

003.7  
Zúñ  
A  
TD-0017-04-01

TD-0017-04-01

**Trabajo de Diploma  
en opción al título de  
Licenciado en Ciencia de la Computación**



Facultad de Matemática - Computación



**Akademos, Sistema automatizado para gestión académica.**

**Subsistema "Planes de estudio".**

**Autor: Yaimé Zúñiga Rosales**

**Tutor: Ing. Emil Lima Valdés**

## **Resumen**

En el presente Trabajo de Diploma se desarrolla, como parte del Sistema automatizado para Gestión Académica (Akademos), un subsistema para el control de los planes de estudio en un centro universitario. Este constituye el núcleo de Akademos, pues el funcionamiento del resto de los subprocesos que intervienen en la gestión académica depende de la información que aquí se controla, dígase las estructuras de los planes de estudio (perfiles, niveles,...), así como la información de las disciplinas y asignaturas que los conforman (programas y evaluaciones).

Con este subsistema se dota a la universidad de una herramienta que facilita el control de sus planes de estudio, permitiendo la actualización constante de la estructura e información que estos poseen y flexibilizando su manipulación y uso.

# Índice

Introducción .....	1
Capítulo 1. Fundamentación Teórica .....	4
1.1 Estudio del Estado del Arte. ....	4
1.1.1 Ámbito Internacional. ....	4
1.1.2 Estudios en el país.....	7
1.2 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema. ....	8
1.2.1 La tecnología .NET.....	9
1.2.2 Lenguajes de programación. ....	10
1.2.3 ASP.NET .....	11
1.2.4. Modelación de aplicaciones Web sobre la plataforma ASP.NET.....	14
1.2.5 Programación Multicapas .....	16
1.2.6 Servicios Web (Web Services). ....	18
1.2.7 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGDB).....	19
1.2.8 RUP .....	27
1.2.9 Rational Rose .....	29
Conclusiones.....	29
Capítulo 2. Características del Sistema .....	31
2.1 Objeto de estudio .....	31
2.1.1 Problema y situación problemática .....	31
2.1.2 Objeto de automatización .....	32
2.1.3 Información que se maneja.....	33
2.1.4 Propuesta de sistema .....	34

2.2 Especificación de los requisitos de software .....	35
2.2.1 Dependencias y Relaciones .....	35
2.2.2 Requisitos Funcionales.....	36
2.2.3 Requisitos no funcionales .....	40
2.3 Definición de los casos de uso .....	42
2.3.1 Definición de los actores.....	42
2.3.2 Listado de casos de uso .....	42
2.3.3 Diagrama de casos de uso .....	47
2.3.4 Casos de uso por ciclo.....	48
2.3.5 Casos de uso expandidos.....	49
Capítulo 3. Análisis y Diseño del Sistema.....	50
3.1 Análisis .....	51
3.1.1 Modelo de clases de análisis.....	51
3.2 Diseño .....	51
3.2.1 Diagramas de interacción .....	52
3.2.1.1 Diagrama de secuencia .....	52
3.2.1.2 Diagrama de clases .....	52
3.2.2 Descripción de las clases .....	52
3.3 Diseño de la BD .....	69
3.3.1 Diagrama Entidad Relación de la BD.....	69
3.3.2 Descripción de las tablas .....	70
Conclusiones .....	78
Recomendaciones .....	79
Referencias Bibliográficas .....	80

Bibliografía .....	81
Glosario de Términos.....	83
Anexos.....	87
Anexo 1 .....	87
Anexo 2 .....	105
Anexo 3.....	119

## Introducción

La Universidad de Ciencias Informáticas (UCI) se encuentra inmersa en un gran proceso de informatización, en el cual se llevan a cabo un conjunto de proyectos con el fin de automatizar los principales procesos docentes, educativos y productivos que en ella se desarrollan. De estos, pese a que el perfil productivo será en un futuro el núcleo de la UCI, no cabe dudas que para llegar al mismo se hace necesario formar en los estudiantes los principales conocimientos de la profesión, así como afianzar los perfiles alternativos, actividades que en su conjunto conforman el objetivo del proceso docente-educativo. Dentro del mismo es vital el control de la gestión académica, para el cual se ha estructurado una Dirección Integrada de Proyectos (DIP) subordinada a la dirección de informatización, cuya meta está delimitada en la automatización a corto plazo del grueso de los procesos de control académico.

En el centro de la gestión académica y actuando como rector del resto de los componentes que la integran, se encuentra la gestión del planes de estudios, que es a su vez el objeto de estudio del presente Trabajo de Diploma y, como sector más específico, es decir el campo, los sistemas de gestión de planes de estudio.

De ahí que la DIP antes mencionada, entre los elementos de su Sistema para la Gestión Académica se propusiera la elaboración de un Subsistema para la Gestión del Plan de Estudios en la Universidad, que vendrá a automatizar el proceso y así satisfacer las necesidades de estudiantes y directivos en este aspecto de la docencia.

Es importante aclarar que el proceso docente desarrollado en la UCI presenta características especiales que exigirán de cualquier sistema informático un alto nivel de flexibilidad que logre asimilar lo mejor posible los constantes cambios que en la misma se producen, siempre en aras del mejorar el proceso de enseñanza. Por solo mencionar algunas de estas características, diremos que la reestructuración dinámica del plan de estudio es uno de los puntos más variantes, lo cual afecta directamente a nuestro sistema.

Actualmente, para llevar a cabo la gestión del proceso docente, se está utilizando un conjunto de sistemas aislados que le dan una solución parcial al problema. Entre estos se encuentra GESTACAD el cual, al estar más apegado al sistema de las universidades tradicionales, no es el reflejo de las intenciones a largo plazo de la UCI, por lo que se estaba necesitando más que una actualización, el replanteamiento conceptual del sistema como un todo.

Por esta razón la Vise rectoría de formación de nuestra universidad ha encargado a la Dirección de Informatización la creación de un nuevo sistema informático a emplear en la gestión académica de la universidad incluyendo la gestión de planes de estudio que llenara todos los vacíos que no logran cubrir los sistemas actuales, dada su falta de flexibilidad en la configuración de los planes de estudio, lo cual constituye el origen del problema del presente trabajo:

*¿Cómo convertir el plan de estudios en la entidad fundamental del sistema automatizado de gestión académica y rector del resto de los subprocesos del mismo?*

Planteándose para este el siguiente objetivo general

*Desarrollar un sistema automatizado que permita a los directivos docentes la gestión efectiva de los planes docentes presentes en un centro de estudios superiores, cuyas definiciones sirvan de base a los restantes módulos del sistema automatizado de gestión académica.*

y los siguientes objetivos específicos

- Posibilitar la gestión de las asignaturas de los planes de estudio de un centro de estudios superiores.
- Definir las estructuras de los planes de estudios.

- Brindar la información necesaria de las configuraciones de los planes de estudio a los restantes módulos del sistema académico.

El presente trabajo se encuentra estructurado de la siguiente forma:

#### Capítulo 1. Fundamentación teórica.

Contiene un estudio valorativo de los sistemas internacionales y nacionales existentes sobre el problema planteado, así como de las tecnologías, técnicas, tendencias, metodologías y software usados en la actualidad y específicamente los utilizados para dar solución al problema.

#### Capítulo 2. Características del sistema.

Incluye el planteamiento del problema y la situación problemática, la definición del objeto de automatización y la descripción de los procesos a automatizar. Además en este se presentan los resultados de los flujos de trabajo de requisitos y su formalización en casos de uso.

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

Contiene los resultados obtenidos en los flujos de trabajos de análisis y diseño, incluyéndose los diagramas de secuencia y de clases para las realizaciones de los casos de uso del primer ciclo, el diseño de la base de datos. Por otro lado se muestran las especificaciones referentes al tratamiento de errores y la concepción del sistema de seguridad y protección.



## **Capítulo 1. Fundamentación Teórica**

En este capítulo se aborda el estado actual de desarrollo de las aplicaciones de gestión académica en el ámbito mundial, nacional y en la Universidad, además de un estudio de las tecnologías en las que se apoya el desarrollo del sistema en función de un análisis de las tendencias actuales.

Han sido implementados muchos sistemas de gestión académica, que de una forma u otra responden a las exigencias, cada día más crecientes, de responsabilidad, calidad y rapidez en todo proceso docente; de estructuras muy variadas donde cada uno le da el enfoque de la actividad que necesita informatizar. Se han aplicado fundamentalmente las tecnologías Web, a pesar de que con la puesta en marcha de la telefonía celular como medio de transmisión de datos han aparecido vías para realizar la matrícula sin necesidad de acceder a un sitio Web desde una PC, sino que ahora se puede hacer incluso desde su celular privado.

### ***1.1 Estudio del Estado del Arte.***

La importancia que han adquirido en la sociedad los procesos docentes educativos en los centros universitarios, ha provocado que en el mundo hayan surgido un sin número de sistemas automatizados dirigidos al control eficiente y veloz de dichos procesos.

A continuación se hace un estudio crítico sobre los principales sistemas existentes en el ámbito nacional e internacional para la gestión académica.

#### **1.1.1 Ámbito Internacional.**

AGORA: Aplicación de Gestión de Organización Académica.

Abarca todas aquellas actividades que están ligadas con el medio académico, y se extienden desde las pruebas de accesos y preinscripción de los alumnos a la gestión de los títulos pasando por la matrícula, gestión de actas, expedientes,

estadísticas y gestión de becas, incluyendo la gestión económica de la Universidad relacionada con la actividad académica.

Permite la estructura de cualquier plan de estudios dando cabida a las diversas variedades y peculiaridades de las Universidades, y a partir del mismo, debido a su definición flexible (mediante la estructuración de un grafo), se garantiza el seguimiento de cada uno de los alumnos y su trayectoria académica. A través del expediente admite consultar el historial académico del estudiante en un determinado plan de estudio, modificar o completar sus datos personales y da acceso a cualquier información relacionada con su presencia en la universidad. Incluye la solicitud de convalidaciones, adaptaciones o reconocimiento de créditos, el registro de traslado de expediente, la emisión de todo tipo de certificado y listado relacionado. La matrícula puede realizarse por la secretaría o por el sistema a través de la automatrícula, realizándose la misma a un conjunto de asignaturas y asociándose a una gestión económica. Incluye además la gestión de grupos de asignaturas. Posibilita la elaboración de informes propios incluyendo o restringiendo la información que desea relacionar.

**GAUSS:** Gestión Académica Universitaria sobre Sistemas Informáticos

El sistema informático para la gestión académica, GAUSS, es una herramienta desarrollada por la Universidad de Cantabria en conjunto con la empresa Semicrol, gestiona todos los procesos de preinscripción, matrícula, pruebas de acceso y expedientes.

Este sistema ha permitido integrar totalmente los módulos para la ordenación académica y la gestión de la carga docente con los de recursos humanos, investigación, asuntos económicos, etc. Facilita la descentralización de los procesos a los distintos departamentos, la obtención de un expediente académico único y la presentación automatizada de la oferta formativa en la red.

Una de las aplicaciones de este sistema es el proceso de autoservicio para alumnos, que funciona por medio de terminales instalados en el campus y a través de Internet. Estas aplicaciones, permiten definir todos los ciclos y planes de estudio, personalizar estos planes para cada curso académico y sistematizar el tratamiento de los expedientes.

Ofrece información general sobre los planes de estudio, incluye aplicaciones para los alumnos (consulta de calificaciones, situación del expediente, peticiones de certificados, etc.), los profesores (tratamiento de las calificaciones, información sobre las asignaturas, horarios, contacto con los alumnos a través del correo electrónico, etc.) y el personal de administración y servicios.

### **GAT Universidades**

Es un sistema integrado de información para la gestión académica orientado a las universidades presenciales y no presenciales. Permite la gestión de todo el proceso administrativo y de comunicación entre la universidad y los alumnos, desde el ingreso hasta la finalización de los estudios. Automatiza los elementos claves del entorno de docencia, como son materiales didácticos, herramientas de comunicación, etc.

Todo el proceso de interacción con el estudiante se realiza, desde la primera solicitud de información hasta la entrega final del título, mediante una estructura de módulos creados a partir de la secuencia lógica del proceso: acceso, matrícula, exámenes, evaluación de estudios previos, gestiones varias y títulos.

Dentro de las principales herramientas que permiten el buen funcionamiento del sistema se encuentra el "expediente académico" (con una función principalmente informativa) y la "secretaría" (herramienta de gestión al servicio del administrador del sistema y del estudiante). El control académico del expediente se realiza de forma automática.

**SIGA:** Sistema de Información de Gestión Académica.

Gestión completa informatizada de un conservatorio, academia, colegio, instituto o universidad.

El usuario organizará sus estudios en varios planes de estudios, cada plan en varios cursos y cada curso con varias asignaturas. Ajuste horario semanal y total, presupuesto y precio de las asignaturas/cursos. Los alumnos se matriculan en estudios organizados en grupos y turnos (sesión).

SIGA dedica un módulo a la gestión de mensajería, donde controla el envío a través de empresas de transporte o mensajerías mediante soporte informático (disquete, etc.) Creación automática de un disquete con todos los datos de los alumnos a los que se les quiere realizar un envío (documentación de su curso, exámenes, etc.)

Permite controlar de forma automática la asistencia del estudiante, estadísticas y porcentaje. Genera listados para los expedientes académicos, calificaciones de un alumno/curso, observaciones, diplomas, etc. Alta, baja, consulta y modificación de profesores. Da la posibilidad de generar cualquier listado o informe que se desee. Brinda la opción de generar horarios semanales/ mensuales/ anuales.

### **1.1.2 Estudios en el país**

#### **GESTACAD: Sistema de Gestión Académica**

Este sistema surgió con la idea de desarrollar un software que permitiera automatizar la gestión académica de las Universidad de Matanzas, el mismo gestiona parte la información académica de los estudiantes universitarios y la información de los profesores que forman parte del proceso docente educativo. Este sistema está en uso en la UCI.

El sistema está concebido por módulos, entre los que se diferencian, los módulos de actualización de datos y el sitio Web, a través del cual se muestran las diversas salidas de la aplicación.

El módulo de actualización permite realizar la matrícula de los nuevos ingresos, dar baja, re matricular un estudiante que ha sido baja, sin permitir ratificar la matrícula, realizar traslados, ni registrar datos necesarios para los graduados.

El módulo de información permite buscar un estudiante, mostrar una estadística general de cuantos hay por criterios (facultad, centro de procedencia, vía de ingreso, provincia, etc.). Al interactuar con este sistema se puede notar que existen problemas con la navegabilidad, el ambiente de trabajo resulta en ocasiones restringido e inflexible aspectos que recrudescen la búsqueda de información, la interfaz requiere ser más agradable, interesante y atractiva a la vista del usuario.

## **UCIMAT**

Este sistema fue implementado en el curso 2002/2003 con vistas a agilizar el censo de estudiantes. Permite búsquedas de estudiantes por determinados criterios, incluye la matrícula y modificación de los datos de los estudiantes, así como reportes generales de los datos que están matriculados en el sistema, impidiendo que se puedan realizar otras operaciones importantes entre los que se puede destacar el reingreso, registro de traslado u otros datos requeridos.

Este sistema desarrollado por profesores de nuestro centro, actualmente es utilizado y permite automatizar parte de la gestión académica de una universidad Cubana de forma general, gestiona la información académica de los estudiantes universitarios y la información de los profesores que forman parte del proceso docente educativo.

El sistema está concebido por módulos, entre los que se diferencian, los de actualización de datos y el sitio Web, a través del cual se muestran las diversas salidas de la aplicación.

### ***1.2 Herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema.***

Entre las herramientas que actualmente se utilizan en el mundo por los desarrolladores, se encuentran fundamentalmente:

SQL Server, MySQL y Oracle como gestores de bases de datos.

Apache e IIS (Internet Information Service) como servidores Web.

Y se ha incorporado desde hace muy poco tiempo una muy potente herramienta: Visual Studio .NET que compite con el J2EE (Java Enterprise Edition).

Para el desarrollo del sistema se realizó un estudio sobre las posibles herramientas a utilizar en su construcción. Teniendo en cuenta las tendencias actuales y las novedades en este campo.

### **1.2.1 La tecnología .NET.**

Microsoft.NET es el conjunto de nuevas tecnologías en las que Microsoft ha estado trabajando durante los últimos años, con el objetivo de obtener una plataforma sencilla y potente para distribuir el software en forma de servicios, de forma tal que puedan ser suministrados remotamente, comunicándose y combinándose unos con otros totalmente independiente de la plataforma, lenguaje de programación y modelo de componentes con los que hayan sido desarrollados.

.NET ofrece un entorno de desarrollo de aplicaciones llamado *Visual Studio .NET* que consta de varios lenguajes de programación como Visual Basic .NET, Visual C#, Visual FoxPro y Visual C++ .NET. Estos lenguajes combinan las características de los lenguajes existentes con nuevas posibilidades para proporcionar un potente sistema de desarrollo. A continuación, se detallan algunas de las características de la Arquitectura .NET.

#### **1.2.1.1 Arquitectura Framework.NET**

La arquitectura .NET (.NET Framework) es el modelo de programación de la plataforma .NET para construir y ejecutar los servicios .NET. El objetivo de esta arquitectura es la de reducir la complejidad en el desarrollo de este tipo de

aplicaciones, permitiendo a los desarrolladores centrarse en escribir la lógica específica del servicio a desarrollar.

### 1.2.2 Lenguajes de programación.

#### Lenguaje C#.

Algunos de los lenguajes más utilizados en el campo de la ingeniería y la programación de sistemas son C y C++, pues proporcionan el nivel de abstracción preciso para construir una aplicación compleja, y ofrecen mecanismos de bajo nivel que permiten a los programadores hacer uso de las características más avanzadas de las plataformas sobre las que se ejecutan sus programas. Por el contrario, Java está lastrado por su compromiso con la portabilidad y es inherentemente ineficiente. Microsoft ha creado C# que combina algunas de las características más avanzadas de Java con algunas de las más potentes de C y C++, construido especialmente para adaptarse de manera natural al *framework*.

Las principales características que identifican al lenguaje C# son:

**Sencillez:** Elimina muchos elementos que otros lenguajes incluyen y que son innecesarios en .NET.

**Modernidad:** Incorpora en el propio lenguaje elementos que son muy útiles para el desarrollo de aplicaciones y que en otros lenguajes hay que simular.

**Orientación a objetos:** Es más puro pues no admiten funciones ni variables globales, todo el código y datos han de especificarse dentro de definiciones de tipos de datos, lo que reduce problemas por conflictos de nombres y facilita la legibilidad del código.

**Orientación a componentes:** Su sintaxis incluye elementos propios del diseño de componentes que otros lenguajes tienen que simular mediante construcciones más o menos complejas.

**Seguridad de tipos:** Incluye mecanismos que permiten asegurar que los accesos a tipos de datos siempre se realicen correctamente.

**Eficiencia:** El código incluye numerosas restricciones para alcanzar su seguridad y no permite el uso de punteros. A diferencia de Java, en el mismo es posible saltarse dichas restricciones manipulando objetos a través de punteros.

### 1.2.3 ASP.NET

Es un marco de trabajo de programación generado en Common Language Runtime que puede utilizarse en un servidor para generar eficaces aplicaciones Web. Ofrece varias ventajas importantes acerca de los modelos de programación Web anteriores:

- **Mejor rendimiento.** Puede aprovechar las ventajas del enlace anticipado, la compilación just-in-time, la optimización nativa y los servicios de caché desde el primer momento. Esto supone un incremento espectacular del rendimiento antes de siquiera escribir una línea de código.
- **Compatibilidad con herramientas de primer nivel.** El marco de trabajo de ASP.NET se complementa con un diseñador y una caja de herramientas muy completos en el entorno integrado de programación (Integrated Development Environment, IDE) de Visual Studio.
- **Eficacia y flexibilidad.** La biblioteca de clases de .NET Framework, la Mensajería y las soluciones de Acceso a datos se encuentran accesibles desde el Web de manera uniforme. ASP.Net es también independiente del lenguaje, por lo que puede elegir el que mejor se adapte a la aplicación o dividirla en varios lenguajes.
- **Simplicidad.** Facilita la realización de tareas comunes, desde el sencillo envío de formularios y la autenticación del cliente hasta la implementación y la configuración de sitios.



- **Facilidad de uso.** Emplea un sistema de configuración jerárquico, basado en texto, que simplifica la aplicación de la configuración al entorno de servidor y las aplicaciones Web. No se requiere el reinicio del servidor, ni siquiera para implementar o reemplazar el código compilado en ejecución.
- **Escalabilidad y disponibilidad.** El motor de tiempo de ejecución de ASP.NET controla y administra los procesos de cerca, por lo que si uno no se comporta adecuadamente (filtraciones, bloqueos), se puede crear un proceso nuevo en su lugar, lo que ayuda a mantener la aplicación disponible constantemente para controlar solicitudes.
- **Posibilidad de personalización y extensibilidad.** Permite insertar código en el nivel adecuado, siendo posible extender o reemplazar cualquier subcomponente del motor de tiempo de ejecución de ASP.NET con su propio componente escrito personalizado.
- **Seguridad.** Con la autenticación de Windows integrada y la configuración por aplicación, se puede tener la completa seguridad de que las aplicaciones están a salvo.

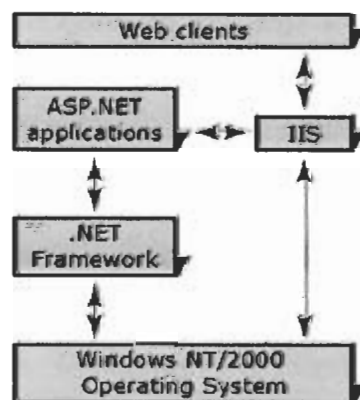


Figura 1 Arquitectura ASP.NET

Con la aparición del comercio electrónico se ha producido un incremento de la complejidad del desarrollo de este tipo de sistemas, lo cual supone un conjunto de desafíos para los desarrolladores, de los cuales pudiera citarse [1]:

- Implementación de interfaces Web enriquecidas.
- Separación del cliente y el servidor.
- Ejecución sin control de estado.
- Capacidades del cliente desconocidas.
- Complicaciones en el acceso a datos.
- Complicaciones con la escalabilidad.

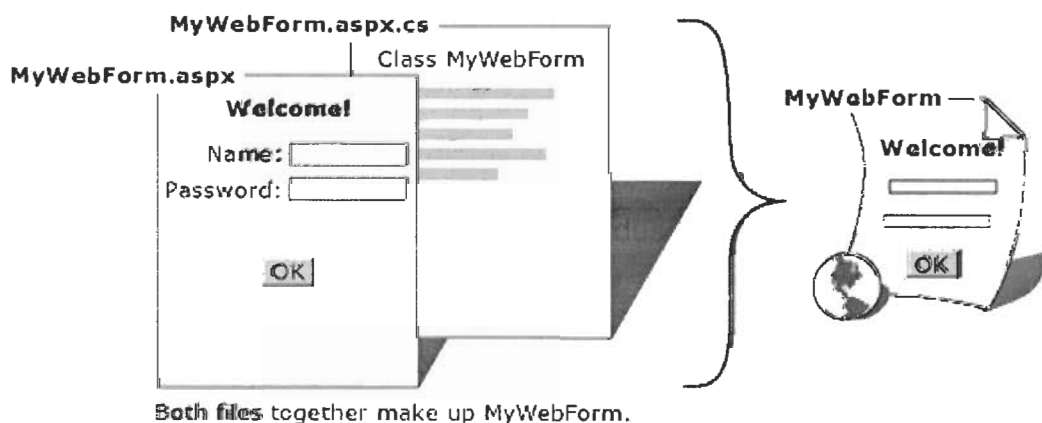


Figura 2 WebForms

La plataforma ASP.NET asume estos retos proporcionando a los desarrolladores las siguientes características:

- **Modelo de objetos intuitivo y consistente:** El marco de trabajo de las páginas ASP.NET presentan un modelo de objetos que permite concebir a los formularios como unidades, no como piezas separadas en el cliente y en el servidor. Con este modelo, se programan las páginas en una forma más intuitiva que en las

aplicaciones Web tradicionales, incluyendo la capacidad de establecer propiedades para los elementos del formulario y responder a eventos. Por otro lado, los controles del servidor de ASP.NET son una abstracción del contenido físico de una página HTML y de la interacción directa entre el navegador y el servidor. En sentido general, se pueden utilizar los controles del servidor de la misma forma en que pudiera trabajarse con los controles en aplicaciones clientes sin tener que pensar en como crear el HTML para presentar y procesar los controles y su contenido.

- **Modelo de programación dirigido por eventos.** Las paginas WebForms traen a las aplicaciones Web el familiar modelo de escribir manipuladores para eventos que ocurran tanto en el cliente como en el servidor. El marco de trabajo de ASP.NET abstrae este modelo de tal forma que el mecanismo subyacente de captura del evento en el cliente, su transmisión al servidor y la llamada a método apropiado es automática y transparente para el programador. El resultado es una clara y fácil estructura de código que soporta desarrollo dirigido por eventos.
- **Administración de estado intuitiva.** El marco de trabajo de ASP.NET automáticamente manipula la tarea de mantener el estado de la información específica de la aplicación. Esta es llevada a cabo sin un uso intensivo de los recursos del servidor y puede ser implementada con o sin el envío de cookies al navegador.
- **Aplicaciones independientes del navegador.** ASP.NET permite la creación de toda la lógica de la aplicación en el servidor, eliminado la necesidad de producir código para diferentes navegadores. Sin embargo, este aún permite que automáticamente se tome ventaja de características específicas de los diferentes navegadores mediante la escritura de código del lado del cliente para mejorar el rendimiento.

#### **1.2.4. Modelación de aplicaciones Web sobre la plataforma ASP.NET**

Para dar respuesta al problema de la modelación de aplicaciones Web aparece las extensiones de UML para Web propuestas por Jim Conallen en 1999[2]. Esta iniciativa se basa en las características de UML de permitir extensiones del lenguaje mediante la utilización de valores etiquetados, estereotipos y restricciones para dotar a los diagramas de una nueva semántica propia del problema que se está modelando.

Estas exenciones parten de la separación entre componentes en el cliente y componentes en el servidor. De ahí la aparición de sus dos conceptos más importantes, la página cliente y la página servidora. A partir de esta idea aparecen los demás elementos de la extensión: Formularios, Frameset, Target, Script, XML, entre otros.

Como se vio en la sección anterior una de las ideas más innovadoras de al plataforma ASP.NET es la unificación en una sola unidad conceptual, el WebForm, de la lógica que corre tanto en el cliente como en el servidor, haciendo transparente al desarrollador la gestión de los eventos y del estado. Esto hace posible que las aplicaciones Web puedan modelarse tal y como se modelan las aplicaciones tradicionales basadas en ventanas, sin tener que utilizar las extensiones propuestas por Conallen que describen a las páginas cliente y servidora.

Basándose en lo expresado anteriormente, en el presente trabajo se ha optado por modelar las páginas como clases de interfaz tradicionales, sin hacer la distinción entre páginas clientes y páginas servidoras. Con esto se simplifica el diseño modelándose los elementos tal como serán utilizados en la etapa de implementación. Además se ha adoptado como política del proyecto global un conjunto de medidas para aprovechar al máximo las abstracciones de la plataforma ASP.NET, las cuales son:

- Eliminar la programación en el cliente. Aunque esto supone un deterioro del desempeño de la aplicación, elimina la necesidad de escribir código específico para cada uno de los navegadores más utilizados.
- Utilización intensiva de controles en el servidor. Esta medida apoya la anterior y permite dejarle a estos la generación del código específico para cada navegador.
- No utilización de elementos ajenos a la plataforma como applets java y componentes ActiveX en el cliente.
- No utilización de marcos.

### **1.2.5 Programación Multicapas**

Siguiendo la filosofía del modelo actual de desarrollo del software, para la realización del sistema se propone organizar los elementos de la aplicación en componentes independientes buscando alcanzar una mayor efectividad a la hora de administrarlos.

Para ello se seguirá los fundamentos de la programación en múltiples capas ya que esta además de facilitar una administración eficiente de los componentes que la integran, proporciona rapidez a todas las funcionalidades Cliente-Servidor y la magnitud de la aplicación lo exige. Tal y como plantea la arquitectura de esta tecnología, los componentes primarios de la aplicación serán divididos y programados por separados y en tiempo de ejecución serán unidos. De forma tal que si una de las capas definidas sufre cambios, no se vean afectados el resto de las capas ni el resultado final del producto.

Se definen tres capas, tal es el caso de: Presentación, Reglas del Negocio y Acceso a Datos.

Presentación:

En esta capa se diseña todo lo que constituye la interfaz gráfica y la interacción del usuario con el sistema.

Reglas del Negocio:

Contiene todas las subrutinas creadas con el propósito de regular alguna acción del usuario.

Acceso a Datos:

En esta capa se programa todo lo que tiene que ver con el acceso a la base de datos. Esta capa queda encargada de tomar la información de la base de datos dada una petición de la capa de Reglas del Negocio, que a su vez es generada por la capa de presentación.



Figura 3 Aplicaciones de tres capas

### Ventajas del modelo

- Desarrollos paralelos (en cada capa)
- Aplicaciones más robustas debido al encapsulamiento
- Mantenimiento y soporte más sencillo (es más sencillo cambiar un componente que modificar una aplicación monolítica)
- Mayor flexibilidad (se pueden añadir nuevos módulos para dotar al sistema de nueva funcionalidad)
- Alta escalabilidad. La principal ventaja de una aplicación distribuida bien diseñada es su buen escalado, es decir, que puede manejar muchas peticiones

con el mismo rendimiento simplemente añadiendo más hardware. El crecimiento es casi lineal y no es necesario añadir más código para conseguir esta escalabilidad.

### **1.2.6 Servicios Web (Web Services).**

Los Web Services son componentes software que permiten a los usuarios usar aplicaciones de negocio que comparten datos con otros programas modulares, vía Internet. Son aplicaciones independientes de la plataforma que pueden ser fácilmente publicadas, localizadas e invocadas mediante protocolos Web estándar, como XML, SOAP, UDDI o WSDL. El objetivo final es la creación de un directorio de online de Web Services, que pueda ser localizado de un modo sencillo y que tenga una alta fiabilidad.

El principal objetivo que se logra, es la interoperabilidad y la integración.

#### **Protocolos que usan los Servicios Web.**

**XML** (Extensible Markup Language): Es un metalenguaje de marcas que permite definir cómo es la información que se transmite. Esto permite una comunicación de datos entre distintos sistemas. Es la base de los Servicios Web, y a pesar de su sencillez aparente, está transformando completamente la creación y el uso de software. Es la solución a un problema de comunicación entre programas de ordenador, pues la información generalmente queda fuertemente ligada al programa con el cual fue creada, y es así como se pierde mucho tiempo en pasar de un formato de definición a otro. El contenido almacenado en un documento XML se puede transferir fácilmente a través de la red.

**SOAP** (Single Object Access Protocol): Es un protocolo de mensaje liviano basado en XML, usado para codificar los mensajes de Web Services antes de enviarlos por la red. Los mensajes SOAP son independientes de cualquier sistema operativo y protocolo, y pueden ser transportados usando una variedad de protocolos de

internet, incluyendo HTTP, SMTP y MIME. Permite que programas que corren en diferentes sistemas operativos se comuniquen.

**WSDL (Web Service Description Language):** Es un lenguaje en formato XML que define las operaciones que proporciona un servicio, desarrollado conjuntamente por Microsoft e IBM.

**UDDI (Universal Description Discovery and Integration):** Es un directorio universal de Servicios Web basado en XML, que permite publicar, localizar y utilizar servicios Web.

### **1.2.7 Sistemas Gestores de Base de Datos (SGDB).**

Un Sistema de Gestión de Bases de Datos (SGBD) Consiste en un conjunto de programas, procedimientos y lenguajes que nos proporcionan las herramientas necesarias para trabajar con una base de datos. Incorporar una serie de funciones que nos permita definir los registros, sus campos, sus relaciones, insertar, suprimir, modificar y consultar los datos. [3]

En la actualidad existen numerosos sistemas gestores de bases de datos, entre ellos el Microsoft Access, Oracle, MySQL, Visual Fox Pro y SQL Server.

SQL Server posee un conjunto de utilidades y ventajas que lo hacen ser el más utilizado por los desarrolladores. De la misma forma podemos hacer referencia al oracle como otro de los sistemas gestores de bases de datos que más votos ha obtenido por parte de los desarrolladores.

Antes de comenzar a exponer algunas características de ambos gestores a modo de comparación, podemos decir que el Oracle es un manejador de base de datos relacional que hace uso de los recursos del sistema informático en todas las arquitecturas de hardware, para garantizar su aprovechamiento al máximo en ambientes cargados de información. Es el conjunto de datos que proporciona la capacidad de almacenar y acude a estos de forma consecuente con un modelo



definido como relacional. Además es una suite de productos que ofrece una gran variedad de herramientas. [4]

### **Catálogos de sistema de bases de datos**

Cada base de datos de Oracle ejecuta un catálogo de sistema centralizado, o diccionario de datos, que reside en la tabla SYSTEM. En Microsoft SQL Server 2000, las bases de datos conservan su propio catálogo de sistema, que contiene información acerca de:

- Objetos de la base de datos (tablas, índices, procedimientos almacenados, vistas, desencadenadores, etc.).
- Restricciones.
- Usuarios y permisos.
- Tipos de datos definidos por el usuario.
- Definiciones de réplicas.
- Archivos utilizados por la base de datos.

SQL Server también guarda un catálogo de sistema centralizado en la base de datos **master**, que, además de los catálogos de sistema, almacena parte de la información de las bases de datos individuales, como:

- Nombres de bases de datos y ubicación del archivo principal de cada base de datos.
- Cuentas de inicio de sesión de SQL Server.
- Mensajes del sistema.
- Valores de configuración de la base de datos.
- Servidores remotos o vinculados.
- Información de la actividad actual.

- Procedimientos almacenados de sistema.

Al igual que con la tabla SYSTEM de Oracle, para tener acceso a cualquier otra base de datos, deberá estar disponible la base de datos **master** de SQL Server. Por lo tanto, se recomienda realizar una copia de seguridad de la base de datos **master** después de realizar un número de cambios significativo como medida de seguridad. Los administradores de la base de datos también pueden reflejar los archivos que componen la base de datos **master**.

Para obtener una lista detallada de las tablas del sistema incluidas en la base de datos **master** y en el resto de las bases de datos, consulte "Tablas de sistema" en los Libros en pantalla de SQL Server.

### **Estructuras de almacenamiento físico y lógico**

El RDBMS de Oracle está compuesto por tablas que, a su vez, se componen de archivos de datos. Los archivos de datos de la tabla reciben formato como unidades internas denominadas *bloques*. El administrador de bases de datos (DBA) establece el tamaño del bloque cuando se crea por primera vez la base de datos de Oracle. Cuando se crea un objeto en una tabla de Oracle, el usuario puede indicar su espacio en unidades denominadas *extensiones* (inicial, siguiente, mínima y máxima). Si no se define explícitamente un tamaño de extensión, se crea una extensión predeterminada. El tamaño de una extensión de Oracle puede variar y debe contener una cadena de cinco bloques contiguos, como mínimo.

Microsoft SQL Server 2000 utiliza grupos de archivos en las bases de datos para controlar la ubicación física de las tablas e índices. Los grupos de archivos son contenedores lógicos de uno o varios archivos cuyos datos se completan proporcionalmente entre todos los archivos que componen el grupo.

Si no se han definido grupos de archivos, los objetos de la base de datos se guardan en el grupo de archivos predeterminado, creado implícitamente al crear la base de datos. Los grupos de archivos permiten:

- Distribuir grandes tablas entre varios archivos para aumentar el rendimiento de E/S.
- Almacenar índices en archivos independientes de sus tablas, para aumentar el rendimiento de E/S y la utilización simultánea del disco.
- Guardar columnas de tipo **text**, **ntext** e **image** (objetos grandes) en archivos independientes de la tabla.
- Almacenar objetos de base de datos en secciones específicas del disco.
- Realizar copias de seguridad y restaurar tablas individuales o grupos de tablas de un grupo de archivos.

SQL Server da formato a los archivos en unidades internas denominadas *páginas*. El tamaño de cada página es fijo: 8.192 bytes (8 KB). Las páginas están organizadas en extensiones fijas de ocho páginas contiguas. Al crear una tabla o un índice en una base de datos de SQL Server, se asigna automáticamente a una página de una extensión. A medida que se amplía una tabla o un índice, SQL Server le asigna automáticamente su propia extensión. De este modo, el almacenamiento de tablas pequeñas e índices es más efectivo que si se asignara la extensión completa, como sucede en Oracle.

Para obtener más información, consulte "Arquitectura de bases de datos físicas" en los Libros en pantalla de SQL Server.

### **Datos de bandas**

Los segmentos del tipo de Oracle no son necesarios en la mayoría de instalaciones de Microsoft SQL Server. En cambio, SQL Server puede distribuir o dividir en bandas más eficazmente los datos con un RAID basado en hardware o un RAID basado en software, disponibles mediante la utilidad Administrador de discos de Windows NT, o bien a través de otro fabricante. Con RAID puede configurar grupos de bandas, que se componen de varias unidades de disco

mostradas como una unidad lógica. Si se crean archivos de base de datos en un conjunto de bandas, el subsistema de disco asume la responsabilidad de la distribución de la carga de E/S entre los diferentes discos. Se recomienda a los administradores que distribuyan los datos en varios discos físicos mediante RAID.

La configuración de una matriz RAID recomendada para SQL Server es RAID 1 (espejo) o RAID 5 (conjuntos de bandas con unidad de paridad adicional, para redundancia). Se recomienda también la opción RAID 10 (reflejo de conjuntos de bandas con paridad), aunque resulta mucho más cara que las dos anteriores. Los conjuntos de bandas son apropiados para distribuir la E/S aleatoria realizada normalmente en los archivos de base de datos.

Los archivos de registro de transacciones deben optimizarse para la entrada y salida secuencial, y asegurarse sobre un punto de error único. Por lo tanto, se recomienda la opción RAID 1 (reflejo) para los registros de transacciones. Al realizar la migración, el tamaño de esta unidad debe ser, al menos, igual a la suma del tamaño de los registros de recuperación en conexión de Oracle más las tablas de segmentos de inversión de Oracle. Cree uno o varios archivos de registro que utilicen todo el espacio reservado para la unidad lógica. A diferencia de los datos almacenados en grupos de archivos, las entradas de los registros de transacción se guardan siempre en forma secuencial y no se rellenan proporcionalmente.

### **Registros de transacciones y recuperación automática**

El RDBMS de Oracle realiza una recuperación automática cada vez que se inicia. Comprueba que el contenido de los archivos de la tabla esté coordinado con el contenido de los archivos de registro de recuperación en conexión. Si no lo está, Oracle aplica el contenido de los archivos de registro de recuperación en conexión a los archivos de la tabla (hacia adelante) y, a continuación, elimina las posibles transacciones no comprometidas que encuentre en los segmentos de inversión (hacia atrás). Si Oracle no puede obtener la información que precisa de los

archivos de registro de recuperación en conexión, consulta los archivos de registro de recuperación archivados.

Microsoft SQL Server 2000 también efectúa una recuperación de datos automática mediante la comprobación de todas las bases de datos del sistema siempre que se inicia. En primer lugar, comprueba la base de datos **master** y, a continuación, lanza los subprocesos para recuperar el resto de las bases de datos del sistema. El mecanismo de recuperación automática comprueba el archivo de transacciones de cada base de datos de SQL Server. Si este registro contiene transacciones sin confirmar, éstas se deshacen. El mecanismo de recuperación comprueba seguidamente en el registro de transacción las transacciones sin confirmar que aún no se hayan escrito en la base de datos. Si encuentra alguna, ejecuta de nuevo las transacciones y continúa.

Cada registro de transacciones de SQL Server tiene la funcionalidad combinada de un segmento de inversión de Oracle y uno de recuperación en conexión. Cada base de datos cuenta con un registro de transacciones propio que registra todos los cambios realizados en ella y es compartido por todos sus usuarios. Cuando se inicia una transacción que produce una modificación de los datos, se guarda en el registro un suceso BEGIN TRANSACTION, además del suceso de modificación. Este suceso se utilizará durante la recuperación automática para determinar el punto de inicio de la transacción. Según se reciben las instrucciones de modificación de los datos, se van escribiendo los cambios en el registro de transacciones, antes de hacerlo en la propia base de datos. SQL Server dispone de un mecanismo de control automático que garantiza que las transacciones completas se escriban regularmente de la caché de disco del servidor SQL Server al archivo de registro de transacciones. Un punto de control guarda en la base de datos cada página almacenada en la caché que ha sido modificada desde el último punto de control. Al establecer puntos de control en estas páginas mantenidas en la caché, también conocidas como páginas desfasadas, se

asegura que todas las transacciones completas queden grabadas en el disco. Este proceso reduce el tiempo de recuperación necesario si se produjera un error en el sistema, como un corte del suministro eléctrico. Para cambiar este valor, modifique la configuración del intervalo de recuperación mediante el Administrador corporativo de SQL Server o el procedimiento almacenado del sistema **sp\_configure** de Transact-SQL.

## **Redes**

Oracle SQL\*Net admite conexiones de red entre servidores de bases de datos de Oracle y sus clientes. Se comunica con el protocolo de flujo de datos de sustrato de red transparente (TNS, *Transparent Network Substrate*) y permite a los usuarios ejecutar diferentes protocolos de red sin necesidad de escribir código especializado.

Con Microsoft SQL Server, las Net-Libraries (librerías de red) admiten conexiones de red entre los clientes y el servidor mediante el uso del protocolo Secuencia de datos tabulares (TDS). Éstas permiten conexiones simultáneas entre clientes que utilizan Canalizaciones con nombre, sockets TCP/IP u otros mecanismos de comunicación entre procesos (IPC).

Específicamente del SQL Server podemos decir que es la oferta completa de base de datos y análisis. Tanto por la capacidad para consultar la base de datos mediante un explorador como por la compatibilidad con el Lenguaje de marcado extensible (XML, *Extensible Markup Language*), SQL Server 2000 es la base de datos totalmente habilitada para Web. Además, SQL Server 2000 ostenta marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad, que son críticas para el éxito de una base de datos empresarial.

Tanto si lo que se mide es la velocidad en el desarrollo de aplicaciones como la velocidad del procesamiento de transacciones, SQL Server 2000 es la base de datos más rápida, lo que la convierte en la opción principal para la empresa que

busca agilidad en sus operaciones. Una de las grandes ventajas de este producto, es que permite exportar o importar bases de datos completas, por lo que no es necesaria la creación de una nueva base de datos si se desea cambiar de gestor además proporciona las características necesarias para poner en marcha cualquier aplicación en el menor tiempo posible, destacándose en sus sencillas tareas de administración y en su capacidad de analizar la información. Las funciones definidas por el usuario, la integridad referencial en cascada y el depurador integrado de Transact SQL le permiten al programador la reutilización del código para simplificar el proceso de desarrollo.

**Utilidades:**

- **Almacén de datos:** Recopila bases de datos procedentes de diversas fuentes: Internet, Intranet.
- **Herramienta de Análisis:** A través del análisis de datos las empresas pueden adoptar posturas flexibles para responder a los cambios del sector.
- **Soporte para Internet:** Permite integrar cualquier aplicación informática para Internet, como las aplicaciones de Comercio Electrónico.

**Ventajas:**

- **Escalabilidad:** La flexibilidad de SQL Server hace posible responder a las nuevas necesidades de Internet que surjan en el futuro. Se adapta a las necesidades de la empresa, soportando desde unos pocos usuarios a varios miles. Empresas centralizadas u oficinas distribuidas, replicando cientos de sitios.
- **Eficiencia:** Los nuevos menús de tareas de Microsoft Windows XP facilitan la utilización de su sistema y sus programas, facilitando la realización de su trabajo diario.

- **Velocidad:** SQL Server está preparado para gestionar un tráfico de Comercio Electrónico muy elevado.
- **Seguridad:** SQL Server ofrece la mayor fiabilidad en la gestión de datos, Un único ID de login tanto para red como para la DB para mejorar la seguridad y facilitar la administración. Encriptación de procedimientos almacenados para la integridad y seguridad de código de aplicación.
- **Disponibilidad:** SQL Server aumenta la disponibilidad de las aplicaciones empresariales con el trasvase de registros, las copias de seguridad en línea y los clústeres de conmutación por error.
- **Potencia:** SQL Server posee los mejores registros en estadísticas tanto en transacciones totales como en coste por transacción.

### 1.2.8 RUP

Se hizo uso de las herramientas de la metodología RUP (*Rational Unified Process*) para facilitar el desarrollo del sistema.

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software que contiene un conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema de software (Figura1). Más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, tipos de organizaciones, niveles de actitud y tamaños de proyecto. Está basado en componentes, lo cuál quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas. Utiliza el *Lenguaje Unificado de Modelado* (Unified Modeling Lenguaje, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. Garantiza la elaboración de todas las fases de un producto de software orientado a objetos.

UML es un lenguaje que permite la modelación de sistemas con tecnología orientada a objetos.



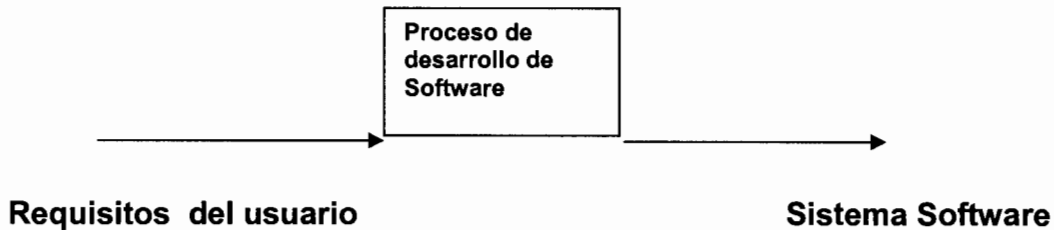


Figura 1. Un proceso de desarrollo de software.

### **Características del Proceso Unificado**

Los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado, y que lo convierten en único, se resumen en tres frases clave - dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental.

- Dirigido por los casos de uso:

Teniendo en cuenta que la razón de ser de un sistema es brindar servicios a los usuarios, RUP define caso de uso como el conjunto de acciones que debe realizar un sistema para dar un resultado de valor a un determinado usuario y los utiliza tanto para especificar los requisitos funcionales del sistema, como para guiar todos los demás pasos de su desarrollo, dígase diseño, implementación y prueba.

- Estar centrado en la arquitectura:

La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes, dejando a un lado los detalles. Esta no solo incluye las necesidades de los usuarios e inversores, sino también otros aspectos técnicos como el hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolos de red; con los que debe coexistir el sistema. En otras palabras, la arquitectura representa la forma del sistema, la cual va madurando en su interacción con los

casos de uso hasta llegar a un equilibrio entre funcionalidad y características técnicas.

- Ser iterativo e incremental:

La alta complejidad de los sistemas actuales hace que sea factible dividir el proceso de desarrollo en varios mini-proyectos. Cada uno de estos mini-proyecto se les denomina iteración y pueden o no representar un incremento en el grado de terminación del producto completo. En cada iteración los desarrolladores seleccionan un grupo de casos de uso, los cuales se diseñan, implementan y prueban. La planificación de iteraciones hace que se reduzcan los riesgos de los costes de un solo incremento, no sacar al mercado un producto en el tiempo previsto, mantener la motivación del equipo pues puede ver avances claros a corto plazo y que el desarrollo pueda adaptarse a los cambios en los requisitos.

### **1.2.9 Rational Rose**

Es una herramienta para “modelado visual”, que forma parte de un conjunto más amplio de herramientas que juntas cubren todo el ciclo de vida del desarrollo de software. Permite completar una gran parte de las disciplinas (flujos fundamentales) del proceso unificado de Rational (RUP) e incluye un conjunto de herramientas de ingeniería inversa y generación de código que allanan el camino hasta el producto final.

### **Conclusiones**

Después de haber realizado un análisis de la información recopilada sobre los diferentes sistemas de gestión académica, se puede concluir que ningún sistema de los estudiados se adecua a las características requeridas por los objetivos del sistema propuesto. De la comparación entre los sistemas gestores de bases de datos SQL Server 2000 y Oracle se puede decir que en nuestro caso el SQL Server 2000 es el que más posibilidades nos brinda como desarrolladores por sus

características propias que lo hacen ideal para sistemas como el que nos proponemos desarrollar.

Con las características expuestas sobre servicios Web se puede concluir que son parte de la revolución informática de la nueva generación de aplicaciones que trabajan en colaboración y el objetivo principal que se logra con el uso de mismos es la interoperabilidad y la integración, pues permiten que las aplicaciones compartan información e invoquen funciones de otros sistemas. Lo cual será utilizado para garantizar la integración del conjunto de aplicaciones que forman el sistema de Gestión Académica.

Como tecnología, las arquitecturas multicapas proporcionan una gran cantidad de beneficios en soluciones flexibles y fiables para resolver complejos problemas inmersos en cambios constantes además permiten a los componentes de negocio correr en una LAN, WAN o Internet. Esto significa que cualquiera con un ordenador y conexión a la Red posee toda la funcionalidad que tendría si se encontrase delante de su sistema de escritorio,[5] de ahí que utilicemos estas características para el desarrollo de nuestra aplicación.

Finalmente para el desarrollo del sistema se utilizarán las siguientes tecnologías por las características fundamentadas con anterioridad: la plataforma .NET de Microsoft (C# y ASP .NET), como Gestor de Base de Datos SQL Server, como metodología y aplicación para el diseño RUP y Racional Rose.

## **Capítulo 2. Características del Sistema**

### **2.1 Objeto de estudio**

#### **2.1.1 Problema y situación problemática**

La planificación y organización del proceso docente educativo es el trabajo que se realiza en la educación superior para diseñar los planes y programas de estudio de las carreras y forma parte del trabajo metodológico. Tiene como objetivo estratégico que las actividades docentes se integren y sistematicen eficientemente, para el logro de los objetivos generales de la formación de los profesionales, y a la vez contribuir a garantizar un adecuado balance de la carga docente del estudiante y un uso racional de los recursos humanos y materiales de que dispone el país.

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas los planes de estudio se elaboran por la Comisión de Carrera UCI en estrecha colaboración con los organismos Centrales del Estado; en este trabajo participan, además, los claustros de profesores, los profesionales de la producción y los servicios, y la representación de los estudiantes; finalmente estos planes de estudio son aprobados por el Rector.

Luego de la aprobación de un plan de estudio este entra en vigencia a partir de la fecha acordada, momento en el cual se comienza a manipular una gran cantidad de información referente al control de las disciplinas, asignaturas, programas de las mismas y evaluaciones, así como información sobre la matrícula de los estudiantes y el control de las frecuentes transformaciones sobre el plan de estudio.

Todo el control de los procesos para la conformación, transformación y operaciones que se realizan en la UCI sobre los planes de estudio se lleva a cabo de forma manual, generando esto un gran volumen de información, que atenta contra el buen desenvolvimiento del personal que trabaja con los planes de

estudio, pues se requiere un gran esfuerzo laboral y una pérdida considerable de tiempo por parte de ellos. Esto evidentemente, conlleva a una gestión de los planes de estudio deficiente y sin la calidad y organización requeridas en un centro de estudios superiores.

Todo lo antes expuesto implica la necesidad inminente de aplicar una solución efectiva al control de la información generada en el proceso de gestión de los planes de estudio, en aras de contribuir al mejoramiento y calidad del mismo.

### **2.1.2 Objeto de automatización**

La Universidad de las Ciencias Informáticas desea realizar un sistema automatizado para la gestión de sus planes de estudio.

Un plan de estudio está compuesto por un conjunto de asignaturas organizadas en disciplinas, perfiles (informática, bioinformática, economía...) y períodos (semestres, trimestres, bloques, estancias).

Los planes de estudio pueden constar de un conjunto de perfiles de estudio. Los estudiantes al escoger un plan de estudio, obligatoriamente siguen un perfil de estudio general, y posteriormente optan por seguir un segundo perfil o perfil adicional específico.

Existen varios tipos de asignaturas de acuerdo a su representación en el plan de estudio (troncales, troncales de perfil y de formación de proyecto). Estas se clasifican según su estructura en simples, optativas y compuestas.

Las asignaturas simples contienen un programa formado por actividades relacionadas con los contenidos que se seguirán en la asignatura, los cuales están agrupados en temas. Además, el programa de la asignatura está compuesto por el conjunto de evaluaciones parciales que le corresponden. Las asignaturas simples tienen para cada evaluación una forma de calificación que puede ser definida como un intervalo numérico o como un conjunto de valores no numéricos.

Las asignaturas optativas agrupan un conjunto de asignaturas simples y las compuestas un conjunto de asignaturas simples y/u optativas.

En un plan de estudio los estudiantes pueden cursar asignaturas de periodos posteriores al período en que se encuentran.

Dentro de un plan de estudio las asignaturas que lo conforman tienen una precedencia, pero pueden existir asignaturas que no sean ni precedentes, ni precedidas ni ambas.

Los planes de estudio pueden someterse frecuentemente a modificaciones en su estructura, siempre respaldados por una decisión de la Comisión de Carreras. Para realizar las modificaciones a un plan de estudio vigente se debe esperar hasta la culminación de los estudios por la cohorte estudiantil, no obstante, se pueden hacer cambios en un 20% de su contenido mientras esté en curso.

### **2.1.3 Información que se maneja**

Se gestionan todos los planes de estudio en curso en la universidad, así como todos los documentos necesarios para la formación y control de cada uno de ellos.

Los documentos correspondientes a los planes de estudios son:

*Documento general del plan de estudio*, que contiene el plan del proceso docente, la caracterización de la carrera, el modelo del profesional, los objetivos por años y las indicaciones metodológicas y de organización.

Este documento es manipulado por los miembros de la Comisión de Carreras de la Universidad siempre que se cree un nuevo plan de estudio o se realice una modificación en la estructura del mismo.

*Programa de cada disciplina*, que contiene los datos generales, la fundamentación de la disciplina, los objetivos generales educativos e instructivos, el contenido de la disciplina: sistema de conocimientos, habilidades y valores a los que contribuye, indicaciones metodológicas y de organización de la disciplina.

Este documento es manipulado por los directivos encargados de la disciplina correspondiente siempre que se cree una nueva disciplina o se realice una modificación en la estructura de la misma.

*Programa analítico de la asignatura*, que contiene los datos generales (el nombre de la asignatura, la carrera, su ubicación en el plan de estudio, el fondo de tiempo total y por formas organizativas, así como la tipología de clases); la relación de temas, definiéndose para cada uno: los objetivos, los contenidos, la cantidad de horas y su distribución por formas organizativas, la tipología de las clases y la evaluación; el sistema de evaluación, los textos básicos y otras fuentes bibliográficas.

Este documento es manipulado por los directivos de la disciplina a la que corresponde la asignatura siempre que se cree una nueva asignatura o se realice una modificación en la estructura de la misma.

#### **2.1.4 Propuesta de sistema**

Con el objetivo de permitir a los directivos docentes la gestión efectiva de los planes docentes presentes en un centro de estudios superiores, se propone el subsistema "Plan de Estudios", como parte del sistema Akademos, Sistema automatizado para la Gestión Académica, el cual servirá de base a los restantes módulos del sistema automatizado de gestión académica y contribuirá al mejoramiento y calidad del proceso para la gestión del plan de estudio.

Este subsistema permitirá el control automatizado de los planes de estudio por parte de los directivos docentes en la UCI.

Permitirá, además, el diseño de las disciplinas pertenecientes a los planes de estudios del centro, el diseño de las asignaturas que corresponden a cada una de estas disciplinas, incluyendo sus evaluaciones y programas docentes, así como el control de la precedencia en las mismas y el proceso de estructuración de estas en los planes de estudios del centro.

Facilitará servicios de informaciones requeridas a los subsistemas de Matrícula, Registro, Horario y Expediente y posibilitará la obtención de reportes a todos los usuarios del sistema.

## **2.2 Especificación de los requisitos de software**

### **2.2.1 Dependencias y Relaciones**

El subsistema de Plan de Estudio se relaciona muy estrechamente con el subsistema de Matrícula, Horario, Registro y Expediente, que en general se nutren del mismo. Por el contrario el subsistema Generador de Reportes le brinda al presente subsistema servicios para el control y gestión de los reportes que en el mismo se generan.

El subsistema de Matrícula obtiene de este subsistema toda la estructura del plan de estudio y la información de las asignaturas que lo conforman con el fin de crear los grupos administrativos y académicos, de matricular y rematricular a los estudiantes en los distintos niveles del plan de estudio.

El subsistema de Horarios obtiene la planificación de las actividades de la asignatura para poder conformar los turnos de clases para cada una de las frecuencias de la asignatura, así como los tipos de actividades que tienen las mismas.

El subsistema de Registro obtiene la planificación de las evaluaciones de las asignaturas así como las formas de calificación de las mismas para controlar las evaluaciones para cada estudiante en el registro del profesor.

El subsistema de Expediente obtiene los planes de estudio existentes con el fin de almacenar las plantillas correspondientes al expediente académico correspondientes a cada uno de los planes de estudio.

El subsistema Generador de Reportes provee el control y la gestión de los reportes que se realizan en el subsistema Plan de Estudio.



## 2.2.2 Requisitos Funcionales

### 1. Crear disciplina

1.1. Para crear una disciplina el jefe de disciplina especifica :

1.1.1. Código.

1.1.2. Descripción.

1.1.3. Definir asignaturas que la componen.

### 2. Definir Tipo de Actividad:

2.1. Los tipos de actividades posibles son:

2.1.1. Conferencia.

2.1.2. Clase Práctica.

2.1.3. Seminario.

2.1.4. Laboratorio.

2.1.5. Evaluación parcial.

2.2. Para definir los tipos de actividades el jefe de disciplina especifica:

2.2.1. Código.

2.2.2. Nombre.

2.2.3. Descripción.

### 3. Crear Tema de una asignatura

3.1. Para crear un tema de una asignatura se especifican:

3.1.1. Código.

3.1.2. Descripción.

3.1.3. Definir contenidos que componen al tema.

### 4. Crear contenido de un tema

4.1. Para crear contenido de un tema el jefe de disciplina especifica:

4.1.1. Código.

4.1.2. Descripción.

4.1.3. Código del tema.

4.1.4. Definir actividades del contenido.

## 5. Crear actividad de un contenido

5.1. Para crear una actividad de un contenido el jefe de disciplina especifica:

5.1.1. Código.

5.1.2. Frecuencia de la asignatura a la que pertenece el contenido.

5.1.3. Código del tipo de actividad.

5.1.4. Código del contenido al que pertenece.

## 6. Crear forma de calificación.

6.1. Para crear una forma de calificación el jefe de disciplina especifica:

6.1.1. Código.

6.1.2. Descripción.

6.1.3. Escoger tipo de definición de la forma de calificación:

6.1.3.1. Los tipos de definición pueden ser:

6.1.3.2. Intervalo

6.1.3.2.1. En el intervalo se especifica límite máximo y límite mínimo.

6.1.3.3. Conjunto de valores.

6.1.3.3.1.1. En el conjunto de valores se especifican los valores del conjunto.

6.1.3.3.1.1.1. Para cada valor se especifica la equivalencia numérica.

6.1.4. Límite mínimo para el aprobado.

## 7. Crear evaluación parcial de una asignatura.

7.1.1. Para crear una evaluación parcial el jefe de la disciplina especifica:

7.1.1.1. Código.

7.1.1.2. Descripción.

7.1.1.3. Frecuencia de la asignatura a la que pertenece la evaluación parcial.

7.1.1.4. Código de la forma de calificación.

## 8. Definir tipos de asignaturas (Troncal básica,...)

8.1. Los tipos de asignaturas son:

- 8.1.1. Troncal básica.
- 8.1.2. Troncal de perfil.
- 8.1.3. Formación de Proyecto.
- 8.2. Para definir un tipo de asignatura el jefe de disciplina especifica:
  - 8.2.1. Código.
  - 8.2.2. Descripción.
- 9. Crear Asignatura
  - 9.1. Para crear una asignatura se especifica:
    - 9.1.1. Código.
    - 9.1.2. Descripción.
    - 9.1.3. Créditos.
    - 9.1.4. Código de la disciplina a la que pertenece.
    - 9.1.5. Código del perfil al que pertenece.
    - 9.1.6. Código del momento al que pertenece.
    - 9.1.7. Conjunto de asignaturas que la preceden.
    - 9.1.8. Código del tipo de asignatura.
    - 9.1.9. Clasificación de la asignatura.
      - 9.1.9.1. La asignatura pueden clasificarse en:
        - 9.1.9.1.1. Simple:
          - 9.1.9.1.1.1. Para crear una asignatura simple se especifica:
            - 9.1.9.1.1.1.1. Cantidad de horas clases.
            - 9.1.9.1.1.1.2. Cantidad de frecuencias.
            - 9.1.9.1.1.1.3. Si tiene examen final o no.
            - 9.1.9.1.1.1.4. Cantidad de evaluaciones frecuentes.
            - 9.1.9.1.1.1.5. Definir temas.
            - 9.1.9.1.1.1.6. Definir evaluaciones parciales.
          - 9.1.9.1.1.2. Optativa:
            - 9.1.9.1.1.2.1. Para crear una asignatura optativa se especifica:

9.1.9.1.1.2.1.1. Cantidad de asignaturas obligatorias.

9.1.9.1.1.2.1.2. Definir conjunto de asignaturas simples que la componen.

9.1.9.1.1.3. Compuesta:

9.1.9.1.1.3.1. Para crear una asignatura compuesta se especifica:

9.1.9.1.1.3.1.1. Definir conjunto de asignaturas simples que la componen.

9.1.9.1.1.3.1.2. Definir conjunto de asignaturas optativas que la componen.

10. Definir perfiles.

10.1. Para definir un perfil el jefe de carrera especifica:

10.1.1. Código.

10.1.2. Descripción.

10.1.3. Código del plan de estudio al que pertenece.

11. Crear nivel académico.

11.1. Para crear un nivel académico el jefe de carrera especifica:

11.1.1. Código.

11.1.2. Descripción.

11.1.3. Código del plan de estudio al que pertenece.

11.1.4. Definir momentos que lo conforman.

11.2. Definir un orden entre los niveles académicos.

12. Definir momentos académicos de un nivel.

12.1. Para definir un momento académico el jefe de carrera especifica:

12.1.1. Código.

12.1.2. Descripción.

12.1.3. Código del nivel al que pertenece.

12.2. Definir un orden entre los momentos académicos.

12.3. Definir asignaturas que lo conforman.

### 13. Crear plan de estudio.

13.1. Para crear un plan de estudio el jefe de carrera especifica:

- 13.1.1. Código.
- 13.1.2. Descripción.
- 13.1.3. Perfiles que lo conforman.
- 13.1.4. Niveles que lo conforman.

14. Determinar el mínimo de momentos en que se pueden transitar un conjunto de asignaturas del plan de estudio.

15. Determinar el conjunto de asignaturas que están libres dado un conjunto de asignaturas vencidas en el plan de estudios.

16. Crear permisos de usuarios.

### **2.2.3 Requisitos no funcionales**

Los requisitos no funcionales son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Para definirlos se tienen en cuenta propiedades de factibilidad, usabilidad, confiabilidad...

#### **Requisitos de Interfaz o apariencia**

- Interfaz con un diseño sencillo que contenga pocos gráficos, con vista a acelerar la velocidad de respuesta hacia el usuario debido a la complejidad de los procesos llevados a cabo en Akademos.
- La interfaz debe limitarse a presentar las funcionalidades netamente de Akademos logrando la concentración del usuario en las tareas que esté realizando.

**Requisitos de usabilidad**

- Documentar bien la aplicación y proporcionar materiales de ayuda para hacer mejor uso de todos los servicios que este ofrece.

**Requisitos de Rendimiento**

- El tiempo de respuesta de cada uno de las páginas debe ser menor que un minuto, excepto en aquellas que por las actividades que realizan, requieran más tiempo, tal es el caso de la generación de Horarios y la Formación de grupos administrativos.

- Estará implementado sobre una tecnología Web, facilitando su uso a través de la red.

**Requisitos de Soporte**

- El sistema debe ser integrado, de manera que se mantenga la colaboración entre todos los subsistemas que lo componen.

- La base de datos que utilizará el sistema como medio de almacenamiento de la información estará soportada sobre un gestor de bases de datos SQL Server, permitiéndole interactuar con otros sistemas estableciendo vías de compatibilidad.

- La capa que contiene las Reglas del Negocio debe estar sobre IIS en Windows.

- Lograr la solidez de los datos realizando mantenimientos automatizados en la base de datos, orientados a la actualización y corrección de la información, a horas del día donde haya la menor cantidad de usuarios conectados.

**Requisitos de Seguridad**

- Debe contar con varios niveles de acceso para permitir el trabajo organizado con el sistema.

- El acceso se realizará por el Subsistema de Seguridad, integrado a los todos los subsistemas de Gestión Académica. El mismo permitirá la gestión de usuarios y roles así como el acceso de estos mediante el directorio activo en la uci
- Toda la información guardada de los estudiantes será confidencial, por lo que solo podrá ser consultada por personal autorizado y estará prohibida su divulgación.

## 2.3 Definición de los casos de uso

### 2.3.1 Definición de los actores

Actores	Justificación
<b>Administrador</b>	Es el encargado de otorgar los permisos sobre la gestión de las asignaturas y los planes de estudio del subsistema. RF-16.
<b>Jefe de disciplina</b>	Es el encargado de diseñar las disciplinas y asignaturas del plan de estudio, incluyendo la planificación total de los programas y evaluaciones de las mismas. RF 1 – 9.
<b>Jefe de carrera</b>	Es el encargado de estructurar los niveles, momentos y perfiles del plan de estudio y de distribuir en ellos las asignaturas del mismo. RF 10 – 13.
<b>Subsistema de matrícula</b>	Es el encargado de solicitar las asignaturas de adelanto. RF 14 – 15.

### 2.3.2 Listado de casos de uso

<b>CU-1</b>	Diseñar disciplina
-------------	--------------------

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar de los datos generales de una disciplina, así como definir las asignaturas que la componen.
<b>Referencia</b>	RF-1

<b>CU-2</b>	Diseñar forma de calificación
<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar una forma de calificación por intervalo o conjunto de valores.
<b>Referencia</b>	RF-6

<b>CU-3</b>	Diseñar asignatura
<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar asignaturas simples, optativas y compuestas correspondientes a los distintos perfiles del plan de estudio, incluyendo el general.
<b>Referencia</b>	RF- 8, 9.1.1

<b>CU-4</b>	Diseñar asignatura simple
<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede diseñar el programa de la asignatura y las evaluaciones parciales de la misma.
<b>Referencia</b>	RF- 9.1.2.1

<b>CU-5</b>	Diseñar asignatura optativa
<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede definir las asignaturas simples que forman parte de la asignatura optativa.



<b>Referencia</b>	RF- 9.1.2.2
-------------------	-------------

<b>CU-6</b>	Diseñar asignatura compuesta
-------------	------------------------------

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
--------------	--------------------

<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede definir las asignaturas simples y/o optativas que forman parte de la asignatura compuesta.
--------------------	--

<b>Referencia</b>	RF- 9.1.2.3
-------------------	-------------

<b>CU-7</b>	Gestionar temas de una asignatura simple
-------------	--

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
--------------	--------------------

<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar los temas que componen el programa de una asignatura.
--------------------	--

<b>Referencia</b>	RF- 2, 3, 4, 5.
-------------------	-----------------

<b>CU-8</b>	Gestionar contenidos de un tema
-------------	---------------------------------

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
--------------	--------------------

<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar los contenidos que componen un tema de la asignatura.
--------------------	--

<b>Referencia</b>	RF- 2, 3, 4, 5.
-------------------	-----------------

<b>CU-9</b>	Gestionar actividades de un contenido
-------------	---------------------------------------

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
--------------	--------------------

<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar o eliminar las actividades que componen un contenido de la asignatura.
--------------------	--

<b>Referencia</b>	RF- 2, 3, 4, 5.
-------------------	-----------------

<b>CU-10</b>	Diseñar evaluaciones de una asignatura simple
--------------	---

<b>Actor</b>	Jefe de disciplina
--------------	--------------------

<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede definir las evaluaciones parciales con
--------------------	--

	que consta la asignatura simple.
<b>Referencia</b>	RF- 7

<b>CU-11</b>	Diseñar plan de estudio
<b>Actor</b>	Jefe de carrera
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede insertar, modificar y eliminar planes de estudio, así como definir las estructuras de los mismos.
<b>Referencia</b>	RF- 10, 11, 12, 13.1

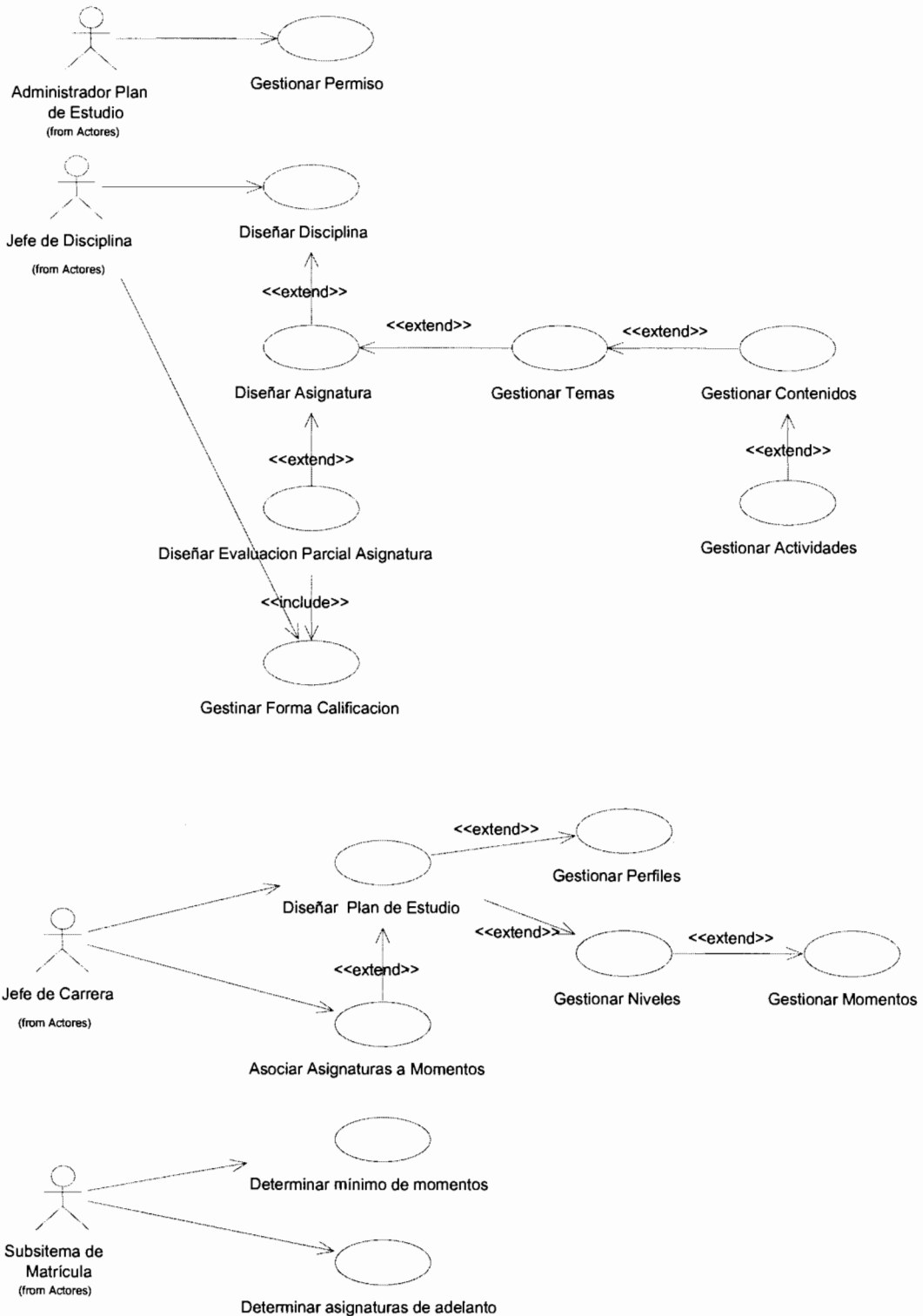
<b>CU-12</b>	Estructuras asignaturas en plan de estudio
<b>Actor</b>	Jefe de carrera
<b>Descripción</b>	El jefe de disciplina puede estructuras las asignaturas de todos los perfiles del plan de estudio en los momentos del mismo.
<b>Referencia</b>	RF- 13.2

<b>CU-13</b>	Determinar asignaturas de adelanto
<b>Actor</b>	Subsistema de matrícula
<b>Descripción</b>	El subsistema de matrícula puede obtener dado un perfil y las asignaturas vencidas y en curso que asignaturas sin vencer pueden ser de adelanto.
<b>Referencia</b>	RF- 15

<b>CU-14</b>	Determinar mínimo de momentos
<b>Actor</b>	Subsistema de matrícula
<b>Descripción</b>	El subsistema de matrícula puede obtener dado el estado de un estudiante y la selección realizada en el plan de estudio de asignaturas cuál es el mínimo de momentos en que puede obtener la titulación.

<b>Referencia</b>	RF- 15
<b>CU-15</b>	Gestionar permisos
<b>Actores</b>	Administrador
<b>Descripción</b>	El Administrador gestiona los permisos de los usuarios del sistema agregando nuevos permisos o modificando los permisos existentes.
<b>Referencias</b>	RF

### 2.3.3 Diagrama de casos de uso



### 2.3.4 Casos de uso por ciclo

#### Primer ciclo de desarrollo

<b>Cód</b>	<b>Nombre de caso de uso</b>	<b>Justificación de la selección.</b>
<b>CU-1</b>	Gestionar disciplina	Es utilizada para la gestión de las asignaturas que son los elementos base de los planes de estudio.
<b>CU-2</b>	Gestionar forma de calificación	Es utilizada para la gestión de las evaluaciones de las asignaturas que son necesarias para el subsistema de gestión del registro del profesor en su primer ciclo de desarrollo.
<b>CU-3</b>	Diseñar asignatura	Las asignaturas son el núcleo del plan de estudio, son necesarias para los subsistemas de matrícula, horario y registro en sus primeros ciclos de desarrollo.
<b>CU-4</b>	Gestionar temas de una asignatura simple	Es utilizada para la gestión del programa de las asignaturas simples.
<b>CU-5</b>	Gestionar contenidos de un tema	Es utilizada para la gestión del programa de las asignaturas simples.
<b>CU-6</b>	Gestionar actividades de un contenido	Es utilizada para la gestión del programa de las asignaturas simples, es necesario para el subsistema de gestión del horario en su primer ciclo de desarrollo.
<b>CU-7</b>	Gestionar evaluaciones de una asignatura simple	Constituyen un ente importante para la gestión del registro del profesor.

<b>CU-8</b>	Diseñar plan de estudio	Es el objetivo de este sistema y es vital para el resto de los subsistemas.
<b>CU-9</b>	Gestionar niveles de un plan de estudio	Es utilizada para la gestión de los planes de estudio.
<b>CU-10</b>	Gestionar momentos de un nivel.	Es utilizada para la gestión de los planes de estudio.
<b>CU-11</b>	Gestionar perfiles de un plan de estudio.	Es utilizada para la gestión de los planes de estudio.
<b>CU-12</b>	Estructurar asignaturas en plan de estudio.	Es el encargado de distribuir las asignaturas en los momentos del plan de estudio.

### Segundo ciclo de desarrollo

<b>Cód</b>	<b>Nombre de caso de uso</b>	<b>Justificación de la selección.</b>
<b>CU-13</b>	Determinar asignaturas de adelanto.	Es utilizado por el subsistema de matrícula en su segundo ciclo de desarrollo.
<b>CU-14</b>	Determinar mínimo de momentos	Es una información adicional para los estudiantes, no es de vital importancia para la gestión del plan de estudio ni para el resto de los subsistemas.
<b>CU-15</b>	Gestionar permisos	Es para la seguridad del sistema que forma parte del acabado del mismo.

### 2.3.5 Casos de uso expandidos

Ver anexo 1.

## Capítulo 3. Análisis y Diseño del Sistema

El análisis y diseño del sistema es una de los mecanismos más importantes dentro del proceso unificado del desarrollo de un software. Se consideran más cercanos al acceso de datos y a la arquitectura física de la aplicación.

El análisis forma parte del proceso de desarrollo de software, cuyo propósito primario es formular el modelo del dominio del problema. [LAR99]. Ofrece una especificación más precisa de los requisitos, los estructura de modo que facilita su preparación, su comprensión, su modificación y en general su mantenimiento. Es tomado como una primera aproximación al modelo del diseño.

El diseño es la etapa del proceso de desarrollo donde se decide cómo se llevará a cabo el sistema. A través de esta fase, se toman decisiones estratégicas y tácticas para cumplir los requerimientos funcionales y de calidad de un sistema. Con él se responde la pregunta de cómo hacer [ARZ02].

En la presente documentación no se han utilizado las extensiones de UML para Web pues se ha aprovechado la abstracción que supone la utilización de la plataforma ASP.NET mediante el uso de los WebForms, A diferencia de las extensiones Web los vínculos entre las páginas se han modelado como asociaciones entre clases de interfaz. Tampoco se han representado los formularios en las páginas ni sus respectivos elementos asumiendo que la página completa es un formulario.

Este capítulo aborda el modelo de análisis de la aplicación que se propone, así como su continuidad en el modelo del diseño.





### 3.2.1 Diagramas de interacción

Para cada realización de caso de uso se realizó en el diseño del sistema un diagrama de secuencia y un diagrama de clases.

#### 3.2.1.1 Diagrama de secuencia

Ver anexo 2.

#### 3.2.1.2 Diagrama de clases

Ver anexo 3.

### 3.2.2 Descripción de las clases

<b>Nombre: CActividad</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
TActividad	CTActividad
Frecuencia	int
Contenido	CContenido
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIActividad (ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia, AldContenido)
Descripción	Insertar una actividad en un contenido.
Nombre	MMAActividad (AldActividad, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia, AldContenido)
Descripción	Modificar una actividad en un contenido.
Nombre	MEActividad (AldActividad)
Descripción	Eliminar una actividad de un contenido.
Nombre	MExisteActividad (AldNombre, AldContenido)
Descripción	Devuelve verdadero si existe una actividad con ese nombre en el contenido especificado.
Nombre	MObtDActividad (AldActividad)
Descripción	Devolver los datos de la actividad especificada.
Nombre	MObtActividades (AldContenido)
Descripción	Devolver todas las actividades del contenido especificado.

**Nombre: CTActividad**

<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MITActividad (ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un tipo de actividad.
Nombre	MMActividad (AldTActividad, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar un tipo de actividad.
Nombre	METActividad (AldActividad)
Descripción	Eliminar un tipo de actividad.
Nombre	MExisteTActividad (AldNombre)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un tipo de actividad con ese nombre.
Nombre	MObtDTActividad (AldTActividad)
Descripción	Devolver los datos del tipo de actividad especificado.
Nombre	MObtTActividades
Descripción	Devolver todos los tipos de actividades.

<b>Nombre: CContenido</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
LActividades	CActividad
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIContenido (ANombre, ADescripcion, LActividades, AldTema)
Descripción	Insertar un contenido en un tema.
Nombre	MMContenido (AldContenido, ANombre, ADescripcion, LContenidos, AldTema)
Descripción	Modificar un contenido de un tema.
Nombre	MEContenido (AldContenido)
Descripción	Eliminar una actividad de un contenido.
Nombre	MExisteContenido (AldNombre, AldTema)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un contenido con ese nombre en el tema especificado.
Nombre	MObtDContenido (AldContenido)
Descripción	Devolver los datos del contenido especificado.
Nombre	MObtContenidos (AldTema)
Descripción	Devolver todos los contenidos del tema especificado.
Nombre	MIActividad (ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia, AldContenido)

Descripción	Insertar una actividad en el contenido.
Nombre	MMActividad (AldActividad, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia, AldTActividad)
Descripción	Modificar una actividad del contenido.
Nombre	MEActividad (AldActividad)
Descripción	Eliminar una actividad del contenido.
Nombre	MObtActividades (AldContenido)
Descripción	Devolver todas las actividades del contenido.

<b>Nombre: CTema</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
LContenidos	CContenido[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MITema (ANombre, ADescripcion, LContenidos, AldASimple)
Descripción	Insertar un tema en una actividad.
Nombre	MMTema (AldTema, ANombre, ADescripcion, LContenidos, AldASimple)
Descripción	Modificar un tema en una asignatura simple.
Nombre	METema (AldTema)
Descripción	Eliminar un tema de una asignatura simple.
Nombre	MExisteTema (AldNombre, AldASimple)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un tema con ese nombre en la asignatura simple especificada.
Nombre	MObtDTema (AldTema)
Descripción	Devolver los datos del tema especificado.
Nombre	MObtTemas (AldASimple)
Descripción	Devolver todos los temas de la asignatura simple especificada.
Nombre	MIContenido (ANombre, ADescripcion, LActividades, AldTema)
Descripción	Insertar un contenido en el tema.
Nombre	MMContenido (AldContenido, ANombre, ADescripcion, LContenidos)
Descripción	Modificar un contenido del tema.
Nombre	MEContenido (AldContenido)
Descripción	Eliminar una actividad del contenido.
Nombre	MObtContenidos (AldTema)
Descripción	Devolver todos los contenidos del tema.

<b>Nombre:</b> CDisciplina	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
LAsignaturas	CAsignatura[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIDisciplina (ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar una disciplina en un plan de estudio.
Nombre	MMDisciplina (AldActividad, ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar una disciplina en un plan de estudio.
Nombre	MEDisciplina (AldDisciplina)
Descripción	Eliminar una disciplina de un plan de estudio.
Nombre	MExisteDisciplina (AldNombre, AldPlanEstudio)
Descripción	Devuelve verdadero si existe una disciplina con ese nombre en el plan de estudio especificado.
Nombre	MObtDDisciplina (AldDisciplina)
Descripción	Devolver los datos de la disciplina especificada.
Nombre	MObtDisciplinas (AldPlanEstudio)
Descripción	Devolver todas las actividades del contenido especificado.
Nombre	MObtAsignaturas (AldDisciplina)
Descripción	Devolver las asignaturas de la disciplina especificada.
Nombre	MIASimple (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, HorasClases, Frecuencias, ExamenFinal, CantEvaluacionesFrecuentes, LEvaluacionesParciales, LTemas)
Descripción	Insertar una asignatura simple.
Nombre	MMASimple (AldASimple, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, HorasClases, Frecuencias, ExamenFinal, CantEvaluacionesFrecuentes, LEvaluacionesParciales, LTemas)
Descripción	Modificar una asignatura simple.
Nombre	MIAOptativa (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Insertar una asignatura optativa.
Nombre	MMAOptativa (AldAOptativa, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Modificar una asignatura optativa.

Nombre	MIACompuesta (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Insertar una asignatura compuesta.
Nombre	MMACompuesta (AldACompuesta, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Modificar una asignatura compuesta.
Nombre	MEAsignatura (AldAsignatura)
Descripción	Eliminar una asignatura de una disciplina.

<b>Nombre: CPlanEstudio</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
LPerfiles	CPerfil[]
LNiveles	CNivel[]
LDisciplinas	CDisciplina[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIPlanEstudio (ANombre, ADescripcion, LPerfiles, LNiveles, LDisciplinas)
Descripción	Insertar un plan de estudio.
Nombre	MMPlanEstudio (AldPlanEstudio, ANombre, ADescripcion, LPerfiles, LNiveles, LDisciplinas)
Descripción	Modificar un plan de estudio.
Nombre	MEPlanEstudio (AldPlanEstudio)
Descripción	Eliminar un plan de estudio.
Nombre	MExistePlanEstudios (AldNombre)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un plan de estudio con ese nombre.
Nombre	MObtDPlanEstudio (AldPlanEstudio)
Descripción	Devolver los datos del plan de estudio especificado.
Nombre	MObtPlanesEstudio
Descripción	Devolver todos los planes de estudio.
Nombre	MIPerfil(ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar un perfil en el plan de estudio.
Nombre	MMPerfil (AldPerfil, ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar un perfil en el plan de estudio.
Nombre	MEPerfil (AldPerfil)
Descripción	Eliminar un perfil del plan de estudio.

Nombre	MObtPerfiles (IdPlanEstudio)
Descripción	Devolver los perfiles del plan de estudio especificado.
Nombre	MINivelAcademico (ANombre, ADescripcion, Orden, LMomentos, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar un nivel académico en el plan de estudio.
Nombre	MMNivelAcadémico (AldNivelAcadmico, ANombre, ADescripcion, Orden, LMomentos, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar un nivel académico en el plan de estudio.
Nombre	MENivelAcademico (AldNivelAcademico)
Descripción	Eliminar un nivel académico del plan de estudio.
Nombre	MObtNiveles (IdPlanEstudio)
Descripción	Devolver los niveles del plan de estudio.
Nombre	MIDisciplina (ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar una disciplina en el plan de estudio.
Nombre	MMDisciplina (AldActividad, ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar una disciplina en el plan de estudio.
Nombre	MEDisciplina (AldDisciplina)
Descripción	Eliminar una disciplina del plan de estudio.
Nombre	MObtDisciplinas (IdPlanEstudio)
Descripción	Devolver las disciplinas del plan de estudio.

<b>Nombre: CPerfil</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
LAsignaturas	CAsignatura[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIPerfil(ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar un perfil en un plan de estudio.
Nombre	MMPerfil (AldPerfil, ANombre, ADescripcion, LAsignaturas, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar un perfil en un plan de estudio.
Nombre	MEPerfil (AldPerfil)
Descripción	Eliminar un perfil de un plan de estudio.
Nombre	MExistePerfil (AldNombre, AldPlanEstudio)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un perfil con ese nombre en el plan de estudio especificado.
Nombre	MObtDPerfil (AldPerfil)
Descripción	Devolver los datos del perfil especificado.

Nombre	MObtPerfiles (AldPlanEstudio)
Descripción	Devolver los perfiles del plan de estudio especificado.
Nombre	MObtAsignaturas (AldPerfil)
Descripción	Devolver las asignaturas del perfil.

<b>Nombre: CNivelAcademico</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
Orden	int
LMomentos	CMomentoAcademico[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MINivelAcademico (ANombre, ADescripcion, Orden, LMomentos, AldPlanEstudio)
Descripción	Insertar un nivel académico en un plan de estudio.
Nombre	MMNivelAcadémico (AldNivelAcadmico, ANombre, ADescripcion, Orden, LMomentos, AldPlanEstudio)
Descripción	Modificar un nivel académico en un plan de estudio.
Nombre	MENivelAcademico (AldNivelAcademico)
Descripción	Eliminar un nivel académico de un plan de estudio.
Nombre	MExisteNivelAcademico (AldNombre, AldPlanEstudio)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un nivel con ese nombre en el plan de estudio especificado.
Nombre	MObtDNivelAcademico (AldNivelAcademico)
Descripción	Devolver los datos del nivel académico especificado.
Nombre	MObtNiveles (IdPlanEstudio)
Descripción	Devolver los niveles del plan de estudio especificado.
Nombre	MIMomentoAcademico (ANombre, ADescripcion, Orden, LAsignaturas, AldNivelAcademico)
Descripción	Insertar un momento académico en el nivel académico.
Nombre	MMMomentoAcademico (AldMomentoAcademico, ANombre, ADescripcion, Orden, AldNivelAcademico)
Descripción	Modificar un momento académico en el nivel académico.
Nombre	MEMomentoAcademico (AldMomentoAcademico)
Descripción	Eliminar un momento académico del nivel académico.
Nombre	MObtMomentos (AldNivelAcademico)
Descripción	Devolver los momentos académicos del nivel académico especificado.

**Nombre: CMomentoAcademico**

<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
Orden	int
LAsignaturas	CAsignatura[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIMomentoAcademico (ANombre, ADescripcion, Orden, LAsignaturas, AldNivelAcademico)
Descripción	Insertar un momento académico en un nivel académico.
Nombre	MMMomentoAcademico (AldMomentoAcademico, ANombre, ADescripcion, Orden, AldNivelAcademico)
Descripción	Modificar un momento académico en un nivel académico.
Nombre	MEMomentoAcademico (AldMomentoAcademico)
Descripción	Eliminar un momento académico de un nivel académico.
Nombre	MExisteMomentoAcademico (AldNombre, AldNivelAcademico)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un momento con ese nombre en el nivel académico especificado.
Nombre	MObtDMomentoAcademico (AldMomentoAcademico)
Descripción	Devolver los datos del momento académico especificado.
Nombre	MObtMomentosAcademico (AldNivelAcademico)
Descripción	Devolver todos los momentos académicos del nivel académico especificado.
Nombre	MObtAsignaturas (AldMomentoAcademico)
Descripción	Devolver las asignaturas del momento académico especificado.

<b>Nombre: CEvaluacionParcial</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
Frecuencia	int
FormaCalificacion	CFormaCalificacion
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIEvaluacionParcial (ANombre, ADescripcion, AFrecuencia, AFCalificacion, AldASimple)
Descripción	Insertar una evaluación parcial en una asignatura simple.
Nombre	MMEvaluacionParcial (AldEvaluacionParcial, ANombre, ADescripcion, AFrecuencia, AFCalificacion, AldASimple)
Descripción	Modificar una evaluación parcial en una asignatura simple.



Nombre	MEEvaluacionParcial (AldEvaluacionParcial)
Descripción	Eliminar una evaluación parcial de una asignatura simple.
Nombre	MExisteEvaluacionParcial (AldNombre, AldContenido)
Descripción	Devuelve verdadero si existe una evaluación parcial con ese nombre en la asignatura simple especificada.
Nombre	MObtDEvaluacionParcial (AldEvaluacionParcial)
Descripción	Devolver los datos de la evaluación parcial especificada.
Nombre	MObtEvaluacionesParciales (AldASimple)
Descripción	Devolver todas las evaluaciones parciales de la asignatura simple especificada.

<b>Nombre: CTipoAsignatura</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MITipoAsignatura (ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un tipo de asignatura.
Nombre	MMTipoAsignatura (AldTipoAsignatura, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar un tipo de asignatura.
Nombre	METipoAsignatura (AldTipoAsignatura)
Descripción	Eliminar un tipo de asignatura.
Nombre	MExisteTipoAsignatura (AldNombre)
Descripción	Devuelve verdadero si existe un tipo de asignatura con ese nombre.
Nombre	MObtDTipoAsignatura (AldActividad)
Descripción	Devolver los datos del tipo de asignatura especificado.
Nombre	MObtTipoAsignatura
Descripción	Devolver todos los tipos de asignaturas.

<b>Nombre: CAsignatura</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
Creditos	int
Clasificacion	int
TAsignatura	CTAsignatura
LAsignaturasPrecedentes	CAsignatura[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIAsignatura (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion,

	AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina)
Descripción	Insertar una asignatura en una disciplina.
Nombre	MMAsignatura (AldAsignatura, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina)
Descripción	Modificar una asignatura en una disciplina.
Nombre	MEAsignatura (AldAsignatura)
Descripción	Eliminar una asignatura de una disciplina.
Nombre	MExisteAsignatura (AldNombre, AldPlanEstudio)
Descripción	Devuelve verdadero si existe una asignatura con ese nombre en el plan de estudio especificado.
Nombre	MObtDAsignatura (AldAsignatura)
Descripción	Devolver los datos de la asignatura especificada.
Nombre	MObtAsignaturas (AldDisciplina)
Descripción	Devolver todas las asignaturas de la disciplina especificada.
Nombre	MObtAsignaturas (AldPerfil)
Descripción	Devolver todas las asignaturas del perfil especificado.
Nombre	MObtAsignaturas (AldMomentoAcademico)
Descripción	Devolver todas las asignaturas del momento académico especificado.

<b>Nombre: CAsignaturaSimple</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
HorasClases	int
Frecuencias	int
ExamenFinal	bool
CantEvaluacionesFrecuentes	int
LEvaluacionesParciales	CEvaluacionParcial[]
LTemas	CTema[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIASimple (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, HorasClases, Frecuencias, ExamenFinal, CantEvaluacionesFrecuentes, LEvaluacionesParciales, LTemas)
Descripción	Insertar una asignatura simple.
Nombre	MMASimple (AldASimple, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, HorasClases, Frecuencias, ExamenFinal, CantEvaluacionesFrecuentes, LEvaluacionesParciales, LTemas)
Descripción	Modificar una asignatura simple.
Nombre	MObtDASimple (AldASimple)
Descripción	Devolver los datos de la asignatura simple especificada.
Nombre	MObtASimples (AldDisciplina)

Descripción	Devolver todas las asignaturas simples de la disciplina especificada.
Nombre	MObtASimples (AldPerfil)
Descripción	Devolver todas las asignaturas simples del perfil especificado.
Nombre	MObtASimples (AldMomentoAcademico)
Descripción	Devolver todas las asignaturas simples del momento académico especificado.
Nombre	MObtEvaluacionesParciales (AldASimple)
Descripción	Devolver todas las evaluaciones parciales de la asignatura simple.
Nombre	MObtTemas (AldASimple)
Descripción	Devolver todos los temas de la asignatura simple.

<b>Nombre: CAsignaturaOptativa</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
CantObligatoria	int
LASimples	CAsignaturaSimple[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIAOptativa (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Insertar una asignatura optativa.
Nombre	MMAOptativa (AldAOptativa, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)
Descripción	Modificar una asignatura optativa.
Nombre	MObtDAOptativa (AldAOptativa)
Descripción	Devolver los datos de la asignatura optativa.
Nombre	MObtAOptativas (AldDisciplina)
Descripción	Devolver todas las asignaturas optativas de la disciplina especificada.
Nombre	MObtAOptativas (AldPerfil)
Descripción	Devolver todas las asignaturas optativas del perfil especificado.
Nombre	MObtAOptativas (AldMomentoAcademico)
Descripción	Devolver todas las asignaturas optativas del momento académico especificado.
Nombre	MObtASimples (AldAOptativa)
Descripción	Devolver todas las asignaturas simples de la asignatura optativa.

<b>Nombre: CAsignaturaCompuesta</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	Entero
LASimples	CAsignaturaSimple[]

LAOptativas		CAsignaturaOptativa[]
<b>Responsabilidad:</b>		
Nombre	MIACompuesta (ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)	
Descripción	Insertar una asignatura compuesta.	
Nombre	MMACompuesta (AldACompuesta, ANombre, ADescripcion, ACreditos, AClasificacion, AldTAsignatura, ALAsignaturasPrecedentes, AldPerfil, AldDisciplina, ACantObligatoria, LASimples)	
Descripción	Modificar una asignatura compuesta.	
Nombre	MObtDACompuesta (Ald ACompuesta)	
Descripción	Devolver los datos de la asignatura compuesta.	
Nombre	MObtACompuestas (AldDisciplina)	
Descripción	Devolver todas las asignaturas compuestas de la disciplina especificada.	
Nombre	MObtACompuestas (AldPerfil)	
Descripción	Devolver todas las asignaturas compuestas del perfil especificado.	
Nombre	MObtACompuestas (AldMomentoAcademico)	
Descripción	Devolver todas las asignaturas compuestas del momento académico especificado.	
Nombre	MObtASimples (Ald ACompuesta)	
Descripción	Devolver todas las asignaturas simples de la asignatura compuesta.	
Nombre	MObtAOptativas (Ald ACompuesta)	
Descripción	Devolver todas las asignaturas optativas de la asignatura compuesta.	

<b>Nombre: CFormaCalificación</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Nombre	string
Descripcion	string
Aprobado	int
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIFCalificacion (ANombre, ADescripcion, Aprobado)
Descripción	Insertar una forma de calificación.
Nombre	MMFCalificacion (AldFalicacion, ANombre, ADescripcion, Aprobado))
Descripción	Modificar una actividad en un contenido.
Nombre	MEFCalificacion (AldNombre)
Descripción	Eliminar una forma de calificación.
Nombre	MExisteFCalificacion (AldNombre)
Descripción	Devuelve verdadero si existe una forma de calificación con ese nombre.

Nombre	MObtDFCalificacion (AIdActividad)
Descripción	Devolver los datos de la forma de calificación especificada.
Nombre	MObtFCalificacion
Descripción	Devolver todas las formas de calificación.

<b>Nombre: CFCIntervalo</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
Maximo	int
Minimo	int
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIFCIntervalo (ANombre, ADescripcion, Aprobado, Maximo, Minimo)
Descripción	Insertar una forma de calificación intervalo.
Nombre	MMFCIntervalo (AIdFCIntervalo, ANombre, ADescripcion, Aprobado, Maximo, Minimo))
Descripción	Modificar una forma de calificación intervalo.
Nombre	MObtDFCIntervalo (AIdFCIntervalo)
Descripción	Devolver los datos de la forma de calificación intervalo especificada.
Nombre	MObtFCIntervalo
Descripción	Devolver todas las formas de calificación intervalo.

<b>Nombre: CFCConjunto</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>
Id	int
LValores	CValor[]
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MIFCConjunto (ANombre, ADescripcion, Aprobado, LValores)
Descripción	Insertar una forma de calificación conjunto.
Nombre	MMFCConjunto (AIdFCConjunto, ANombre, ADescripcion, Aprobado, LValores))
Descripción	Modificar una forma de calificación conjunto.
Nombre	MObtDFCConjunto (AIdFCConjunto)
Descripción	Devolver los datos de la forma de calificación conjunto especificada.
Nombre	MObtFCConjunto
Descripción	Devolver todas las formas de calificación conjunto.
Nombre	MObtValores (AIdFCConjunto)
Descripción	Devolver todos los valores de la forma de calificación conjunto.

<b>Nombre: CValor</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	

<b>Atributo</b>		<b>Tipo</b>
Id		string
Equivalente		int
<b>Responsabilidad:</b>		
Nombre	MIFValor (ANombre, ADescripcion, Aprobado, LValores)	
Descripción	Insertar una forma de calificación conjunto.	
Nombre	MMFValor (AldFCConjunto, ANombre, ADescripcion, Aprobado, LValores))	
Descripción	Modificar una forma de calificación conjunto.	
Nombre	MObtDValor (AldFCConjunto)	
Descripción	Devolver los datos de la forma de calificación conjunto especificada.	
Nombre	MObtValores (AldFCConjunto)	
Descripción	Devolver todos los valores de la forma de calificación conjunto.	

<b>Nombre: CCPrograma</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MObtActividades(AldContenido)
Descripción	Devolver las actividades del contenido especificado.
Nombre	MIActividad(AldContenido, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia)
Descripción	Insertar una actividad en el contenido especificado.
Nombre	MMAktividad(AldActividad, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia)
Descripción	Modificar la actividad del contenido especificada.
Nombre	MEActividad(AldActividad)
Descripción	Eliminar la actividad especificada.
Nombre	MObtDActividad(AldActividad)
Descripción	Devolver los datos de la actividad especificada.
Nombre	MObtTActividades
Descripción	Devolver los tipos de actividades.
Nombre	MObtContenidos(AldTema)
Descripción	Devolver los contenidos del tema especificado.
Nombre	MIContenido(AldTema, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un contenido en el tema especificado.
Nombre	MMContenido(AldContenido, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar el contenido en el tema especificado.
Nombre	MEContenido(AldContenido)
Descripción	Eliminar el contenido especificado.
Nombre	MObtDContenido(AldContenido)
Descripción	Devolver los datos del contenido especificado.
Nombre	MObtTemas(AldASimple)
Descripción	Devolver los temas de la asignatura simple especificada.

Nombre	MITema(AldASimple, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un tema en la asignatura simple especificada.
Nombre	MMTema(AldTema, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar el tema de la asignatura simple especificado.
Nombre	METema(AldTema)
Descripción	Eliminar el tema especificado.
Nombre	MObtDTema(AldTema)
Descripción	Devolver los datos del tema especificado.

<b>Nombre: CCGAsignatura</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MITema(AldASimple, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un tema en la asignatura simple especificada.
Nombre	MMTema(AldTema, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar el tema de la asignatura simple especificado.
Nombre	METema(AldTema)
Descripción	Eliminar el tema de la asignatura simple especificado.
Nombre	MIASimple(ANombre, ADescripcion, AldDisciplina, AldTAsignatura, ACreditos, AldPerfil, "ASimple", ALAPrecentes, AHorasClases, AFrecuencias, AExamenFinal, ACEvaluacionesFrecuentes)
Descripción	Insertar una asignatura simple en una disciplina.
Nombre	MMASimple(AldASimple, ANombre, ADescripcion, AldDisciplina, AldTAsignatura, ACreditos, AldPerfil, "ASimple", ALAPrecentes, AHorasClases, AFrecuencias, AExamenFinal, ACEvaluacionesFrecuentes)
Descripción	Modificar una asignatura simple en una disciplina.
Nombre	MIAOptativa(ANombre, ADescripcion, AldDisciplina, AldTAsignatura, ACreditos, AldPerfil, "AOptativa", ALAPrecentes, ACObligatoria, ALASimples)
Descripción	Insertar una asignatura optativa en una disciplina.
Nombre	MMAOptativa(AldAOptativa, ANombre, ADescripcion, AldDisciplina, AldTAsignatura, ACreditos, AldPerfil, "AOptativa", ALAPrecentes, ACObligatoria, ALASimples)
Descripción	Modificar una asignatura optativa en una disciplina.
Nombre	MIACompuesta(ANombre, ADescripcion, AldTAsignatura, AldDisciplina, AldPerfil, ACreditos, "ACompuesta", ALAPrecedentes, ALASimples, ALAOptativas)
Descripción	Insertar una asignatura compuesta en una disciplina.
Nombre	MMACompuesta(AldACompuesta, ANombre, ADescripcion, AldTAsignatura, AldDisciplina, AldPerfil, ACreditos, "ACompuesta", ALAPrecedentes, ALASimples, ALAOptativas)
Descripción	Modificar una asignatura compuesta en una disciplina.
Nombre	MObtASimples(AldPerfil)

Descripción	Devolver las asignaturas simples del perfil especificado.
Nombre	MObtAOptativas(AldPerfil)
Descripción	Devolver las asignaturas optativas del perfil especificado.
Nombre	MObtDisciplinas (AldPlanEstudio)
Descripción	Devolver las disciplinas del plan de estudio especificado.
Nombre	MObtTAsignaturas
Descripción	Devolver los tipos de asignaturas.
Nombre	MObtAPrecedentes(AldPerfil)
Descripción	Devolver las asignaturas que pueden ser precedentes para una asignatura de un perfil.

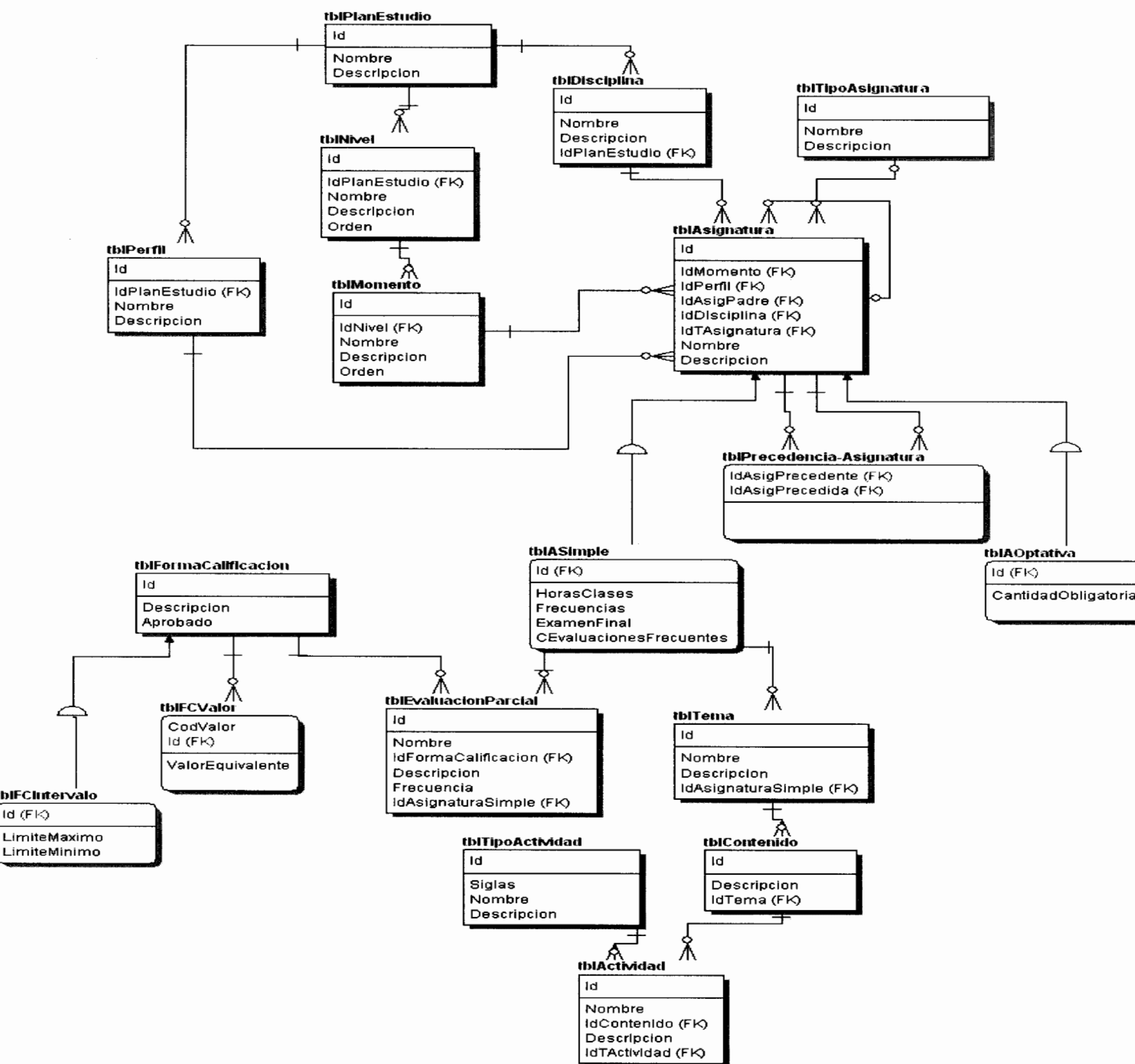
<b>Nombre: CCGPlanEstudio</b>	
<b>Tipo de clase Entidad</b>	
<b>Responsabilidad:</b>	
Nombre	MObtActividades(AldContenido)
Descripción	Devolver las actividades del contenido especificado.
Nombre	MIActividad(AldContenido, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia)
Descripción	Insertar una actividad en el contenido especificado.
Nombre	MMAktividad(AldActividad, ANombre, ADescripcion, AldTActividad, AFrecuencia)
Descripción	Modificar la actividad del contenido especificada.
Nombre	MEActividad(AldActividad)
Descripción	Eliminar la actividad especificada.
Nombre	MObtDActividad(AldActividad)
Descripción	Devolver los datos de la actividad especificada.
Nombre	MObtTActividades
Descripción	Devolver los tipos de actividades.
Nombre	MObtContenidos(AldTema)
Descripción	Devolver los contenidos del tema especificado.
Nombre	MIContenido(AldTema, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un contenido en el tema especificado.
Nombre	MMContenido(AldContenido, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Modificar el contenido en el tema especificado.
Nombre	MEContenido(AldContenido)
Descripción	Eliminar el contenido especificado.
Nombre	MObtDContenido(AldContenido)
Descripción	Devolver los datos del contenido especificado.
Nombre	MObtTemas(AldASimple)
Descripción	Devolver los temas de la asignatura simple especificada.
Nombre	MITema(AldASimple, ANombre, ADescripcion)
Descripción	Insertar un tema en la asignatura simple especificada.
Nombre	MMTema(AldTema, ANombre, ADescripcion)



Descripción	Modificar el tema de la asignatura simple especificado.
Nombre	ME Tema(AldTema)
Descripción	Eliminar el tema especificado.
Nombre	MObtDTema(AldTema)
Descripción	Devolver los datos del tema especificado.

### 3.3 Diseño de la BD

#### 3.3.1 Diagrama Entidad Relación de la BD



### 3.3.2 Descripción de las tablas

<b>Nombre: tblPlanEstudio</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los datos generales de los planes de estudio del sistema.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador del plan de estudio.
Nombre	Cadena	Nombre del plan de estudio.
Descripción	Texto	Es un camino del subdirectorio donde se encuentra el documento del plan de estudio.

<b>Nombre: tblPerfil</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los perfiles de los planes de estudio del sistema.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador del perfil.
Nombre	Cadena	Nombre del perfil.
Descripción	Texto	Es un camino del subdirectorio donde se encuentra el documento del perfil.
IdPlanEstudio	Entero	Identificador del plan de estudio al que pertenece el perfil.

<b>Nombre: tblNivel</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los niveles que conforman los planes de estudio del sistema.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador del nivel.
Nombre	Cadena	Nombre del nivel.
Descripción	Texto	Es un texto explicativo de los objetivos,

		funciones y demás del nivel.
IdPlanEstudio	Entero	Identificador del plan de estudio al que pertenece el nivel.
Orden	Real	Indica el lugar que ocupa ese nivel en el plan de estudio.

<b>Nombre: tblMomento</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los momentos que conforman los niveles de los planes de estudio del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador del momento.
Nombre	Cadena	Nombre del momento.
Descripción	Texto	texto explicativo de los objetivos, funciones y demás del momento del nivel.
IdPlanEstudio	Entero	Identificador del nivel al que pertenece el momento.
Orden	Real	Indica el lugar que ocupa ese momento en el nivel.

<b>Nombre: tblTipoAsignatura</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los tipos de asignatura del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador del tipo de asignatura.
Nombre	Cadena	Nombre del tipo de asignatura.
Descripción	Texto	Es un texto opcional que puede ser utilizado para una explicación necesaria sobre el tipo de asignatura.

<b>Nombre: tblDisciplina</b>		
------------------------------	--	--

<b>Descripción:</b> Almacena las disciplinas de los planes de estudio del sistema.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador de la disciplina.
Nombre	Cadena	Nombre de la disciplina.
Descripción	Texto	Es un camino del subdirectorío donde se encuentra el documento de la disciplina.
IdPlanEstudio	Entero	Identificador del nivel al que pertenece la disciplina.

<b>Nombre:</b> tblAsignatura		
<b>Descripción:</b> Almacena los datos generales de las asignaturas de todos los planes de estudio.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador de la asignatura.
Nombre	Cadena	Nombre de la asignatura.
Descripción	Texto	Es un camino del subdirectorío donde se encuentra el documento de la asignatura.
Créditos	Entero	Cantidad de créditos con los que se puede acreditar la asignatura.
IdDisciplina	Entero	Identificador de la disciplina a la que pertenece la asignatura.
IdTipoAsignatura	Entero	Identificador del tipo de la asignatura.
IdPerfil	Entero	Identificador del perfil al que pertenece la asignatura.
Clasificación	Entero(1,0,-1)	Clasificación de la asignatura en simple, optativa o compuesta.
IdPadre	Entero	Identificador de la asignatura a la cual pertenece.

<b>Nombre: tblPrecedencia</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena la precedencia entre las asignaturas de los planes de estudio del sistema. Las asignaturas precedentes y precedidas tienen que pertenecer al mismo plan de estudio.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
IdAsigPrecedente	Entero	Identificador de la asignatura precedente.
IdAsigPrecedida	Entero	Identificador de la asignatura precedida.

<b>Nombre: tblAsignaturaSimple</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los datos específicos de las asignaturas simples de todos los planes de estudio.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la asignatura.
Horas clases	Entero	Cantidad de horas clases de las asignaturas.
Frecuencias	Entero	Cantidad de frecuencias con que consta la asignatura.
Examen final	Boolean	Si la asignatura tiene o no examen final.
CEvaluaciones Frecuentes		Cantidad de evaluaciones frecuentes que debe tener la asignatura.

<b>Nombre: tblAsignaturaOptativa</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los datos generales de las asignaturas de todos los planes de estudio.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la asignatura.
CantidadObligatoria	Entero	Cantidad de asignaturas obligatorias que tiene la asignatura optativa.

<b>Nombre: tblEvaluaciónParcial</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena las evaluaciones parciales de las asignaturas simples.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la evaluación parcial.
Nombre	Cadena	Nombre de la asignatura.
Descripción	Texto	Texto explicativo de los objetivos, funciones y demás de la evaluación parcial.
Frecuencia	Entero	Frecuencia a la que corresponde la evaluación parcial.
IdAsignatura	Entero	Identificador de la asignatura a la cual pertenece la evaluación parcial.
IdFormaCalificación	Entero	Identificador de la forma de calificación de la evaluación parcial.

<b>Nombre: tblFormaCalificación</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena las formas de calificación existentes en el sistema.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la forma de calificación.
Nombre	Cadena	Nombre de la asignatura.
Descripción	Texto	Texto explicativo de la forma de calificación.
Aprobado	Entero	Límite mínimo para el aprobado en la forma de calificación.
Clasificación	Boolean	Si es una forma de calificación en intervalo o en conjunto de valores.

<b>Nombre: tbIFCIntervalo</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los datos de las formas de calificación del tipo intervalo.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la forma de calificación.
Límite Máximo	Entero	Valor máximo de la calificación.
Límite mínimo	Entero	Valor mínimo de la calificación.

<b>Nombre: tbIFCValores</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los valores de las forma de calificación conjunto de valores.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador de la forma de calificación.
Idvalor	Cadena	Identificador del valor de la forma de calificación.
Equivalente	Entero	Valor numérico equivalente.

<b>Nombre: tbITema</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los temas de los programas de las asignaturas.		
<b>Atributo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>
Id	Entero	Identificador del tema.
Nombre	Cadena	Nombre del tema.
Descripción	Texto	Texto explicativo de los objetivos, funciones y demás del tema.
IdAsignaturaSimple	Entero	Identificador de la asignatura simple a la que pertenece el tema.



<b>Nombre: tblContenido</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los contenidos de los temas de un programa.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador del contenido.
Nombre	Cadena	Nombre del contenido.
Descripción	Texto	Texto explicativo de los objetivos, funciones y demás del contenido.
IdTema	Entero	Identificador del tema al que pertenece el contenido.

<b>Nombre: tblActividad</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena las actividades de los contenidos de una asignatura.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador de la actividad.
Nombre	Cadena	Nombre de la actividad.
Descripción	Texto	Texto explicativo de los objetivos, funciones y demás de la actividad.
IdContenido	Entero	Identificador del contenido al que pertenece la actividad.
IdTActividad	Entero	Identificador del tipo de la actividad.

<b>Nombre: tblTipoActividad</b>		
<b>Descripción:</b> Almacena los tipos de actividades existentes.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id	Entero	Identificador de tipo de actividad.
Nombre	Cadena	Nombre del tipo de actividad.
Descripción	Texto	Texto explicativo de los objetivos, funciones y demás del tipo de

		actividad.
Siglas	Cadena	Siglas del tipo de actividad.

## **Conclusiones**

Con el presente Trabajo de Diploma se provee a la UCI de un prototipo del subsistema automatizado para la gestión de sus planes de estudio, permitiendo un control efectivo de los procesos que lo componen y garantizando el manejo de la información de sus asignaturas y sus estructuras. Además se garantizó la comunicación para la transmisión de la información necesaria entre este y los restantes subsistemas de Akademos.

Con el subsistema para la gestión de los planes de estudio se logró agilizar y facilitar el trabajo a los directivos docentes de la universidad, que actualmente no cuentan con una herramienta que les brinde la posibilidad de manipular de manera flexible los planes de estudio.

## **Recomendaciones**

Se recomienda la completa terminación del subsistema para la gestión académica de los planes estudio, con la finalidad de explotar todas las funcionalidades que se diseñaron, y de esta manera se pueda hacer un óptimo uso de sus capacidades de funcionamiento y se puedan aprovechar al máximo las ventajas que este ofrece al personal que trabaja con los planes de estudio.

Extender el subsistema para el control de los programas de formación postgraduada.

## Referencias Bibliográficas

[1] "Introduction to Web Forms Pages", MSDN, Abril, 2003.

[2] CONALLEN, Jim. "Modeling Web Applications with UML", en <http://www.conallen.org/whitepapers/webapps/ModelingWebApplications.htm>, marzo, 1999

[3] "Bases de Datos" en <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l6455.html>

[4] "ABC de Oracle" en <http://www.programatium.com/oracle.htm>

[5] Quintana Rodríguez, Julio T. "Sistemas distribuidos con componentes", en <http://www.uv.mx/iiesca/revista4/distribuidos.htm>

[ARZ02]. Arza, Lizandra, Ortiz, Aeleen. *SOSOFT, herramienta para el Soporte de Software*. Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero Informático, Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría", Ciudad de la Habana, Junio 2002

[LAR99]. Larman, C. *UML y Patrones*. Prentice Hall, México, 1999.

## Bibliografía

1. Álvarez, Sofía, Hernández Anaisa. Metodología para el desarrollo de aplicaciones con tecnología Orientada a Objetos utilizando notación UML. La Habana, 2000
2. Larman, Craig., UML y patrones, introducción al análisis y diseño orientado a objetos, Segunda edición, Prentice-Hall, 2002.
3. Larman, Craig. UML y Patrones. 1999 Prentice Hall Hispanoamericana, S. A.
4. OMG Object management Group, OMG Unified Modeling Language Specification, March 2003, Versión 1.5, formal/03-03-01
5. Pressman, Ingeniería de Software. Un enfoque práctico. 5ta edición. McGraw Hill Interamericana
6. Jacobson Ivar, Booch Grady, Rumbaugh James. El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.
7. Los planes de estudio en la universidad.  
<http://www.cica.es/aliens/revfuentes/num1/zabalza.htm> 06.03.2004.
8. Guía Rápida Planes de Estudio. AGORA. Versión 3.0.  
<http://www.agora.com/guias/planesdeestudio.htm> 11.03.2004.
9. Módulos GAUSS  
[http://www.semicrol.es/gestion\\_universitaria2/gauss/gauss.html#](http://www.semicrol.es/gestion_universitaria2/gauss/gauss.html#)  
01.03.2004.
10. Desarrollo de Software – Sistemas. Sistema Académico para Facultades  
<http://www.cnc.una.py/desoft/sacad.html> 02.03. 2004.
11. ¿Qué hace Universitas XXI?  
[www.uca.es/ordenacion/paginas/CONSULTAS%2016.pdf](http://www.uca.es/ordenacion/paginas/CONSULTAS%2016.pdf) 02.03.2004

12. Sistema de Información Académica

<http://www.siaun.unal.edu.co/> 15.04.2004

## Glosario de Términos

### A

**Actor:** Alguien o algo, fuera del sistema o negocio que interactúa con él.

**Asignatura:** Cada una de las partes en las que se puede organizar la enseñanza de una materia o materias.

**Asignatura Simple:** Asignaturas que tienen definidas en el plan de estudio un programa y evaluaciones.

**Asignatura Compuesta:** Asignatura que está compuesta por un conjunto de cursos (asignaturas simples y/ optativas) que el estudiante está obligado a vencer para suplirla.

**Asignatura Optativa:** Asignatura que está compuesta por un conjunto de cursos (asignaturas simples) con una cantidad obligatoria a vencer por el estudiante para suplirla.

**Asignaturas troncales básicas:** Son asignaturas que figuran en todos los planes de estudios que conducen a un mismo título oficial sea cual sea la universidad que lo imparte. Se tienen que cursar obligatoriamente.

**Asignaturas troncales de perfil:** Son asignaturas que figuran en algunos planes de estudios que conducen a un perfil dentro de la carrera. Se tienen que cursar obligatoriamente para el perfil.

**Asignaturas de formación de proyecto:** Son asignaturas que figuran en algunos planes de estudios que tienen como fin la realización de un proyecto. Se cursan opcionalmente.



**B**

**Base de Datos (BD):** Conjunto de datos interrelacionados, almacenados con carácter más o menos permanente en la computadora, puede ser considerada una colección de datos variables en el tiempo.

**C**

**Créditos:** Es la unidad de valoración de las enseñanzas.

**D**

**Disciplina:** Conjunto de asignaturas de una misma rama en el plan de estudio.

**I**

**Interfaz:** Superficie que forma una barrera común entre dos cuerpos, espacios o fases. - Lugar en el cual dos sistemas independientes se comunican. - Conexión entre dos componentes del hardware, entre dos aplicaciones o entre un usuario y una aplicación.

**Internet:** Es la mayor red de computadoras que existe, ya que se compone de infinitas redes pequeñas a lo largo de todo el planeta, interconectadas entre sí. Esta permite a los usuarios compartir información de todo tipo.

**Intranet:** Red propia de una organización, diseñada y desarrollada siguiendo los protocolos propios de Internet, en particular el protocolo TCP/IP. Puede tratarse de una red aislada, es decir no conectada a Internet.

**M**

**Momentos:** Períodos en los que se estructura un nivel de un plan de estudio.

**N**

**Niveles:** Períodos en los que se estructura un plan de estudio.

## P

**Perfiles:** El conjunto de enseñanzas dentro de un plan de estudio que especializa el título obtenido en una rama.

**Plan de estudio:** El conjunto de enseñanzas organizadas por una Universidad cuya superación da derecho a la obtención de un título.

**Precedencia:** Es el orden que hay que seguir para recibir algunas asignaturas. Una asignatura (precedente) que es necesario haber vencido para formalizar la matrícula en otra asignatura (precedida).

## R

**Rol:** Papel que desempeña cada integrante dentro del ciclo de vida de un proyecto de software.

## S

**SQL:** Lenguaje de consulta estructurado (*Structured Query language, en inglés*), lenguaje utilizado para consultar, actualizar y manejar bases de datos relacionales.

## T

**Tecnología:** Conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.

## U

**UML:** “Unified Modeling Language” Lenguaje gráfico que brinda un vocabulario y reglas para especificar, construir, visualizar y documentar los artefactos de un sistema utilizando el enfoque orientado a objetos.

**Usuario:** Persona que usa ordinariamente una cosa.

## W

**World Wide Web (WWW):** Mecanismo proveedor de información electrónica para usuarios conectados a Internet.

## Anexos

### Anexo 1

Caso de Uso	Gestionar evaluación parcial.	
Actores	Jefe de disciplina.	
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una evaluación parcial de una asignatura.	
Resumen: El Jefe de la disciplina define código, descripción, frecuencia y forma de calificación de la evaluación parcial de una asignatura.		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El caso de uso comienza cuando el Jefe de disciplina solicita diseñar una evaluación parcial de una asignatura.	2. El sistema muestra la página "Gestionar Evaluación Parcial de una Asignatura" que contiene un listado de las evaluaciones parciales existentes en la asignatura y las opciones de diseño (insertar, modificar o eliminar).	
3. El Jefe de disciplina escoge una de las opciones de diseño. Puede marcar una o varias evaluaciones parciales en caso de que la opción a escoger sea eliminar y seleccionar una en caso de que la opción a escoger sea modificar.	4. Si el Jefe de disciplina escoge: a. Insertar(Ver sección "insertar") b. Modificar(Ver sección "modificar") c. Eliminar (Ver sección "eliminar").	
<b>Sección: "Insertar"</b>		

	<p>5. El sistema muestra la página "Insertar Evaluación Parcial de una Asignatura" que contiene un listado de las formas de calificación existentes y un listado de las frecuencias disponibles de la asignatura, así como las opciones Aceptar(A) y Cancelar(C).</p>
<p>6. El Jefe de disciplina inserta el código, descripción, escoge la frecuencia y forma de calificación de la evaluación parcial y escoge una de las opciones.</p>	<p>7. Si el Jefe de disciplina selecciona:</p> <p>A. El sistema verifica que el código de la evaluación parcial no haya sido definido previamente y en caso afirmativo almacena la evaluación parcial de la asignatura, emite un mensaje de éxito de la acción y adiciona la disciplina en la página "Diseñar Evaluación Parcial de una Asignatura".</p> <p>C. El sistema cierra la página "Insertar Evaluación Parcial" sin almacenar los datos de la disciplina y muestra la página "Diseñar Evaluación Parcial de una Asignatura".</p>
<b>Sección: "Modificar"</b>	
	<p>8. El sistema muestra la página "Modificar Evaluación Parcial de una Asignatura" con los datos actuales de la evaluación parcial seleccionada, un</p>

	<p>listado de las formas de calificación existentes con el actual seleccionado y un listado de las frecuencias disponibles de la asignatura con la actual seleccionada y las opciones de Aceptar(A) y Cancelar(C).</p>
<p>9. El Jefe de disciplina modifica datos de la evaluación parcial (no puede modificar el código, en caso de modificar el la forma de calificación o la frecuencia las escoge del listado mostrado) y escoge una de las opciones.</p>	<p>10. Si el Jefe de disciplina escoge la opción:</p> <p>A. El sistema actualiza los datos de la evaluación parcial, emite un mensaje de éxito de la acción y modifica la evaluación parcial en la página “Diseñar Evaluación Parcial de una Asignatura”.</p> <p>C. El sistema cierra la página “Modificar Evaluación Parcial de una Asignatura” sin actualizar los datos de la disciplina y muestra la página “Gestionar Evaluación Parcial de una Asignatura”.</p>
<b>Sección: “Eliminar”</b>	
	<p>11. El sistema muestra la página “Confirmación de eliminación” que contiene una pregunta de confirmación y las opciones aceptar y cancelar.</p>
<p>12. El jefe de disciplina escoge la opción aceptar.</p>	<p>13. El sistema elimina la o las evaluaciones parciales seleccionadas.</p>

<p>Precondición</p> <p>El Jefe de disciplina se encuentra diseñando una asignatura simple.</p>
<p>Poscondición</p> <p>Se han actualizado las evaluaciones parciales existentes en la asignatura.</p>
<p>Flujos Alternos</p> <p>Si en el inciso a del paso 7 el sistema detecta que ya existe el código de la evaluación parcial emite un mensaje de error.</p> <p>Si en el paso 12 el Jefe de disciplina no confirma la eliminación el sistema no realiza ninguna acción.</p> <p>Si en el paso 6 el Jefe de disciplina necesita una forma de calificación que no se encuentre en la lista que se muestra ir al caso de uso Gestionar forma de calificación.</p>

<b>Caso de Uso</b>	<b>Gestionar Temas.</b>
Actores	Jefe de disciplina.
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un tema de una asignatura simple.
<p>Resumen: El Jefe de la disciplina inserta o elimina un tema de la asignatura, también puede modificar los datos de los existentes así como gestionar los contenidos del tema.</p>	
Acción del actor	Respuesta del sistema

<p>1. El jefe de disciplina solicita gestionar un tema de una asignatura.</p>	<p>2. Muestra la ventana “Gestionar Temas” que contiene los temas existentes en la asignatura, y las opciones insertar (A), eliminar (C) y Cancelar (D).</p>
<p>3. El jefe de disciplina escoge una de las opciones. Puede marcar uno o varios temas si la opción a escoger es eliminar y puede seleccionar uno en caso de modificar (B).</p>	<p>4. Si el jefe de disciplina escoge:</p> <p>A. Ver sección “Insertar Tema”.</p> <p>B. Ver sección “Modificar Tema”.</p> <p>D. Ver sección “Eliminar Tema”.</p> <p>5. Ir al paso 13 de la sección Modificar Asignatura Simple del caso de uso Diseñar Asignatura.</p>
<p><b>Sección: “Insertar Tema”.</b></p>	
	<p>6. El sistema muestra la ventana “Insertar Tema” que contiene los datos a insertar y las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
<p>7. Introduce el nombre y descripción del tema y selecciona aceptar.</p>	<p>8. Verifica que el nombre no haya sido definido previamente y almacena el tema.</p>
<p><b>Sección: “Modificar Tema”.</b></p>	
	<p>9. El sistema muestra la ventana “Modificar Tema” que contiene los datos</p>



	actuales del tema seleccionado y las opciones Aceptar (A), Cancelar y Gestionar Temas (B).
10. Modifica los datos deseados (nombre y/o descripción), y selecciona aceptar.	11. Si el jefe de disciplina escoge la opción:  A. El sistema verifica que el nombre no haya sido definido previamente y actualiza el tema.  B. Ver sección "Gestionar Contenidos"
<b>Sección: "Eliminar Tema".</b>	
	12. El sistema emite una pregunta de confirmación con las opciones aceptar y cancelar.
13. Pulsa aceptar.	14. Elimina el tema de la asignatura.
<b>Sección: "Gestionar Contenidos".</b>	
Ir al caso de uso Gestionar Contenidos.	
Precondición  El jefe de disciplina se encuentra modificando una asignatura simple.	
Poscondición  Se actualizan los temas de la asignatura.	
Flujos alternos	

1. Si en el paso 3 el jefe de disciplina escoge cancelar el sistema cierra la ventana "Gestionar Tema" y termina el caso de uso.
2. Si en el paso 7 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Insertar Tema" sin almacenar el tema y regresa al paso 3.
3. Si en el paso 10 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Modificar Tema" sin actualizar los datos del tema y regresa al paso 3.
4. Si en el paso 13 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Eliminar Tema" y regresa al paso 3.

Caso de Uso	Gestionar Contenidos.	
Actores	Jefe de disciplina.	
Propósito	Insertar, modificar o eliminar un contenido de un tema.	
Resumen: El Jefe de la disciplina inserta o elimina contenido del tema, también puede modificar los datos de los contenidos existentes así como gestionar las actividades del contenido.		
Acción del actor	Respuesta del sistema	
1. El jefe de disciplina solicita gestionar un contenido de un tema.	2. Muestra la ventana "Gestionar Contenidos" que contiene los contenidos existentes (B) en el tema, y las opciones insertar (A), eliminar (C) y Cancelar (E).	
3. El jefe de disciplina escoge una de las opciones. Puede marcar uno o varios	4. Si el jefe de disciplina escoge:	

<p>contenidos si la opción a escoger es eliminar, y uno si es gestionar actividades.</p>	<p>A. Ver sección "Insertar Contenido".          B. Ver sección "Modificar Contenido".          C. Ver sección "Eliminar Contenido".          5. Ir al paso 10 de la sección Modificar Tema del caso de uso Gestionar Tema.</p>
<b>Sección: "Insertar Contenido".</b>	
	<p>6. El sistema muestra la ventana "Insertar Contenido" que contiene los datos a insertar y las opciones Aceptar y Cancelar.</p>
<p>7. Teclea el nombre y descripción del contenido y selecciona aceptar.</p>	<p>8. Verifica que el nombre no haya sido definido previamente y almacena el contenido.</p>
<b>Sección: "Modificar Contenido".</b>	
	<p>9. El sistema muestra la ventana "Modificar Contenido" que contiene los datos actuales del contenido seleccionado y las opciones Aceptar (A), Gestionar Actividades (B) y Cancelar.</p>
<p>10. Modifica los datos deseados (nombre y/o descripción), y selecciona una de las opciones.</p>	<p>11. Si el jefe de disciplina selecciona la opción:          A. Verifica que el nombre no haya sido definido previamente y actualiza el</p>

	contenido. B. Ver sección "Gestionar Actividades".
<b>Sección: "Eliminar Contenido".</b>	
	12. El sistema emite una pregunta de confirmación con las opciones aceptar y cancelar.
13. Pulsa aceptar.	14. Elimina el contenido del tema.
<b>Sección: "Gestionar Actividades".</b>	
Ir al caso de uso Gestionar Actividad.	
<b>Precondición</b> El jefe de disciplina se encuentra modificando un tema de una asignatura.	
<b>Poscondición</b> Se actualizan los contenidos del tema.	
<b>Flujos alternos</b> 1. Si en el paso 3 el jefe de disciplina escoge cancelar el sistema cierra la ventana "Gestionar Contenido" y termina el caso de uso. 2. Si en el paso 7 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Insertar Contenido" sin almacenar el contenido y regresa al paso 3. 3. Si en el paso 10 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Modificar Contenido" sin actualizar los datos del tema y regresa al paso 3.	

4. Si en el paso 13 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Eliminar Contenido" y regresa al paso 3.

Caso de Uso		Gestionar Actividades.	
Actores		Jefe de disciplina.	
Propósito		Insertar, modificar o eliminar una actividad de un contenido.	
Resumen: El Jefe de la disciplina inserta o elimina actividades del contenido, también puede modificar los datos de las actividades existentes.			
Acción del actor		Respuesta del sistema	
1. El jefe de disciplina solicita gestionar una actividad de un contenido.		2. Muestra la ventana "Gestionar Actividades" que contiene las actividades existentes (B) en el tema, y las opciones insertar (A), eliminar (C) y Cancelar (E).	
3. El jefe de disciplina escoge una de las opciones. Puede marcar una o varias actividades si la opción a escoger es eliminar.		4. Si el jefe de disciplina escoge: A. Ver sección "Insertar Actividad". B. Ver sección "Modificar Actividad". C. Ver sección "Eliminar Actividad".  5. Ir al paso 10 de la sección Modificar Contenido del caso de uso Gestionar Contenido.	

<b>Sección: "Insertar Actividad".</b>	
	6. El sistema muestra la ventana "Insertar Actividad" que contiene los datos a insertar, un listado de los tipos de actividades y frecuencias existentes y las opciones Aceptar y Cancelar.
7. Introduce el nombre y descripción de la actividad, escoge el tipo de actividad y la frecuencia y selecciona aceptar.	8. Verifica que el nombre no haya sido definido previamente y almacena el contenido.
<b>Sección: "Modificar Actividad".</b>	
	9. El sistema muestra la ventana "Modificar Contenido" que contiene los datos actuales del contenido seleccionado, un listado de los tipos de actividades y frecuencias existentes y las opciones Aceptar (A), Cancelar.
10. Modifica los datos deseados (nombre y/o descripción y/o selecciona un nuevo tipo de asignatura y frecuencia), y selecciona aceptar.	11. Verifica que el nombre no haya sido definido previamente y actualiza el contenido.
<b>Sección: "Eliminar Actividad".</b>	
	12. El sistema muestra la ventana "Confirmación de eliminación" que contiene una pregunta de confirmación

	con las opciones aceptar y cancelar.
13. Pulsa aceptar.	14. Elimina la actividad del contenido.
<p>Precondición</p> <p>El jefe de disciplina se encuentra gestionando los contenidos de un tema.</p>	
<p>Poscondición</p> <p>Se actualizan las actividades del contenido.</p>	
<p>Flujos alternos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si en el paso 3 el jefe de disciplina escoge cancelar el sistema cierra la ventana "Gestionar Actividades" y termina el caso de uso.</li> <li>2. Si en el paso 7 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Insertar Actividad" sin almacenar el contenido y regresa al paso 3.</li> <li>3. Si en el paso 10 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Modificar Actividad" sin actualizar los datos del tema y regresa al paso 3.</li> <li>4. Si en el paso 13 el jefe de disciplina selecciona cancelar el sistema cierra la ventana "Eliminar Actividad" y regresa al paso 3.</li> </ol>	

Caso de Uso	Gestionar Asignatura.
Actores	Jefe de disciplina.
Propósito	Insertar, modificar o eliminar una asignatura.
<p>Resumen: El Jefe de la disciplina inserta o elimina una asignatura del plan de estudio, también puede modificar los datos de las existentes así como las</p>	

estructuras de las mismas.	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El jefe de disciplina solicita gestionar una asignatura.	2. Muestra la ventana "Acceso al diseño de Asignaturas" que contiene un listado de los planes de estudio y perfiles existentes, las opciones aceptar y cancelar.
3. Selecciona el plan de estudio y perfil deseados y escoge la opción aceptar.	4. Muestra la ventana "Gestionar Asignatura de Plan de estudio" que contiene las asignaturas existentes en el perfil y plan de estudio seleccionados, las opciones Insertar Asignatura Simple (B), Insertar Asignatura Optativa (C), Insertar Asignatura Compuesta (D) y Eliminar (E).
5. El jefe de disciplina escoge una de las opciones. Puede marcar una o varias asignaturas si la opción a escoger es eliminar y seleccionar una en caso de modificar (A).	6. Si el jefe de disciplina escoge: B. Ver sección "Insertar Asignatura Simple". C. Ver sección "Insertar/Modificar Asignatura Optativa". D. Ver sección "Insertar/Modificar Asignatura Compuesta". E. Ver sección "Eliminar Asignatura". A. Según la clasificación de la



	<p>asignatura:</p> <p>Asignatura Simple: Ver sección "Modificar Asignatura Simple".</p> <p>Asignatura Optativa: Ver sección "Insertar/Modificar Asignatura Optativa".</p> <p>Asignatura Compuesta: Ver sección "Insertar/Modificar Asignatura Compuesta".</p>
<b>Sección: "Insertar Asignatura Simple".</b>	
	<p>7. El sistema muestra la ventana "Insertar Asignatura Simple" que contiene los datos a insertar, un listado de las disciplinas y tipos de asignaturas existentes, un listado de las asignaturas que pueden precederle (del perfil escogido y del perfil general) y las opciones aceptar y cancelar.</p>
<p>8. El jefe de disciplina introduce el nombre, descripción, escoge el tipo de asignatura y disciplina a la que pertenece la asignatura, marca las asignaturas precedentes de la misma y escoge la opción aceptar.</p>	<p>9. El sistema verifica que el nombre no haya sido definido previamente, almacena la asignatura simple e inserta la asignatura en la ventana "Gestionar Asignatura de Plan de estudio".</p>
<b>Sección: "Modificar Asignatura Simple".</b>	

	<p>10. El sistema muestra la ventana "Modificar Asignatura Simple" que contiene los datos actuales de la asignatura, un listado de las disciplinas y tipos de asignaturas existentes, un listado de las asignaturas que pueden precederle (del perfil escogido y del perfil general) y las opciones gestionar temas (A), gestionar evaluaciones (B), aceptar (C) y cancelar.</p>
<p>11. El jefe de disciplina modifica datos de la asignatura (nombre y/o descripción, escoge un nuevo tipo de asignatura y/o disciplina, marca nuevas asignaturas precedentes de la misma) y escoge una de las opciones.</p>	<p>12. Si el jefe de disciplina escoge la opción:</p> <p>A. Ver sección "Gestionar Temas de Asignatura Simple".</p> <p>B. Ver sección "Gestionar Evaluaciones Parciales de Asignatura Simple".</p>
<b>Sección: "Insertar/Modificar Asignatura Optativa".</b>	
	<p>13. El sistema muestra la ventana "Insertar/Modificar Asignatura Optativa" que contiene los datos a insertar o modificar, un listado de las disciplinas y tipos de asignaturas existentes, un listado de las asignaturas que pueden precederle (del perfil escogido y del perfil general), un listado de las asignaturas simples que pueden</p>

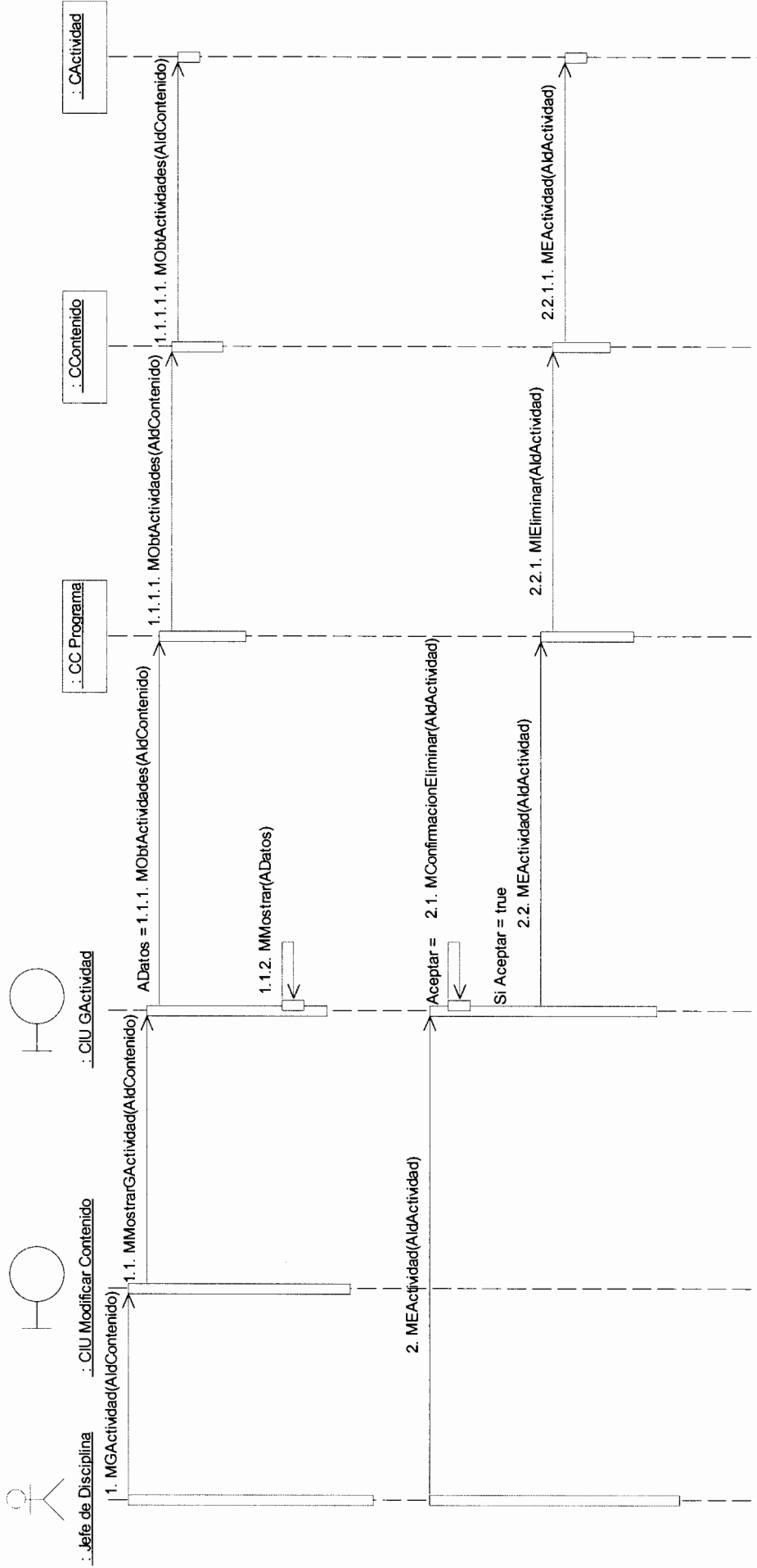
	componerla y las opciones aceptar y cancelar.
14. El jefe de disciplina introduce o modifica el nombre, descripción, cantidad de asignaturas obligatorias, escoge el tipo de asignatura y disciplina a la que pertenece la asignatura optativa, marca las asignaturas precedentes de la misma y las asignaturas simples que la componen y escoge la opción aceptar.	15. El sistema verifica que el nombre no haya sido definido previamente, almacena o actualiza la asignatura optativa e inserta o actualiza la asignatura en la ventana "Gestionar Asignatura de Plan de estudio".
<b>Sección: "Insertar/Modificar Asignatura Compuesta".</b>	
	16. El sistema muestra la ventana "Insertar/Modificar Asignatura Compuesta" que contiene los datos a insertar o modificar, un listado de las disciplinas y tipos de asignaturas existentes, un listado de las asignaturas que pueden precederle (del perfil escogido y del perfil general), un listado de las asignaturas simples y optativas que pueden componerla y las opciones aceptar y cancelar.
17. El jefe de disciplina introduce o modifica el nombre, descripción, escoge el tipo de asignatura y disciplina a la que	18. El sistema verifica que el nombre no haya sido definido previamente, almacena o actualiza la asignatura

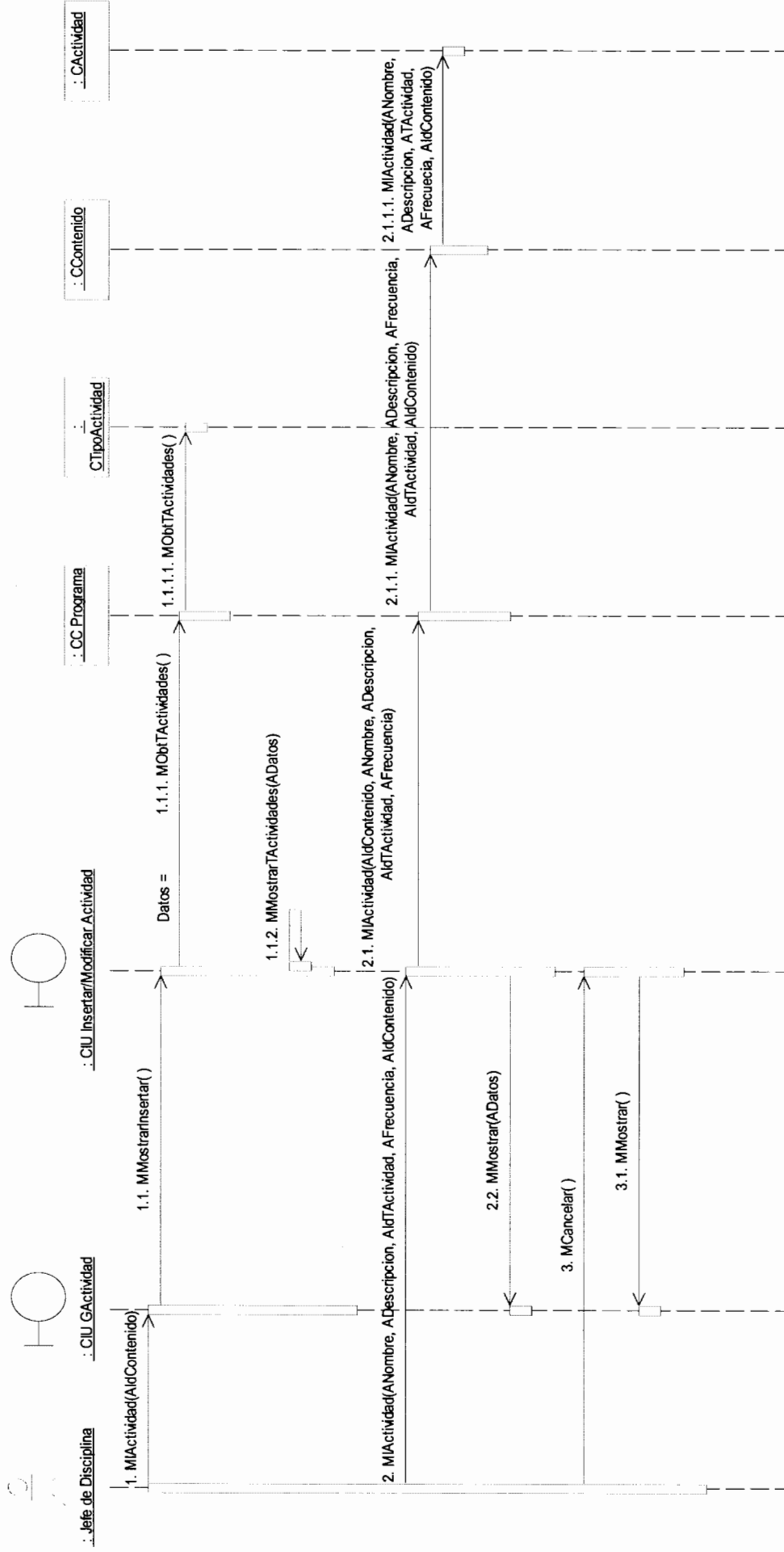
<p>pertenece la asignatura compuesta, marca las asignaturas precedentes de la misma y las asignaturas simples y/o optativas que la componen y escoge la opción aceptar.</p>	<p>compuesta e inserta o actualiza la asignatura en la ventana "Gestionar Asignatura de Plan de estudio".</p>
<b>Sección: "Gestionar Temas de Asignatura Simple".</b>	
<p>19. Ir al caso de uso "Gestionar Temas".</p>	
<b>Sección: "Gestionar Evaluaciones Parciales de Asignatura Simple".</b>	
<p>20. Ir al caso de uso "Gestionar Evaluación Parcial".</p>	
<b>Sección: "Eliminar Asignatura".</b>	
	<p>21. El sistema muestra la ventana "Confirmar Eliminación" que contiene una pregunta de confirmación y las opciones aceptar y cancelar.</p>
<p>22. Pulsa aceptar.</p>	<p>23. Elimina la asignatura del perfil del plan de estudio.</p>
<p><b>Precondición</b></p> <p>El jefe de disciplina tiene que estar autenticado en el sistema.</p>	
<p><b>Poscondición</b></p> <p>Se actualizan las asignaturas de un perfil de un plan de estudio.</p>	

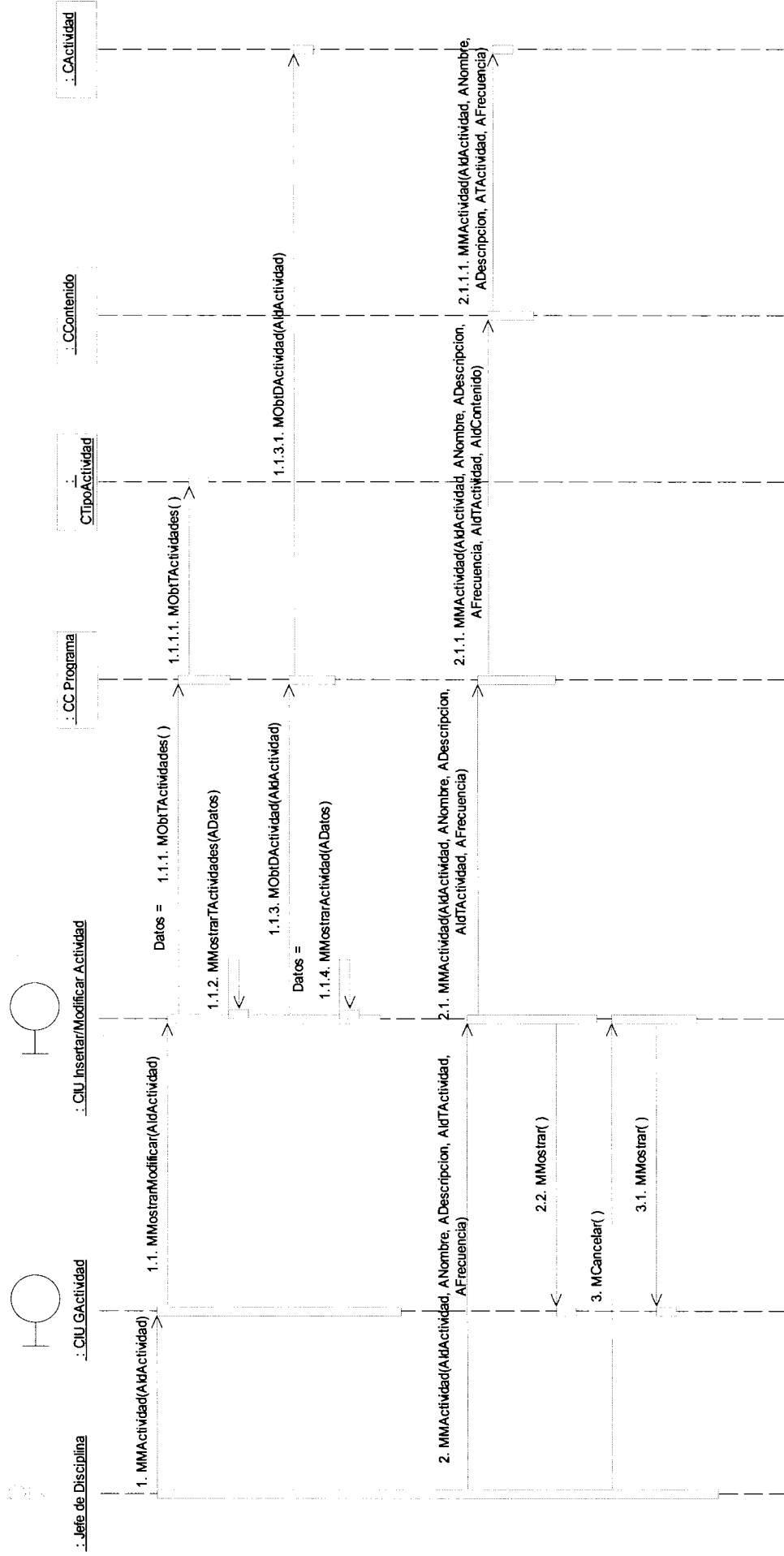
### Flujos alternos

1. Si en el paso 3 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Acceso al diseño de Asignaturas".
2. Si en el paso 8 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Acceso al diseño de Asignaturas".
3. Si en el paso 11 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Modificar Asignatura Simple".
4. Si en el paso 14 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Insertar/Modificar Asignatura Optativa".
5. Si en el paso 17 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Insertar/Modificar Asignatura Compuesta".
6. Si en el paso 22 el jefe de disciplina escoge la opción cancelar el sistema cierra la ventana "Confirmar Eliminación".

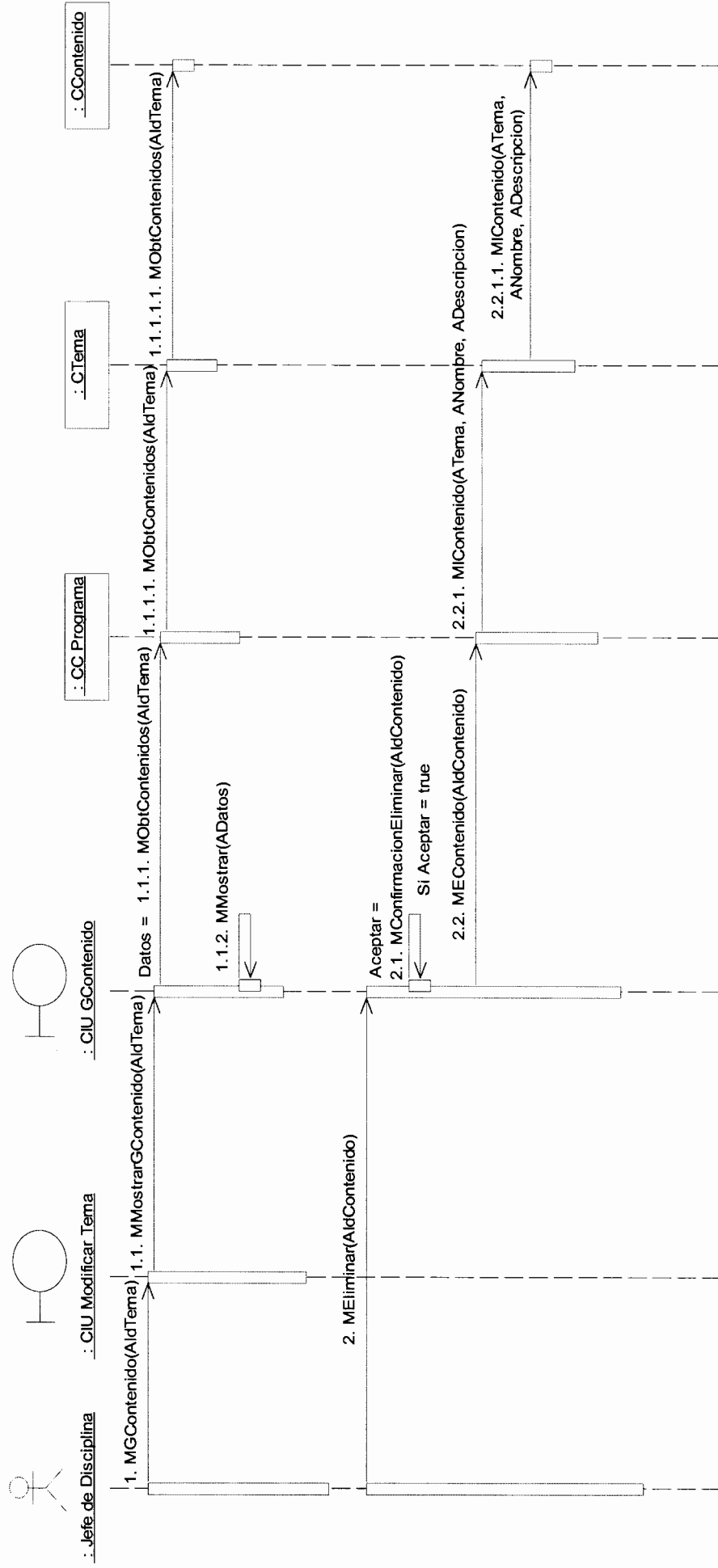
**Anexo 2**



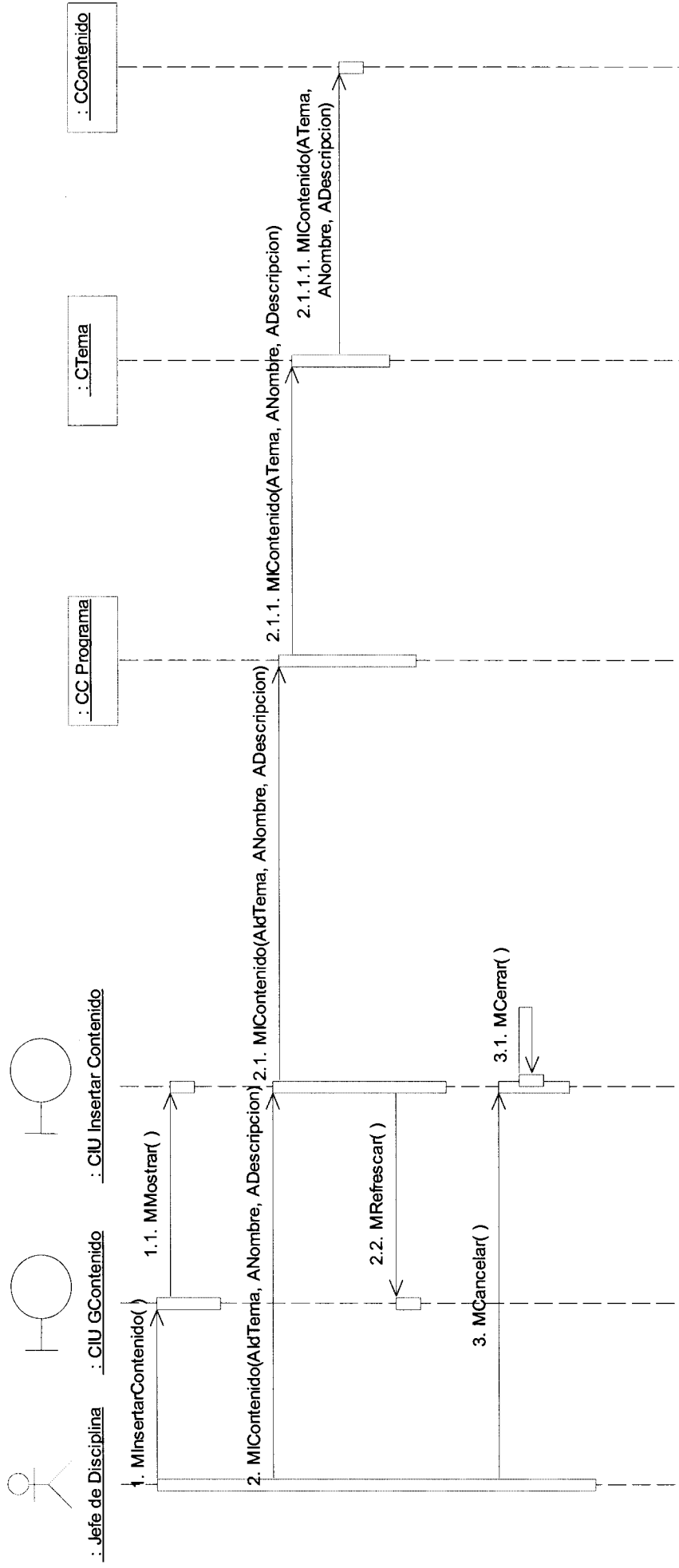


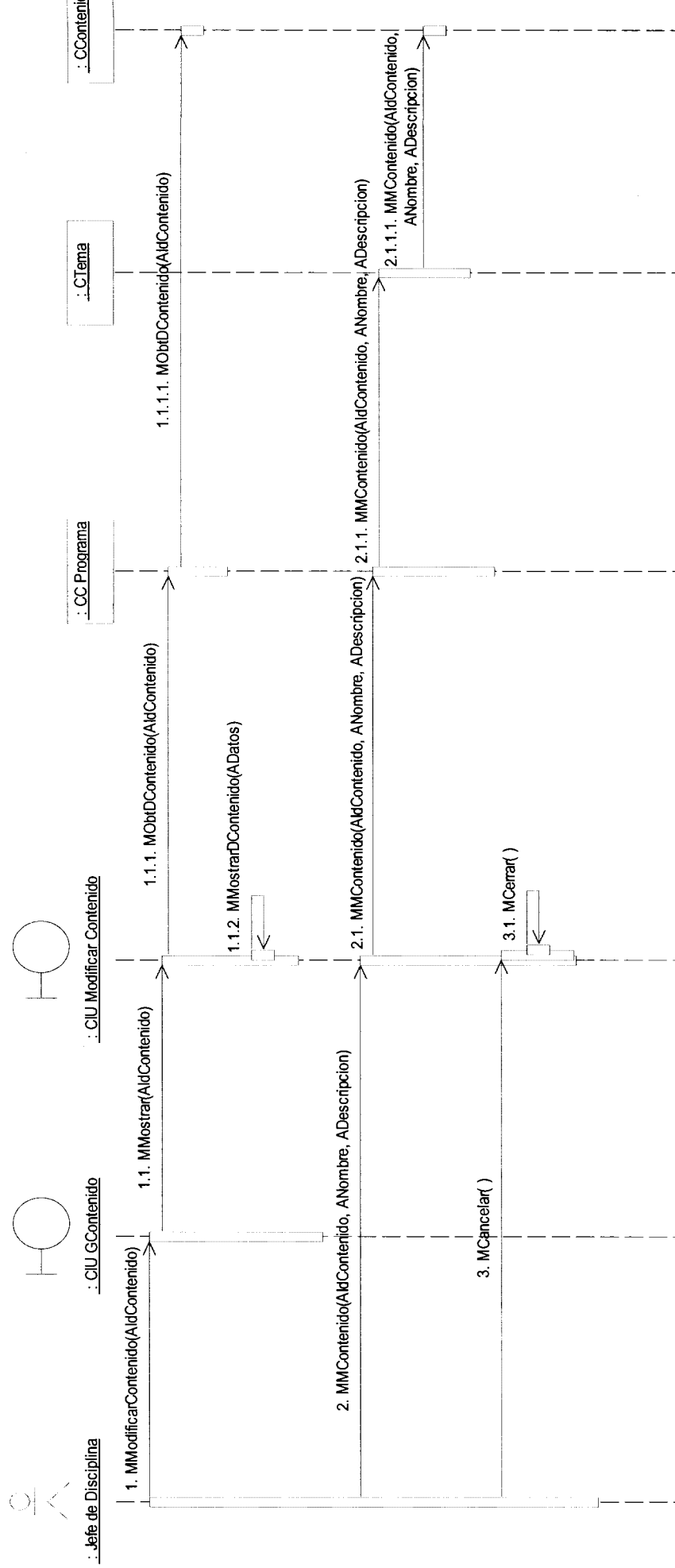


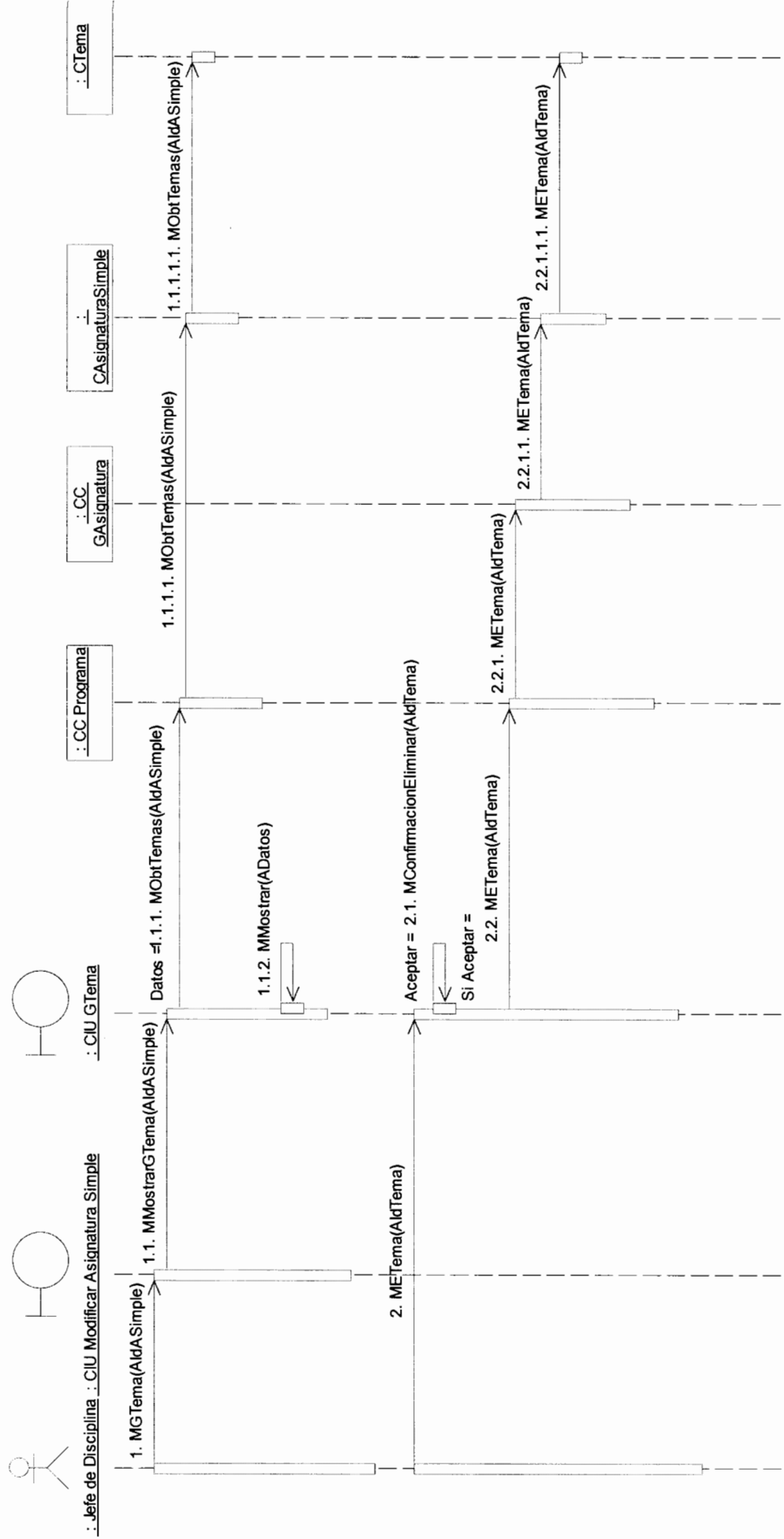


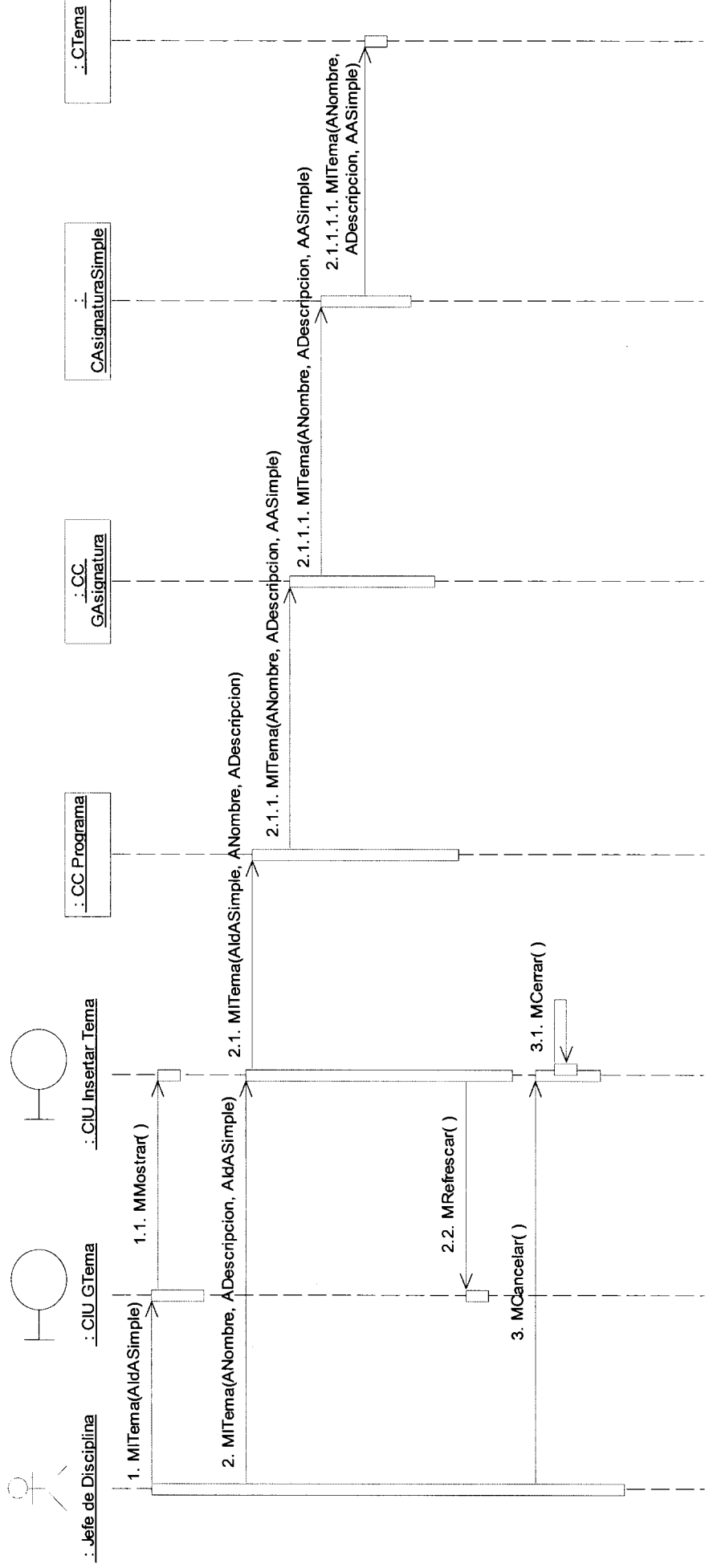


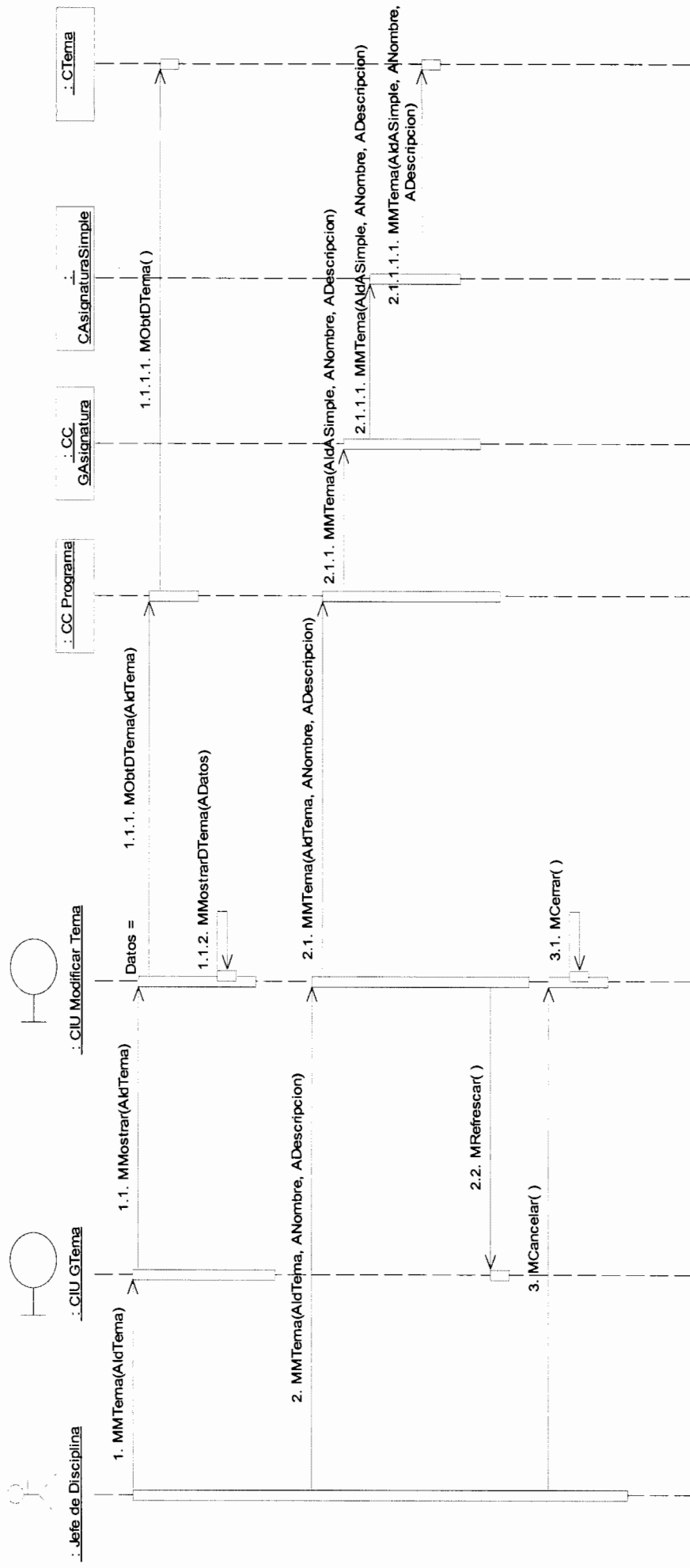
CU Gestionar Contenido. Sección "Inicio y Eliminar".

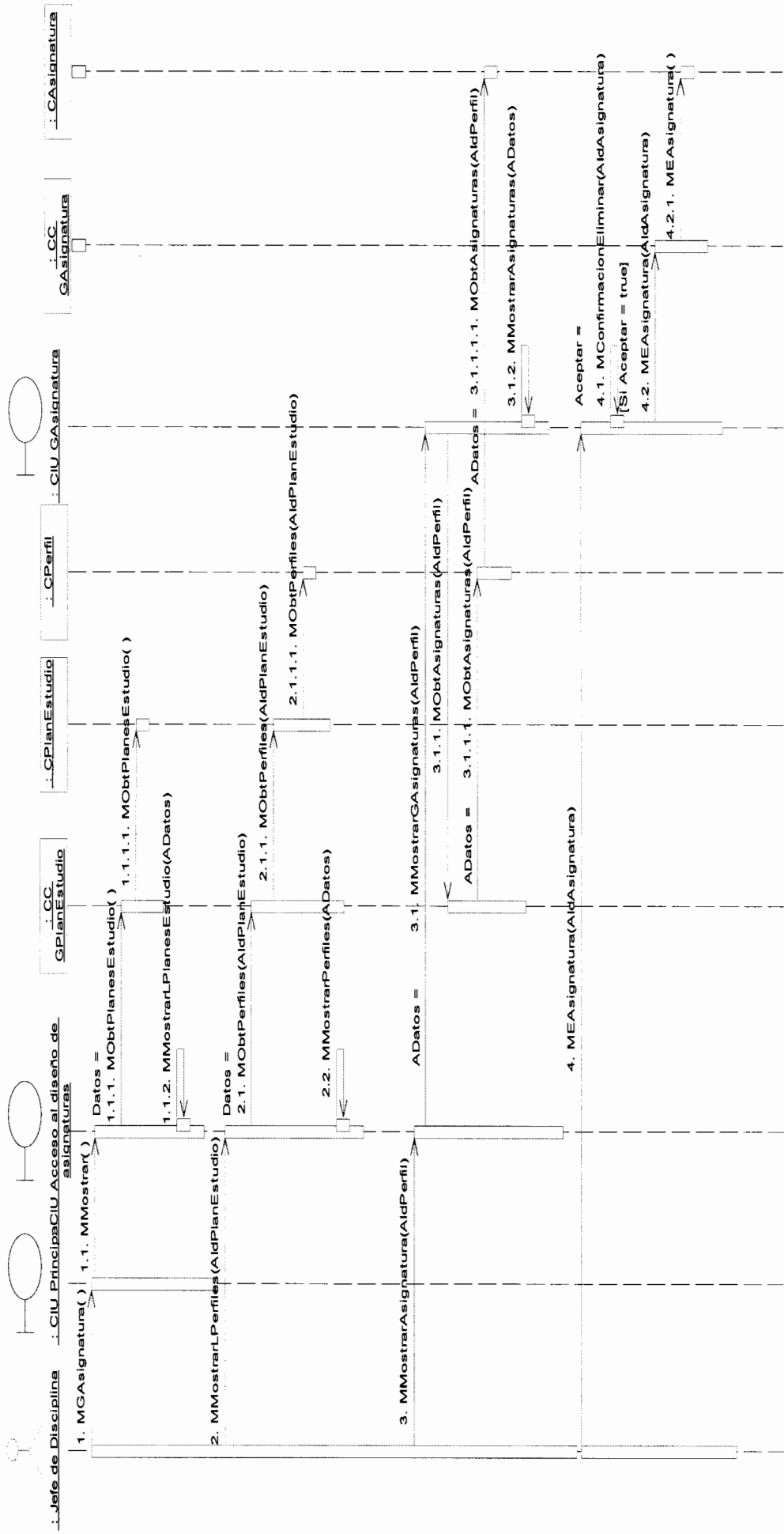


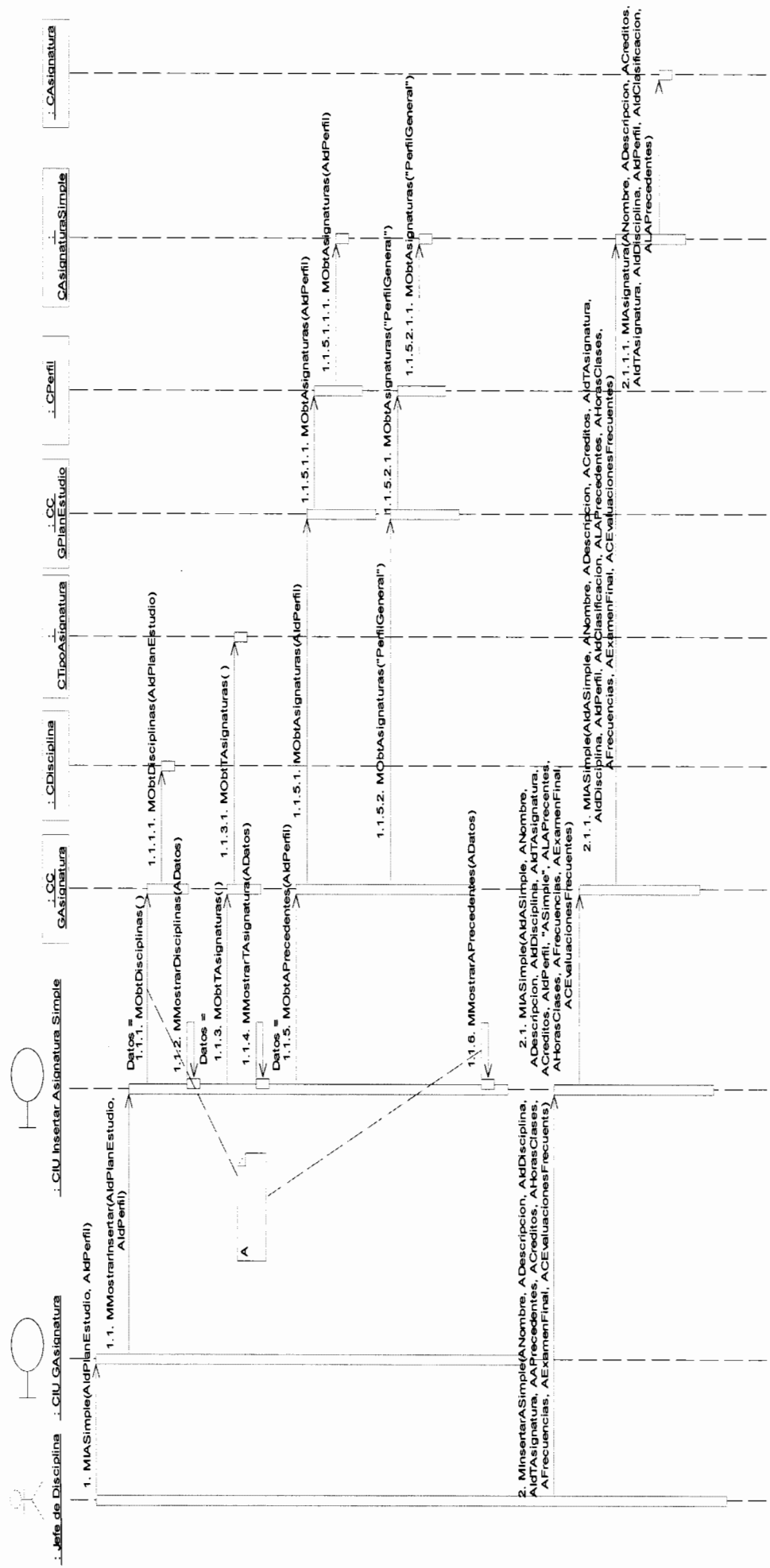






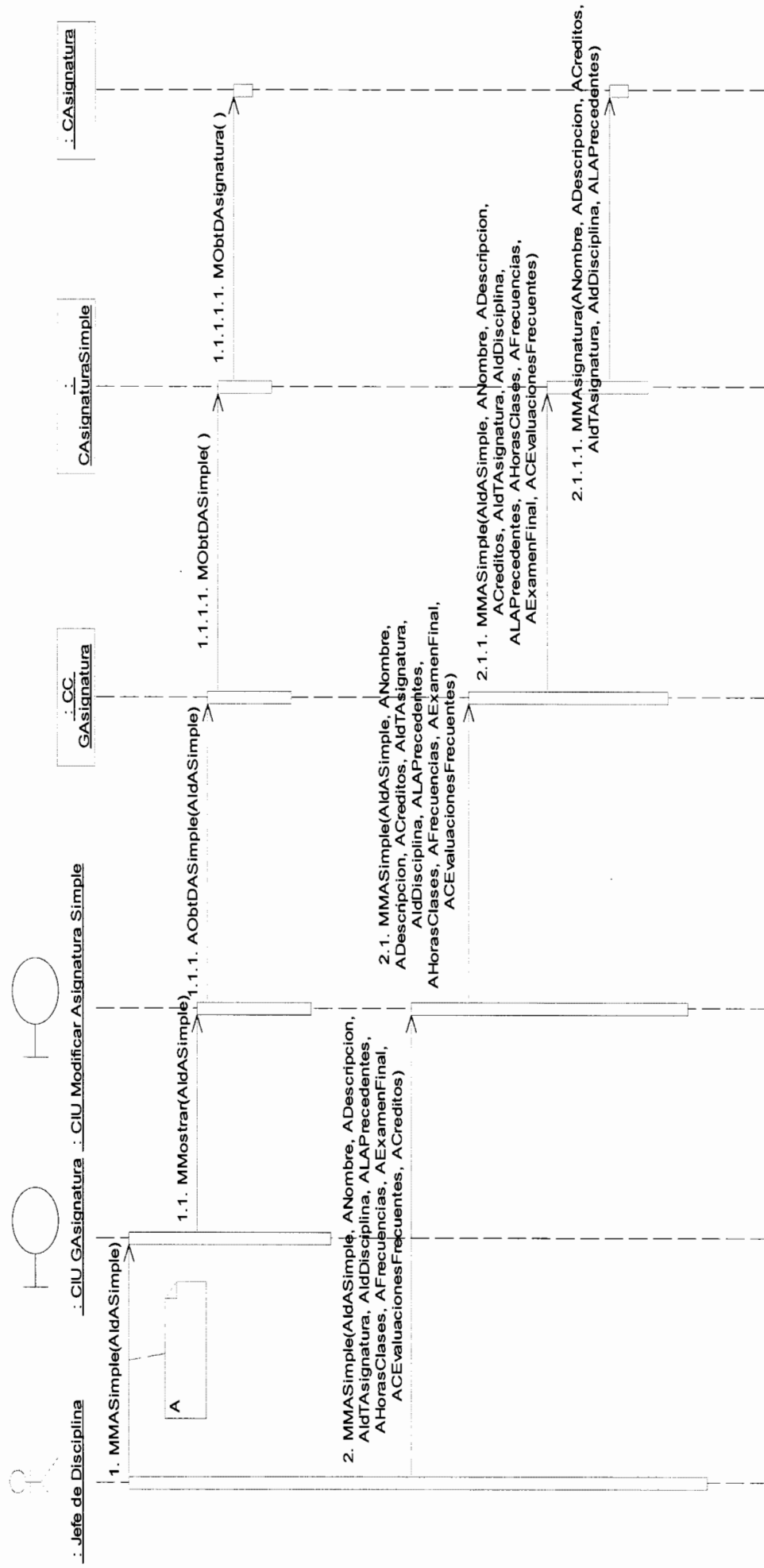






CU Gestionar Asignatura. Sección "Insertar Asignatura Simple".





CU Gestionar Asignatura. Sección "Modificar Asignatura Simple".





**Anexo 3**

