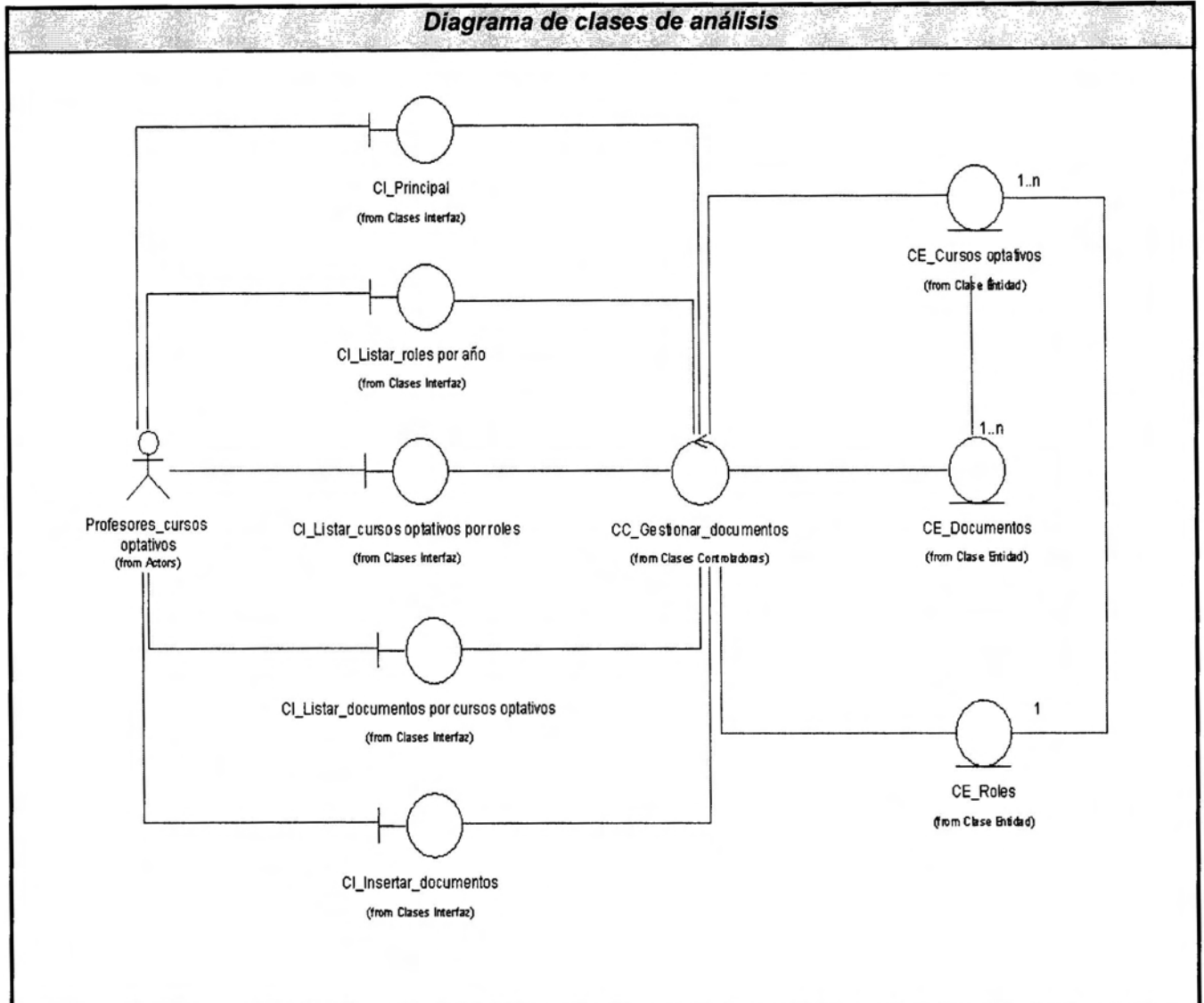


Figura 3.4 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar\_documentos.

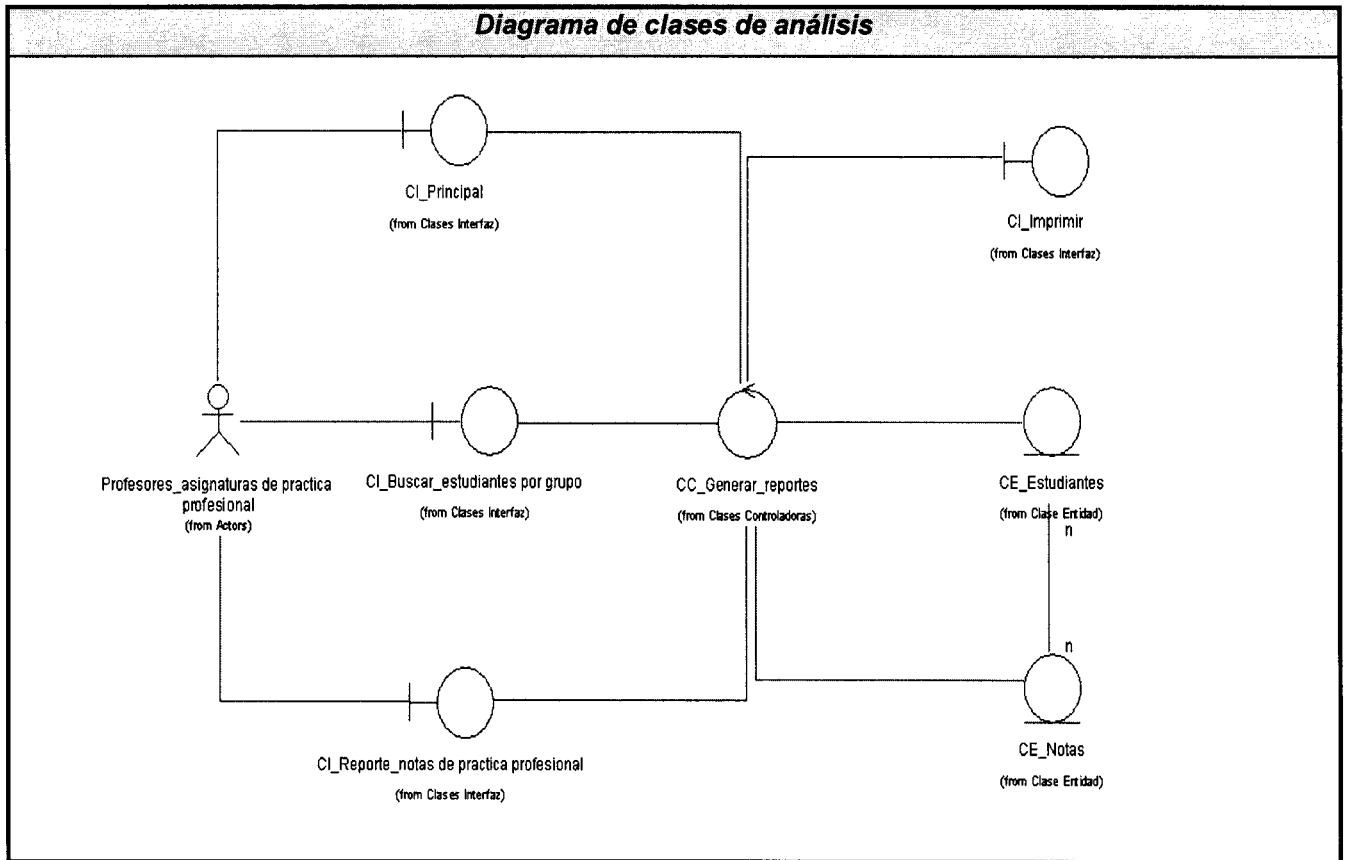


Figura 3.5 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Generar\_reportes (Escenario notas de práctica profesional).

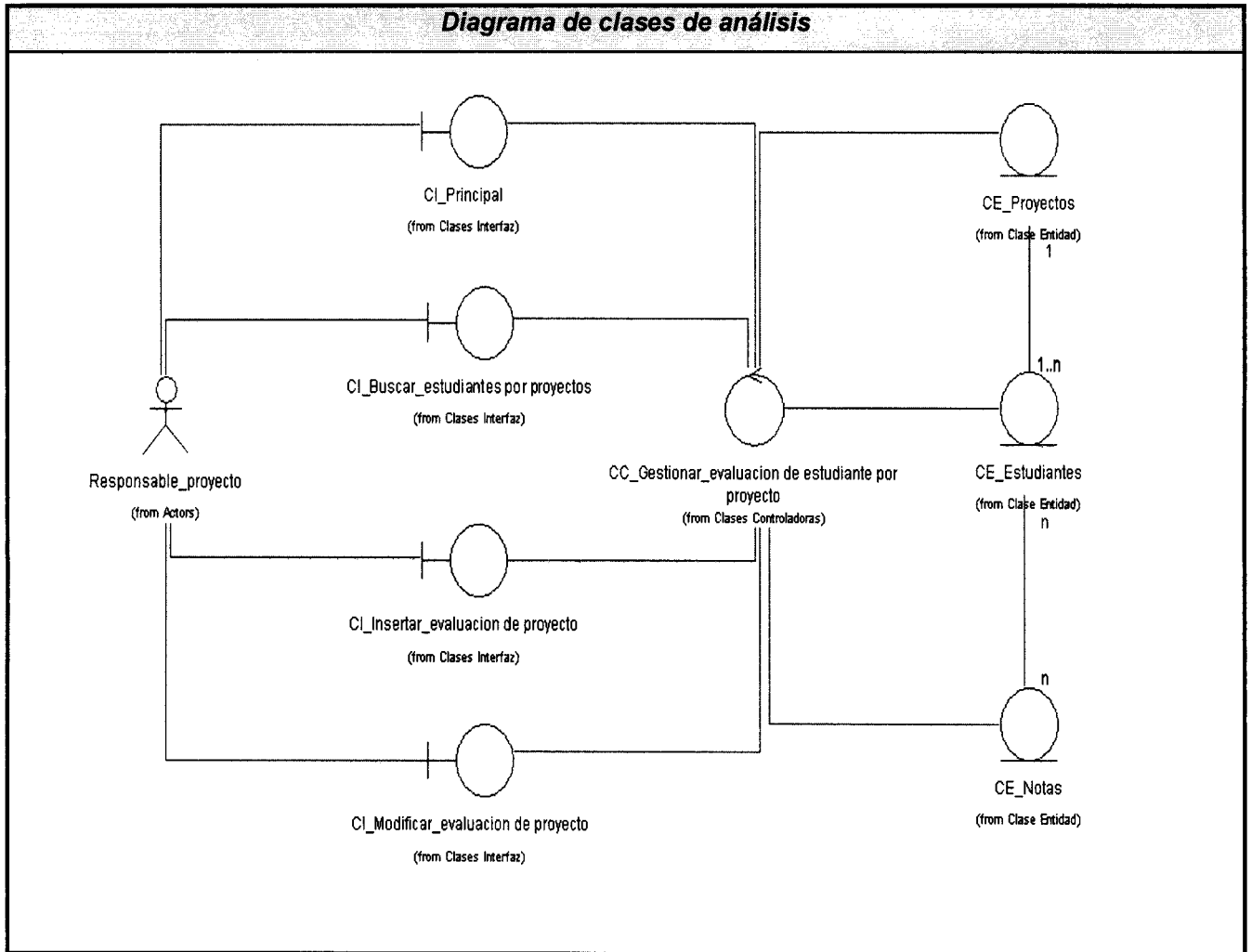


Figura 3.6 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Gestionar evaluaciones de estudiantes por proyecto (Escenario notas de proyecto).

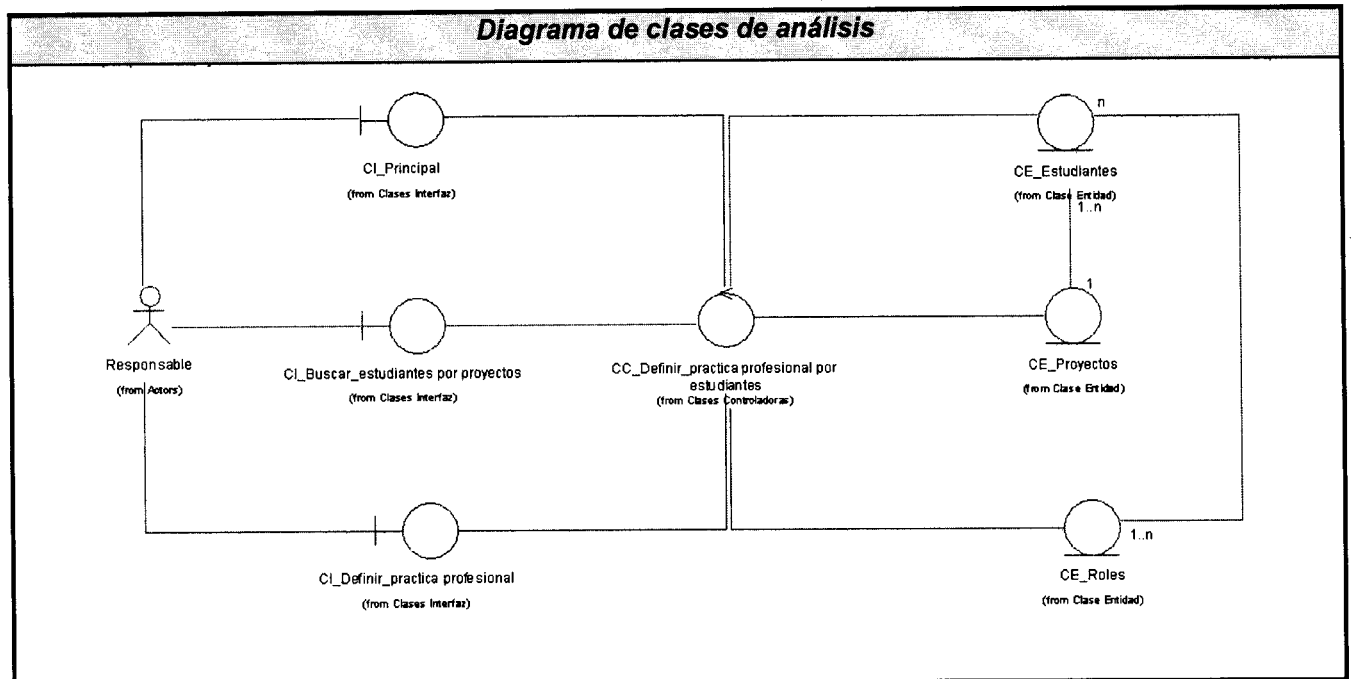


Figura 3.7 Modelo de clases de análisis Caso de Uso Definir\_practica profesional por estudiantes (Escenario para el responsable de proyecto).

### 3.1.2 Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción se utilizan para modelar los aspectos dinámicos de un sistema, lo que conlleva modelar instancias concretas o prototípicas de clases interfaces, componentes y nodos, junto con los mensajes enviados entre ellos, todo en el contexto de un escenario que ilustra un comportamiento. En el contexto de las clases describen la forma en que grupos de objetos colaboran para proveer un comportamiento. Mientras que un diagrama de casos de uso presenta una visión externa del sistema, la funcionalidad de dichos casos de uso se recoge como un flujo de eventos utilizando para ello interacciones entre sociedades de objetos.

Un diagrama de colaboración es un diagrama de interacción que destaca la organización estructural de los objetos que envían y reciben mensajes.



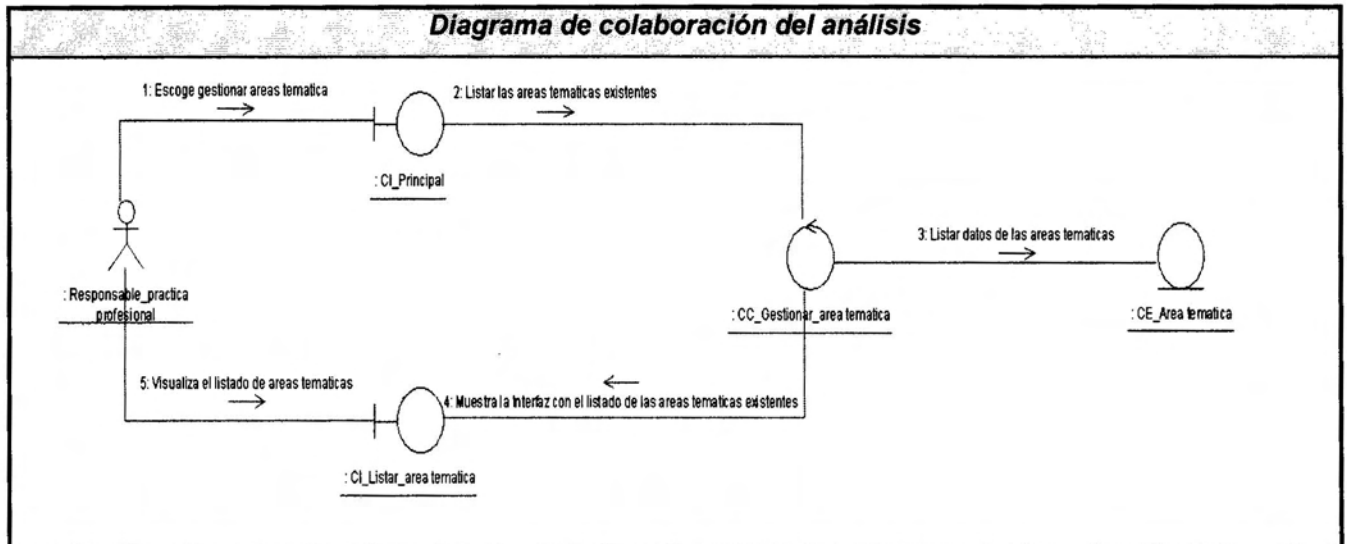


Figura 3.8 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario listar área temática).

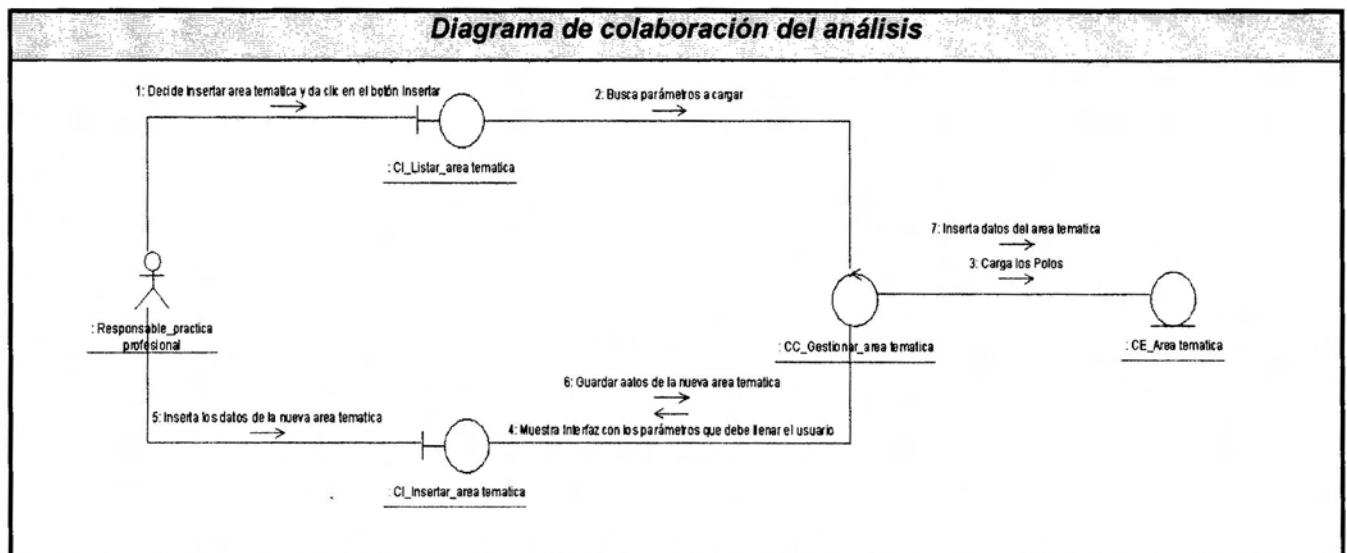


Figura 3.9 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario insertar área temática).

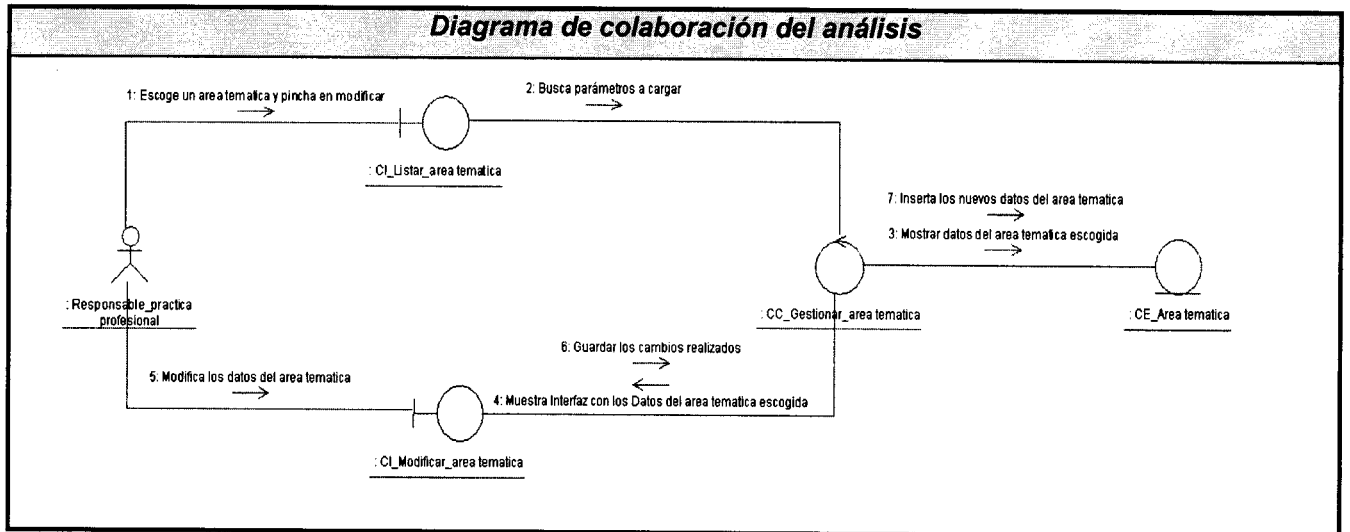


Figura 3.10 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_area tematica (Escenario modificar área temática).

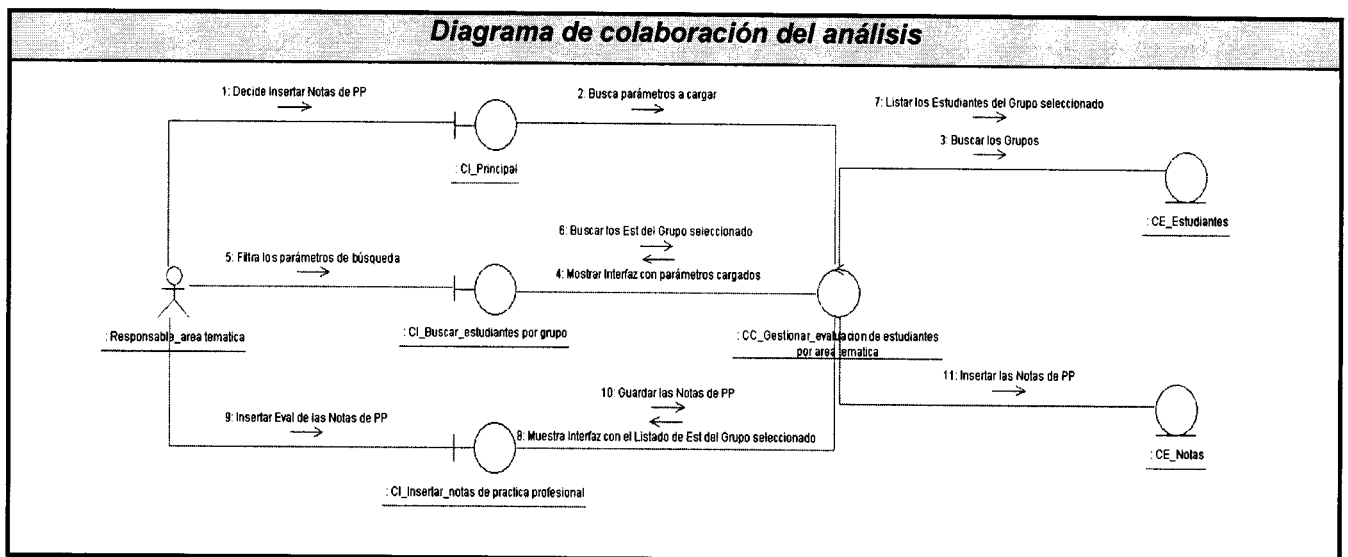


Figura 3.11 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones de estudiantes por area tematica (Escenario insertar evaluación notas de PP).

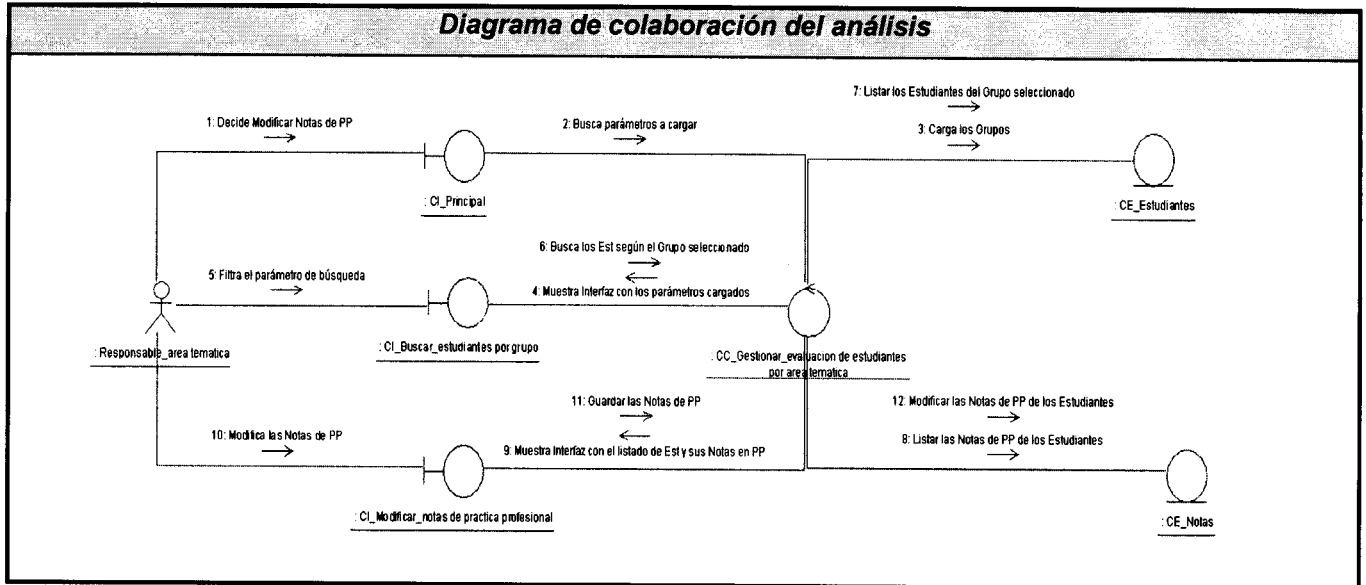


Figura 3.12 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_evaluaciones de estudiantes por area tematica (Escenario modificar evaluación notas PP).

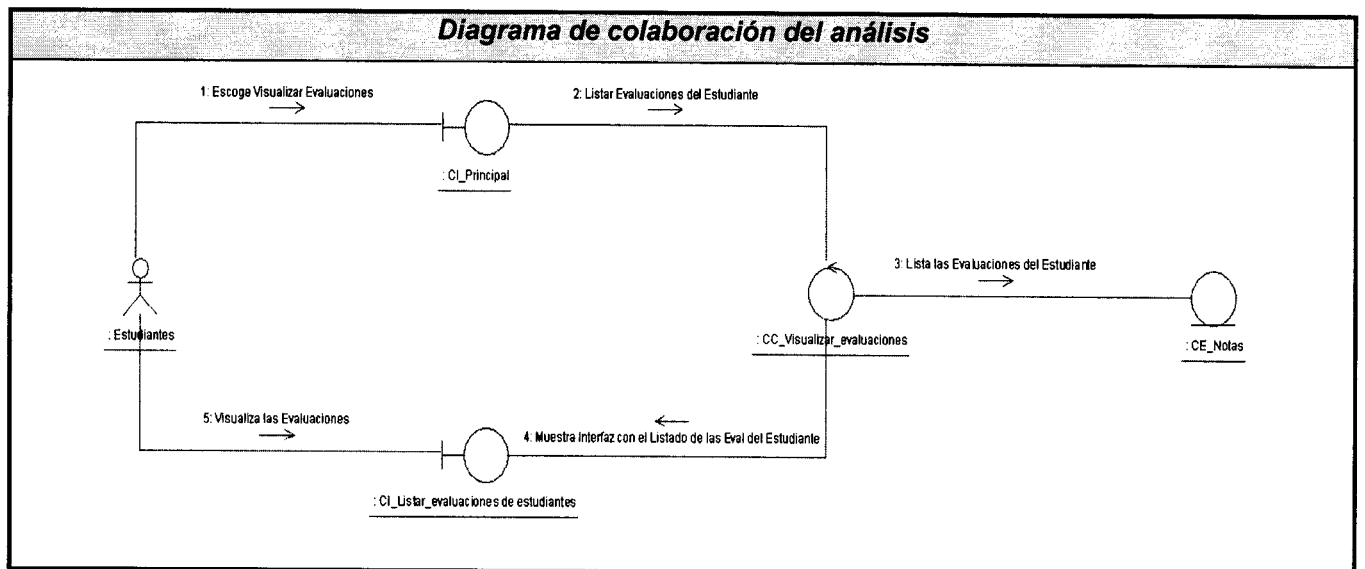


Figura 3.13 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Visualizar\_evaluaciones.

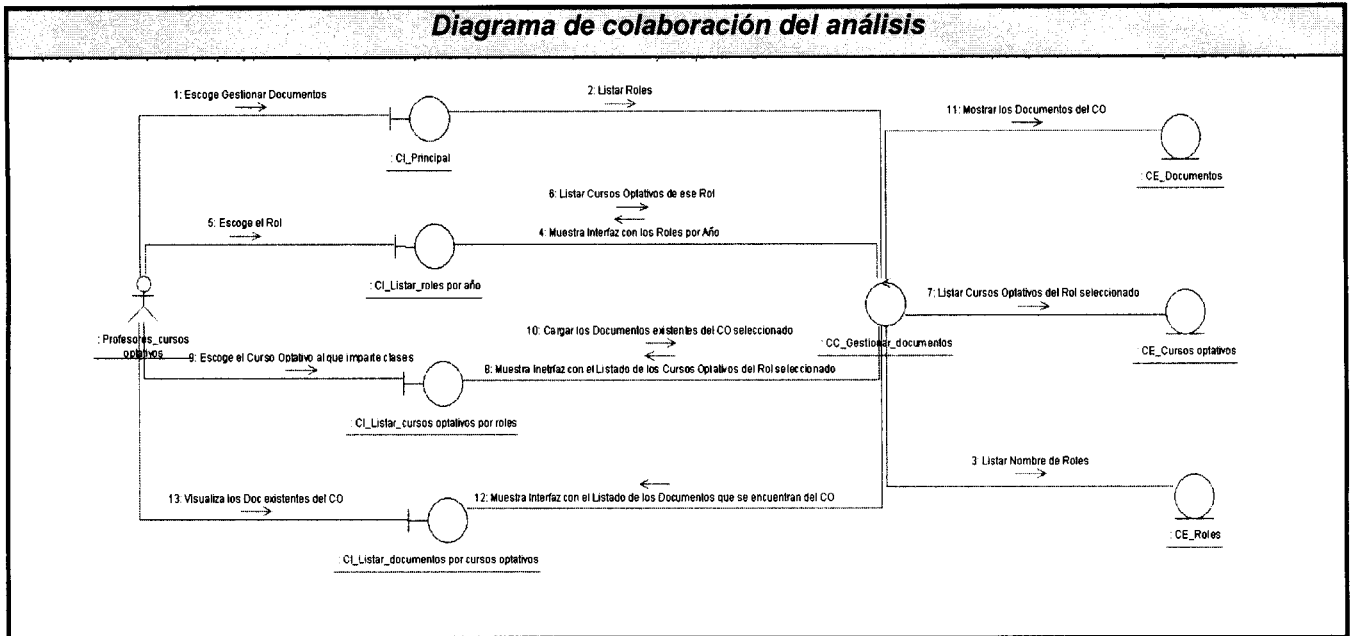


Figura 3.14 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_documentos (Escenario listar documentos).

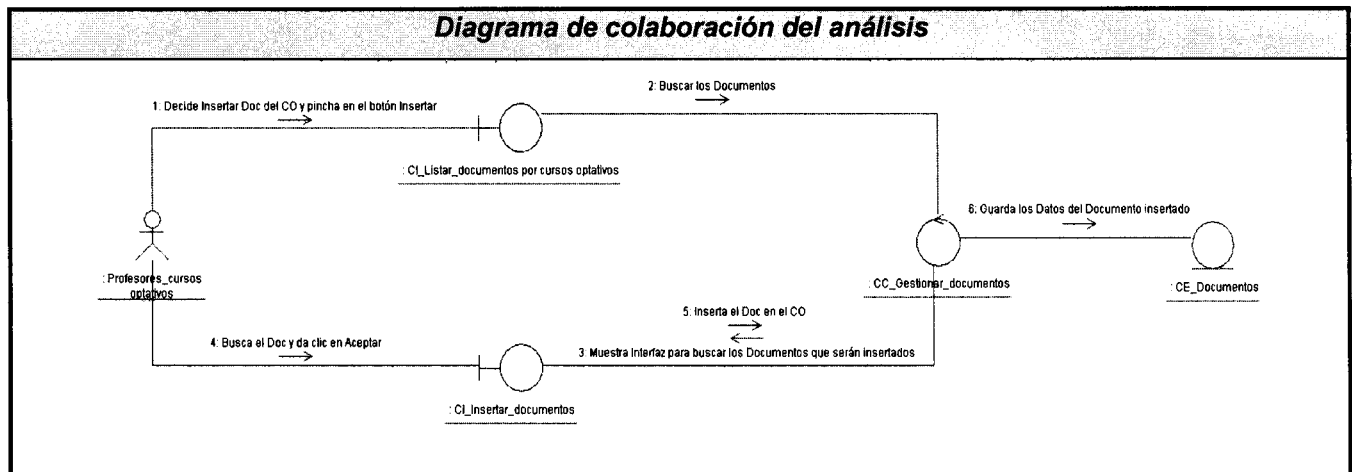


Figura 3.15 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Gestionar\_documentos (Escenario insertar documentos).

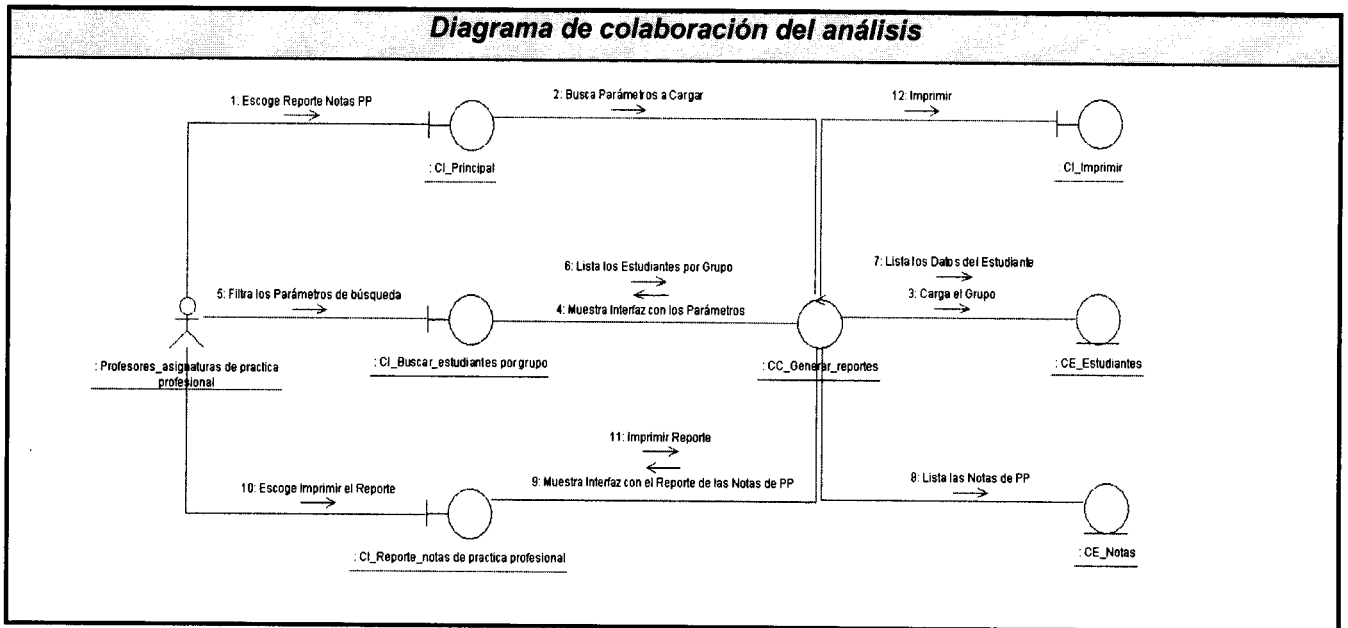


Figura3.16 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Generar\_reportes (Escenario reporte de notas de práctica profesional).

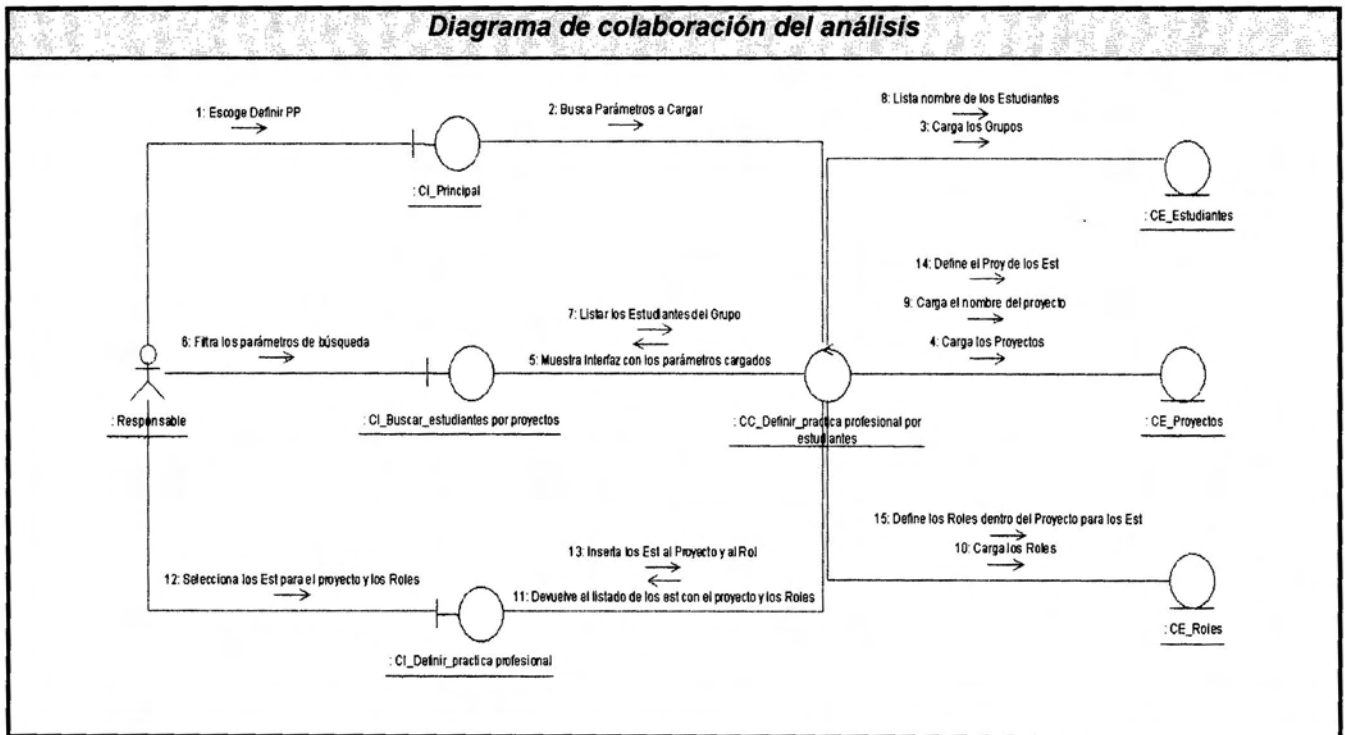


Figura3.17 Modelo de colaboración del análisis Caso de Uso Definir\_practica profesional por estudiantes (Escenario para el responsable de proyecto).

### 3.2 Modelo de diseño.

El modelo de diseño permite adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, tecnologías de distribución y concurrencia y tecnologías de interfaz de usuario. Captura las interfaces entre los subsistemas en el ciclo de vida del software, lo cual es muy útil cuando se utilizan interfaces como elementos de sincronización entre diferentes equipos de desarrollo.

En el diseño se modela el sistema y se encuentra su forma (incluida la arquitectura) para que soporte todos los requisitos, incluyendo los no funcionales y las restricciones que se le suponen. Una entrada esencial en el diseño es el resultado del análisis, o sea el modelo de análisis, que proporciona una

comprensión detallada de los requisitos. Además impone una estructura del sistema que debe conservarse lo más fielmente posible cuando se le da forma al sistema.

Concretamente según la ayuda del Rational se define como propósitos del diseño:

- ✚ Transformar los requerimientos en un diseño de como el sistema debe ser.
- ✚ Desarrollar una robusta arquitectura del sistema.
- ✚ Adaptar el diseño para que se corresponda con el entorno de implementación, diseñando sus funcionalidades<sup>29</sup>.

### **3.2.1 Uso de patrones.**

Un patrón es una unidad de información nombrada, instructiva e intuitiva que captura la esencia de una familia exitosa de soluciones probadas a un problema recurrente dentro de un cierto contexto.

El objetivo de los patrones es crear un lenguaje común a una comunidad de desarrolladores para comunicar experiencia sobre los problemas y sus soluciones.

Un patrón de diseño es una solución a un problema de diseño. Para que una solución sea considerada un patrón debe poseer ciertas características. Una de ellas es que debe haber comprobado su efectividad resolviendo problemas similares en ocasiones anteriores. Otra es que debe ser reusable, lo que significa que es aplicable a diferentes problemas de diseño en distintas circunstancias.

Los patrones GRASP describen los principios fundamentales de diseño de objetos para la asignación de responsabilidades. Constituyen un apoyo para la enseñanza que ayuda a entender el diseño de objeto esencial y aplica el razonamiento para el diseño de una forma sistemática, racional y explicable. Se pueden destacar cinco patrones principales que son:

---

<sup>29</sup> Ídem Referencia 28.

- ✦ Bajo acoplamiento: Debe haber poca dependencia entre las clases. Si todas las clases dependen de todas ¿cuanto software se puede extraer de un modo independiente y reutilizarlo en otro proyecto? Uno de los principales síntomas de un mal diseño y alto acoplamiento es una herencia muy profunda. Siempre hay que considerar las ventajas de la delegación respecto a la herencia.
- ✦ Experto: La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos). Una clase, contiene toda la información necesaria para realizar la labor que tiene encomendada. Hay que tener en cuenta que esto es aplicable mientras estén considerados los mismos aspectos del sistema:
  - Lógica del negocio.
  - Persistencia a la base de datos.
  - Interfaz de usuario.
- ✦ Alta cohesión: Cada elemento de nuestro diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable. Ejemplos de una baja cohesión son clases que hacen demasiadas cosas. En todas las metodologías se considera la refactorización. Uno de los elementos a refactorizar son las clases saturadas de métodos.
- ✦ Creador: Se asigna la responsabilidad de que una clase B cree un objeto de la clase A solamente cuando
  - B contiene a A.
  - B es una agregación o composición de A.
  - B almacena a A.
  - B tiene los datos de inicialización de A (datos que requieren su constructor).
  - B usa a A.
- ✦ Controlador: Asignar la responsabilidad de controlar el flujo de eventos del sistema, a clases específicas. Esto facilita la centralización de actividades (validaciones, seguridad, entre otras). El controlador no realiza estas actividades, las delega en otras clases con las que mantiene un



modelo de alta cohesión. Un error muy común es asignarle demasiada responsabilidad y alto nivel de acoplamiento con el resto de los componentes del sistema<sup>30</sup>.

### 3.2.2 Diagrama de interacción de los subsistemas.

Los subsistemas son los distintos componentes pueden agruparse en paquetes según un criterio lógico y con vistas a simplificar la implementación.

Los subsistemas organizan la vista de realización de un sistema, cada subsistema puede contener componentes y otros subsistemas. La descomposición en subsistemas no es necesariamente una descomposición funcional. La relación entre paquetes y clases en el nivel lógico es el que existe entre subsistemas y componentes en el nivel físico paquetes (categorías) y clases en el nivel lógico paquetes (subsistemas) y componentes en el nivel físico.

A continuación se muestra el diagrama de interacción de subsistemas de la aplicación para las asignaturas Práctica Profesional en la Facultad 7:

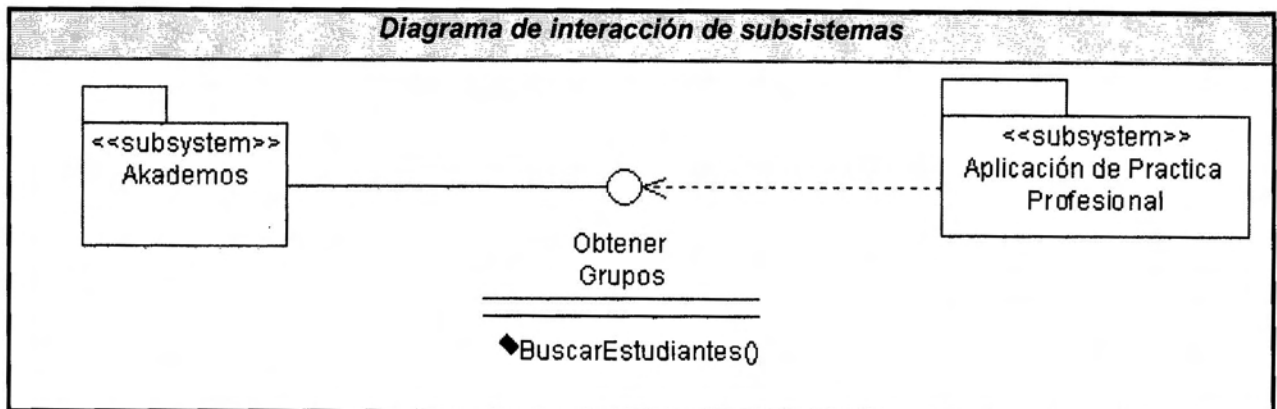
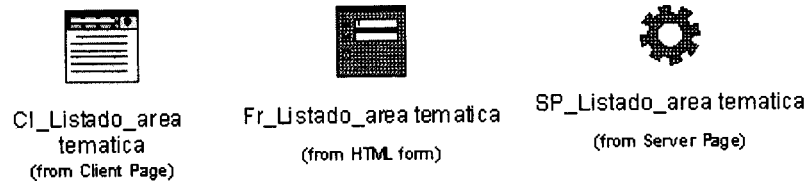


Figura 3.18 Diagrama de interacción de subsistemas.

<sup>30</sup> Larman Craig. Patrones GRASP Parte I Obtenido el 1 de julio del 2008. Disponible en: <http://jorgesaavedra.wordpress.com/2006/08/17/patrones-grasp-craig-larman/>

### 3.2.3 Definición de elementos de diseño.

A continuación se describen los estereotipos web y como se utilizan en el diseño:



Client Page (página cliente): Es una página Web con formato XHTML. Mezcla de datos, presentación y lógica, puede contener scripts interpretados por el browser.

Server Page (página servidora): Página Web con scripts ejecutados por el servidor, los scripts interactúan con recursos del servidor (Base de datos, lógica del negocio, sistemas externos).

Form (formulario): Colección de campos de entrada de datos, parte de una client page. Los atributos representan campos de entrada del form HTML.

### 3.2.4 Diagrama de clases del diseño.

Un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos, brindan un mayor acercamiento al contenido de la solución propuesta.

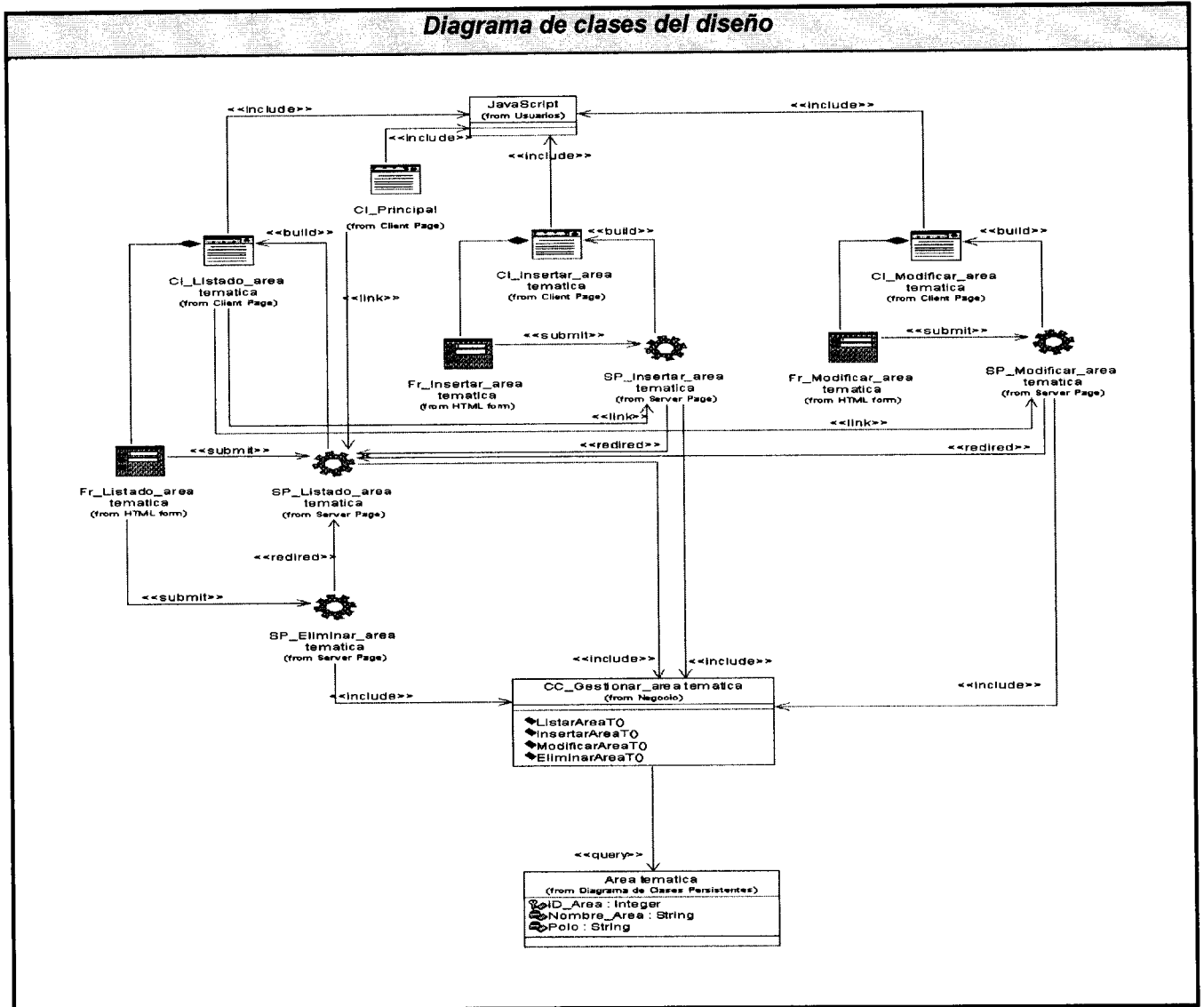


Figura 3.19 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar\_area tematica.

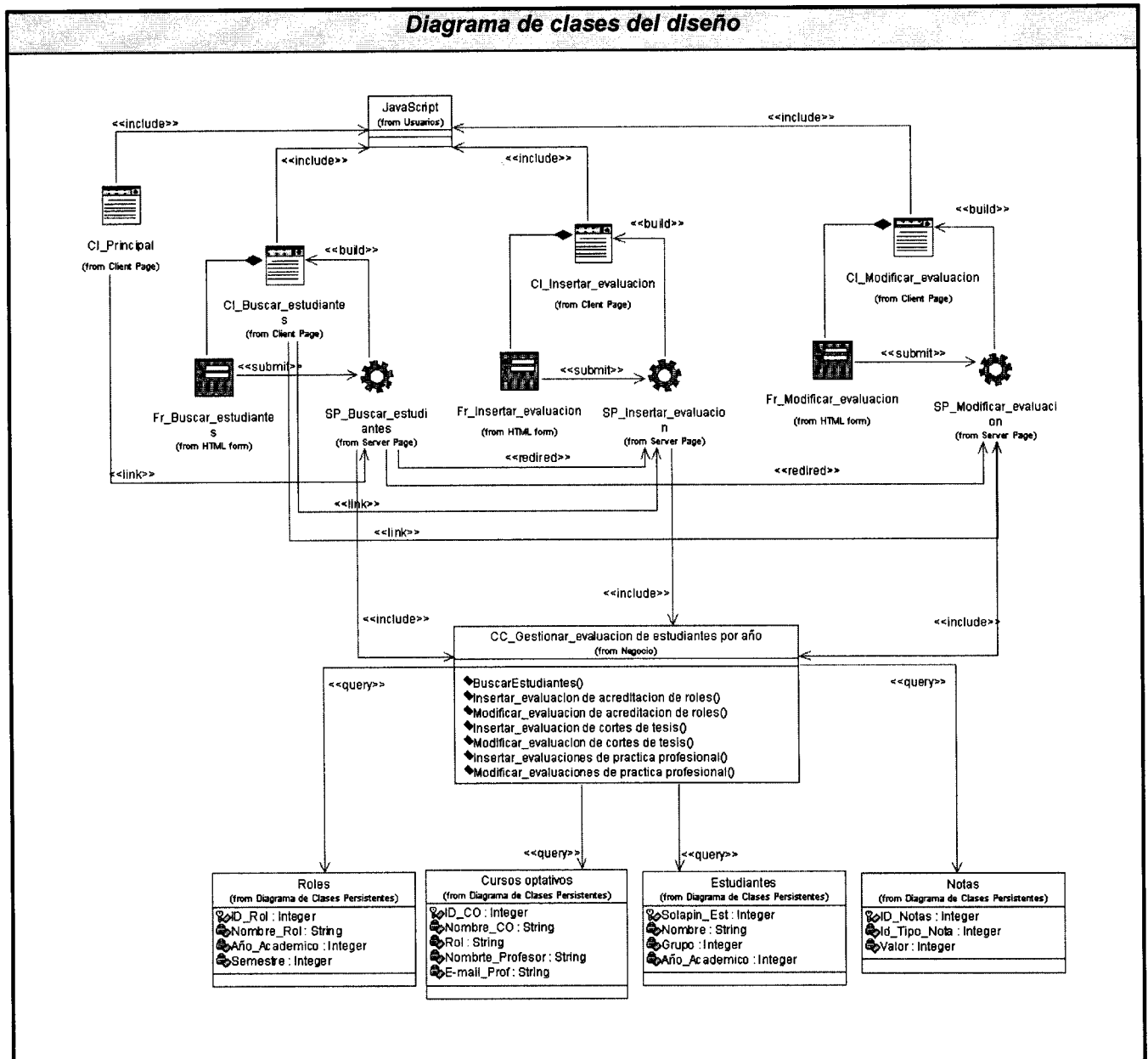


Figura 3.20 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar evaluaciones estudiantes por año.

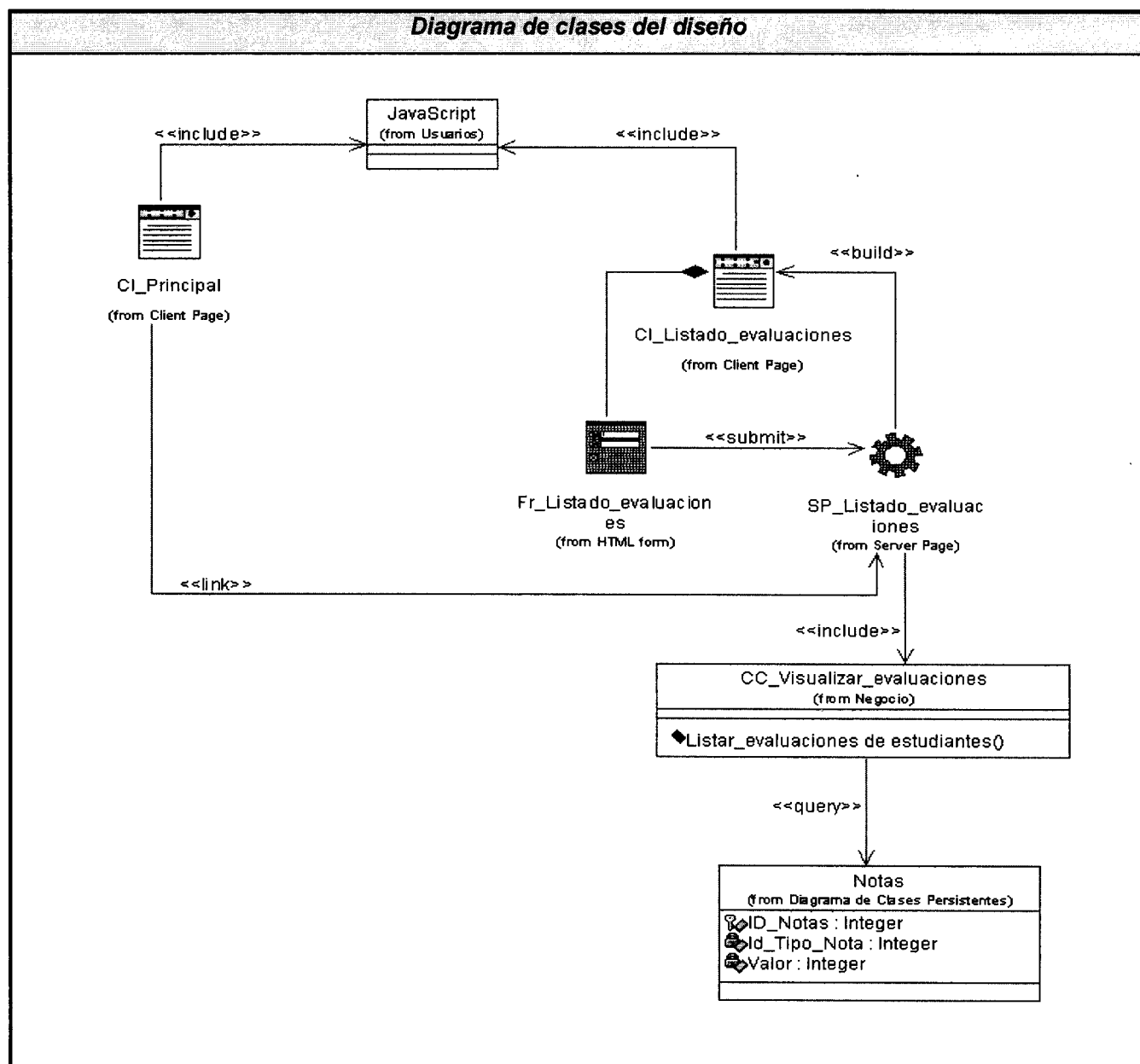


Figura 3.21 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Visualizar\_evaluaciones.

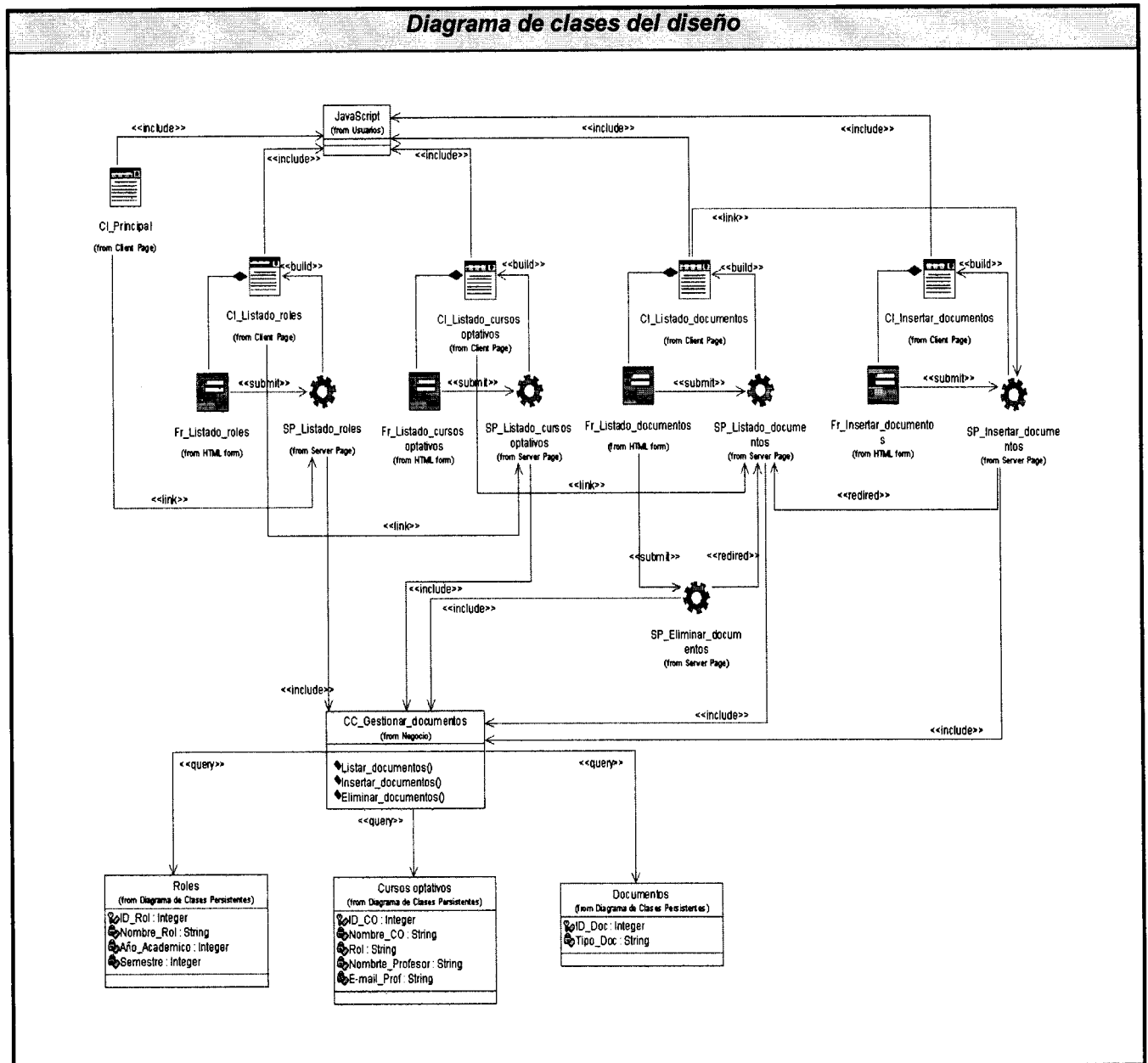


Figura 3.22 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Gestionar\_documentos.

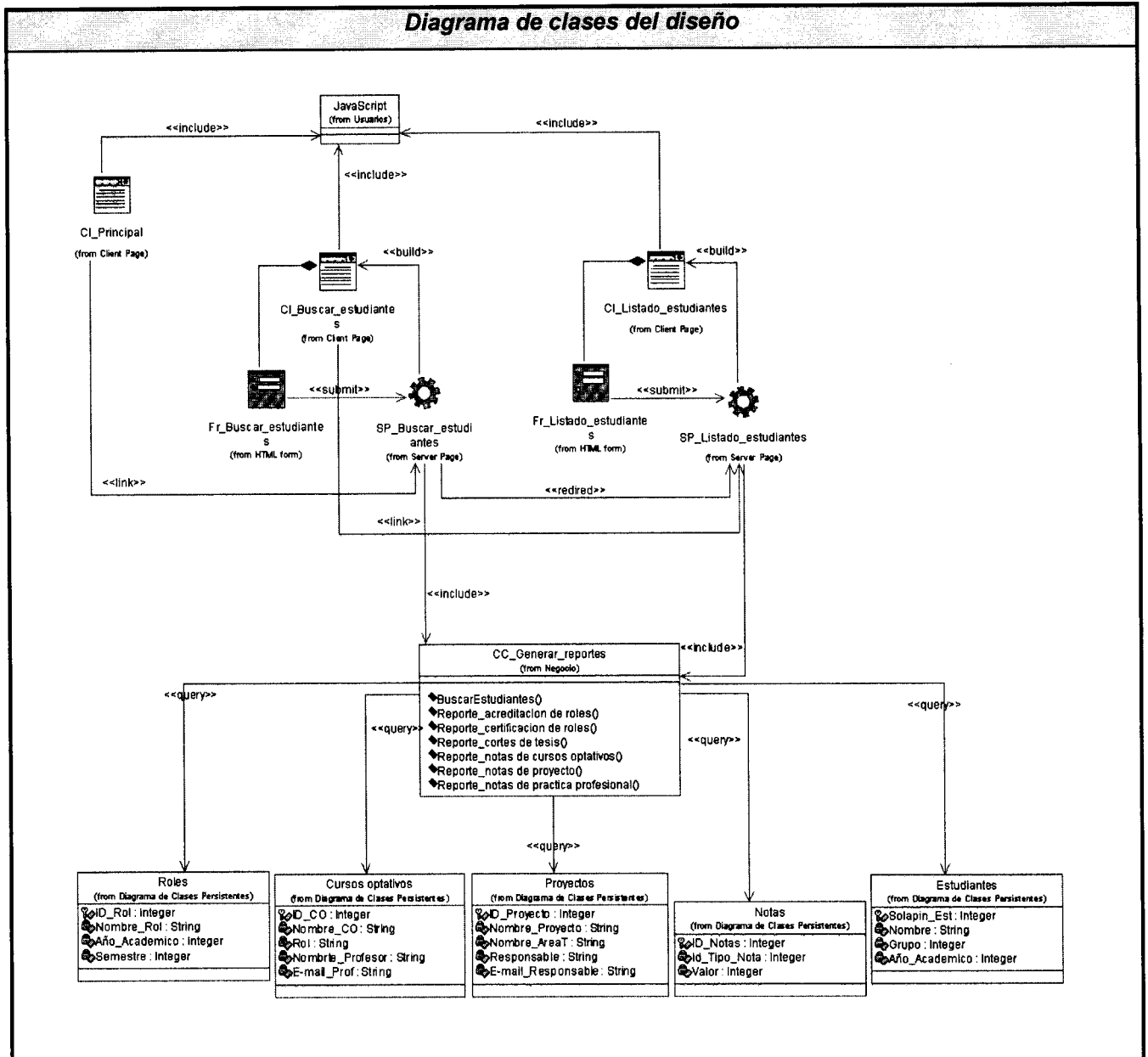


Figura 3.23 Modelo de clases del diseño Caso de Uso Generar\_reportes.

### 3.2.5 Descripción de las clases y atributos.

A continuación se describen algunas de las clases del diseño.

#### Páginas clientes.

<b>Nombre:</b> CI_Listado_area tematica
<b>Tipo de clase:</b> página cliente
<b>Descripción General:</b> La clase <i>CI_Listado_area tematica</i> es una página Web que se ejecuta del lado del cliente sobre un browser o navegador Web. Permite al responsable de la disciplina conocer las áreas temáticas existentes y posibilita Insertar, Modificar o Eliminar un área temática. Es utilizada en el siguiente caso de uso: <ul style="list-style-type: none"><li>• Gestionar_area tematica.</li></ul>

Tabla 3.1 Descripción página cliente CI\_Listado\_area tematica.

<b>Nombre:</b> CI_Listado_estudiantes
<b>Tipo de clase:</b> página cliente
<b>Descripción General:</b> La clase <i>CI_Listado_estudiantes</i> es una página Web que se ejecuta del lado del cliente sobre un browser o navegador Web. Permite a los profesores que imparten los cursos optativos y a los responsables de año, de proyecto y de la disciplina visualizar los estudiantes según los criterios de búsqueda. Es utilizada en los siguiente caso de uso: <ul style="list-style-type: none"><li>• Definir_practica profesional por estudiantes.</li><li>• Generar_reportes.</li></ul>

Tabla 3.2 Descripción página cliente CI\_Listado\_estudiantes.



<b>Nombre:</b> CI_Insertar_evaluacion
<b>Tipo de clase:</b> página cliente
<p><b>Descripción General:</b> La clase <i>CI_Insertar_evaluacion</i> es una página Web que se ejecuta del lado del cliente sobre un browser o navegador Web. Permite a los profesores que imparten los cursos optativos y a los responsables de año y de proyecto insertar las distintas evaluaciones de los estudiantes. Es utilizada en los siguiente caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar_evaluacion de cursos optativos.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por año.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por proyecto.</li> </ul>

Tabla 3.3 Descripción página cliente CI\_Insertar\_evaluacion.

<b>Nombre:</b> CI_Modificar_evaluacion
<b>Tipo de clase:</b> página cliente
<p><b>Descripción General:</b> La clase <i>CI_Modificar_evaluacion</i> es una página Web que se ejecuta del lado del cliente sobre un browser o navegador Web. Permite a los profesores que imparten los cursos optativos y a los responsables de año y de proyecto modificar las distintas evaluaciones de los estudiantes. Es utilizada en los siguiente caso de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar_evaluacion de cursos optativos.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por año.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por proyecto.</li> </ul>

Tabla 3.4 Descripción página cliente CI\_Modificar\_evaluacion.

**Otras páginas clientes:**

CI_Buscar_estudiantes	CI_Listado_responsables	CI_Principal
CI_Insertar_cursos optativos	CI_Listado_cursos optativos	CI_Modificar_cursos optativos

CI_Insertar_documentos	CI_Listado_cursos optativos y roles	CI_Modificar_proyectos
CI_Insertar_proyectos	CI_Listado_documentos	CI_Modificar_responsables
CI_Insertar_responsables	CI_Listado_evaluaciones	CI_Modificar_rols
CI_Insertar_rols	CI_Listado_proyectos	CI_Modificar_area tematica
CI_Insertar_area tematica	CI_Listado_rols	

Tabla 3.5 Listado de páginas clientes.

### Páginas servidoras.

<b>Nombre:</b> SP_Listado_area tematica
<b>Tipo de clase:</b> página servidora
<b>Descripción General:</b> La clase <i>SP_Listado_area tematica</i> es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Su responsabilidad es construir la página cliente <i>CI_Listado_area tematica</i> . Es utilizada en el siguiente caso de uso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar_area tematica.</li> </ul>

Tabla 3.6 Descripción página servidora SP\_Listado\_area tematica.

<b>Nombre:</b> SP_Listado_estudiantes
<b>Tipo de clase:</b> página servidora
<b>Descripción General:</b> La clase <i>SP_Listado_estudiantes</i> es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Su responsabilidad es construir la página cliente <i>CI_Listado_estudiantes</i> . Es utilizada en los siguientes casos de uso: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir_practica profesional por estudiantes.</li> <li>• Generar_reportes.</li> </ul>

Tabla 3.7 Descripción página servidora SP\_Listado\_estudiantes.

<b>Nombre:</b> SP_Insertar_evaluacion	
<b>Tipo de clase:</b> página servidora	
<p><b>Descripción General:</b> La clase <i>SP_Insertar_evaluacion</i> es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Su responsabilidad es construir la página cliente <i>CI_Insertar_evaluacion</i>. Recibe los valores de la clase <i>SP_Buscar_estudiantes</i> y los envía hacia la capa de negocio al método de insertar las evaluaciones de los estudiantes. Es utilizada en los siguientes casos de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar_evaluacion de cursos optativos.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por año.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por proyecto.</li> </ul>	
<b>Parámetros de entrada.</b>	
valor	Integer

Tabla 3.8 Descripción página servidora SP\_Insertar\_evaluacion.

<b>Nombre:</b> SP_Modificar_evaluacion	
<b>Tipo de clase:</b> página servidora	
<p><b>Descripción General:</b> La clase <i>SP_Modificar_evaluacion</i> es una clase que se ejecuta del lado del servidor en la capa de presentación. Su responsabilidad es construir la página cliente <i>CI_Modificar_evaluacion</i>. Recibe los valores de la clase <i>SP_Buscar_estudiantes</i> y los envía hacia la capa de negocio al método de modificar las evaluaciones de los estudiantes. Es utilizada en los siguientes casos de uso:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar_evaluacion de cursos optativos.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por año.</li> <li>• Gestionar_evaluacion de estudiantes por proyecto.</li> </ul>	
<b>Parámetros de entrada.</b>	
valor	Integer

Tabla 3.9 Descripción página servidora SP\_Modificar\_evaluacion.

### Otras páginas servidoras.

SP_Buscar_estudiantes	SP_Listado_responsables	SP_Modificar_area tematica
SP_Insertar_cursos optativos	SP_Listado_cursos optativos	SP_Modificar_cursos optativos
SP_Insertar_documentos	SP_Listado_cursos optativos y roles	SP_Modificar_proyectos
SP_Insertar_proyectos	SP_Listado_documentos	SP_Modificar_responsables
SP_Insertar_responsables	SP_Listado_evaluaciones	SP_Modificar_roles
SP_Insertar_roles	SP_Listado_proyectos	SP_Eliminar_area tematica
SP_Insertar_area tematica	SP_Listado_roles	SP_Eliminar_cursos optativos
SP_Eliminar_documentos	SP_Eliminar_proyectos	SP_Eliminar_roles

Tabla 3.10 Listado de páginas servidoras.

### 3.2.6 Modelo de datos

El diagrama de estructura de datos, es una técnica necesaria para la modelización de datos, la cual representa un conjunto de datos relacionados entre si y describen en forma colectiva un componente del sistema. Tiene como principal objetivo construir un modelo lógico de datos del sistema que facilite la comprensión del mismo. Es útil para representar gráficamente las relaciones o asociaciones entre pares de entidades.

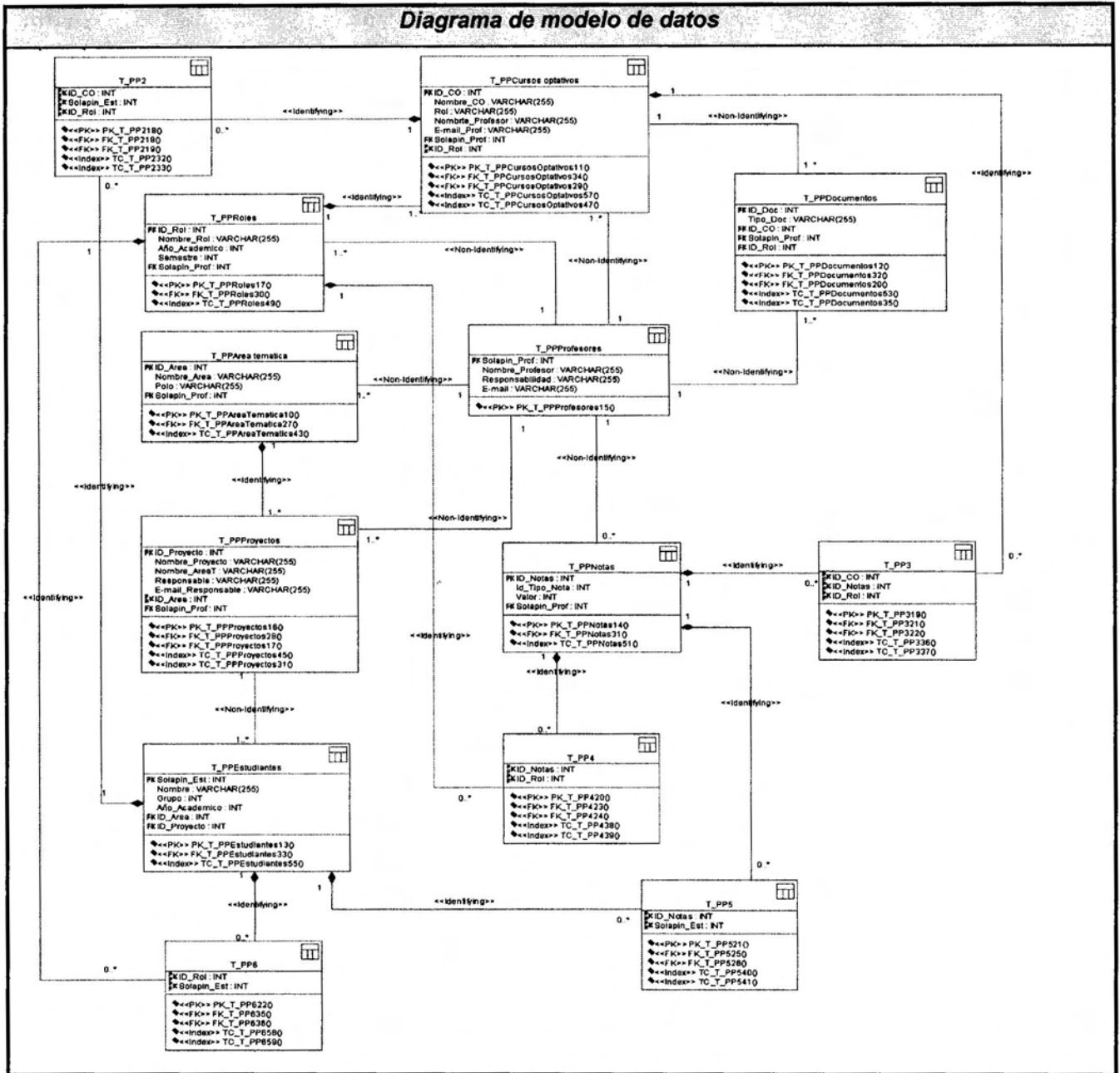


Figura 3.24 Diagrama de modelo de datos.

En el capítulo se describieron los patrones de diseño. Se mostró la estructura estática del sistema modelado a través de los diagramas de clases del análisis. Se representaron los diagramas de interacción para mostrar la relación entre los distintos objetos que participan en un escenario. Se desarrollaron los diagramas de clases del diseño para describir gráficamente las especificaciones de las clases de software y de las interfaces de la aplicación. Se describieron las clases y atributos involucrados en los diagramas.

### Conclusiones

Luego de un estudio realizado sobre los procesos de gestión de la información en las asignaturas de Práctica Profesional y cumpliendo los objetivos y tareas trazadas, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- ✦ Se realizó un análisis detallado de la gestión de la información para las asignaturas de PP en la Facultad 7.
- ✦ Se efectuó la investigación correspondiente al estado del arte de la gestión de información y las tendencias y tecnologías actuales.
- ✦ Se realizó el levantamiento de los requisitos, los modelos correspondientes al análisis y diseño de la aplicación y los prototipos de interfaz de usuario.

Por lo que, se cumplieron los objetivos del trabajo, logrando llevar a cabo el análisis y diseño de la aplicación para el Departamento de Ingeniería de Software y Práctica Profesional de la Facultad 7, que permitirá la gestión de la información de la disciplina Práctica Profesional y brindará servicios a los estudiantes y profesores de la facultad.

### **Recomendaciones**

Al concluir el presente trabajo y habiendo cumplido el objetivo propuesto, se recomienda:

- ✦ Implementar la aplicación de Práctica Profesional diseñada para ofrecer servicios a los estudiantes y profesores de la Facultad 7.
- ✦ Implementar a través de servicios web la integración con Akademos para obtener los listados de los estudiantes por grupos de la facultad y ofrecer la posibilidad de que, una vez insertadas las notas de las asignaturas de Práctica Profesional en la aplicación diseñada se actualicen estas evaluaciones en Akademos.



### **Bibliografías**

1. Alonso Berenguer, L. y González Mastrapa, H. Departamento de Matemática. Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, Universidad de Oriente. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.]. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu:9900/eduniv/03-Revistas-Cientificas/Ciencias-Matematicas/2000/1/22800110.pdf>
2. Análisis y Diseño de Sistemas. [Citado el: 24 de Abril de 2008.]. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/analisis-y-diseno-del-sistema.html>
3. Arquitectura orientada a servicios. [Citado el: 20 de Junio de 2008.]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_orientada\\_a\\_servicios](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios)
4. Arquitectura de Software. [Citado el: 20 de Junio de 2008.]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura\\_de\\_software](http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_software)
5. Caballero, I. y Vizcaíno, A. Una Herramienta CASE para ADOO: Rational Rose. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en: [http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1\\_RationalRose.pdf](http://alarcos.inf-cr.uclm.es/per/fgarcia/isoftware/doc/LabTr1_RationalRose.pdf)
6. Castro Díaz-Balart, Fidel. Ciencia, Tecnología y Sociedad. Hacia un desarrollo sostenible en la Era de la Globalización. La Habana : Editorial Científico-Técnica (Segunda Edición), 2004.
7. Departamento de Práctica Profesional. Programa analítico asignatura Práctica Profesional 1. Universidad de las Ciencias Informáticas.
8. Departamento de Práctica Profesional. Programa analítico asignatura Práctica Profesional 2. Universidad de las Ciencias Informáticas.
9. Departamento de Práctica Profesional. Programa analítico asignatura Práctica Profesional 3. Universidad de las Ciencias Informáticas.
10. Departamento de Práctica Profesional. Programa analítico asignatura Práctica Profesional 4. Universidad de las Ciencias Informáticas.

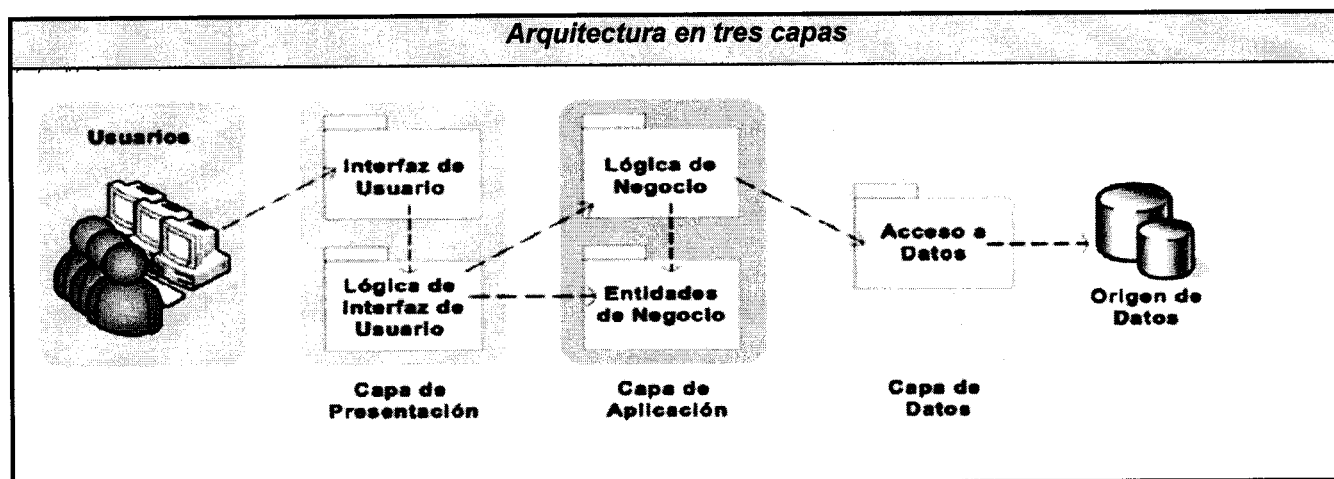
11. Departamento de Práctica Profesional. Programa analítico asignatura Práctica Profesional 5. Universidad de las Ciencias Informáticas.
12. Diagramas de clases del diseño. [Citado el: 1 de Julio de 2008.]. Disponible en:  
[http://64.233.169.104/search?q=cache:mzedqt5iTHoJ:eisc.univalle.edu.co/materias/Material\\_Desarrollo\\_Software/DISCLASES\\_A12.pd](http://64.233.169.104/search?q=cache:mzedqt5iTHoJ:eisc.univalle.edu.co/materias/Material_Desarrollo_Software/DISCLASES_A12.pd)
13. Diagramas de interaccion. [Citado el: 1 de Julio de 2008.]. Disponible en:  
<http://www.mcc.unam.mx/~cursos/Objetos/Cap18/cap18.html>
14. Dirección de teleformación. Sistema de teleformación de la Universidad de Ciencias Informáticas.
15. Disciplina análisis y diseño. Material de apoyo. Conferencia diseño.
16. ESTR@TEGIAMAGAZINE. Disponible en: <http://www.e-estrategia.com/>
17. Expendedora. Modelo de dominio. Disponible en:  
[http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos\\_clase2.pdf](http://iie.fing.edu.uy/ense/asign/desasoft/practico/hoja8/ejemplos_clase2.pdf)
18. Fernández Parra, K. y Laguna Oliva, L. Sistema para la gestión de servicios web del. Universidad de las Ciencias Informáticas.
19. Galván Rodríguez, L.E. Coordinación de Servicio Social y Práctica Profesional. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.]. Disponible en: <http://www.uaslp.mx/Plantilla.aspx?padre=2730>
20. Gil Martín, Ing. M. Proceso de desarrollo de aplicaciones de acuerdo a los conceptos de software libre. Aplicación en la Universidad de las Ciencias Informáticas. Disponible en:  
[http://www.informaticahabana.co.cu/evento\\_virtual/files/SWL19.pdf](http://www.informaticahabana.co.cu/evento_virtual/files/SWL19.pdf)
21. Javascript. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>
22. Larman, Craig. Patrones GRASP. [Citado el: 1 de Junio de 2008.]. Disponible en:  
<http://jorgesaavedra.wordpress.com/2006/08/17/patrones-grasp-craig-larman/>

23. Lenguaje Unificado de Modelado. [Citado el: 1 de Julio de 2008.]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado)
24. MySQL. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>
25. Navegador web. [Citado el: 20 de Junio de 2008.]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Navegador_web)
26. PHP. [Citado el: 26 de Febrero de 2008.]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/.php>
27. Proceso Unificado de Rational. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/RUP>
28. Profesional, Colectivo de Profesores y Alumnos Ayudantes de Práctica. Propuesta de plan de certificación de roles en proyectos de desarrollo de software de la Facultad 7 de la Universidad de las Ciencias Informáticas .
29. "Qué es ASP". [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en:  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/393.php>
30. ¿Qué es un Sistema Gestor de Base de Datos o SGBD? [Citado el: 20 de Junio de 2008.].  
Disponible en: <http://www.cavsi.com/preguntasrespuestas/que-es-un-sistema-gestor-de-bases-de-datos-o-sgbd/>
31. Servidor web. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en:  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_web](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_web)
32. Sistema de acreditación de Práctica Profesional de la Facultad X. [Citado el: 10 de Abril de 2008.].  
Disponible en:  
[http://wiki.prod.uci.cu/index.php/Sistema\\_de\\_Acreditaci%C3%B3n\\_de\\_Pr%C3%A1ctica\\_Profesional\\_de\\_la\\_Facultad\\_X](http://wiki.prod.uci.cu/index.php/Sistema_de_Acreditaci%C3%B3n_de_Pr%C3%A1ctica_Profesional_de_la_Facultad_X)
33. SOFTEL. Arquitectura de Software a emplear en los componentes del Sistema de Información para la Salud. La Habana, 2006.

34. UML y PD. Diagramas de interacción. . [Citado el: 1 de Junio de 2008.]. Disponible en:  
<http://proyectos.uemc.edu/eps/profesores/gbartolome/AIS/Teor%C3%ADa/8%20Modelado%20de%20la%20din%C3%A1mica/Tema%206%20-%20Día>
35. Universidad EAFIT. [Citado el: 12 de Febrero de 2008.]. Disponible en:  
<http://www.eafit.edu.co/EafitCn/Depp/Index>
36. XSL. [Citado el: 11 de Febrero de 2008.]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/XSL>

Anexos

Anexo 1



Anexo 2

