



**Instituto Superior Politécnico
José Antonio Echeverría**

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero Informático.**

***Sistema Inteligente de Certificación Académica:
Módulo para la confección de exámenes estáticos.***



Autor: Yeleny Zulueta Véliz.

Tutor: Ing. Licet Gutiérrez Mompié.

Asesora: Dra. Sc. Dámasa Martínez Martínez.

Ciudad de La Habana, Cuba.

Junio, 2004.



*Instituto Superior Politécnico
José Antonio Echeverría*



Universidad de Camagüey

**Trabajo de Diploma para optar por el Título de
Ingeniero Informático.**

***Sistema Inteligente de Certificación Académica:
Módulo para la confección de exámenes estáticos.***



Autor: Yeleny Zulueta Véliz.

Tutor: Ing. Licet Gutiérrez Mompié.

Asesora: Dra. Sc. Dámasa Martínez Martínez.

Ciudad de La Habana, Cuba.

Junio. 2004.

Resumen.

El desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones cada vez se encuentra más ligado al proceso de enseñanza-aprendizaje pero a su vez, cualquier esfuerzo por progresar en la calidad de este proceso pasa necesariamente por una mejora de los métodos de evaluación.

En cuanto al tema de la evaluación en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), la labor de los profesores a la hora de la confección de exámenes y preguntas escritas se hace difícil pues deben dedicarle mucho tiempo a esta tarea: se ven en la necesidad de crear nuevas preguntas cada vez que necesitan conformar uno de ellos; hasta podría suceder que simultáneamente dos profesores empleen su tiempo y esfuerzo conformando exámenes con preguntas muy parecidas para distintos grupos de estudiantes. Analizando los elementos anteriores es evidente que el problema radica en la falta de un sistema que permita agilizar los procesos de confección, aplicación y calificación de exámenes para la evaluación docente y la autoevaluación. Precisamente será el Sistema Inteligente de Certificación Académica (SICA) quien se encargará de resolver este problema y además de permitir la certificación académica y facilitar las estadísticas y conclusiones que pueden arrojar los resultados de los exámenes realizados.

Particularmente este trabajo describe el análisis y diseño del “Módulo para la confección de exámenes estáticos” en SICA. Este módulo tiene como objetivos específicos la creación y gestión de un banco de preguntas; la creación y gestión de un banco exámenes estáticos; la generación automática de exámenes estáticos y la obtención de información a través de búsquedas temáticas.

Se espera que a partir del nuevo curso SICA, y en especial este módulo, sea una herramienta muy útil para los profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas en la confección de exámenes estáticos.

Índice.

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. EVALUACIÓN, AUTOMATIZACIÓN, CERTIFICACIÓN Y DESARROLLO DE APLICACIONES WEB.....	5
1.1 Introducción.....	5
1.2 Presupuestos de partida sobre la evaluación.	5
1.3 Evaluación y automatización. Las nuevas tecnologías en el área de testing.....	6
1.3.1 ¿Qué es un Test Adaptativo Informatizado?.....	7
1.3.2 Ventajas del uso del TAI.....	8
1.3.3 Desventajas del uso del TAI.....	8
1.4 Certificación: tendencias actuales.	9
1.4.1 Certificación de competencias laborales.....	9
1.4.2 Certificación académica.....	10
1.5 Breve reseña sobre sistemas de certificación existentes.	11
1.5.1 BrainBench (http://www.brainbench.com).....	11
1.5.2 ExamsOnLine (http://www.examsonline.com).....	12
1.5.3 NCSAcademy (http://www.ncsacademy.com).....	12
1.5.4 Valoraciones.....	13
1.6 Aplicaciones Web. Revisión de tecnologías para su desarrollo.....	13
1.6.1 Modelo Cliente/Servidor.....	13
1.6.1.1 Ventajas.....	14
1.6.1.2 Desventajas.....	14
1.6.2 Modelo de tres capas.....	15
1.6.2.1 Beneficios.....	15
1.6.3 HTML y XML.....	16
1.6.4 Plataforma .NET.....	17

1.6.5	Visual Studio .NET.....	18
1.6.6	ASP.....	18
1.6.7	ASP.NET.....	18
1.6.7.1	C#.....	19
1.6.8	PHP.....	19
1.6.9	Web Services.....	20
1.6.10	SQL.....	20
1.6.11	UML, RUP, Rational Rose.....	21
1.6.12	Embarcadero ERStudio 5.5.....	22
1.6.13	Valoraciones.....	22
1.7	Conclusiones.....	23

CAPÍTULO II. MÓDULO PARA LA CONFECCIÓN DE EXÁMENES ESTÁTICOS:

	UN ESTUDIO PRELIMINAR.....	24
2.1	Introducción.....	24
2.2	Objeto de estudio.....	24
2.2.1	Situación problemática.....	24
2.2.2	Problema.....	25
2.3	Objeto de automatización.....	25
2.4	Información que se maneja.....	26
2.5	Propuesta de sistema.....	26
2.5.1	Análisis.....	29
2.6	Modelo de negocio.....	30
2.6.1	Descripción de los procesos del negocio.....	30
2.6.2	Actores del negocio.....	31
2.6.3	Trabajadores del negocio.....	31
2.6.4	Diagrama de Casos de Uso del Negocio.....	32
2.6.5	Casos de Uso del negocio.....	32
2.6.6	Diagramas del Modelo del Negocio.....	36
2.6.5.1	Diagramas de Actividad del Negocio.....	36

2.6.5.2 Diagrama de Clases del Modelo de Objeto.....	36
2.7 Especificación de los requisitos de software.....	36
2.7.1 Dependencias y Relaciones.....	36
2.7.2 Requerimientos funcionales.....	36
2.7.3 Requerimientos no funcionales.....	40
2.8 Definición de los casos de uso.....	43
2.8.1 Definición de los actores.....	43
2.8.2 Listado de casos de uso.....	43
2.8.3 Diagrama de Casos de Uso.....	47
2.8.4 Casos de uso por ciclo.....	48
2.8.5 Casos de uso expandidos.....	49
2.9 Conclusiones.....	49

CAPÍTULO III. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL MÓDULO PARA LA CONFECCIÓN DE EXÁMENES ESTÁTICOS EN SICA.50

3.1 Introducción.....	50
3.2 Análisis.....	50
3.2.1 Definición del modelo de análisis.....	50
3.2.2 Diagrama de clases.....	51
3.3 Diseño.....	51
3.3.1 Diagramas de interacción.....	51
3.3.2 Diagramas de clases.....	52
3.3.3 Descripción de las clases.....	52
3.3.4 Diseño de la BD.....	52
3.3.4.1 Diagrama Entidad Relación.....	52
3.3.4.2 Descripción de las tablas.....	53
3.3.5 Tratamiento de errores.....	53
3.3.6 Seguridad.....	53
3.3.7 Interfaz.....	54
3.3.8 Concepción de la ayuda.....	55

3.2	Conclusiones.....	55
	CONCLUSIONES.	56
	RECOMENDACIONES.	57
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	58
	BIBLIOGRAFÍA.	61
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.	63
	ANEXOS.....	68
	Anexo 1. Modelo del Negocio.	68
	Anexo 1a. Diagramas de Actividad del Negocio.	68
	Anexo 1b. Diagrama de Clases del Modelo de Objeto.....	70
	Anexo 2. Definición de los Casos de Uso.	71
	Anexo 2a. Casos de Uso expandidos.	71
	Anexo 3. Análisis del sistema.	88
	Anexo 3a. Diagrama de Clases del Análisis.	88
	Anexo 4. Diseño del sistema.	90
	Anexo 4a. Diagramas de interacción.....	90
	Anexo 4b. Diagramas de clases del diseño web.....	104
	Anexo 4c. Descripción de las clases.	109
	Anexo 4d. Diagrama Entidad Relación.....	124
	Anexo 4e. Descripción de las tablas.	128

Introducción.

"Un nuevo espectro recorre el mundo: las nuevas tecnologías. A su conjuero ambivalente se concitan los temores y se alumbran las esperanzas de nuestras sociedades en crisis. Se debate su contenido específico y se desconocen en buena medida sus efectos precisos, pero apenas nadie pone en duda su importancia histórica y el cambio cualitativo que introducen en nuestro modo de producir, de gestionar, de consumir y de morir". [CASTELLS, 1986]

La implantación en la sociedad de las denominadas "nuevas tecnologías" de la información y las comunicaciones, está produciendo cambios insospechados respecto a los originados en su momento por otras tecnologías, como fueron la imprenta, y la electrónica. Sus efectos y alcance, no sólo se sitúan en el terreno de la información y comunicación, sino que lo sobrepasan para llegar a provocar y proponer cambios en la estructura social, económica, laboral, jurídica y política. Y ello es debido a que no sólo se centran en la captación de la información, sino también, y es lo verdaderamente significativo, a las posibilidades que tienen para manipularla, almacenarla y distribuirla.

Difícilmente hoy puede concebirse el mundo de la educación desvinculado de las posibilidades que ofrece la tecnología. De hecho, debe hacerse un esfuerzo para aproximar tecnología y educación; pero debe ser una aproximación apoyada en una reflexión que justifique una acción educativa eficaz.

Pero cualquier esfuerzo por progresar en la calidad de la educación pasa necesariamente por una mejora de la forma de evaluación. Esto supone un nuevo enfoque de los objetivos de la enseñanza pues se requiere preparar especialistas que sean capaces de auto educarse, desarrollando en los estudiantes universitarios, por lo que representan para el desarrollo ulterior del país, habilidades generales para el trabajo independiente. Si se analiza la presencia de las TICs en las categorías didácticas, es evidente que cada día su papel se torna más protagónico como parte de los medios de enseñanza; influyen notablemente en los métodos de enseñanza; han

revolucionado los objetivos a vencer en casi todos los programas educativos y es raro que no se incluyan dentro del contenido a impartir (desde nivel primario hasta el superior). Entonces es lógico que también se inserten dentro de la evaluación y mucho más en un centro de estudios superiores que tiene como propósitos formar ingenieros informáticos y avanzar en el campo de la evaluación no presencial.

En la Universidad de las Ciencias Informáticas actualmente los estudiantes son evaluados a través de los exámenes de su programa docente; pero si un alumno desea medir sus conocimientos en una asignatura o temática que estudia de forma independiente debe remitirse a sistemas existentes que pueden o no estar en Internet y que por tanto no son de fácil acceso. Lo mismo pasa en el caso de los profesores. Por otra parte, cuando se debe medir la calidad de los estudiantes dado un criterio, el proceso se hace muy lento y trabajoso; porque debe recurrirse a la realización de nuevos exámenes bajo este concepto y/o a la confrontación de los resultados en exámenes ya realizados y/o a la opinión de sus profesores. Todas estas variantes consumen un tiempo considerable.

Por otra parte, los profesores se ven en la necesidad de crear nuevas preguntas cada vez que necesitan conformar un examen o pregunta escrita. Podría suceder que simultáneamente dos profesores empleen su tiempo y esfuerzo conformando exámenes con preguntas muy parecidas para distintos grupos de estudiantes.

Analizando los aspectos anteriores, es evidente que el problema radica en la carencia, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, de un sistema que permita certificar académicamente a sus estudiantes, agilizar los procesos de confección, aplicación y revisión de los exámenes así como facilitar las estadísticas y conclusiones que pueden arrojar los resultados de estos exámenes. Precisamente será el Sistema Inteligente de Certificación Académica (SICA) quien se encargará de resolver este problema.

En función del problema se plantea como objeto de estudio: los sistemas de certificación académica existentes y las tecnologías en el área de testing y el desarrollo de aplicaciones web para el análisis y mejora del proceso docente.

Nuestro campo de acción estará delimitado, en cuanto al estudio del proceso docente, a los aspectos principales de la evaluación desde el punto de vista de los profesores pues son ellos quienes crean las preguntas para conformar los exámenes y preguntas escritas. En cuanto a los sistemas de certificación académica existentes en el mundo, nos centramos en <http://www.BrainBench.com>, <http://www.ExamsOnLine.com> y <http://www.NCSAcademy.com>. Enfocaremos el estudio hacia sus potencialidades y las ventajas y desventajas según las necesidades específicas de la UCI y también pensando en su uso futuro fuera de la institución. Además, las teorías sobre los Test Adaptativos Informatizados (TAIs) como tecnología mayormente utilizada en los mejores sistemas de certificación del mundo y otras tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.

SICA se desarrolla con el objetivo general de proveer a la UCI de un sistema de evaluación, de fácil acceso para estudiantes y profesores, que permita comprobar los conocimientos en una materia y/o temática; evaluar a los estudiantes sin la intervención continua de los profesores; certificar académicamente a los estudiantes en el conocimiento de una aplicación o técnica determinada; y permitir la elaboración, aplicación y calificación automática de pruebas para la evaluación docente y autoevaluación de estudiantes así como de otros usuarios interesados.

Particularmente este trabajo describe el análisis y diseño del "Módulo para la confección de exámenes estáticos" en SICA, el cual tiene como objetivos específicos:

- Creación y gestión de un banco de preguntas.
- Creación y gestión de un banco exámenes estáticos.
- Generación automática de exámenes estáticos.
- Obtención de información a través de búsquedas temáticas.

Para desarrollar estos objetivos se plantearon las siguientes tareas:

- Delimitar y estudiar los fundamentos teóricos para la realización del trabajo.
- Estudiar y modelar el negocio en cuestión.
- Especificar los requisitos del software (tanto funcionales como no funcionales).

- Obtener los casos de uso del módulo.
- Expandir los casos de uso del núcleo central.
- Definir los ciclos de desarrollo del sistema.
- Realizar el análisis y diseño del primer ciclo de desarrollo con ayuda de la obtención de las clases que serán utilizadas y sus relaciones en diagramas de clases; realización de los diagramas de interacción; y para concluir, el diseño de la base de datos.

Como aportes prácticos de este trabajo tenemos el análisis y diseño Módulo para la confección de exámenes en SICA y la implementación de su primer ciclo de desarrollo, lo cual permitirá rapidez y eficacia en la conformación de exámenes.

Este documento, distribuido en capítulos, ayudará y guiará en la comprensión del trabajo desarrollado para la concepción y creación del proyecto.

En el Capítulo 1: Evaluación, automatización, certificación y desarrollo de aplicaciones web, se establecen algunos presupuestos de partida sobre la evaluación, las nuevas tecnologías en el área del testing y certificación; se aclaran aspectos acerca del estado del arte del tema tratado a nivel internacional, así como sobre las tecnologías, metodologías y softwares que sirven de apoyo para la solución del problema.

En el Capítulo 2. Módulo para la confección de exámenes estáticos: un estudio preliminar, se describe el objeto de estudio, especificando el objeto de automatización así como la propuesta del sistema, también incluye los requerimientos, tanto funcionales como no funcionales y un breve estudio del negocio.

En el Capítulo 3. Análisis y Diseño del Módulo para la confección de exámenes estáticos en SICA, se razona sobre los aspectos internos del sistema a través de los modelos de análisis y diseño. A continuación aparecen las Conclusiones, Recomendaciones, Referencias Bibliográficas, Bibliografía, Glosario de términos y Anexos, que también servirán de apoyo para la comprensión del trabajo.

Capítulo I. Evaluación, automatización, certificación y desarrollo de aplicaciones web.

1.1 Introducción.

En este capítulo se establecen los presupuestos de partida sobre la evaluación; se hace referencia a su relación con la automatización. Se realiza un análisis amplio sobre los Tests Adaptativos Informatizados como elementos importantes en las nuevas tecnologías en el área del testing así como de las tendencias actuales en el área de la certificación. Además se expone una breve reseña sobre algunos sistemas de certificación académica existentes. También se plantea una revisión de las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web que facilitan la comprensión de la metodología y el lenguaje de modelación utilizados para realizar el análisis y el diseño de SICA.

1.2 Presupuestos de partida sobre la evaluación.

Cualquier esfuerzo por progresar en la calidad de la enseñanza pasa necesariamente por una mejora de los métodos de evaluación. Aunque la sociedad tiende a percibir de la evaluación que se realiza en la escuela, únicamente la acreditación o la calificación que refleja la evolución escolar del alumno, evaluar: es mucho más que “poner notas”.

"La evaluación de los alumnos es un fenómeno complejo que condiciona todo el proceso de enseñanza/aprendizaje. De ahí la necesidad de que el profesor pueda utilizarlo como un elemento de diagnóstico y comprensión de la actividad y no sólo como un método de control académico." [BENEDITO, 1995].

La evaluación es un proceso con dos componentes fundamentales: la valoración y la calificación. Se debe tener en cuenta que no es posible evaluarlo todo ni con todos los medios, sino que es necesario que cada profesor o cada equipo docente haga una selección de las técnicas que mejor sirven a los objetivos propuestos. En este sentido:

"Reducir la evaluación a la consideración de una sola área (el rendimiento), a una sola técnica (los exámenes), a una sola situación (la controlada) y a una sola modalidad (la sumativa) no es otra cosa que un empobrecimiento de la evaluación y una pérdida de su sentido dentro del discurso didáctico" [ZABALZA, 1987].

"Evaluar es reflexionar sobre la propia enseñanza y sólo desde esta reflexión sistemática, crítica y participativa pueden darse pasos seguros en el logro de los niveles de calidad que la sociedad demanda al sistema educativo". [MARCOTEGUI, 1996]

La finalidad principal de la evaluación es obtener la información que permita adecuar el proceso de enseñanza al progreso real en la construcción de aprendizajes de los alumnos. A la vista de los resultados de la evaluación, el profesor puede elegir entre cambiar sus estrategias de enseñanza, alterar la distribución de los contenidos, incidir en las pautas de aprendizaje de los alumnos o combinar los cambios anteriores.

1.3 Evaluación y automatización. Las nuevas tecnologías en el área de testing.

Las tecnologías de la información y la comunicación están actuando como catalizador sobre nuestra sociedad, motivando y acelerando procesos de cambio, creando expectativas deseadas o rechazadas, sobre las estructuras sociales, laborales, culturales y económicas.

La renovación en las ciencias es consustancial a la profesión docente. Pero esta renovación no se refiere sólo a la llamada actualización científica, es decir, a la puesta al día en los conocimientos de las distintas disciplinas; se refiere también, muy particularmente, a la renovación de los métodos de enseñanza y de los procedimientos de evaluación.

El ser humano desde que nace necesita de guías que le muestren el camino para desarrollar sus habilidades. Estos guías, tutores o maestros con sus enseñanzas forman o crean inquietudes en las cuales se basa nuestro desarrollo cognoscitivo. Los tutores humanos proveen una alta eficiencia en el entorno de la enseñanza debido a

que son capaces de estimar el grado de entendimiento de sus alumnos sobre un tema. Esto es posible gracias a la interacción directa tutor-alumno.

Con el desarrollo de la tecnología se planteó una cuestión interesante ¿Será posible duplicar un tutor humano mediante alguna máquina? Si fuera así, la única máquina capaz de emular las labores humanas en la actualidad es la computadora. Los sistemas inteligentes de enseñanza o mejor conocidos por su nombre en inglés “*Intelligent Tutoring Systems*” (STIs), son herramientas de software que utilizan técnicas descubiertas en la inteligencia artificial para lograr la enseñanza de algún tema o habilidad. [PADILLA, LARA, MÁRQUEZ, 2001]

1.3.1 ¿Qué es un Test Adaptativo Informatizado?

La expresión inglesa Computerized Adaptive Testing (o CAT) se ha traducido en castellano como test adaptativo computarizado, computadorizado y también, como informatizado. Los tests adaptativos informatizados (TAIs) tienen ya unos 30 años de historia. La mayor parte de este tiempo han estado en el laboratorio, donde la principal preocupación de los investigadores ha sido obtener las estrategias más eficientes, precisas y válidas posibles. Sólo en la última década se han empezado a utilizar de forma masiva.

Conviene no confundir “test adaptativo informatizado” con “test informatizado”. El último es un test tradicional en el que se utiliza un ordenador para la administración de ítems (o reactivos), recogida de respuestas, corrección del test, emisión de la calificación. Un Test Adaptativo Informatizado (o TAI) también presenta los ítems y recoge las respuestas de la persona utilizando un ordenador, pero el uso del ordenador no es su rasgo más característico. Lo más genuino es su capacidad para adaptarse al rendimiento de la persona que está siendo medida, de ahí el “Adaptativo” de TAI. La idea básica es presentar exclusivamente a cada persona los ítems que nos informan de su nivel de rasgo. A una persona con mucho nivel de vocabulario inglés no tiene mucho sentido pedirle la traducción de “DOG”, pues es seguro que la sabrá. Análogamente, a una persona con muy bajo nivel, tampoco se le debería preguntar por la traducción de “SLED” (trineo), pues es muy poco probable que la sepa. [HONTAGAS et al., 2001]

1.3.2 Ventajas del uso del TAI.

Propias del test.	Por parte de los candidatos.
<p>Más precisión a la hora de dar los resultados.</p>	<p>Pueden realizar la prueba a su propio ritmo.</p>
<p>Respuesta inmediata con los resultados obtenidos.</p>	<p>Normalmente emplean menos tiempo para acabar la prueba.</p>
<p>El uso de distintas pruebas puede influir en la prevención del fraude.</p>	<p>Menos frustración, pues se les presentan preguntas que se corresponden con su nivel.</p>
<p>Presentación multimedia, con la inclusión de textos, gráficos, fotografías e incluso videos y simulaciones.</p>	<p>Las preguntas se presentan de una en una en la pantalla, de modo que en parte se elimina la ansiedad.</p>

1.3.3 Desventajas del uso del TAI.

Físicas.	En la realización del test.
<p>No siempre se dispone del equipo necesario para la realización de la prueba.</p>	<p>El hecho de que los candidatos no estén familiarizados con la informática puede llegar a influir negativamente en los resultados de la prueba.</p>
<p>La cantidad de información que puede aparecer en una pantalla de ordenador es limitada, esto puede suponer un problema (en casos de actividades de lectura).</p>	<p>Generalmente no se puede volver a una pregunta ya contestada, por lo que no se pueden cambiar las respuestas. Esto supone que no se pueden dejar preguntas en blanco para contestarlas más tarde.</p>
<p>La capacidad de la muestra de gráficos es aún limitada en ciertos equipos informáticos, por lo que tests que contienen videos y animaciones pueden no ser válidos.</p>	

En líneas generales, la gran desventaja en el uso del TAI viene marcada por la gran limitación que supone disponer de un amplio equipo informático capaz de albergar a un número de alumnos que tienen que someterse a una prueba determinada. Hoy en día muchos centros educativos carecen de tales medios, por lo que el uso de exámenes basados en el uso de la computadora puede llegar incluso a ser más complicado que el uso del tradicional test en formato de papel, a pesar del esfuerzo de la Revolución en este aspecto. Sin embargo en el caso de la Universidad de las Ciencias Informáticas este no sería un gran problema.

1.4 Certificación: tendencias actuales.

1.4.1 Certificación de competencias laborales.

“La certificación es la culminación de un proceso de reconocimiento formal de las competencias de los trabajadores; implica la expedición, por parte de una institución competente, de una acreditación acerca de la competencia poseída por el trabajador.” [CINTERFOR-OIT, 1998]

“El fin de la certificación es el de otorgar un reconocimiento formal de la competencia de los trabajadores. Es una síntesis en el proceso de formación del individuo pero no un punto final; se trata de un proceso continuo validado a lo largo de la vida laboral. El certificado lleva implícito el que se ha cumplido un proceso de evaluación de las competencias en él acreditadas”. [AGUDELO, 1993]

En el Programa Nacional de Formación Profesional, de España, la certificación es definida como “la expedición de un certificado por parte de las autoridades laborales, organismos de formación o personas autorizadas que acreditan que un trabajador es capaz de aplicar los conocimientos, destrezas, actitudes y comportamientos necesarios para el ejercicio de una actividad profesional concreta.” [INEM, 1997]

En el sistema mexicano, por ejemplo, la certificación es definida como un “proceso por medio del cual un organismo de tercera parte reconoce y certifica que un individuo ha demostrado ser competente para una función laboral determinada, independientemente

de la forma en que la haya adquirido y con base en una norma reconocida a nivel nacional". [CONOCER, 1997]

1.4.2 Certificación académica.

El calificativo certificación académica es utilizado en algunos ámbitos para nombrar a un documento que recoge los resultados cuantitativos de las evaluaciones realizadas durante un determinado período académico, en otras palabras la certificación de notas. En su lugar debería referirse a un sistema de certificación de competencias, pues está más a tono con las tendencias actuales de la formación.

Es conveniente admitir que la evaluación y la certificación de competencias laborales responde a la necesidad de introducir políticas de formación más amplias, coherentes y flexibles, a fin de encauzar, de la mejor manera posible, las grandes transformaciones sociales y económicas que resultan de una mayor vinculación de las realidades internas de un país con el mundo exterior, en el marco de sus propias necesidades y recursos. Entre los factores asociados a la esfera internacional que más inciden sobre dichas transformaciones, cabría señalar los siguientes [TAMAYO, CLIMÉNT, 1999]:

- La globalización comercial.
- Los avances científicos y tecnológicos.
- Los nuevos esquemas en la reorganización del trabajo.
- El aumento en las expectativas de vida de los individuos.
- El incremento de la demanda de servicios educativos y oportunidades de empleo (aunados al crecimiento poblacional y al incremento del promedio de vida productiva).
- La diversidad y movilidad de los mercados laborales.
- La emergencia de las llamadas *era de la información y sociedad del conocimiento*.

1.5 Breve reseña sobre sistemas de certificación existentes.

1.5.1 BrainBench (<http://www.brainbench.com>)

Los test de BrainBench consisten en 40 preguntas que toman entre 45 minutos y 1 hora para completar. Cada pregunta dispone generalmente de 180 segundos mostrando una advertencia cuando restan 30 segundos. Los resultados incluyen lo siguiente:

- Una puntuación entre 1.0 y 5.0 puntos donde 5 es el máximo, acompañado del texto con la descripción del significado de la puntuación.
- Una puntuación porcentual mostrando la comparación con todos los que se hayan evaluado antes.
- Un resumen de tus fortalezas y debilidades comparadas con tu puntuación en conjunto.

Aproximadamente el 40% de los que completan un test son certificados (alcanzan una puntuación de 2.75). De estos solo el 12% alcanzan el nivel master (4.0 puntos).

Los test de BrainBench están desarrollados, validados y revisados por profesionales del área que ya han sido certificados. Todos los test han sido desarrollados usando el certificado ISO 9001. Las pruebas son generadas mediante el Computer Adaptive Tests (CATs).

Las preguntas generalmente son de selección múltiple. Se puede esperar obtener código de ejemplo, imágenes y escenarios asociados con muchos de las preguntas. Cada pregunta tiene solo una respuesta correcta.

BrainBench proporciona también un programa de certificación de roles laborales. Una completa certificación laboral incluye una selección de un núcleo de habilidades así como también habilidades electivas que se pueden seleccionar de acuerdo con las necesidades específicas. Mientras una certificación de habilidad pueda probar sus conocimientos sobre una técnica específica, una certificación laboral prueba que tiene el núcleo de habilidades requeridas para desempeñar un trabajo.

1.5.2 ExamsOnLine (<http://www.examsonline.com>)

Los exámenes gratis constan de 15 preguntas y los que requieren pago de 105.

Se brindan tres opciones para la realización del examen:

1. Simulación de examen aleatorio: Las preguntas se muestran en un orden aleatorio con un límite de tiempo de 20 minutos. Permite simular un examen real, las respuestas no son mostradas durante la realización del examen.
2. Examen completo: Todas las preguntas son mostradas, no hay límite de tiempo. Puedes ver las respuestas durante la realización del examen.
3. Examen personalizado: No hay límite de tiempo. Se puede modificar la pregunta inicial y la final. Este modo se utiliza para ver las preguntas en un rango determinado. Las preguntas no son aleatorias. Se podrán ver las mismas preguntas cada vez que se seleccione el mismo rango de preguntas. Puedes ver las respuestas durante la realización del examen.

Todas las opciones permiten una revisión al finalizar el examen.

1.5.3 NCSAcademy (<http://www.ncsacademy.com>)

El examen consta de 35 a 50 preguntas en dependencia del tema a evaluar. Todas son de selección múltiple.

La puntuación es en base a 4.0 puntos. Una puntuación superior a los 2.0 puntos indica que se ha superado el examen y es elegible para la certificación. Una puntuación inferior no te permite ser certificado. Se deben esperar 7 días para repetir un examen.

Se tienen 90 segundos para contestar cada pregunta. El sistema proporciona un contador que muestra el tiempo restante para responder la pregunta. El tiempo también es controlado por el servidor y cuando termina no hay posibilidades de cambiar la respuesta dada.

Ofrece una evaluación por temáticas permitiendo conocer donde se encuentran los problemas.

1.5.4 Valoraciones.

En nuestro país se han tratado de implementar sistemas también con el propósito de mejorar y agilizar el proceso de evaluación aunque no precisamente desde la óptica de un sistema de certificación académica utilizando TAIs.

Ninguno de los tres sistemas descritos responde totalmente a las necesidades de un Centro de Estudios Superiores como la Universidad de las Ciencias Informáticas. Lo más factible, con los elementos dados hasta ahora, sería realizar una aplicación que responda a las necesidades del proceso docente productivo que es está llevando a cabo en la UCI con una interfase agradable y en idioma español e incorporando lo mejor de los sistemas de certificación existentes.

1.6 Aplicaciones Web. Revisión de tecnologías para su desarrollo.

La Web introduce un concepto fundamental, la posibilidad de lectura universal, que consiste en que una vez que la información esté disponible, se pueda acceder a ella desde cualquier ordenador, desde cualquier país, por cualquier persona autorizada.

El lenguaje utilizado para crear páginas Web es el HyperText Markup Language (HTML) y básicamente las aplicaciones Web se desarrollan en un ambiente Cliente-Servidor.

1.6.1 Modelo Cliente/Servidor.

Desde un punto de vista conceptual: es un modelo para construir sistemas de información, que se sustenta en la idea de repartir el tratamiento de la información y los datos por todo el sistema informático, permitiendo mejorar el rendimiento del sistema global de información. [INEI]

En términos de arquitectura: es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo o cualquier otro recurso del grupo de trabajo y/o, a través de la organización, en múltiples plataformas. El modelo

soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por estaciones de trabajo inteligentes o "clientes", resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados servidores.

Ciente: El software cliente recibe los modelos de presentación desde el servidor y los presenta al usuario, para que éste pueda manipular la información que hay en el sistema y tomar acciones sobre la misma. Los aspectos críticos del lado cliente de la capa de presentación son la facilidad de uso, la versatilidad y la velocidad de la interfaz.

Servidor: En el lado servidor, toda la aplicación utiliza un patrón de diseño conocido como MVC (por sus siglas en inglés, Model-View-Controller, o modelo-vista-controlador). Este esquema permite separar la presentación propiamente dicha -lo que el usuario "ve"-, el modelo de interacción -lo que el usuario "hace" y cómo responde el sistema-, y la representación lógica de los datos presentados.

1.6.1.1 Ventajas.

Posibilidad de utilizar máquinas considerablemente más baratas que las requeridas por una solución centralizada. Además, se pueden utilizar componentes, tanto de hardware como de software, de varios fabricantes, lo cual contribuye considerablemente a la reducción de costos y favorece la flexibilidad en la implantación y actualización de soluciones.

Facilita la integración entre sistemas diferentes y comparte información permitiendo, por ejemplo que las máquinas ya existentes puedan ser utilizadas pero utilizando interfaces mas amigables al usuario.

Al favorecer el uso de interfaces gráficas interactivas, los sistemas construidos bajo este esquema tienen mayor interacción más intuitiva con el usuario.

Es más rápido el mantenimiento y el desarrollo de aplicaciones.

1.6.1.2 Desventajas.

Además de lo anterior, se cuenta con muy escasas herramientas para la administración y ajuste del desempeño de los sistemas.

La seguridad de un esquema Cliente/Servidor es otra preocupación importante. Por ejemplo, se deben hacer verificaciones en el cliente y en el servidor. Hay que tener estrategias para el manejo de errores y para mantener la consistencia de los datos.

1.6.2 Modelo de tres capas.

Este modelo propone un ambiente para la construcción y ejecución de aplicaciones de avanzada y ampliamente probado. También asegura que las aplicaciones pueden correr en ambientes pequeños o grandes, y pueden acompañar el crecimiento de las entidades que las utilizan. En las aplicaciones diseñadas según un modelo de tres capas, el sistema es dividido en datos, lógica de negocio y presentación.

Datos: La capa de datos tiene como misión la administración de la información que maneja el sistema. Esto incluye el almacenamiento, la actualización y la consulta de todos los datos contenidos en el sistema. En la práctica, esta capa es esencialmente un servidor de bases de datos.

Lógica de negocio: El comportamiento de la aplicación es definido por los componentes que modelan la lógica de negocio. Estos componentes reciben las acciones a realizar a través de la capa de presentación, y llevan a cabo las tareas necesarias utilizando la capa de datos para manipular la información del sistema.

Presentación: La capa de presentación representa la parte del sistema con la que interactúa el usuario. En una aplicación Web, generalmente la capa de presentación se divide en dos: el lado servidor y el lado cliente. En el lado servidor ocurre toda la interacción con la lógica de negocio, y es también donde se genera la interfaz del usuario. En el lado cliente se presenta la interfaz generada en el servidor al usuario, de forma tal que éste pueda trabajar con ella. Los datos o acciones reunidas por el cliente son luego enviadas de vuelta al servidor para su procesamiento.

1.6.2.1 Beneficios.

- Reusabilidad
- Flexibilidad
- Simplicidad de administración y mantenimiento

- Escalabilidad

Los componentes y servicios creados según este modelo pueden compartirse y reutilizarse; se pueden colocar todos en el mismo equipo o, de ser necesario, distribuirse a través de una red. De esta manera, proyectos de gran envergadura pueden dividirse en pequeños proyectos más simples y manejables, que se pueden implementar en forma progresiva, agregando nuevos servicios según la medida de crecimiento de la organización.

Las aplicaciones en tres capas típicamente tienen mayor capacidad de crecimiento y son más sencillas de mantener, dada su naturaleza altamente modular.

1.6.3 HTML y XML.

HTML (Hyper Text Markup Language) es el lenguaje básico para la creación de páginas Web.

La familia XML (eXtensible Markup Language) es un conjunto de especificaciones que conforman el estándar que define las características de un mecanismo independiente de plataformas desarrollado para compartir datos. Se puede considerar a XML como un formato de transferencia de datos multi-plataforma. Es un subconjunto de SGML (Lenguaje de Marcado Generalizado Standard) y uno de sus objetivos es permitir que SGML genérico pueda ser servido, recibido y procesado en la *web* de la misma manera que actualmente es posible con HTML.

XML ha sido diseñado de tal manera que sea fácil de implementar. No ha nacido sólo para su aplicación en Internet, sino que se propone como lenguaje de bajo nivel (a nivel de aplicación, no de programación) para intercambio de información estructurada entre diferentes plataformas. Su sintaxis es basada en la sencilla y comúnmente conocida sintaxis de HTML, lo cual hace que este nuevo lenguaje sea además fácil de aprender. [SILVA y MERCERAT, 2001]

En teoría HTML es un subconjunto de XML especializado en presentación de documentos para la Web, mientras que XML es un subconjunto de SGML especializado en la gestión de información para la Web. XML no es un HTML extendido ni una nueva

versión de HTML. Aunque los dos proceden de un mismo metalenguaje, el SGML, el origen y enfoque que se ha seguido en ambos es muy distinto.

HTML, no es un lenguaje de programación, es un lenguaje de especificación de contenidos para un tipo específico de documentos SGML. Es decir, mediante HTML podemos especificar, usando un conjunto de etiquetas, cómo va a representarse la información en un navegador o browser.

XML conserva todas las propiedades importantes del antes mencionado SGML. Es decir, XML es un metalenguaje, dado que con él podemos definir nuestro propio lenguaje de presentación y, a diferencia del HTML, que se centra en la representación en la pantalla de la información, XML se centra en la información en sí misma.

1.6.4 Plataforma .NET

Desarrollado con base en los estándares de Servicios Web XML, .NET permite que los sistemas y aplicaciones, ya sea nuevos o existentes, conecten sus datos y transacciones independientemente del sistema operativo, tipo de computadora o dispositivo móvil que se utilice, o del lenguaje de programación empleados para crearlo.

La plataforma .NET es el modelo de desarrollo con el cual el software es independiente del sistema operativo, del dispositivo físico y que permite acceder a los datos desde Internet. Está compuesta por los:

- El .NET Framework.
- Los servidores .NET.
- Servicios Web existentes.
- Visual Studio .NET.
- ASP.NET Web Matrix.

1.6.5 Visual Studio .NET.

Visual Studio .NET es una herramienta para crear e integrar rápidamente servicios Web XML, aplicaciones de Microsoft Windows y soluciones Web. Este entorno ofrece las herramientas necesarias para diseñar, desarrollar y mantener servicios Web de una forma mucho más sencilla de la que tendríamos al programarlos desde cero.

El desarrollo y puesta en producción de servicios Web en la plataforma Microsoft .NET no tiene porqué pasar obligatoriamente por el uso de Visual Studio .NET.

1.6.6 ASP.

ASP (Active Server Pages) es la tecnología desarrollada por Microsoft para la creación de páginas dinámicas del servidor. ASP se escribe en la misma página web, utilizando el lenguaje Visual Basic Script o Jscript (Javascript de Microsoft).

Las páginas que se ejecutan en el servidor pueden realizar accesos a bases de datos, conexiones en red, y otras tareas para crear la página final que verá el cliente. El cliente solamente recibe una página con el código HTML resultante de la ejecución de la página ASP. Como la página resultante contiene únicamente código HTML, es compatible con todos los navegadores. [ASP, 2000]

1.6.7 ASP.NET

ASP.NET es la tecnología que permite hacer formularios Web y Servicios Web. El formulario Web es una página dinámica que puede acceder a los recursos del servidor o a otros servidores. Por ejemplo, una página ASP.NET puede ejecutar código para acceder a SQL Server y luego armar una respuesta al usuario como código HTML. Como el código se ejecuta del lado del servidor, la respuesta puede adaptarse al Explorador de Internet del usuario, funcionan en todos los navegadores, incluyendo Netscape, Opera, AOL e Internet Explorer.

Mientras ASP se escribía en VBScript, ASP.net puede ser escrito en cualquier lenguaje soportado por el .net Framework, es decir: VB.net; C# y JScript.net. [FAHNLE, 2003]

ASP.net es un lenguaje totalmente orientado a objetos.

1.6.7.1 C#

Visual Studio .NET 2003 incluye abundantes mejoras en Visual Basic y Visual C++, así como un nuevo lenguaje de programación, Visual C#, lenguaje de propósito general diseñado por Microsoft para su plataforma .NET (leído en inglés "C Sharp" y en español "C Almohadilla"). Aunque la plataforma .NET admite muchos otros lenguajes, C# es el único que ha sido diseñado específicamente para ser utilizado en ella, por lo que programarla usando C# es mucho más sencillo e intuitivo que hacerlo con cualquiera de los otros. Por esta razón, se suele decir que C# es el lenguaje nativo de .NET.

1.6.8 PHP.

Es un lenguaje de programación gratuito e independiente de plataforma. Es de estilo clásico, es decir, un lenguaje de programación con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones.... No es un lenguaje de marcas como podría ser HTML, XML o WML.

Pero a diferencia de Java o JavaScript que se ejecutan en el navegador, PHP se ejecuta en el servidor, por eso nos permite acceder a los recursos que tenga el servidor como por ejemplo podría ser una base de datos. El programa PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML pero igualmente podría ser una página WML.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que su navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. [PHP]

1.6.9 Web Services.

Los servicios Web XML permiten que las aplicaciones compartan información y que además invoquen funciones de otras aplicaciones independientemente de cómo se hayan creado las aplicaciones, cuál sea el sistema operativo o la plataforma en que se ejecutan y cuáles los dispositivos utilizados para obtener acceso a ellas. Aunque los servicios Web XML son independientes entre sí, pueden vincularse y formar un grupo de colaboración para realizar una tarea determinada.

Una rutina es como una caja negra, que encierra cierto proceso o algoritmo, y que cumple una función clara. Muchas rutinas y un guión central componen un programa en lo que se llama "programación estructurada". Un Servicio Web viene a ser una rutina en Internet.

Pero, ¿por qué se llama "Servicio Web" y no "Rutina en Internet"? Los protocolos que soportan los servicios web se comunican normalmente por el puerto 80, y basándose en HTTP, métodos GET y PUT. Esto hace que podamos acceder a ellos al igual que lo hacemos en una página web. La diferencia entre una página web y un Servicio Web, es que la página la visita cualquier individuo interesado, mientras que el servicio sólo lo visitan programas que lo requieren. De modo, que el conjunto de Servicios Web en Internet es una World Wide Web paralela, de carácter no humano, sino cibernético.

[WEB SERVICES]

1.6.10 SQL.

[ÁLVAREZ, 2003] Las aplicaciones en red son cada día más numerosas y versátiles. En muchos casos, el esquema básico de operación es una serie de scripts que rigen el comportamiento de una base de datos. Debido a la diversidad de lenguajes y de bases de datos existentes, la manera de comunicar entre unos y otras sería realmente complicada a gestionar de no ser por la existencia de estándares que nos permiten el realizar las operaciones básicas de una forma universal.

Es de eso de lo que trata el Structured Query Language que no es más que un lenguaje estándar de comunicación con bases de datos. Es un lenguaje normalizado que permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje (ASP o PHP) en combinación con cualquier tipo de base de datos.

El SQL trabaja con estructura cliente/servidor sobre una red de ordenadores. El ordenador cliente es el que inicia la consulta; el ordenador servidor es que atiende esa consulta. El cliente utiliza toda su capacidad de proceso para trabajar; se limita a solicitar datos al ordenador servidor, sin depender para nada más del exterior. Estas peticiones y las respuestas son transferencias de textos que cada ordenador cliente se encarga de sacar por pantalla, presentar en informes tabulados, imprimir, guardar, etc., dejando el servidor libre. [COUPEAU, PUEYO, USED, 1995]

1.6.11 UML, RUP, Rational Rose.

El Proceso Unificado de Rational (RUP) es una metodología guiada por casos de uso centrada en la arquitectura, iterativa e incremental. Su desarrollo está basado en componentes. Utiliza UML como único lenguaje de modelamiento para el desarrollo de todos los modelos.

UML (Unified Modeling Language) es un estándar para definir, organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Rational Rose es una herramienta que cubre todo el ciclo de vida de un proyecto: concepción y formalización del modelo, construcción de los componentes, transición a los usuarios y certificación de las distintas fases y entregables.

El navegador UML de Rational Rose permite establecer una trazabilidad real entre el modelo (análisis y diseño) y el código ejecutable. Facilita el desarrollo de un proceso cooperativo en el que todos los agentes tienen sus propias vistas de información (vista de Casos de Uso, vista Lógica, vista de Componentes y vista de Despliegue), pero utilizan un lenguaje común para comprender y comunicar la estructura y la funcionalidad del sistema en construcción.

1.6.12 Embarcadero ERStudio 5.5

Erwin es una herramienta CASE para modelar, que ayuda a diseñar bases de datos de alto desempeño para cliente/servidor y web/intranet. Erwin no solo ayuda a diseñar modelos de datos lógicos, también construye automáticamente estructuras de datos físicos con la información del diagrama. Permite visualizar la estructura, elementos clave y optimizar el diseño de las bases de datos, genera tablas u otras especificaciones en dependencia de la plataforma seleccionada. Tiene como ventajas:

- Facilidades de diseño de diagramas Entidad-Relación y Entidad-Relación extendido y transformación de este al modelo relacional (en tercera forma normal, preservando las dependencias funcionales y sin pérdidas de información).
- Comparación comprensiva entre el modelo de datos y la base de datos.
- Soporta la separación del modelo lógico y del físico.

1.6.13 Valoraciones.

Para el análisis y diseño se usará la metodología RUP por las facilidades descritas anteriormente. Para la implementación de la aplicación web, se debe usar la tecnología ASP. NET, debido a las ventajas que presenta con su antecesor ASP, en cuanto a lenguaje de programación utilizado (una variedad significativa), rapidez en programación, ampliación con servicios Web y seguridad que aportan sus herramientas a las aplicaciones. Como lenguaje C#, quien toma las mejores características de lenguajes preexistentes como Visual Basic, Java o C++ y las combina en uno solo, además de ser más sencillo e intuitivo, y el único diseñado específicamente para la plataforma .NET; y como gestor de base de datos el SQL.

1.7 Conclusiones.

En este capítulo se abordaron los temas más actuales sobre la evaluación y la automatización; se analizaron los TAIs como elementos importantes en las nuevas tecnologías en el área del testing así como de las tendencias actuales en el área de la certificación. Además se expuso una breve reseña sobre algunos sistemas de certificación académica existentes. También se planteó una revisión de las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web que facilitan la comprensión de la metodología y el lenguaje de modelación utilizados para realizar el análisis y el diseño de SICA. Sobre estos dos últimos aspectos se exponen valoraciones tomadas en cuenta en la concepción del Sistema Inteligente de Certificación Académica.

Capítulo II. Módulo para la confección de exámenes estáticos: un estudio preliminar.

2.1 Introducción.

Para crear una aplicación de software hay que describir el problema, el entorno de dicho problema y las necesidades o requerimientos: en qué consiste el conflicto y qué debe hacerse. [Larman, 1999]

El presente capítulo se centra en la investigación del problema, no en la manera de definir la solución.

2.2 Objeto de estudio.

2.2.1 Situación problemática.

Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas los estudiantes son evaluados a través de los exámenes de su programa docente; pero si un alumno desea medir sus conocimientos en una asignatura o temática que estudia de forma independiente debe remitirse a sistemas existentes que pueden o no estar en Internet y que por tanto no son de fácil acceso. Lo mismo pasa en el caso de los profesores.

Por otra parte, cuando se debe medir la calidad de los estudiantes dado un criterio, el proceso se hace muy lento y trabajoso. Por ejemplo, si se necesita escoger los mejores estudiantes para un proyecto determinado, tendríamos seguramente que recurrir al criterio de sus profesores, o a los resultados en las pruebas (que también es un número considerable); ambas variantes consumen mucho tiempo y recursos. Este proceso se hará cada vez más engorroso a medida que aumente el número de estudiantes y proyectos en los que estos deberán trabajar.

Los profesores se ven en la necesidad de crear nuevas preguntas cada vez que necesitan aplicar un examen o pregunta escrita, y estos, generalmente, deben hacerse con la participación simultánea y obligatoria de ellos y los alumnos en el aula. Podría

sucedan que simultáneamente dos profesores empleen su tiempo y esfuerzo conformando exámenes con preguntas muy parecidas para distintos grupos de estudiantes.

2.2.2 Problema.

Analizando los aspectos anteriores, es evidente que el problema radica en la carencia, en la Universidad de las Ciencias Informáticas, de un sistema que permita certificar académicamente a sus estudiantes, agilizar los procesos de confección, aplicación y revisión de los exámenes así como facilitar la obtención de estadísticas y conclusiones que pueden arrojar los resultados de estos exámenes.

2.3 Objeto de automatización.

Los procesos que serán objetos de automatización en este módulo son: la creación de los bancos de preguntas como punto de partida para la automatización del proceso de confección de los exámenes estáticos así como la creación de un banco de este tipo de exámenes. También se automatizará la obtención de búsquedas de información.

Entre las fórmulas importantes a aplicar tenemos el modelo matemático para la conciliación del criterio de los profesores acerca de los parámetros que describen las preguntas.

Se desean obtener estadísticas generales, entre las que se destacan:

- Cantidad de preguntas y exámenes en el banco, total y que cumplan con un criterio dado.
- Total de exámenes que contienen una pregunta.
- Cantidad de profesores que han evaluado una pregunta.
- Preguntas y exámenes disponibles.

2.4 Información que se maneja.

El sistema contará con dos grandes grupos de datos, a los que llamamos bancos de preguntas y exámenes estáticos, debido a la gran cantidad de información que se almacena en los mismos y el nivel de importancia, cada uno de estos datos mantendrá el derecho del propietario.

El sistema no garantiza que el contenido plasmado en las preguntas sea correcto, esta es una responsabilidad ineludible de los profesores.

2.5 Propuesta de sistema.

Una materia es básicamente una asignatura del plan de estudio mientras que una temática abarca solo una unidad de contenido. Estas definiciones son abiertas y flexibles pues lo que podría ser una materia para unos también sería una temática para otros pero dado que el sistema inicialmente está orientado para su uso en la UCI, las materias y temáticas, basadas en el criterio de las asignaturas, serían fáciles de definir. Por ejemplo: Sistemas de Bases de Datos sería una materia y Álgebra relacional, una temática.

Se tendrá un registro de materias. De cada materia se almacenará su nombre y una breve descripción. Sus datos solo podrán ser registrados, modificados o eliminados por sus profesores responsables.

Se tendrá un registro de temáticas. De cada temática se almacenará su nombre y descripción. Sus datos solo podrán ser registrados, modificados o eliminados por sus profesores responsables.

Se creará un banco de preguntas. Las preguntas (entiéndase por pregunta tanto ella como sus posibles respuestas) serán introducidas en este banco por los profesores y almacenadas por el sistema para permitir su recuperación en cualquier momento.

De cada pregunta se almacenará su texto, posibles respuestas, respuesta correcta, tipo de pregunta, tipo de respuesta, tiempo de respuesta, aclaración, objetivos y podrá tener asociada también una temática y multimedia.

- El texto recoge el enunciado de la pregunta.
- El tipo de pregunta se refiere a si la pregunta es teórica o práctica.
- El tiempo de respuesta es el tiempo que tendrá el estudiante para responder la pregunta durante un examen.
- La aclaración puede ser vista por el estudiante cuando lo desee: durante o después de realizado el examen y a través de ella el profesor podrá comentar algún aspecto de la pregunta.
- En los objetivos el profesor tiene la oportunidad de plantear lo que se pretende evaluar con la pregunta, por ejemplo: "Habilidades para el cálculo".
- Las preguntas serán de selección múltiple, pero el profesor podrá escoger uno de estos tipos de pregunta:
 - Selección Múltiple Excluyente: Texto de la pregunta y varias opciones de las cuales se podrá seleccionar solo una.
 - Selección Múltiple no Excluyente: Texto de la pregunta y varias opciones de las cuales se podrán seleccionar más de una.
 - Emparejamiento: Texto y dos columnas que deben relacionarse según el enunciado.
 - Verdadero o Falso: un enunciado declarativo que debe evaluarse verdadero o falso
 - Completamiento Cerrado: Se completará con una de las opciones preestablecidas por el sistema.
 - Completamiento Abierto: El evaluado escribe su propia alternativa.
 - Respuesta Numérica: En dependencia del enunciado de la pregunta el evaluado escribirá un número como resultado.
- En dependencia del tipo de pregunta escogido el profesor podrá definir las posibles respuestas y la(s) respuesta(s) correcta(s).

Además se almacenarán algunos parámetros que ayudarán en su posterior descripción como son la complejidad, peso, prioridad, grado de comprensión y longitud de la

pregunta. Estos serán valorados por los propios profesores y el sistema conciliará estos criterios a través de un modelo matemático.

- El peso describe la importancia que tiene la pregunta dentro de la temática o dentro de su plan de estudio.
- La prioridad describe la importancia que puede tener la pregunta ante otras de la misma temática y con los mismos objetivos.
- Multimedia podrá ser cualquier imagen, animación, video o audio.
- El grado de comprensión refleja la facilidad que puede tener el estudiante para entender la pregunta.
- La complejidad, como su nombre lo indica, describe el nivel de dificultad de la pregunta.

El profesor podrá elegir entre hacer que las preguntas que introduzca estén disponibles (a libre disposición del sistema para la elaboración de pruebas) o no disponibles (a disposición únicamente del profesor). Además se controlará qué profesor es propietario de la pregunta. Con esto pretendemos garantizar la calidad y confiabilidad del banco pues cada profesor será responsable de la exactitud de las preguntas que adicione, desde el punto de vista de la solidez de los conocimientos que desea evaluar y de una redacción correcta.

Se creará un banco de exámenes estáticos, los cuales, también serán introducidos por los profesores. De cada examen el sistema almacenará su título, objetivos, disponibilidad, número de preguntas, tiempo adicional, si está disponible o no, tipo de examen y tiempo de respuesta y podrá tener asociada una clave de calificación. Para que un examen pueda ser registrado en el banco debe quedar conformado previamente ya sea de forma manual o generado automáticamente por el sistema.

El tipo de examen se refiere al propósito con que este es concebido: para la certificación académica (Certificación) o para la evaluación docente (Académico) o para la autoevaluación (Entrenamiento).

Para la conformación manual de exámenes, el profesor deberá elegir las preguntas entre aquellas que estén almacenadas en el banco y le estén disponibles, siguiendo criterios de temática y/o prioridad y/o complejidad y/o objetivos y/o peso y/o tipo de pregunta y/o tipo de respuesta y/o longitud de la pregunta y/o grado de comprensión y/o tiempo de respuesta de las preguntas. El profesor podrá obtener distintos modelos de una misma prueba ya elaborada mediante la variación automática del orden de las preguntas y de las respuestas dentro de cada pregunta. Después de conformado el examen, podrá registrarlo en el banco.

Para la generación automática de exámenes el sistema solicitará datos específicos para este y sobre cada pregunta que desee adicionar y también la cantidad de exámenes que desea. El número de preguntas del examen será seleccionado por el profesor. Si la cantidad existente en el banco es insuficiente para conformarlo, el sistema le informará. Luego de generado un examen estático, el profesor podrá también registrarlo en banco.

El profesor podrá planificar exámenes (estáticos) dirigidos, o sea, para determinados usuarios del sistema, un examen estará disponible (público) en determinado tiempo.

El sistema debe permitir la búsqueda de información sobre las temáticas, materias, preguntas y exámenes.

2.5.1 Análisis.

Teniendo en cuenta esta propuesta de sistema, SICA se corresponde con las necesidades de la Universidad de las Ciencias Informáticas más que otros sistemas existentes (y analizados en el Capítulo 1) puesto que:

- No habrá necesidad de buscar sistemas de certificación de competencias en Internet.
- Se trabajará con el idioma español.
- Tendrá interface visual que se identifique con el centro y personalizada para cada tipo de usuario.
- Podrá exportar datos al sistema de Gestión Académica de la UCI.

- La autenticación se realizará a través del dominio UCI.
- Los profesores se sentirán más identificados con el sistema puesto que son ellos quienes definirán las temáticas y materias a evaluar, las preguntas y los exámenes que harán sus estudiantes. Esto les hará tener mayor confianza en los resultados que se obtengan.
- Además los profesores podrán definir sus propios exámenes y guardarlos en un banco seguro para su posterior revisión o aplicación, lo cual no sería posible con ninguno de los sistemas referidos.

2.6 Modelo de negocio.

Uno de los modelos útiles previo al desarrollo de un software es el modelo del negocio. Es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. Los propósitos que se persiguen al realizarse el modelado del negocio, son [HERNÁNDEZ et al.]:

- Entender la estructura y la dinámica de la organización.
- Entender los problemas actuales e identificar mejoras potenciales.
- Asegurarse de que los clientes, usuarios finales y desarrolladores tienen una idea común de la organización.
- Derivar los requerimientos del sistema a partir del modelo de negocio que se obtenga.

2.6.1 Descripción de los procesos del negocio.

En la UCI el proceso de confección de exámenes se realiza de forma tradicional, aunque haciendo énfasis en el trabajo en equipo. Generalmente el Jefe de Departamento solicita al resto de los profesores que creen preguntas para un examen determinado. Este crea la pregunta y se la entrega para que sea revisada y si está correcta entonces el profesor la guarda (aunque también la puede guardar el mismo Jefe de departamento) y si no es modificada. También el Jefe de Departamento convoca para la confección de un examen. Se reúnen los profesores y en equipo

conforman los exámenes necesarios. Es muy importante el trabajo en equipo pues facilita la retroalimentación entre los profesores aunque por supuesto que no necesariamente deben reunirse para confeccionar un examen. Pero sucede que el control de los exámenes y preguntas creadas y guardadas no es centralizado, lo cual puede traer dificultades a la hora de la conformación de los exámenes.

Para una mejor comprensión de los procesos de negocio, véanse los siguientes epígrafes.

Este proceso confección de exámenes se automatizará, pero no quiere decir que los profesores no podrán seguir utilizando la manera tradicional: simplemente contarán con una herramienta más que los puede apoyar en este proceso.

2.6.2 Actores del negocio.

Un actor del negocio es cualquier individuo, grupo, entidad, organización, máquina o sistema de información externos; con los que el negocio interactúa. Lo que se modela como actor es el rol que se juega cuando se interactúa con el negocio para beneficiarse de sus resultados. [HERNÁNDEZ et al.]

Actores del negocio	Justificación
Jefe de Departamento	Solicita la creación de exámenes y preguntas y los revisa.

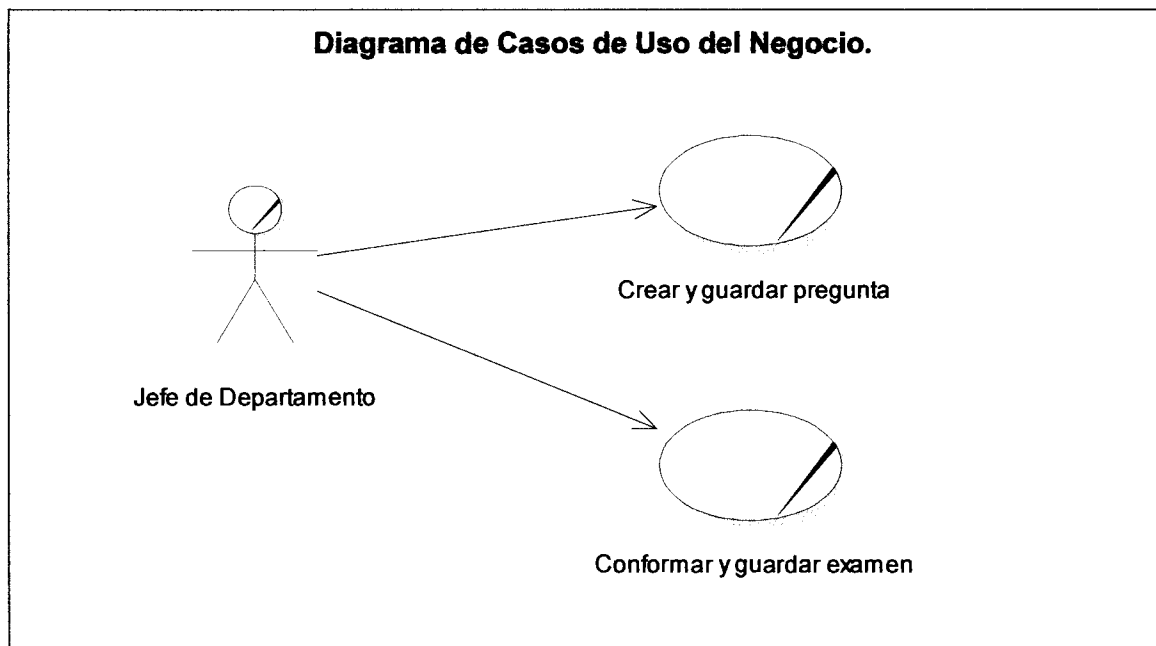
2.6.3 Trabajadores del negocio.

Un trabajador del negocio es una abstracción de una persona (o grupo de personas), una máquina o un sistema automatizado; que actúa en el negocio realizando una o varias actividades, interactuando con otros trabajadores del negocio y manipulando entidades del negocio. Representa un rol. [Ídem]

Trabajadores del negocio	Justificación
Profesor	Encargado de crear las preguntas y guardarlas.
Equipo para creación de examen	Puede estar compuesto por uno o más profesores. Se encarga de la confeccionar y guardar los exámenes.

2.6.4 Diagrama de Casos de Uso del Negocio.

Este diagrama representa gráficamente a los procesos del negocio y su interacción con los actores del negocio. [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000]



2.6.5 Casos de Uso del Negocio.

El modelo del negocio describe el negocio en términos de casos de usos del negocio, que corresponde a lo que generalmente se le llama *procesos*. [HERNÁNDEZ et al.]:

Nombre del caso de uso del negocio	Crear y guardar pregunta.
Actores del negocio	Jefe de Departamento (Inicia)
Propósito	Crear y revisar la pregunta y si es correcta guardarla para su futura asignación a un examen.
Casos de uso asociados	-
Resumen	
<p>El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Departamento solicita al profesor la creación de una pregunta. Este la crea y la entrega para su revisión: si la pregunta cumple con las condiciones definidas por el Jefe de Departamento, el profesor deberá guardarla y en caso de encontrarse errores el profesor es informado.</p>	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El Jefe de Departamento solicita la creación de una pregunta.	2. El profesor crea la pregunta. 3. El profesor entrega la pregunta.
4. El Jefe de Departamento revisa la pregunta entregada. 5. Si la pregunta es correcta solicita que sea guardada. 6. Si no, solicita la modificación de esta pregunta.	
	7. En dependencia de la solicitud recibida: <ul style="list-style-type: none"> - Guarda la pregunta y finaliza el proceso - Modifica la pregunta y la entrega nuevamente. (Vuelve a paso3) - Decide no modificar la pregunta y finaliza el proceso.

Prioridad	Es el paso inicial para la conformacion posterior de los exámenes.
Mejoras	Las preguntas quedarán automáticamente registradas en un banco de preguntas. Se llevará además un registro de las características de cada pregunta para facilitar el control y posteriormente la búsqueda a la hora de conformar un examen.
Cursos Alternos.	

Nombre del caso de uso del negocio	Conformar y guardar examen.
Actores del negocio	Jefe de Departamento (Inicia)
Propósito	El examen es conformado, revisado y guardado si es correcto.
Casos de uso asociados	-
Resumen	
El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Departamento solicita al equipo la conformación de un examen. Utilizando las preguntas guardadas, el equipo conforma el examen y lo entrega al Jefe de Departamento. Este se encarga de revisarlo e informar el resultado. Si es positivo el equipo guarda el examen si no, decide entre modificarlo o no.	
Flujo de trabajo	
Acción del actor	Respuesta del negocio
1. El Jefe de Departamento solicita la creación de un examen.	2. El profesor crea el examen. 3. El profesor entrega el examen.

<p>4. El Jefe de Departamento revisa el examen entregado.</p> <p>5. Si el examen es correcta solicita que sea guardada.</p> <p>6. Si no, solicita la modificación del examen.</p>	
	<p>7. En dependencia de la solicitud recibida:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guarda el examen y finaliza el proceso - Modifica el examen y lo entrega nuevamente. (Vuelve a paso3) - Decide no modificar el examen y finaliza el proceso.
<p>Prioridad</p>	<p>Es necesario para la posterior aplicación del examen.</p>
<p>Mejoras</p>	<p>Los exámenes quedarán automáticamente registrados en un banco de exámenes.</p> <p>Se llevará además un registro de sus características para facilitar el control y posteriormente la búsqueda a la hora de aplicar un examen.</p> <p>La automatización de los procesos de búsqueda reducirá el tiempo de respuesta y permitirá a los profesores mejorar su gestión a la hora de seleccionar las preguntas para la conformación de los exámenes.</p>
<p>Cursos alternos</p>	

2.6.6 Diagramas del Modelo del Negocio.

2.6.6.1 Diagramas de Actividad del Negocio.

Describen el flujo de trabajo asociado a un Caso de Uso del Negocio, donde muestra a través de las calles las responsabilidades de los trabajadores del negocio y a través del flujo de objetos cómo se utilizan las entidades del negocio. [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000]

Los diagramas de actividad del negocio estudiado aparecen en el Anexo 1a.

2.6.6.2 Diagrama de Clases del Modelo de Objeto.

El diagrama de clases se construye para describir el modelo de objetos del negocio, muestra la participación de los trabajadores y entidades del negocio y la relación entre ellos dentro del flujo de trabajo del proceso de negocio. [HERNÁNDEZ et al.]

El diagrama de clases de Modelo de Objeto se muestra en el Anexo 1b del trabajo.

2.7 Especificación de los requisitos de software.

2.7.1 Dependencias y Relaciones.

Específicamente el Módulo para la confección de exámenes estáticos no tiene ninguna relación con otros sistemas existentes pero es necesario aclarar que de forma general, SICA exportará las calificaciones de los exámenes al Sistema para la Gestión Académica: GestAcad, cuando este lo requiera.

2.7.2 Requerimientos funcionales.

1 Actualizar registro de materias. Los profesores responsables podrán realizar tres tipos de actualizaciones:

1.1 Registrar materia. Los datos de la materia son:

- 1.1.1 Nombre.
 - 1.1.2 Descripción.
 - 1.1.3 Modificar materia. Se podrán modificar el nombre y la descripción de la materia.
 - 1.2 Eliminar materia.
- 2 Actualizar registro de temáticas. Los profesores responsables podrán realizar tres tipos de actualizaciones:
 - 2.1 Registrar temáticas. Los datos de la temática son:
 - 2.1.1 Nombre.
 - 2.1.2 Descripción.
 - 2.2 Modificar temáticas. Se podrán modificar el nombre y la descripción de la temática.
 - 2.3 Eliminar temáticas.
- 3 Actualizar banco de preguntas.
 - 3.1 Registrar Preguntas. Los datos de la pregunta son:
 - 3.1.1 Texto.
 - 3.1.2 Aclaración o explicación.
 - 3.1.3 Temática.
 - 3.1.4 Objetivos.
 - 3.1.5 Tipo de respuesta (Selección Múltiple Excluyente, Selección Múltiple no Excluyente, Emparejamiento, Verdadero o falso, Completamiento Abierto, Completamiento Cerrado, Respuesta numérica).
 - 3.1.6 Peso. (bajo, medio, alto).
 - 3.1.7 Tipo pregunta (teórica, práctica).
 - 3.1.8 Multimedia asociada.
 - 3.1.9 Disponibilidad (disponible, no disponible).
 - 3.1.10 Propietario.

- 3.1.11 Posibles respuestas.
 - 3.1.12 Respuesta(s) correcta(s).
 - 3.1.13 Tiempo de respuesta.
 - 3.1.14 Prioridad (baja, media, alta)
 - 3.1.15 Complejidad (baja, media, alta)
 - 3.1.16 Grado de compresión (bajo, medio, alto)
 - 3.1.17 Longitud de la pregunta (corta, media, larga)
 - 3.1.18 Cantidad de profesores que han evaluado la pregunta.
- 3.2 Modificar Pregunta. Se podrán modificar los referidos datos de las preguntas.
- 3.2.1 Reajustar parámetros de la pregunta en dependencia de la evaluación de un profesor. Los profesores evaluarán la pregunta sobre cada uno de los siguientes parámetros y el sistema conciliará estos criterios y el resultado será el valor del parámetro para la pregunta.
 - 3.2.1.1 Peso.
 - 3.2.1.2 Prioridad.
 - 3.2.1.3 Complejidad.
 - 3.2.1.4 Longitud de la pregunta.
 - 3.2.1.5 Grado de compresión.
- 3.3 Eliminar Pregunta. Las preguntas podrán ser eliminadas del banco.
- 4 Registrar evaluación de los profesores acerca de las preguntas.
- 4.1 Peso.
 - 4.2 Prioridad.
 - 4.3 Complejidad.
 - 4.4 Longitud de la pregunta.
 - 4.5 Grado de compresión.
- 5 Conformar exámenes estáticos manualmente a partir de las preguntas disponibles en el banco de preguntas.
- 6 Actualizar banco de exámenes.

6.1 Registrar examen. Para registrar el examen, este debe estar previamente conformado (de forma manual o generado por el sistema automáticamente). Los profesores deberán definir para cada examen:

6.1.1 Título.

6.1.2 Materia(s) a evaluar.

6.1.3 Disponibilidad (disponible, no disponible).

6.1.4 Tipo de Examen (Entrenamiento, Académico, Certificación).

6.1.5 Propietario del examen.

6.1.6 Objetivos.

6.1.7 Número de Preguntas.

6.1.8 Preguntas del Examen.

6.1.9 Tiempo Adicional (para la respuesta).

6.1.10 Modelo Matemático (clave) de calificación.

6.2 Modificar examen.

6.2.1 Modificar sus datos identificativos.

6.2.2 Eliminar una pregunta.

6.2.3 Adicionar una pregunta

6.3 Eliminar examen.

7 Los profesores podrán planificar exámenes dirigidos que estarán disponibles para determinado grupo de usuarios un determinado tiempo. Para ello deberán definir:

7.1 Fecha/Hora de publicación.

7.2 Fecha/Hora de publicación de resultados.

8 El sistema generará exámenes estáticos automáticamente a partir de parámetros dados como:

8.1 Materias a evaluar.

8.2 Número de preguntas del examen.

8.3 Temáticas y/o prioridad y/o complejidad y/o objetivos y/o peso y/o tipo de pregunta y/o tipo de respuesta y/o longitud de la pregunta y/o grado de comprensión y/o tiempo de respuesta de las preguntas del examen.

9 Mostrar mensaje si el número de preguntas disponibles es insuficiente para la generación de un examen con las características deseadas.

10 Permitir búsquedas de información temática (en dependencia del nivel de acceso de cada usuario):

10.1 Dadas sus características, las materias que las cumplen.

10.2 Dadas sus características, las temáticas que las cumplen.

10.3 Dado un grupo de características (especificadas en 3.1), las preguntas que las cumplen con su propietario y disponibilidad.

10.4 Dado un grupo de características (especificadas en 6.1), los exámenes que las cumplen con su propietario y disponibilidad.

2.7.3 Requerimientos no funcionales.

Apariencia o interfaz externa.

- Muy legible.
- Simple de usar.
- Autoritario, para que los usuarios se sientan confiados.
- Interactivo.
- Personalizada para los diferentes niveles de usuario existentes.

Usabilidad.

- Facilidad para ser usado y comprendido.
- Atractivo para el usuario con el propósito de garantizar la identificación con el SICA.
- Facilidad de uso por personas sin experiencia previa con las computadoras

Rendimiento.

- El SICA debe ser estable, con un procesamiento de datos que satisfaga los tiempos de respuestas de las aplicaciones; este tiempo debe ser corto (debe oscilar entre 0 y 5 segundos) y el sistema deberá permanecer disponible en todo momento soportando al menos 100 usuarios simultáneamente.

Soporte.

- Fácil instalación.

Portabilidad.

- Debe ser construido sobre la base de una fácil adaptación a otros ambientes. Con este objetivo el diseño de la base de datos será multiplataforma.

Seguridad.

- Desarrollar una aplicación IDS (Intrusion Detection System) para alertar a los administradores del sistema sobre intrusos reales o tentativas de ataques.
- Se implementarán varios niveles de usuarios, con permisos que correspondan con el rol que desempeñan en la aplicación.

Políticos-culturales.

- Debe cumplir con las leyes vigentes en el país.

Legales.

- Debe cumplir con las normas y leyes establecidas en el país principalmente en cuanto a los presupuestos de la educación superior.

Confiabilidad.

- El sistema debe estar disponible las 24 h del día.
- Las salidas del sistema tendrán alta certeza y veracidad a la hora de ejecutarse.
- Se disminuirá la frecuencia de los fallos.
- Se diseñará y se implementará la aplicación buscando además, la protección, recuperación y predicción de fallos.
- Se disminuirá el tiempo medio entre fallos.

Interfaz interna.

- Debe estar soportado por una red de 100 MBps a 1 GBps de velocidad.

Ayuda y documentación en línea.

- A los usuarios del sistema se les facilitará la documentación necesaria para el manejo de la Base de Datos con todas sus potencialidades y posibilidades en el tratamiento de la información además de especificar cada uno de los niveles de usuarios existentes con sus correspondientes permisos.

Software.

- Microsoft Windows NT 4.0, Windows 9X and Win2000.

Hardware.

- Compatibles con procesadores X.486 o superior con 64 RAM de memoria.
- Un mínimo de 200 MB de espacio libre en el disco.
- Un display compatible-SVGA (256 o más colores) con una resolución de 800 X 600 píxeles.

Restricciones en el diseño y la implementación.

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web, personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.

- Para el análisis y el diseño del sistema debe ser utilizada la metodología RUP, usando UML y como herramienta para llevarlo a cabo el Rational Rose.
- El diseño de la base de datos será multiplataforma garantizando la portabilidad del sistema.
- Como gestor de base de datos debe ser usado el SQL.

2.8 Definición de los casos de uso.

2.8.1 Definición de los actores.

Actores	Justificación
Profesor Responsable	Es el profesor encargado de mantener actualizados los registros de temáticas y materias. A él se encuentran asociados los requerimientos 1, 2 y 4.
Profesor	Es el encargado de mantener actualizados los bancos de preguntas y exámenes así como de la gestión de estos para la planificación de exámenes dirigidos y generar posibles exámenes a realizar que cumplan con determinados parámetros. A él se encuentran asociados los requerimientos 3, 5, 6, 7, 8 y 9.
Buscador	Podrá realizar búsqueda de información temática. A él se encuentra asociados el requerimiento 10.

2.8.2 Listado de casos de uso

CU-1	Actualizar registros de materias.
Actor	Profesor Responsable.

Descripción	El Profesor Responsable es el encargado de mantener actualizados los registros de materias a través de inserciones, modificaciones y eliminaciones de los datos.
Referencia	1.

CU-2	Actualizar registros de temáticas.
Actor	Profesor Responsable.
Descripción	El Profesor Responsable es el encargado de mantener actualizados los registros de temáticas a través de inserciones, modificaciones y eliminaciones de los datos.
Referencia	2.

CU-3	Actualizar banco de preguntas.
Actor	Profesor.
Descripción	El profesor es el encargado de mantener actualizado el banco de preguntas través de inserciones, modificaciones y eliminaciones de los datos.
Referencia	3.

CU-4	Registrar evaluación de profesores.
Actor	Profesor Responsable.

Descripción	Cada profesor responsable podrá evaluar las preguntas sobre los siguientes parámetros: Peso, Prioridad, Complejidad, Longitud de la pregunta y Grado de comprensión de la pregunta. El sistema registrará esta evaluación y reajustará el valor de cada uno de estos parámetros en la pregunta en dependencia de dicha evaluación.
Referencia	4

CU-5	Actualizar banco de exámenes.
Actor	Profesor.
Descripción	El profesor es el encargado de mantener actualizado el banco de exámenes través de inserciones, modificaciones y eliminaciones de los datos.
Referencia	5 y 6.

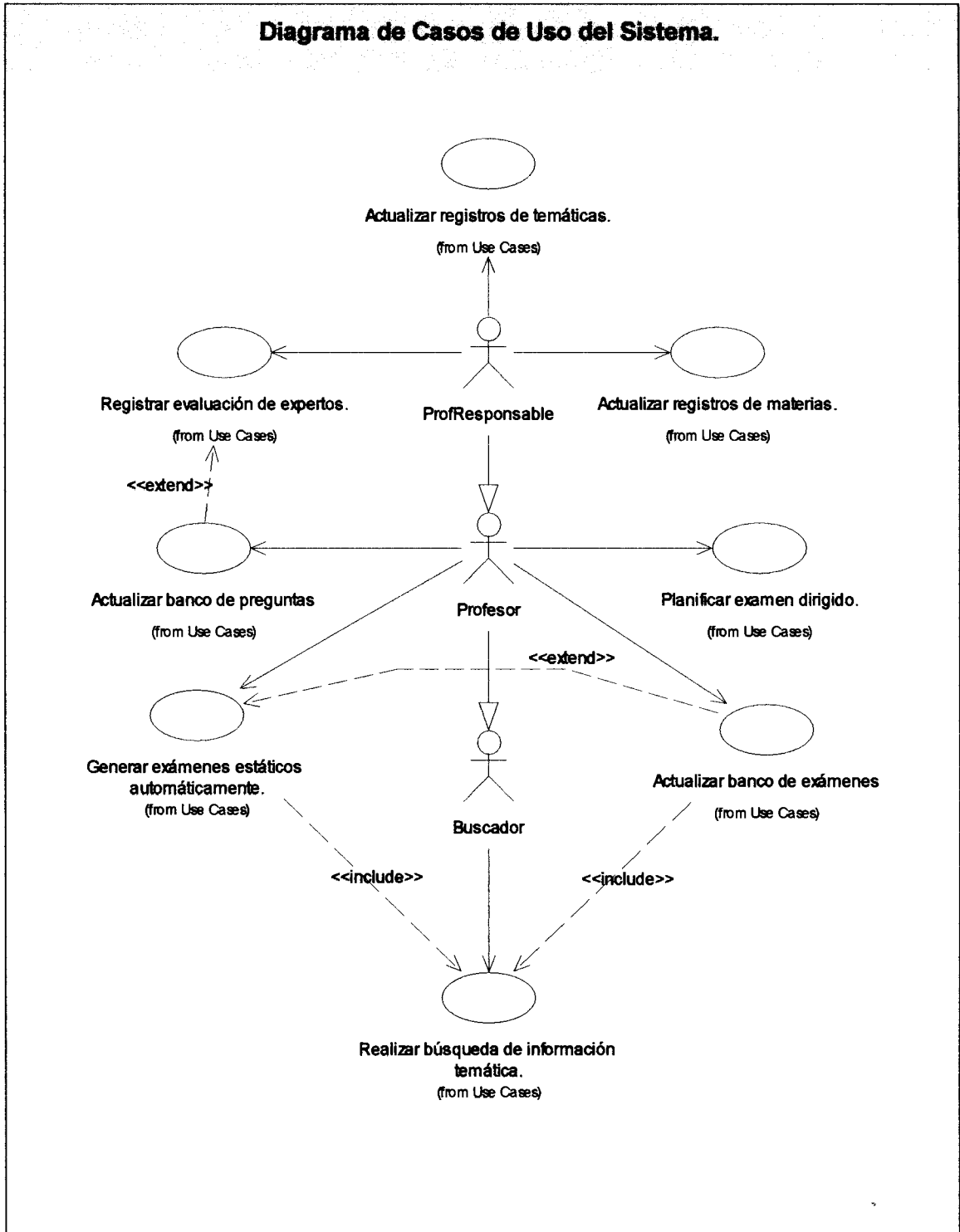
CU-6	Planificar examen dirigido.
Actor	Profesor.
Descripción	El profesor planifica un examen para que sea publicado en una determinada fecha y hora. También sus resultados podrán ser publicados.
Referencia	7

CU-7	Generar exámenes estáticos automáticamente.
Actor	Profesor.
Descripción	En dependencia de los parámetros elegidos por el profesor, el sistema generará exámenes estáticos que cumplan con estas condiciones a partir de las preguntas disponibles del banco de

	preguntas.
Referencia	8 y 9.

CU-8	Realizar búsqueda de información temática.
Actor	Usuario.
Descripción	En dependencia del rol que desempeñe el usuario, podrá recuperar la información almacenada en los bancos.
Referencia	10.

2.8.3 Diagrama de Casos de Uso.



2.8.4 Casos de uso por ciclo.

Ciclo 1ro.

Cód.	Nombre de caso de uso.	Justificación de la selección.
CU-1	Actualizar registros de materias.	Se escogieron estos casos de uso para el primer ciclo debido a que después de su desarrollo se tendrá una base de datos inicial, con los datos actualizados y se podrá dar respuesta a las peticiones primarias de administradores, usuarios y aplicaciones aunque la búsqueda de información temática se limitará a las preguntas. El cumplimiento de este primer ciclo será la base para que los proyectos relacionados con el sistema inteligente de certificación académica puedan hacer uso de la información que se almacenará.
CU-2	Actualizar registros de temáticas.	
CU-3	Actualizar banco de preguntas.	
CU-5	Actualizar banco de exámenes.	
CU-8	Realizar búsqueda de información temática.	

Ciclo 2do.

Cód.	Nombre de caso de uso.	Justificación de la selección.
CU-4	Registrar evaluación de profesores.	Con este segundo ciclo se logrará toda la funcionalidad que se desea del sistema: se podrán realizar las actualizaciones que restan para su completo funcionamiento y se refinará
CU-6	Planificar examen dirigido.	

CU-7	Generar exámenes estáticos automáticamente.	la búsqueda de información y se podrán generar exámenes estáticos automáticamente.
CU-8	Realizar búsqueda de información temática.	

2.8.5 Casos de uso expandidos.

Los casos de uso expandidos son muy útiles para alcanzar un conocimiento más profundo de los procesos y de los requerimientos. Se llevan a cabo en un estilo coloquial entre los actores y el sistema

Constituyen un documento narrativo que describe la secuencia de eventos de un actor que utiliza el sistema para completar un proceso. [LARMAN, 1999]

Los casos de uso expandidos del presente trabajo aparecen en el Anexo 2a.

2.9 Conclusiones.

En este capítulo quedaron definidos los procesos del negocio; se obtuvieron los requerimientos funcionales y no funcionales del Módulo para la confección de exámenes estáticos en SICA, a partir del modelo del negocio obtenido. Se plantearon los casos de uso y sus relaciones con los actores. Culminando con la definición de los ciclos de desarrollo de la aplicación y la expansión de los casos de uso del primer ciclo.

Capítulo III. Análisis y Diseño del Módulo para la confección de exámenes estáticos en SICA.

3.1 Introducción.

Para desarrollar una aplicación, también es necesario contar con descripciones detalladas y de alto nivel de la solución lógica y saber cómo se satisfacen los requerimientos y las restricciones. El diseño pone de relieve la solución lógica: cómo el sistema cumple con los requerimientos. [LARMAN, 1999]

En este capítulo abordamos las etapas de análisis y diseño del Módulo para la confección de exámenes estáticos en SICA.

3.2 Análisis.

El análisis se centra en una investigación del problema, no en la manera de definir una solución. [LARMAN, 1999]

Durante el análisis, se analizan los requisitos que se describen en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción que sea fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema entero.

En esta etapa de análisis se puede razonar más sobre los aspectos internos del sistema. El lenguaje que se utiliza en el análisis se basa en un modelo de objetos conceptual que llamamos Modelo de Análisis. [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000]

3.2.1 Definición del Modelo de Análisis.

El modelo de análisis ayuda a refinar los requisitos y permite razonar sobre los aspectos internos del sistema, incluido sus recursos compartidos internos. Ofrece una

especificación más precisa de los requisitos de un modo que facilita su comprensión, preparación, modificación y en general, su mantenimiento.

Se describe utilizando el lenguaje de los desarrolladores y puede por tanto introducir mayor formalismo. Puede considerarse como una primera aproximación del modelo de diseño aunque es un modelo por sí mismo y es por tanto una entrada fundamental cuando se da forma al sistema en el diseño y la implementación. [Ídem]

3.2.2 Diagrama de clases.

Una clase de análisis representa la abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del diseño. Se centra en los requisitos funcionales posponiendo los no funcionales, es por tanto más evidente en el dominio del problema: más conceptual.

Una clase de análisis también participa en relaciones, aunque estas relaciones sean más conceptuales que su contrapartida en el diseño e implementación. Encajan siempre en uno de tres estereotipos básicos: Entidad, Interfaz o Controladora. [Ídem]

Las características antes mencionadas se muestran en los diagramas de clases que aparecen en el Anexo 3a.

3.3 Diseño.

En la etapa de diseño modelamos el sistema y encontramos su forma para que soporte todos los requisitos. [Larman, 1999] A diferencia del modelo de análisis, que es un modelo conceptual, el modelo de diseño es físico, porque es un plano de la implementación.

3.3.1 Diagramas de interacción.

Los diagramas de interacción explican gráficamente cómo los objetos interactúan a través de mensajes para realizar las tareas. [Ídem]

Las secuencias de las acciones en un caso de uso, es preferible representarlas en el diseño con diagramas de secuencia, debido a que el centro de atención es encontrar

secuencias de interacciones detalladas y ordenadas en el tiempo. En los diagramas de secuencia, se muestran las interacciones entre objetos mediante transferencia de mensajes entre objetos o subsistemas. [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000]

Los diagramas de secuencia aparecen en el Anexo 4a del trabajo.

3.3.2 Diagramas de clases.

El diagrama de clases describe gráficamente las especificaciones de las clases de software [Larman, 1999].

Una clase de diseño, a menudo participa en varias realizaciones de casos de uso. Algunas operaciones, atributos y asociaciones sobre una clase pueden ser relevantes sólo para la realización de un caso de uso. Para manejar estos aspectos, se utilizan los diagramas de clases, que para ser mejor comprendidos, son conectados con una realización de caso de uso, mostrando sus clases participantes y relaciones.. [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000]

Los diagramas clases se muestran en el Anexo 4b.

3.3.3 Descripción de las clases.

Para describir las clases se muestran: su nombre, tipo al que pertenecen (Entidad, Interfaz o Controladora), así como sus atributos y las operaciones que tienen bajo su responsabilidad, cada uno con su correspondiente explicación.

Esta descripción puede verse en el Anexo 4c.

3.3.4 Diseño de la BD.

3.3.4.1 Diagrama Entidad Relación.

El Diagrama Entidad Relación (también conocido como DER, o diagrama E-R) es un modelo de red que describe con un alto nivel de abstracción la distribución de datos

almacenados en un sistema, o sea, es el encargado de mostrar las relaciones entre las diferentes entidades dentro de una aplicación.

El DER del Módulo para la confección de exámenes estáticos de SICA aparece en el Anexo 4d.

3.3.4.2 Descripción de las tablas.

Las tablas de la base de datos son descritas a través de su nombre, descripción general y para cada uno de sus atributos, el nombre y descripción correspondiente. Esto puede verse en el Anexo 4e del trabajo.

3.3.5 Tratamiento de errores.

El tratamiento de los errores es un paso fundamental para el buen funcionamiento de un sistema, garantizando la armonía y facilidad de uso de la aplicación.

Algunos de los errores más frecuentes que podemos encontrar son los generados por el Gestor de Base de Datos, pero estos se capturan internamente por el sistema y son tratados de forma que lleguen al usuario en un lenguaje de fácil interpretación.

3.3.6 Seguridad.

El tema de la seguridad y protección del sistema es un punto elemental a tener en cuenta, por las características de la información que se almacena y la relación congruente que existe entre este sistema y todos los restantes que componen la Ciudad Digital.

No existe una definición estricta de lo que se entiende por seguridad informática, puesto que ésta abarca múltiples y muy diversas áreas relacionadas con los sistemas informáticos. Áreas que van desde la protección física del ordenador como componentes hardware, de su entorno, hasta la protección de la información que contiene o de las redes que lo comunican con el exterior.

Tampoco es único el objetivo de la seguridad. Son muy diversos tipos de amenazas contra los que debemos protegernos. Desde amenazas físicas, como los cortes eléctricos, hasta errores no intencionados de los usuarios, pasando por los virus informáticos o el robo, destrucción o modificación de la información. No obstante, sí hay tres aspectos fundamentales que definen la seguridad informática: la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad.

- La confidencialidad, a veces denominada secreto o privacidad, se refiere a la capacidad del sistema para evitar que personas no autorizadas puedan acceder a la información almacenada en él.
- Se entiende por integridad el servicio de seguridad que garantiza que la información es modificada, incluyendo su creación y borrado, sólo por el personal autorizado. El sistema no debe modificar o corromper la información que almacene, o permitir que alguien no autorizado lo haga. Un sistema seguro debe mantener la información disponible para los usuarios.
- Disponibilidad significa que el sistema, tanto hardware como software, se mantienen funcionando eficientemente y que es capaz de recuperarse rápidamente en caso de fallo.

Para ello la protección del sistema se hará mediante usuario y contraseña. Para entrar en los servidores será necesaria la autenticación del dominio con su correspondiente validación en el servidor. Y para la aplicación también hará falta usuario y contraseña. En los casos que se estime conveniente por el mismo tema de la seguridad, los servidores no estarán conectados a la red, sino solo con las máquinas (Servidores) que sean necesarias.

3.3.7 Interfaz.

El diseño de la interfaz es otro de los puntos fundamentales a tratar a la hora de la presentación de la aplicación teniendo en cuenta que esa es la cara al usuario y por lo tanto debe ser lo más amigable y comprensible posible.

Para el diseño de las pantallas se tuvo en cuenta varios aspectos como: organización de los elementos en la pantalla, dónde se coloca la información y cómo se estructura.

Las páginas de la interfaz serán diseñadas de forma uniforme garantizando:

- El equilibrio en la organización de la información, por ejemplo, que todas las páginas que muestran información siempre la mostraran en el mismo orden.
- La optimización de la cantidad de elementos en la pantalla, ayudando al fácil manejo y mejor comprensión de la información mostrada en pantalla.
- La unidad, donde cada elemento de la pantalla se diseñará siguiendo un patrón de tamaño, colores y formas.

Para la comodidad de los usuarios no se utilizarán colores fuertes ni brillantes. Los elementos que se repitan en las distintas páginas, se situarán en un mismo lugar para mejor manejo de la información. También se trabajará sobre la base de que las páginas no se encuentren muy cargadas, solo la información necesaria para mayor claridad.

Y en cuanto al lenguaje de comunicación y/o vocabulario utilizado en el sistema resultará familiar a los usuarios pues serán términos conocidos, aunque se cuenta con un glosario de términos. La letra a utilizar será la misma y para resaltar un texto respecto a otro se usará la negrita.

3.3.8 Concepción de la ayuda.

La ayuda de SICA se realizará de forma contextual (relacionada con la parte del sistema que se esté ejecutando) y de manera tal que el usuario pueda hacer uso de esta en cualquier momento. También se dará la posibilidad de acceder a los temas de ayuda como una opción más del sistema, y así escogería el tema que le interesa.

3.2 Conclusiones.

En este capítulo se plantearon elementos sobre los modelos de análisis y diseño del Módulo para la confección de exámenes estáticos de SICA. Para ello sirvieron de apoyo los diagramas de clases y de interacción que aparecen en los anexos citados.

Conclusiones.

Con el desarrollo del presente trabajo:

- Fueron identificados el problema y la situación problemática correctamente como punto de partida para una solución adecuada.
- Fueron definidos el objeto de estudio, campo de acción, objetivos y tareas del trabajo.
- Se realizó un estudio preliminar sobre: la evaluación y la automatización en el proceso de enseñanza-aprendizaje; los TAls como nueva tecnología en el área del testing; las tendencias actuales en el área de la certificación; sistemas de certificación académica existentes y las tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web.
- Las necesidades de los clientes fueron identificadas a través de la definición de los requerimientos.
- Se determinaron ocho casos de uso de los cuales cinco se escogieron para el primer ciclo de desarrollo.
- Se realizó el análisis y diseño del primer ciclo de desarrollo del sistema.

Se concluye que el Módulo para la confección de exámenes estáticos en SICA, cumple con el objetivo propuesto porque su desarrollo permitió la creación y gestión de un banco de preguntas; la creación y gestión de un banco exámenes estáticos y la obtención de información sobre las preguntas y exámenes almacenadas en el banco a través de búsquedas temáticas. Además se dispone una Base de Datos con un diseño capaz de adaptarse fácilmente a las posteriores versiones del sistema donde se refinan la gestión de los bancos, la búsqueda de información y, lo que es muy importante, la generación automática de exámenes estáticos.

Se espera que a partir del nuevo curso SICA, y en especial este módulo, sea una herramienta muy útil para los profesores de la Universidad de las Ciencias Informáticas en la confección de exámenes estáticos.

Recomendaciones.

Se recomienda:

- Culminar la implementación del segundo ciclo de desarrollo para proveer al sistema de la funcionalidad necesaria esperada.
- Realizar un estudio profundo para seleccionar o definir el modelo matemático correcto para la conciliación del criterio de profesores sobre los parámetros de las preguntas.
- Profundizar en el estudio de la seguridad en las bases de datos en todos los niveles a implementar para evitar el mal uso de los recursos a la hora de la confección de los exámenes así como para lograr una mejor administración del sistema.
- Garantizar la seguridad de los bancos de preguntas y exámenes frente a los intentos de apropiación ilegítima de su contenido.
- Elaborar la ayuda en línea.

Referencias Bibliográficas.

- [AGUDELO, 1993] AGUDELO, Santiago. *Certificación cupacional*. Manual Didáctico. CINTERFOR/OIT. Montevideo.1993.
- [ÁLVAREZ, 2003] ÁLVAREZ, Rubén *¿Qué es SQL?* <<http://www.desarrolloweb.com/articulos/262.php?manual=9>> octubre del 2003
- [ASP, 2000] *¿Qué es ASP?* <<http://www.aspfacil.com/articulos/278001.asp>> 27 de agosto del 2000
- [BENEDITO, 1995] BENEDITO, J. (1995): *La formación universitaria a debate*, Barcelona, Servicio de Publicaciones de la Universidad.
- [CASTELLS, 1986] CASTELLS, M. y otros (1986): *El desafío tecnológico. España y las nuevas tecnologías*, Madrid, Alianza Editorial.
- [CINTERFOR-OIT, 1998] CINTERFOR-OIT, 1998. [OEI] *Las 40 preguntas más frecuentes sobre competencia laboral: D. Certificación de de competencias laborales*. Documentos presentados en el marco del Programa IBERFOP <<http://www.oei.org.co/iberfop/documentos/40-certi.rtf>>
- [CONOCER, 1997] CONOCER. *Sistemas Normalizado y de Certificación de Competencia Laboral*. México. 1997.
- [COUPEAU, PUEYO Y USED, 1995] COUPEAU, Ignacio; PUEYO Cristina y USED Jesús. *Introducción a SQL y ORACLE* Universidad de Navarra <<http://www.unav.es/cti/manuales/Intro SQL/intro SQL.html#RTFToC1>> 21 de septiembre de 1995
- [FAHNLE, 2003] FAHNLE, Pablo *¿Qué es ASP.net?* [en línea] <http://www.programacion.com/asp/articulo/aspnet_quees/> 15 de septiembre del 2003
- [HERNÁNDEZ et al.] HERNÁNDEZ, Anaisa; LAU, Rogelio; LÓPEZ, Irene; ANDRÉ, Margarita. *Ingeniería de Software 3. Modelo del Negocio*.
- [HONTAGAS et al., 2001] HONTANGAS, Pedro M.; PONSODA, Vicente; OLEA, Julio y ABAD, Francisco (2001). *Los tests adaptativos informatizados*. Ponencias

del XXVIII Congreso Iberoamericano de Psicología. Santiago de Chile, del 29 de julio al 3 de agosto, 2001.

- [INEI] Instituto Nacional de Estadística e Informática Tecnología Cliente/Servidor *Cultura Informática* N° 3 [en línea]
<<http://www.inei.gob.pe/biblioineipub/bancopub/inf/Lib5038/present.HTM>>
- [INEM, 1997] INEM. Metodología para la ordenación de la Formación Profesional Ocupacional. Madrid. 1997.
- [JACOBSON, BOOCH y RUMBAUGH, 2000] JACOBSON, Ivar; BOOCH, Gardy y RUMBAUGH, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* Addison Wesley Madrid, 2000. ISBN 84-7829-036-2
- [LARMAN, 1999] LARMAN, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Primera edición, Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1999.
- [MARCOTEGUI, 1996] MARCOTEGUI ROS, Jesús Javier (1996) En presentación de *Observación y Evaluación. Educación Primaria*. Gobierno de Navarra. Departamento de Educación y Cultura
<www.pnte.cfnavarra.es/cpelvira/download/o_e_dg.pdf>
- [MILLÁN, 2000] MILLÁN, E. Sistema bayesiano para modelado del alumno. Tesis doctoral. Universidad de Málaga, 2000.
- [PADILLA, LARA, MÁRQUEZ, 2001] PADILLA, Franco Jávitt Higmar Nahitt; LARA RODRÍGUEZ Amado y MÁRQUEZ GUTIÉRREZ Pedro Rafael. *Sistema Inteligente para la Enseñanza de las Matemáticas*. Instituto Tecnológico de Chihuahua
<http://www.depi.itchihuahua.edu.mx/electro/electro2001/mem2001/articulos/cm_p6.pdf>
- [PHP] *PHP. Conceptos básicos* <<http://www.webestilo.com/php/php00.phtml>>
- [SILVA y MERCERAT, 2001] SILVA, Darío Andrés y MERCERAT, Bárbara. *Construyendo aplicaciones web con una metodología de diseño orientada a objetos*. Revista Colombiana de Computación Vol. 2, N° 2 Diciembre 2001 ISSN 1657 – 2831 Universidad Autónoma de Bucaramanga
<http://www.unab.edu.co/editorialunab/revistas/rcc/pdfs/r22_art5_c.pdf>

- [TAMAYO y CLIMÉNT, 1999] TAMAYO TAYPE, Miguel Ángel; CLIMÉNT BONILLA, Juan B. *La Evaluación y Certificación de Competencias Laborales en el Contexto de América Latina. Algunas Reflexiones en el caso de México.* Documentos presentados en el II Foro Iberoamericano sobre Formación y Empleo. Evaluación y Certificación de Competencias Profesionales. Río de Janeiro, Brasil, 12-14 de julio de 1999. <<http://www.oei.org.co/iberfop/brasil2.htm>>
- [WEB SERVICES] WEB SERVICES. *Taller: Computación distribuida: servicios web de traducción.* <<http://web-services.bankhacker.com/>>
- [ZABALZA, 1987] ZABALZA, M. *Diseño y desarrollo curricular*, Madrid, Nancea, 1987.

Bibliografía.

¿Qué es ASP? <<http://asp.com-e.net/faq/default.asp#>>[consulta: 05/03/2004]

Brainbench [en línea] <<http://www.brainbench.com>> [consulta: 13/06/2004].

CABERO ALMENARA, Julio. *Nuevas tecnologías, comunicación y educación. EDUTEC, Revista Electrónica de tecnología educativa*. Núm. 1. Febrero, 1996. <<http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/revelec1/revelec1.html>>

GARCÍA, Eduardo; GIL, Javier; RODRÍGUEZ, Gregorio. *La Evaluación de Test adaptativos Informatizados* [en línea] *Revista ELectrónica de Investigación y Evaluación Educativa*. 1998, Volumen 4, Número 2_6. ISSN 1134-4032. D.L. SE-1138-94. <http://www.uv.es/RELIEVE/v4n2/RELIEVEv4n2_6.htm >

GONZÁLEZ SECO, José Antonio. *El lenguaje de programación C#* [en línea] <<http://www.programacion.com/tutorial/csharp/2/#Toc521044951>> Programación en castellano. 2001.

DÍAZ FERRÁNDIZ, Gerardo. *Migrando a ADO.NET* [en línea] <<http://www.microsoft.com/spanish/msdn/comunidad/mtj.net/voices/art88.asp>> MSDN Online en Español, 2004.

GARCÍA ARENAS, María Isabel. *Curso XML Introducción* [en línea] *Curso XML 1ª Edición* <<http://geneura.ugr.es/~maribel/xml/introduccion/index.shtml#arriba>> [consulta: 13/04/2004]

GONZÁLEZ MORENON, Oscar. *Introducción a Web Services con herramientas de desarrollo Microsoft* [en línea] *Artículos técnicos Grupo Danysoft*: <<http://www.danysoft.com/free/webserv.pdf>> Equipo Grupo Danysoft, Abril de 2002.

GÓMEZ, Ricardo; GALVIS, Alvaro; MARIÑO, Olga. *Ingeniería de software educativo con modelaje Orientado por Objetos: Un medio para desarrollar micromundos interactivos*. Brasil. Noviembre de 1999.

<<http://www.minerva.uevora.pt/simposio/comunicacoes/rigomezmarino.html>>

GUERRERO, Luis A., Universidad de Chile, Departamento de Ciencias de la Computación CC61J-Taller de UML

<<http://www.dcc.uchile.cl/~luguerre/cc61j/recursos/clase2.ppt>> [consulta: 13/05/2004].

HULL, Sean. *PHP and ASP.NET Go Head-to-Head*

<http://otn.oracle.com/pub/articles/hull_asp.html> 26 de Marzo del 2004.

MICROSOFT CORPORATION *Migrating from PHP to ASP.NET*

<http://msdn.microsoft.com/asp.net/default.aspx?pull=/library/en-us/dnaspp/html/aspnet-migratingphp-aspnet.asp> Septiembre del 2003.

NATIONAL COMPUTER SCIENCE ACADEMY [en línea]

<<http://www.ncsacademy.com>> 2003.

RAPOSO RIVAS, Manuela. 1998 *EVANT: evaluación automatizada en Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación* <http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c2/2-2-01.htm>

RIVERA-PORTO, Eduardo *Sobre Educación a Distancia, conceptos, problemáticas y tendencias, en el ámbito de la Administración y Sistemas de Información* Ponencias del II Congreso Internacional sobre innovaciones en la enseñanza de la contaduría y la administración. Del 22 al 24 de Septiembre de 1999. Villahermosa, México. <<http://www.stedwards.edu/badm/mba/rivera/publications/conferences/ConcepYTend.htm>>

SÁNCHEZ MEDINA, Edmundo. *Sistema de Evaluación en Línea en el Centro Universitario de la Costa de la Universidad de Guadalajara*.

<<http://www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/521.DOC>> [consulta: 04/03/2004]

Glosario de términos.

ASP: Active Server Pages. Páginas Activas del Servidor.

Base de Datos: Data Base. Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla.

Browser: Navegador. Aplicación para visualizar documentos WWW y navegar por Internet.

CAI: Instrucción Asistida por Computadora.

CAT: Computerized Adaptive Testing. Test Adaptativo Computarizado o Computadorizado.

Certificación: Reconocimiento formal de los conocimientos, habilidades, aptitudes o competencias de un individuo, requeridos por el sistema productivo y definidos en términos de patrones o normas acordadas, independientemente de la forma como hayan sido adquiridos.

Certificación de Competencias: Culminación de un proceso de reconocimiento formal de las competencias de los trabajadores.

Certificación Académica: Es utilizado en algunos ámbitos para nombrar a un documento que recoge los resultados cuantitativos de las evaluaciones realizadas durante un determinado período académico, en otras palabras la certificación de notas.

Cliente: Cualquier elemento de un sistema de información que requiere un servicio mediante el envío de solicitudes al servidor. Es el que inicia un requerimiento de servicio.

Cliente-Servidor: Modelo lógico de una forma de proceso cooperativo, independiente de plataformas hardware y sistemas operativos. Ver cliente y servidor.

Computadora: Dispositivo electrónico para realizar operaciones aritméticas y lógicas de alta velocidad.

Complejidad: Describe el nivel de dificultad de la pregunta.

C++: Versión de C orientada a objetos creada por Bjarne Stroustrup. C++ se ha popularizado porque combina la programación tradicional en C con programación orientada a objetos.

C Sharp: C#. Básicamente consiste en un C++ simplificado, pero intentando solucionar algunos problemas de Java.

Examen: Esencialmente un conjunto de una o más preguntas.

Framework: .NET Framework es la infraestructura para toda la plataforma . Incluye bibliotecas de clase base, como ADO.NET y ASP.NET, así como Common Language Runtime.

Hardware: Conjunto de componentes materiales de un sistema informático. Cada una de las partes físicas que forman un ordenador, incluidos sus periféricos.

HTML: Hiper Text Transfer Protocol. Protocolo de transferencia de Hipertexto. Permite que los exploradores del WWW recuperen información distribuidos, colaborativos y de diferentes medios, de los servidores.

HTTP: HyperText Markup Language. Lenguaje de marcado de Hipertexto. Es el lenguaje estándar para describir el contenido y la apariencia de las páginas en el WWW, es decir, es un conjunto de especificaciones para el intercambio de ficheros en la Web.

Inteligencia Artificial: Simulación de los procesos de la inteligencia humana, por medio de sistemas de computación.

Interface: Intermediario natural entre la computadora y sus periféricos; es decir, el medio que permite la comunicación entre la computadora y el entorno y por ende, el usuario.

Internet: Red de ordenadores mundial que permite comunicación y transferencia de datos, noticias y opiniones entre personas y usuarios conectadas a ella.

ISO: (International Organization for Standardization). Fundada en 1946. Fija estándares de todo tipo que deben seguir los países miembros.

ITS: Intelligent Tutoring Systems. Sistemas Inteligentes de Enseñanza.

Jscript: JavaScript. Al igual que Java o VRLM, es una de las múltiples maneras que han surgido para extender las capacidades del lenguaje HTML. JavaScript no es un lenguaje de programación propiamente dicho sino que es orientado a documento.

Materia: Abarca solo una unidad de contenido.

Microsoft: Microsoft Corporation, Redmond, WA. Compañía de software conocida por sus lenguajes de programación y aplicaciones para computadores personales, su éxito sobresaliente se debe a sus sistemas operativos DOS y Windows.

Multimedia: Colección de tecnologías basadas en la utilización de la computadora que da al usuario la capacidad de acceder y procesar información en por los menos tres de las siguientes formas; texto, gráficas, imagen fija, imagen con movimiento y audio.

MVC: Model-View-Controller Modelo Vista Controlador.

PHP: Preprocessed Hypertext Pages. Páginas de Hipertexto Peprocesadas

POO: Programación orientada a objeto, una forma de programar basada en la reutilización de código mediante herencia, encapsulación y polimorfismo.

Peso: Describe la importancia que tiene la pregunta dentro de la temática o dentro de su plan de estudio.

Pregunta: Compuesta por un texto y posibles respuestas de las cuales una o más pueden ser correctas en dependencia del tipo de pregunta.

Prioridad: Describe la importancia que puede tener la pregunta ante otras de la misma temática y con los mismos objetivos.

Red: Es el soporte para las conexiones y (aparte la diferenciación más genérica entre redes públicas y privadas), según el objeto de definición, la terminología es variada.

RUP: Rational Unified Process. Proceso Unificado de Rational.

Servidor: Server. Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. (Ver: Cliente servidor).

SGBD: Sistema de Gestión de Bases de Datos.

Sistema: En informática, este término utilizado sin otra palabra que lo adjetive designa un conjunto de hardware y software específico.

Software: Programas o elementos lógicos que hacen funcionar un ordenador o una red, o que se ejecutan en ellos, en contraposición con los componentes físicos del ordenador o la red (hardware).

SGML: Standardized Generalized Markup Language . Lenguaje Estandarizado de Marcado General. Estándar internacional para la definición de métodos de representación de texto en forma electrónica no ligados a ningún sistema ni a ningún dispositivo.

SQL: Structured query language. Lenguaje de preguntas estructurado, lenguaje que utiliza bases de datos para pedir información de las mismas.

TAI: Tests Adaptativos Informatizados.

Temática: Básicamente una asignatura del plan de estudio.

Tipo de examen: Se refiere al propósito con que este es concebido: para la certificación académica (Certificación) o para la evaluación docente (Académico) o para la autoevaluación (Entrenamiento).

Tipo de pregunta: En dependencia de los conocimientos que se pretende evaluar: teórica o práctica.

Tipo de respuesta: Tipo de respuesta que escoge el profesor para su pregunta. Puede ser Selección Múltiple Excluyente, Selección Múltiple no Excluyente, Emparejamiento, Verdadero o Falso, Completamiento Cerrado, Completamiento Abierto, Respuesta Numérica.

TRI: Teoría de la Respuesta al Ítem.

UML: Unified Modeling Language. Lenguaje de Modelación Unificado. Es una notación Standard para modelar objetos del mundo real como primer paso en el desarrollo de programas orientados a objetos.

VB: Visual Basic. Versión de BASIC de Microsoft utilizado para desarrollar aplicaciones de Windows, que se ha vuelto popular.

Web: WWW. World Wide Web. Telaraña o malla mundial. Sistema de información con mecanismos de hipertexto donde los usuarios pueden crear, editar y visualizar documentos de hipertexto. También llamado WEB y W3

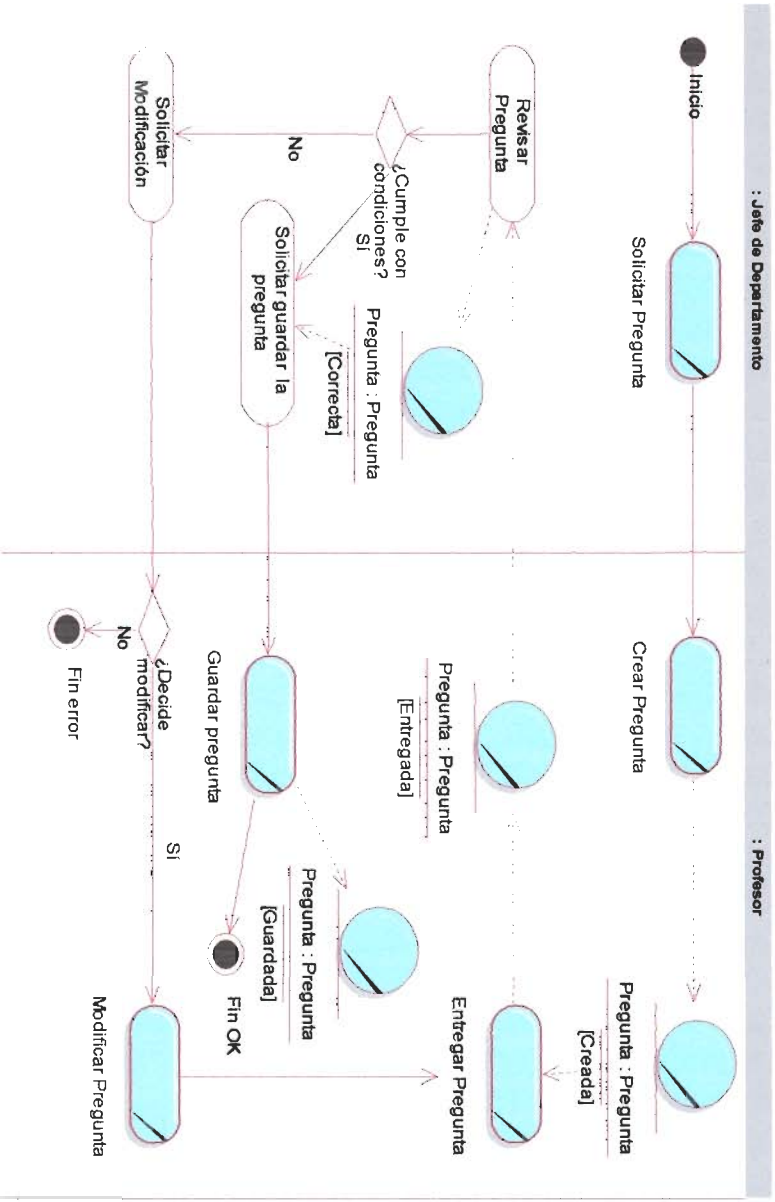
XML: eXtensible Markup Language. Lenguaje Extensible de Marcado. Metalenguaje que permite la descripción de información contenida en el WWW a través de estándares y formatos comunes.

Anexos.

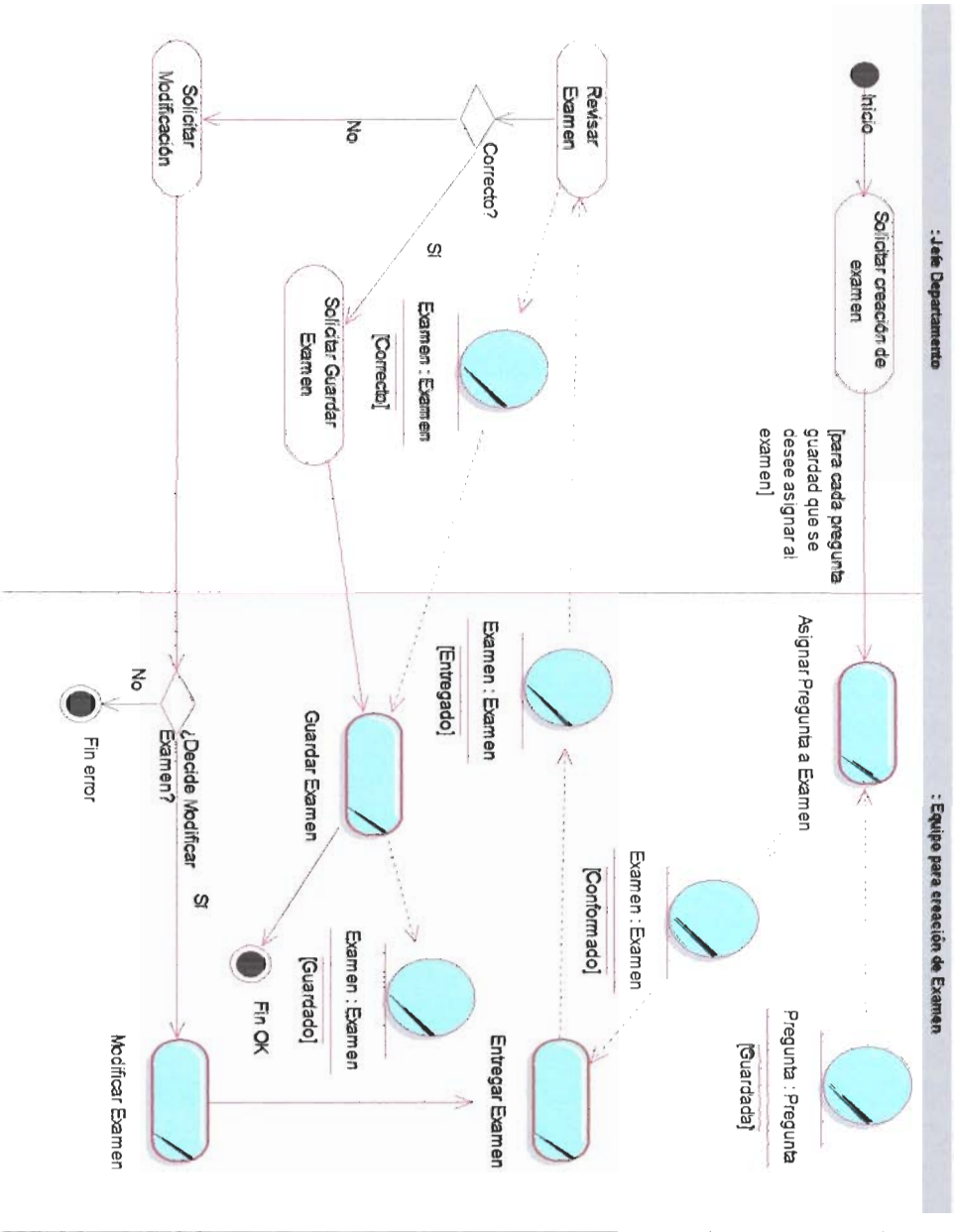
Anexo 1. Modelo del Negocio.

Anexo 1a. Diagramas de Actividad del Negocio.

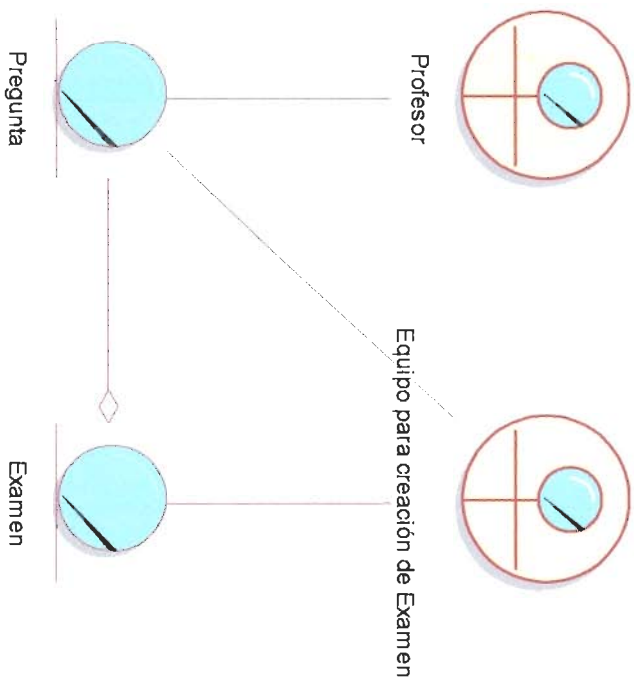
Crear y guardar Pregunta.



Conformar y guardar Examen.



Anexo 1b. Diagrama de Clases del Modelo de Objeto.



Anexo 2. Definición de los Casos de Uso.

Anexo 2a. Casos de Uso expandidos.

Caso de Uso	
CU-1	Actualizar registro de materias.
Actores	Profesor Responsable.
Propósito	Insertar, modificar o eliminar los datos de las materias.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso se inicia cuando el profesor responsable, que está encargado de controlar la información concerniente a las materias, indica al sistema que desea hacer una actualización (insertar, modificar o eliminar) el sistema solicita los datos necesarios y realiza las actualizaciones correspondientes.</p>	
Referencia	1.
Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor especifica que desea actualizar el registro de materias.	
	2. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar.

<p>3. El actor indica el tipo de actualización.</p> <p>Insertar (Flujo Alternativo 1)</p> <p>Modificar (Flujo Alternativo 2)</p> <p>Eliminar (Flujo Alternativo 3)</p>	
	<p>4. El sistema actualiza la Base de Datos, finalizando el caso de uso.</p>
<p>Flujo alternativo 1: Insertar</p>	
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>
	<p>3.1 El sistema solicita los datos que se van a insertar:</p> <p>Nombre de la materia.</p> <p>Descripción.</p>
<p>3.2 El profesor responsable introduce los datos que va a insertar.</p>	
	<p>3.3 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.</p>
<p>3.4 El profesor recibe notificación de error en sus datos y decide corregirlos o no.</p>	
	<p>3.5 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p> <p>3.6 Si no, finaliza el caso de uso.</p>

Flujo Alternativo 2: Modificar	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.1 El sistema muestra un listado de las materias existentes.
3.2 El profesor responsable escoge la materia que desea modificar.	
	3.3 El sistema muestra los datos a modificar: Descripción
3.4 El profesor responsable introduce los nuevos datos.	
	3.5 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.
3.6 El profesor recibe notificación error en sus datos y decide corregirlos o no.	
	3.7 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1 3.8 Si no, finaliza el caso de uso.
Flujo Alternativo 3: Eliminar	
Acción del actor	Respuesta del sistema

	3.1 El sistema muestra un listado de las materias existentes.
3.2 El profesor responsable indica la materia que desea eliminar.	
	3.3 El sistema muestra la opción de confirmación de eliminación.
3.4 El actor confirma o no la eliminación.	
	3.5 Si el actor no confirma la eliminación, el sistema regresa al paso 3.3. 3.6 Si no, va al paso 4.

Caso de Uso	
CU-2	Actualizar registro de temáticas.
Actores	Profesor responsable.
Propósito	Insertar, modificar o eliminar los valores de las temáticas.
Resumen:	
<p>El caso de uso se inicia cuando el profesor responsable, que está encargado de controlar la información concerniente a las temáticas, indica al sistema que desea hacer una actualización (insertar, modificar o eliminar) el sistema solicita los datos correspondientes, el actor los proporciona y el sistema realiza la actualización pertinente.</p>	
Referencia	1

Acción del actor	Respuesta del Sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor especifica que desea actualizar el registro de temáticas.	
	2. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar.
3. El actor indica el tipo de actualización. Insertar (Flujo Alternativo 1) Modificar (Flujo Alternativo 2) Eliminar (Flujo Alternativo 3)	
	4. El sistema actualiza la Base de Datos, finalizando el caso de uso.

Flujo alternativo 1: Insertar

Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.1 El sistema solicita los datos que se van a insertar: Nombre de la temática. Descripción.
3.2 El profesor responsable introduce los datos que va a insertar.	
	3.3 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.

<p>3.4 El profesor recibe notificación de error en sus datos y decide corregirlos o no.</p>	
	<p>3.5 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p> <p>3.6 Si no, finaliza el caso de uso.</p>
<p>Flujo Alternativo 2: Modificar</p>	
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>
	<p>3.1 El sistema muestra un listado de las temáticas existentes.</p>
<p>3.2 El profesor responsable escoge la materia que desea modificar.</p>	
	<p>3.3 El sistema muestra los datos a modificar:</p> <p>Descripción</p>
<p>3.4 El profesor responsable introduce los nuevos datos.</p>	
	<p>3.5 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.</p>
<p>3.6 El profesor recibe notificación error en sus datos y decide corregirlos o no.</p>	

	<p>3.7 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p> <p>3.8 Si no, finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 3: Eliminar	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.1 El sistema muestra un listado de las temáticas existentes.
3.2 El profesor responsable indica la temática que desea eliminar.	
	3.3 El sistema muestra la opción de confirmación de eliminación.
3.4 El actor confirma o no la eliminación.	
	<p>3.5 Si el actor no confirma la eliminación, el sistema regresa al paso 3.3.</p> <p>3.6 Si no, va al paso 4.</p>

Caso de Uso	
CU-2	Actualizar banco de preguntas.
Actores	Profesor.
Propósito	Insertar, modificar o eliminar preguntas

	en el banco.
<p>Resumen:</p> <p>El caso de uso comienza cuando el profesor o el profesor responsable indican al sistema que desean hacer una actualización al banco de preguntas. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar y el actor escoge la que desea (inserción, modificación o eliminación). En dependencia del tipo de actualización escogido el sistema muestra los datos que se deben especificar, el actor los especifica y el sistema guarda la información y actualiza la Base de Datos, finalizando el caso de uso.</p>	
Referencias	3.
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor especifica que desea actualizar el banco de preguntas.	
	2. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar.
3. El profesor indica el tipo de actualización. Insertar (Flujo Alternativo 1) Modificar (Flujo Alternativo 2) Eliminar (Flujo Alternativo 3)	
	4. El sistema guarda la información y actualiza la Base de Datos, finalizando el caso de uso.
Flujo Alternativo 1: Insertar	
Acción del actor	Respuesta del sistema

	<p>3.1 El sistema solicita los datos que se van a insertar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texto. - Aclaración o explicación. - Tipo de respuesta. - Tipo de pregunta. - Multimedia asociada. - Disponibilidad. - Propietario. - Posibles respuestas. - Respuesta(s) correcta(s). - Tiempo de respuesta. - Peso. - Prioridad. - Complejidad. - Temática. - Objetivos. - Grado de compresión. - Longitud de la pregunta.
<p>3.2 El profesor introduce los datos que va a insertar.</p>	
	<p>3.3 El sistema verifica que los datos sean válidos.</p> <p>3.4 Si los datos son válidos: ir a paso 4.</p> <p>3.5 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.</p>
<p>3.6 El profesor recibe notificación error en sus datos y decide corregirlos o no.</p>	
	<p>3.7 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p>
<p>Flujo Alternativo 2: Modificar</p>	
<p>Acción del actor</p>	<p>Respuesta del sistema</p>

	<p>3.1 El sistema muestra al actor la lista de preguntas de las cuales es propietario para que escoja cuál modificar.</p>
<p>3.2 El actor escoge la pregunta que desea modificar de la lista mostrada.</p>	
	<p>3.3 El sistema muestra los datos a modificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Texto. - Aclaración o explicación. - Tipo de respuesta. - Tipo de pregunta. - Multimedia asociada. - Disponibilidad. - Propietario. - Posibles respuestas. - Respuesta(s) correcta(s). - Tiempo de respuesta. - Peso. - Prioridad. - Complejidad. - Temática. - Objetivos. - Grado de comprensión. - Longitud de la pregunta.
<p>3.4 El actor introduce los nuevos datos.</p>	
	<p>3.5 El sistema verifica que los datos sean válidos.</p> <p>3.6 Si los datos son válidos: ir a paso 4.</p> <p>3.7 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.</p>
<p>3.8 El actor recibe notificación error en sus datos y decide corregirlos o no.</p>	

	<p>3.9 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p> <p>3.10 Si no finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 3: Eliminar	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.1 El sistema muestra al actor la lista de exámenes de las cuales es propietario para que escoja cuál eliminar.
3.2 El actor indica en la lista mostrada, la pregunta que va a eliminar.	
	3.3 El sistema muestra opción de confirmación de la eliminación.
3.4 El actor indica si confirma la eliminación o no.	
	3.5 Si el actor no confirma la eliminación, el sistema regresa al paso 3.3.
Puntos de Extensión	
Flujo Alternativo 2, Línea 3.3	CU- Realizar búsqueda de información temática.
Flujo Alternativo 3, Línea 3.1	CU- Realizar búsqueda de información temática.

Caso de Uso	
CU-4	Actualizar banco de exámenes.
Actores	Profesor.
Propósito	Conformar e insertar, modificar o eliminar exámenes en el banco.
Resumen:	
<p>El caso de uso comienza cuando el profesor o el profesor responsable indican al sistema que desean hacer una actualización al banco de exámenes. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar y el actor escoge la que desea (inserción, modificación o eliminación). En dependencia del tipo de actualización escogido el sistema muestra los datos que se deben especificar, el actor los especifica y el sistema actualiza la Base de Datos, finalizando el caso de uso.</p>	
Referencias	6
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor especifica que desea actualizar el banco de exámenes.	
	2. El sistema muestra los tipos de actualización a realizar.
3. El actor especifica el tipo de actualización. Conformar e Insertar (Flujo Alternativo 1) Modificar (Flujo Alternativo 2) Eliminar (Flujo Alternativo 3)	
	4. El sistema actualiza la Base de Datos.
Flujo Alternativo 1: Conformar e Insertar.	
Acción del actor	Respuesta del sistema

	<p>3.1 El sistema solicita los datos sobre el examen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título. - Materia(s) a evaluar. - Disponibilidad. - Tipo de Examen. - Objetivos. - Número de Preguntas. - Tiempo Adicional.
3.2 El actor introduce los datos.	
	3.3 El sistema muestra opción de Adicionar Pregunta
3.4 El actor especifica la opción	
	3.5 El sistema muestra la página de búsqueda de preguntas.
3.6 El actor busca la pregunta que desea adicionar.	
3.7 El actor escoge la pregunta que desea adicionar al examen.	
	<p>3.8 El sistema adiciona la pregunta al examen.</p> <p>3.9 El sistema visualiza conformación actual del examen y las opciones: Adicionar Pregunta Registrar examen en banco.</p>
3.10 El actor especifica opción.	
	<p>3.11 Si el actor especificó opción de Adicionar Pregunta, el sistema regresa a paso 3.5</p> <p>3.12 Si los datos no son válidos, el sistema genera mensaje de error y muestra la opción de corregirlos.</p>
3.13 El profesor recibe notificación error en sus datos y decide corregirlos o no.	

	<p>3.14 Si el actor decide corregir los datos, el sistema regresa al paso 3.1.</p> <p>3.15 Si no, finaliza el caso de uso.</p>
Flujo Alternativo 2: Modificar	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	<p>3.1 El sistema muestra la lista de exámenes de los cuales es propietario para que escoja cuál modificar.</p>
<p>3.2 El actor escoge el examen que desea modificar.</p>	
	<p>3.3 El sistema visualiza el examen con los datos a modificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Título. - Materia(s) a evaluar. - Disponibilidad. - Tipo de Examen. - Propietario. - Objetivos. - Número de Preguntas. - Tiempo Adicional. <p>Para cada pregunta la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminar Pregunta. <p>Y la opción:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Adicionar Pregunta.
<p>3.4 El actor introduce los nuevos datos.</p> <p>3.5 El actor especifica opción de las mostradas.</p> <p>Eliminar (Subflujo Alternativo 1).</p> <p>Adicionar Pregunta (Subflujo Alternativo 2).</p>	
Subflujo Alternativo 1. Eliminar Pregunta del Examen.	

Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.5.1 El sistema elimina la pregunta del examen.
Subflujo Alternativo 2. Adicionar Pregunta al Examen.	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.5.1 El sistema muestra la página de búsqueda de preguntas.
3.5.2 El actor busca la pregunta que desea adicionar.	
3.5.3 El actor escoge la pregunta que desea adicionar al examen.	
	3.5.4 El sistema adiciona la pregunta al examen. 3.5.5 El sistema visualiza conformación actual del examen.
Flujo Alternativo 3: Eliminar.	
Acción del actor	Respuesta del sistema
	3.1 El sistema muestra la lista de exámenes que puede eliminar el actor.
3.2 El actor indica el examen que desea eliminar.	
	3.3 El sistema muestra opción de confirmación de la eliminación.
3.4 El actor indica si confirma la eliminación o no.	
	3.5 Si el actor no confirma la eliminación, el sistema regresa al paso 3.3.
Precondiciones	El actor debe haber pasado el proceso de autenticación satisfactoriamente.

Poscondiciones	El banco de exámenes queda actualizado. El examen estático puede ser aplicado.
Requerimientos Especiales	-
Puntos de Extensión.	
Flujo Alternativo 1, Línea 3.6	CU-Realizar búsqueda de información temática.
Flujo Alternativo 2, Subflujo Alternativo 2, Línea 3.7	CU-Realizar búsqueda de información temática.

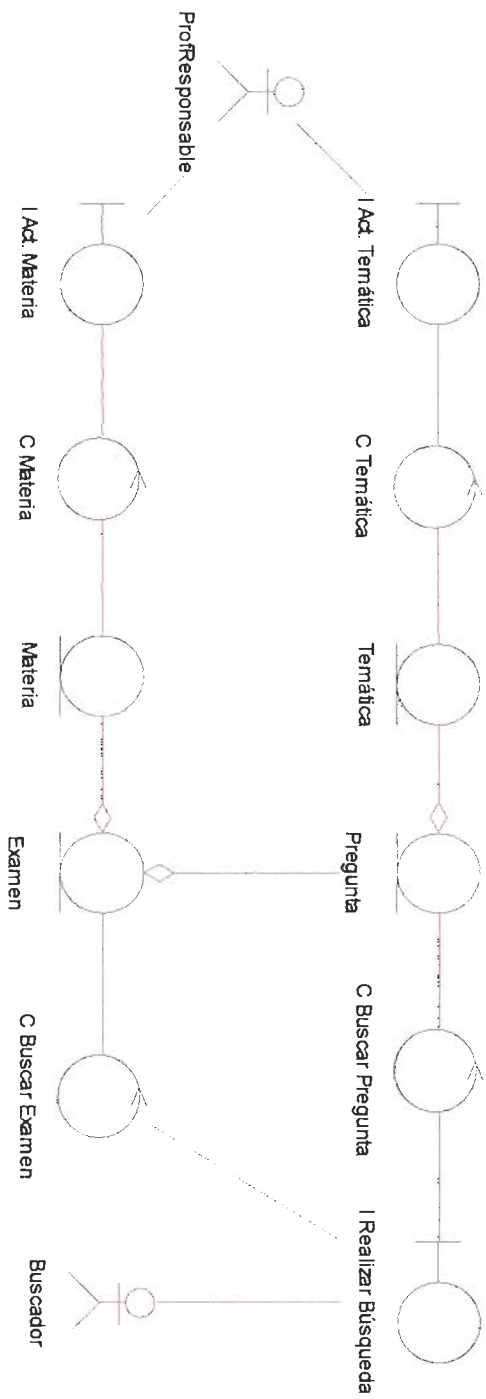
Caso de Uso	
CU-6	Realizar búsqueda de información temática.
Actores	Buscador.
Propósito	Realizar búsquedas de preguntas o exámenes
Resumen: El profesor introducirá el patrón de búsqueda y el sistema hará la búsqueda en el banco de preguntas o exámenes según sea el caso.	
Referencias	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso comienza cuando el actor especifica que desea realizar una búsqueda en el banco de preguntas o de exámenes.	
	2. El sistema solicita los datos.

3. El actor especifica los datos.	
	4. El sistema realiza la búsqueda y muestra los resultados.
Precondiciones	El actor debe haber pasado el proceso de autenticación satisfactoriamente.
Poscondiciones	
Puntos de Extensión	

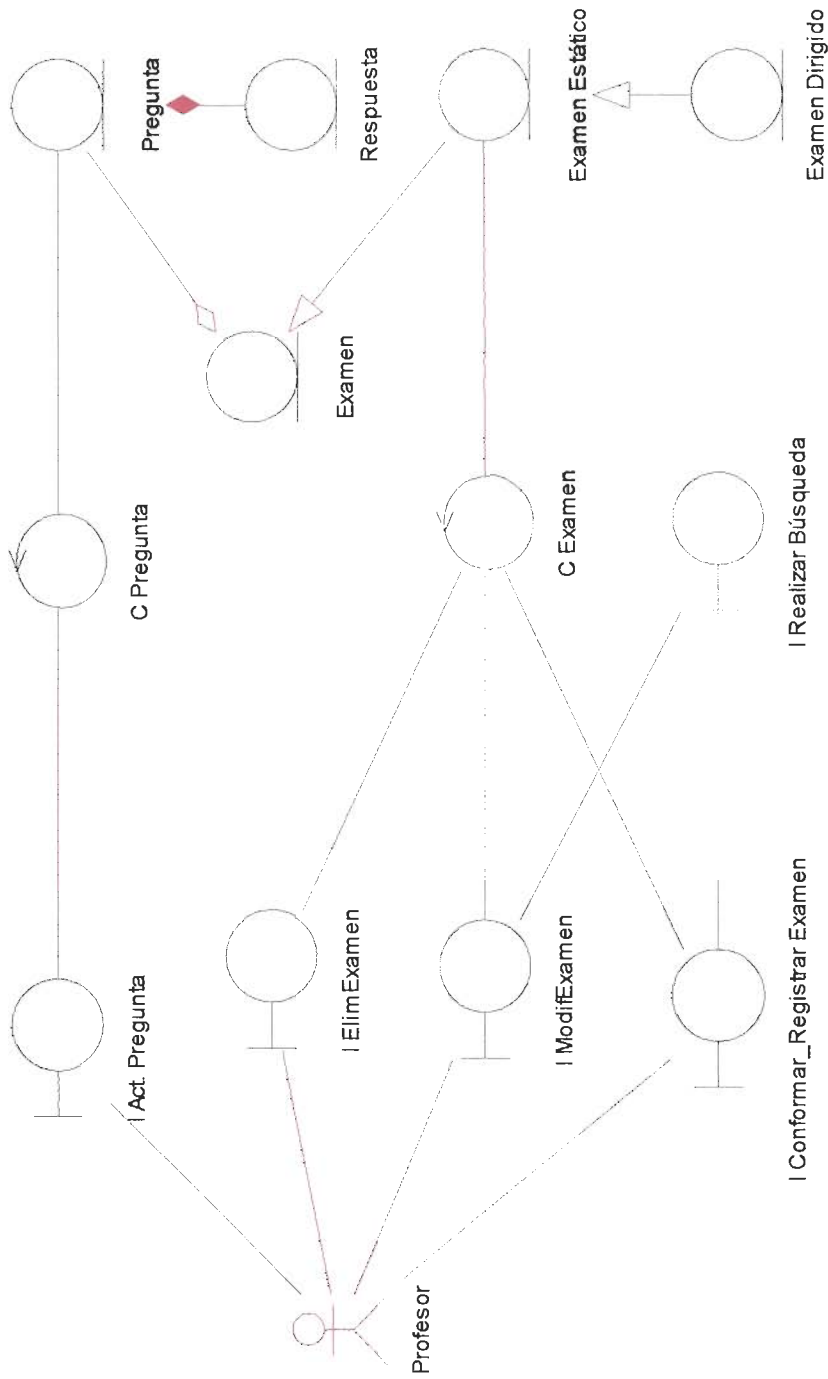
Anexo 3. Análisis del sistema.

Anexo 3a. Diagrama de Clases del Análisis.

DCA_Actualizar temática y materia y realización de búsquedas.



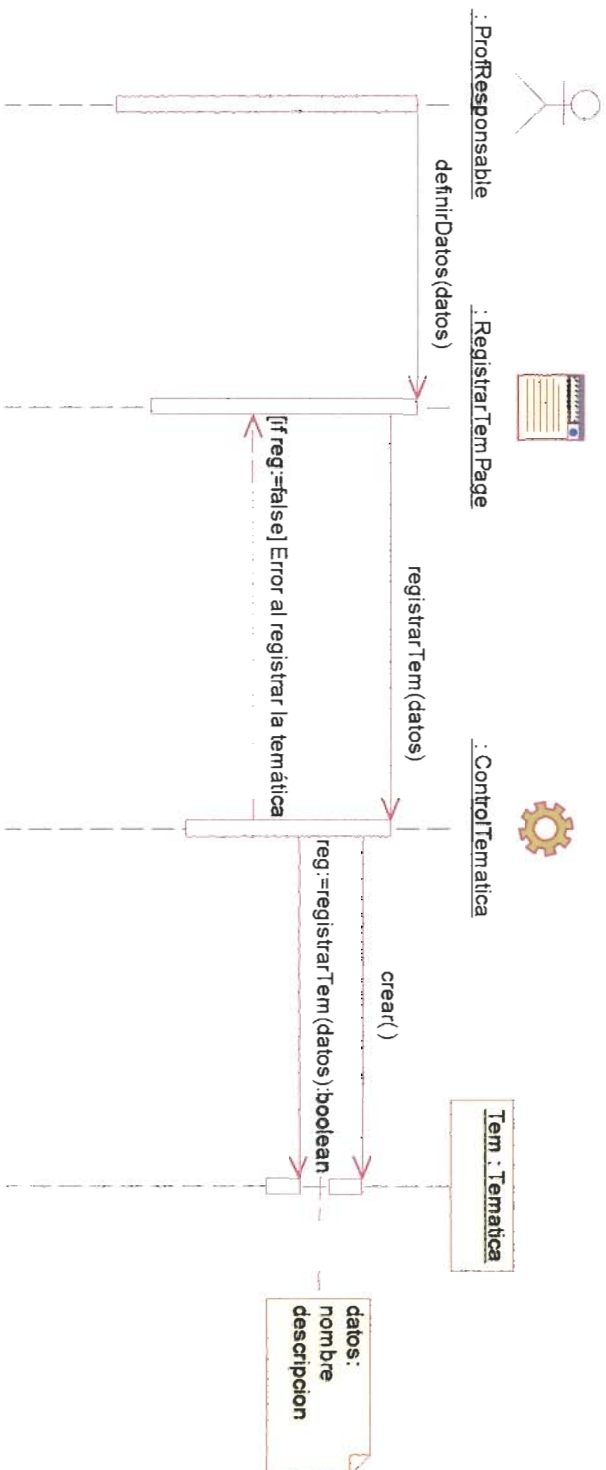
DCA_Actualizar del banco de preguntas y banco de exámenes.



Anexo 4. Diseño del sistema.

Anexo 4a. Diagramas de interacción.

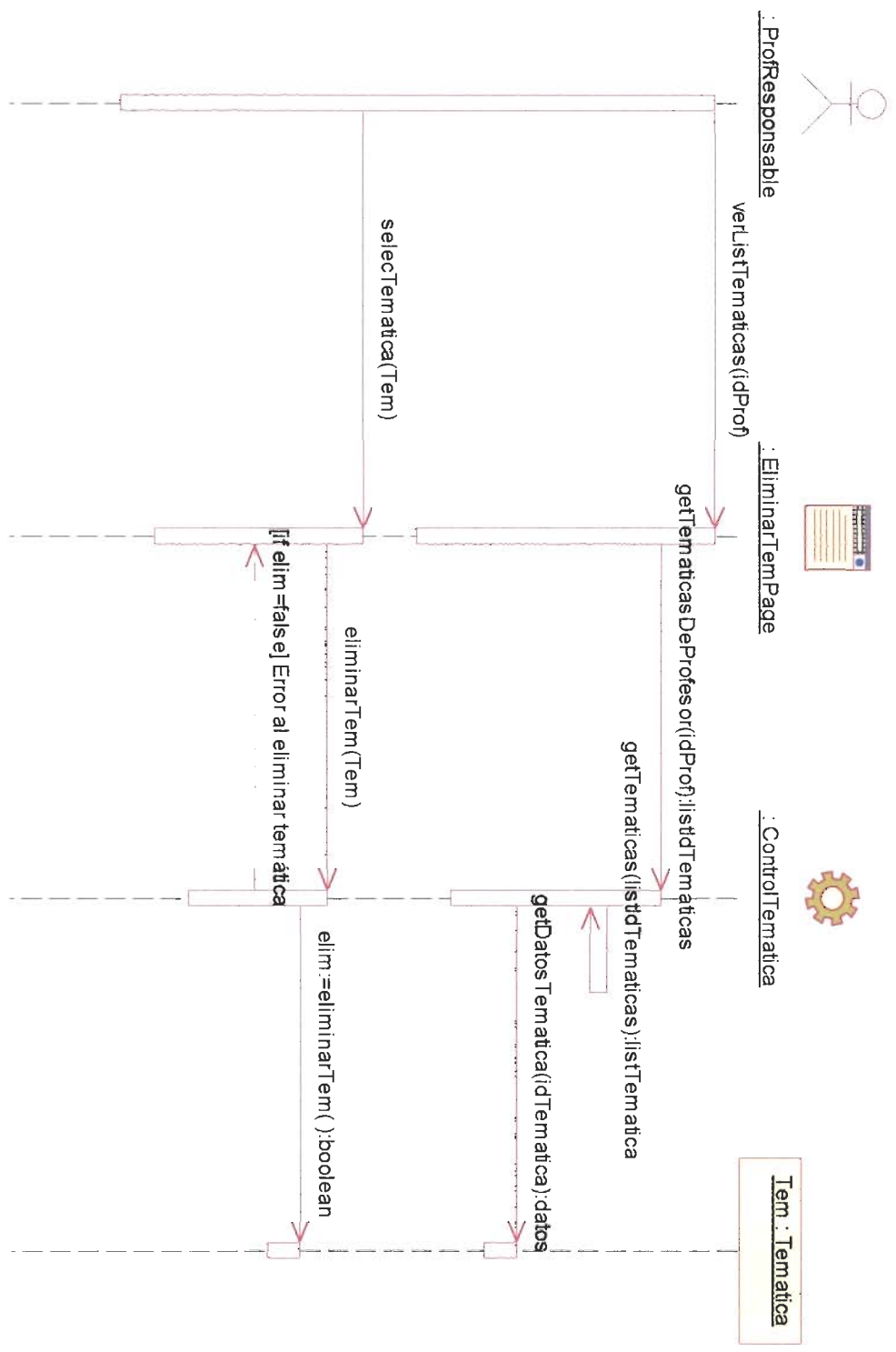
DS_Registrar Temática.



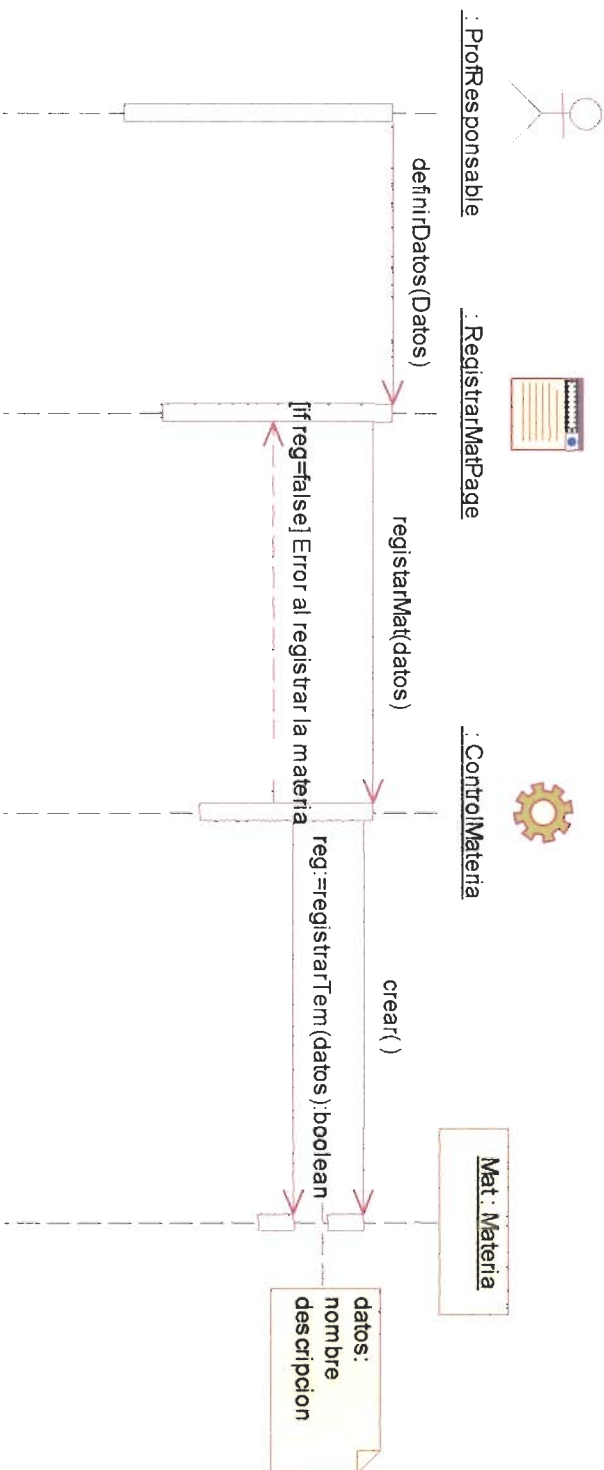
DS_Modificar Temática.



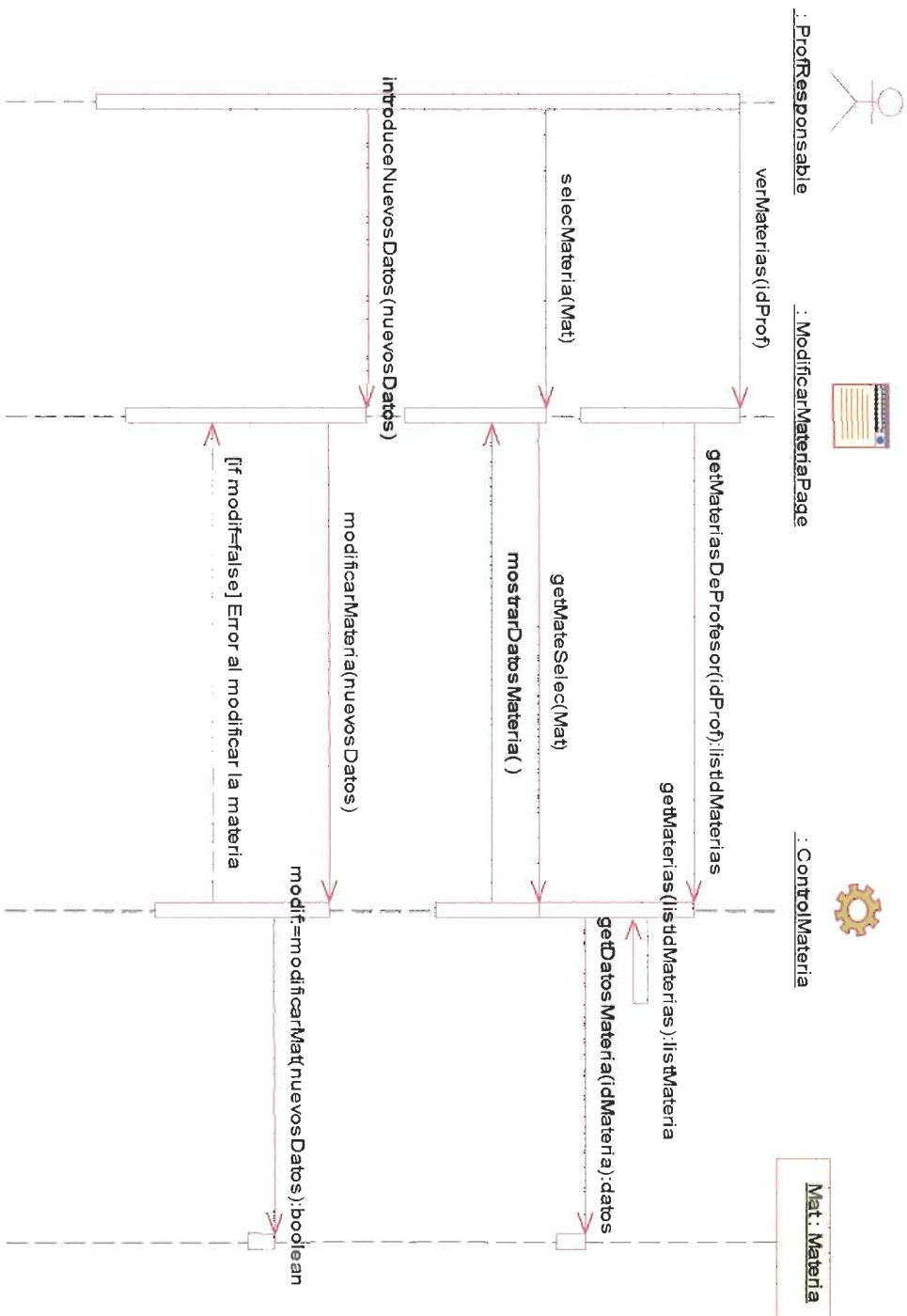
DS_Eliminar Temática.



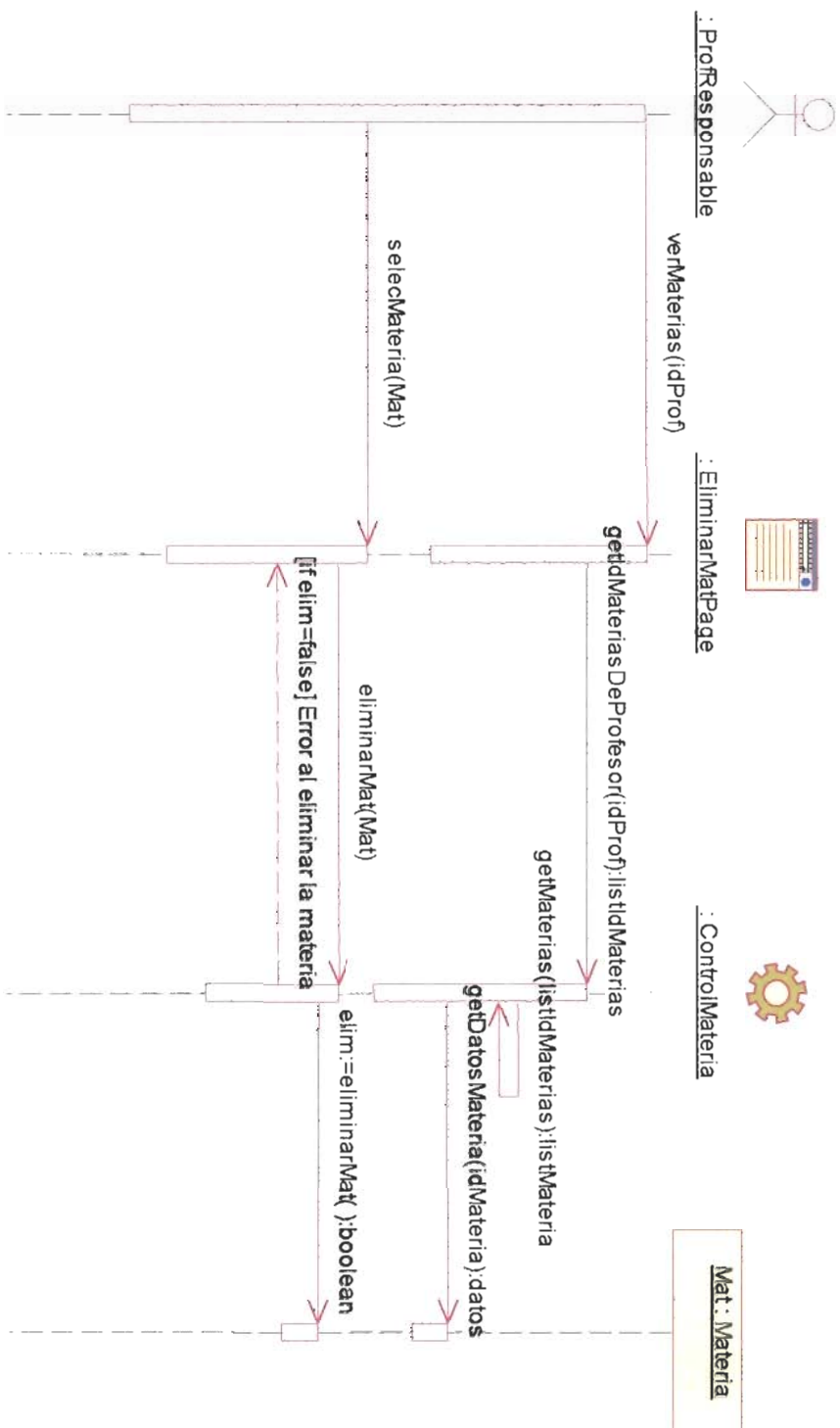
DS_Registrar Materia.



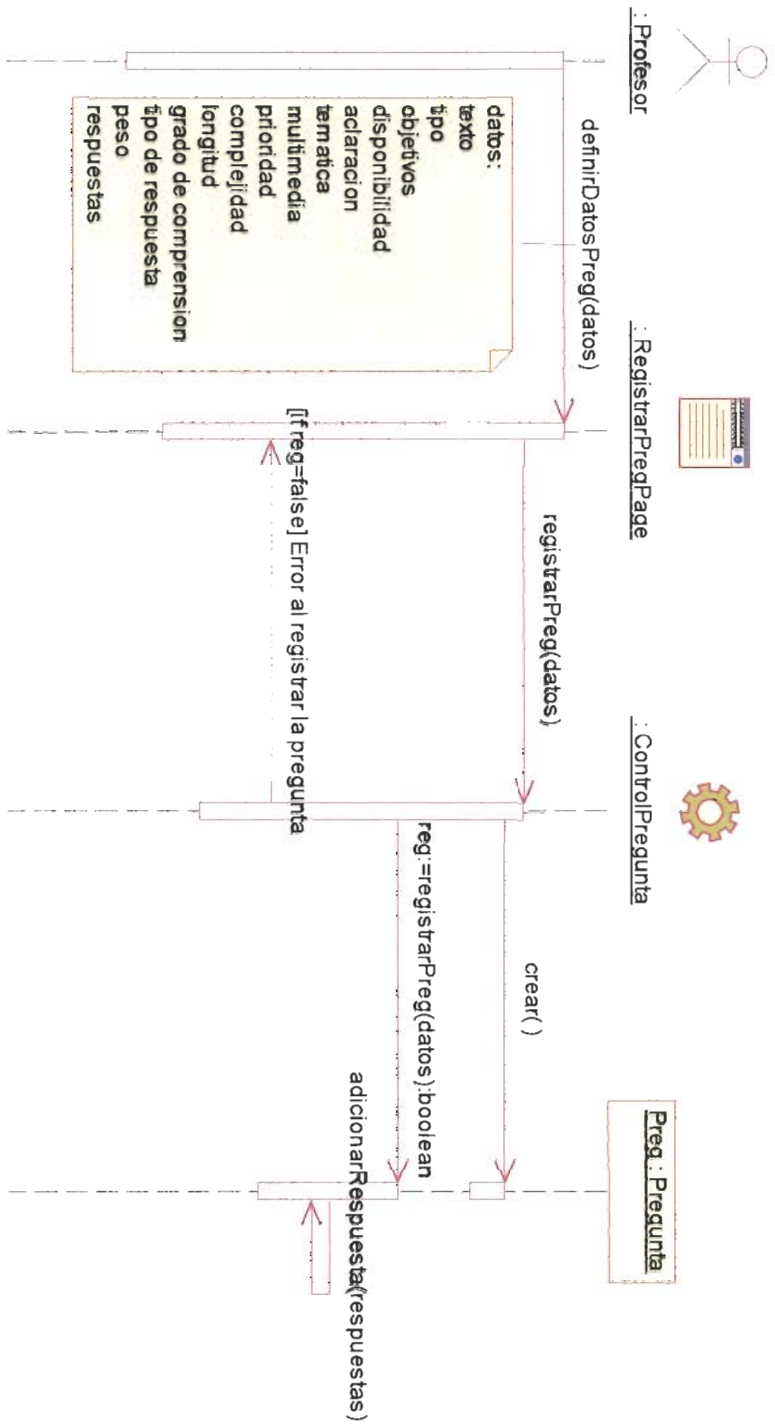
DS_Modificar Materia.



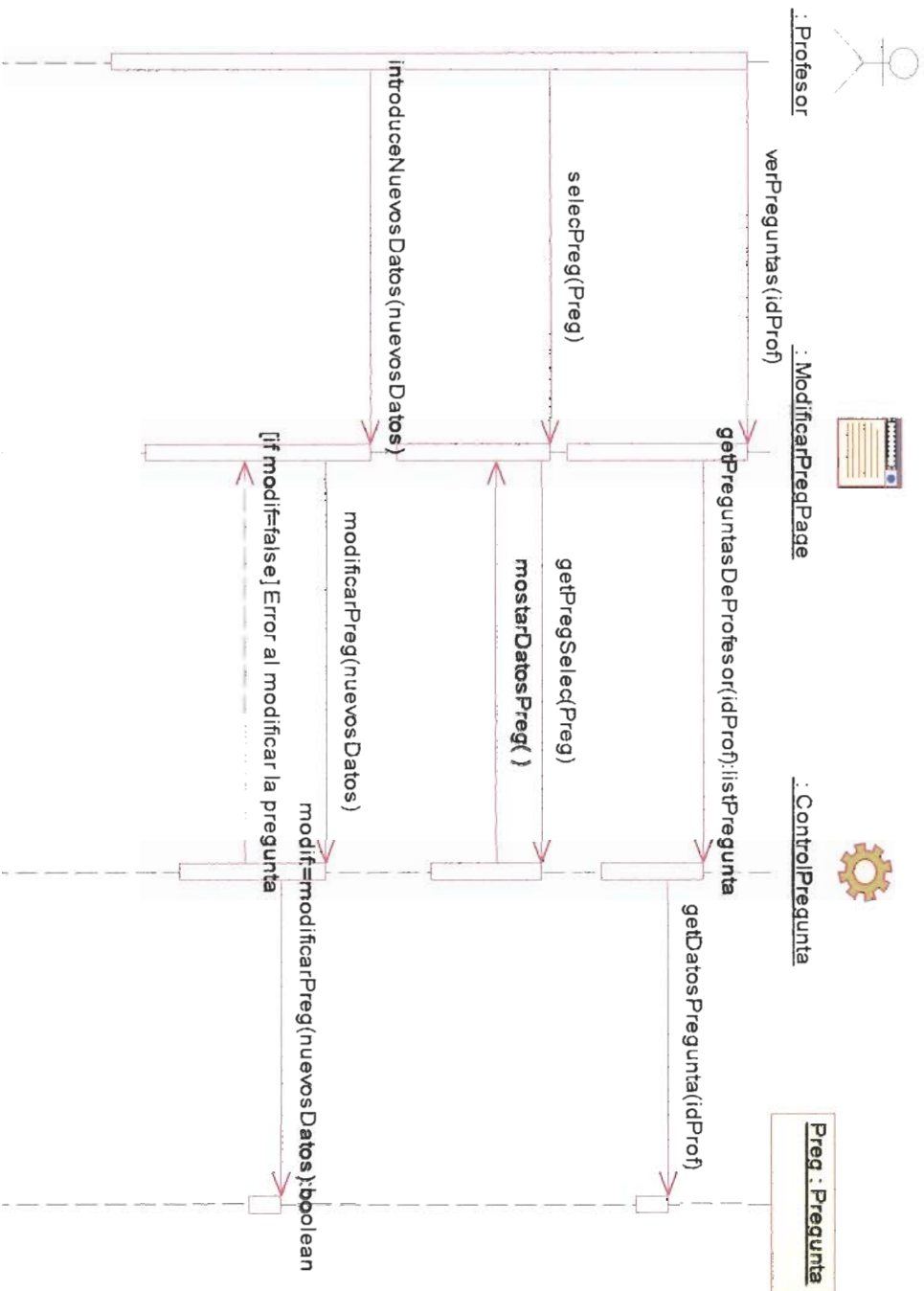
DS_Eliminar Materia.



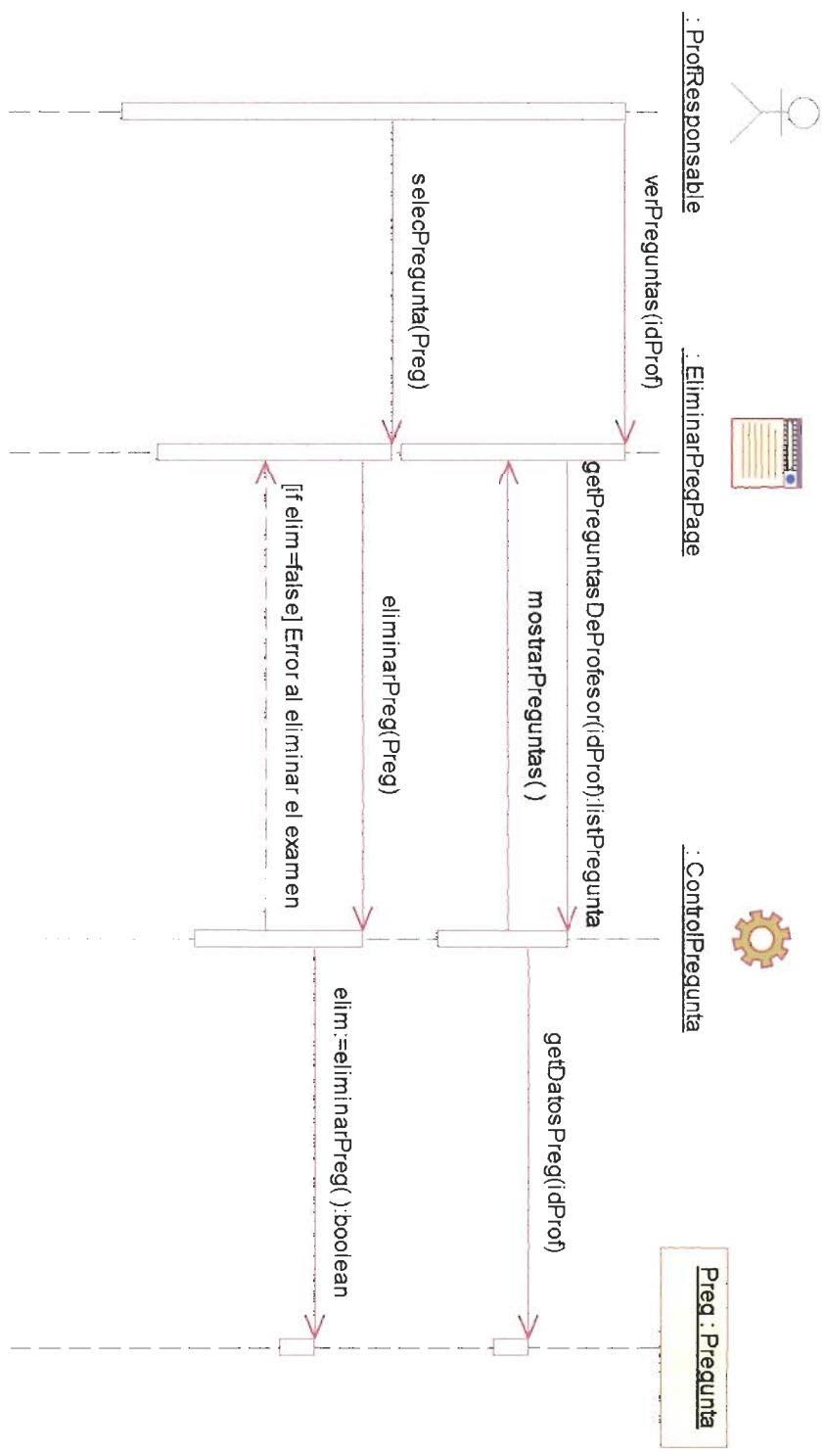
DS_Registrar Pregunta.



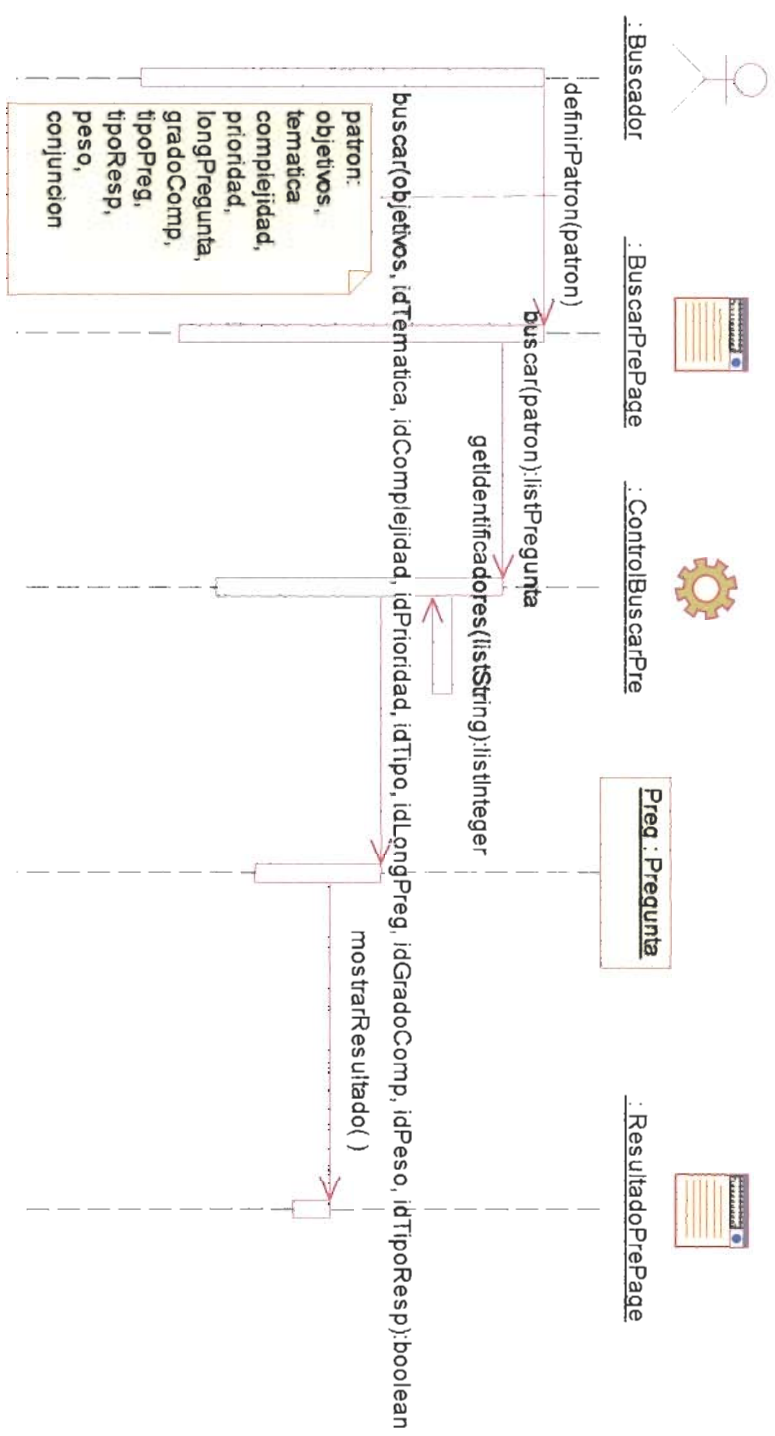
DS_Modificar Pregunta.



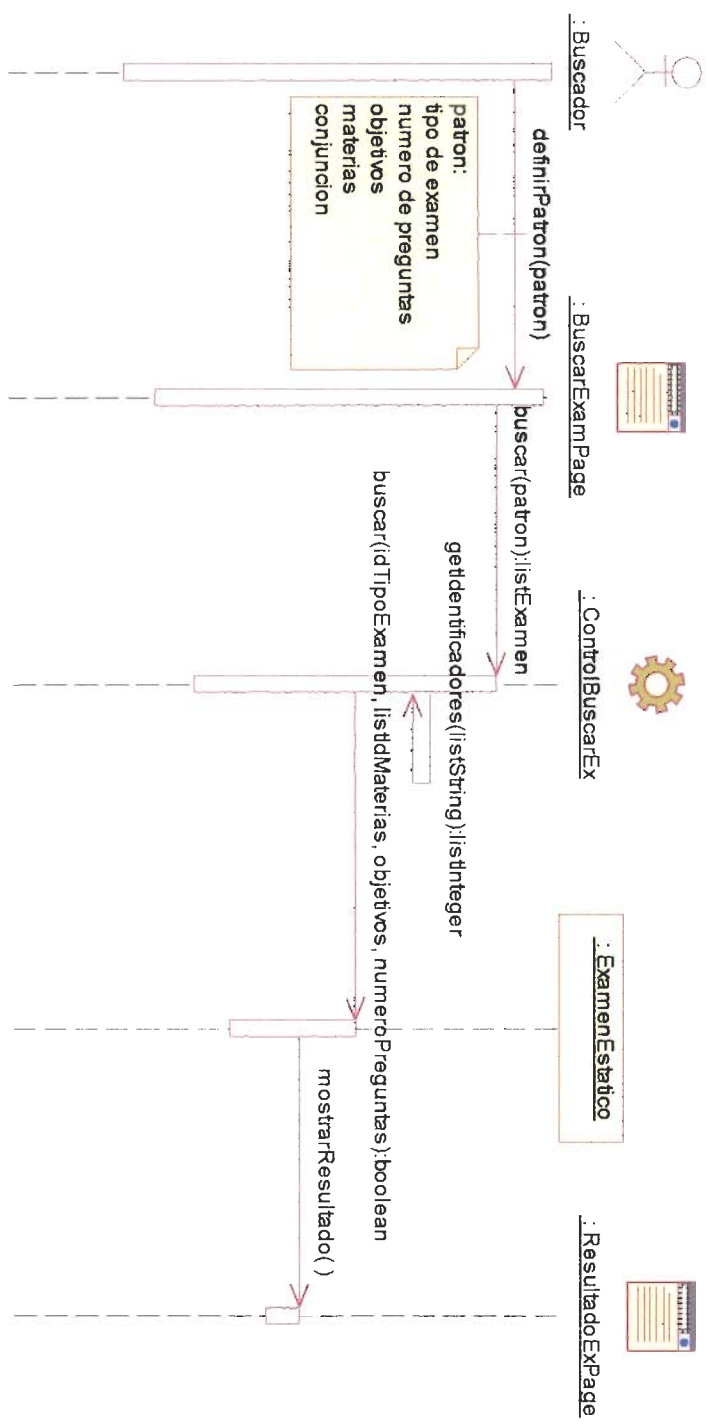
DS_Eliminar Pregunta.



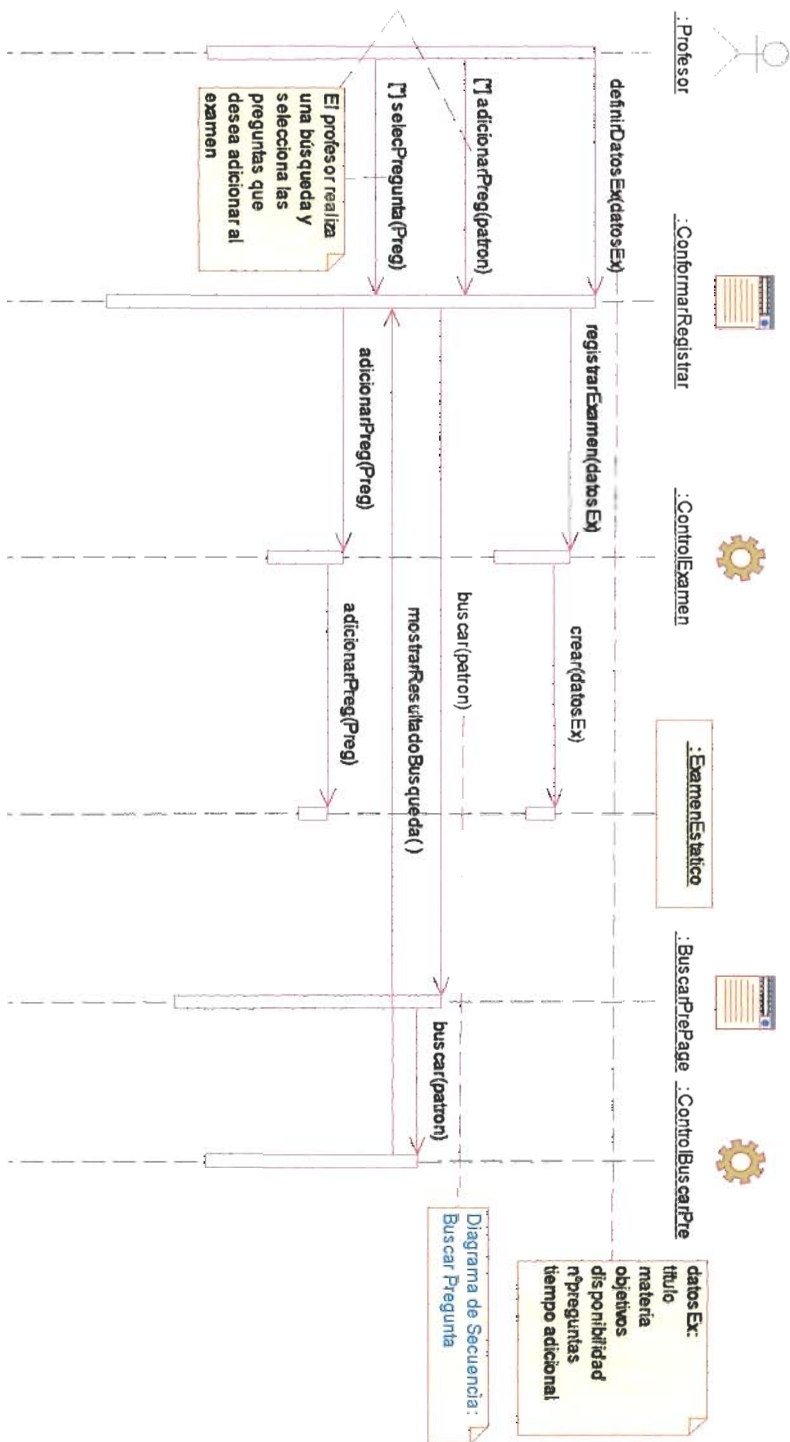
DS_Buscar Pregunta.



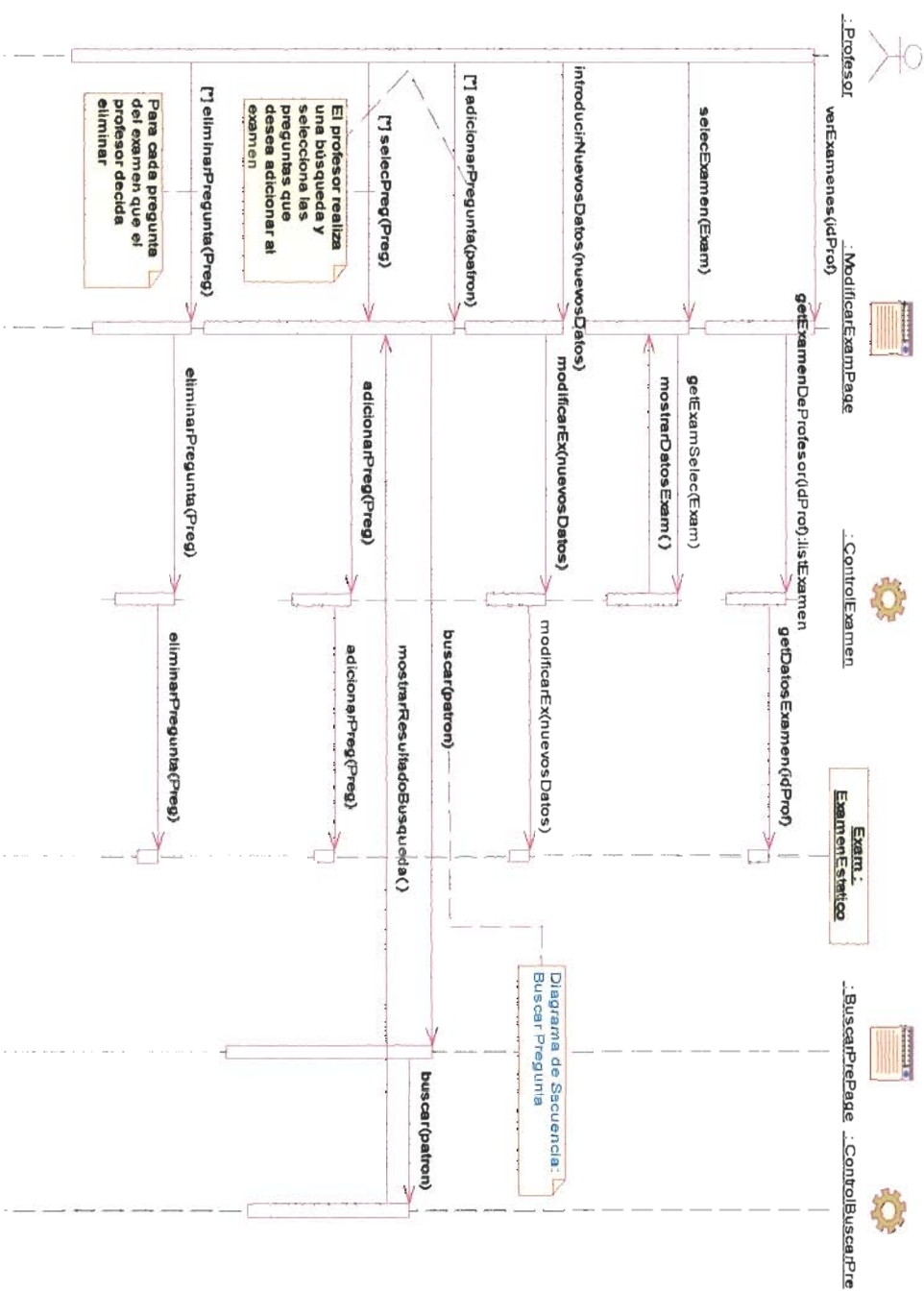
DS_Buscar Examen.



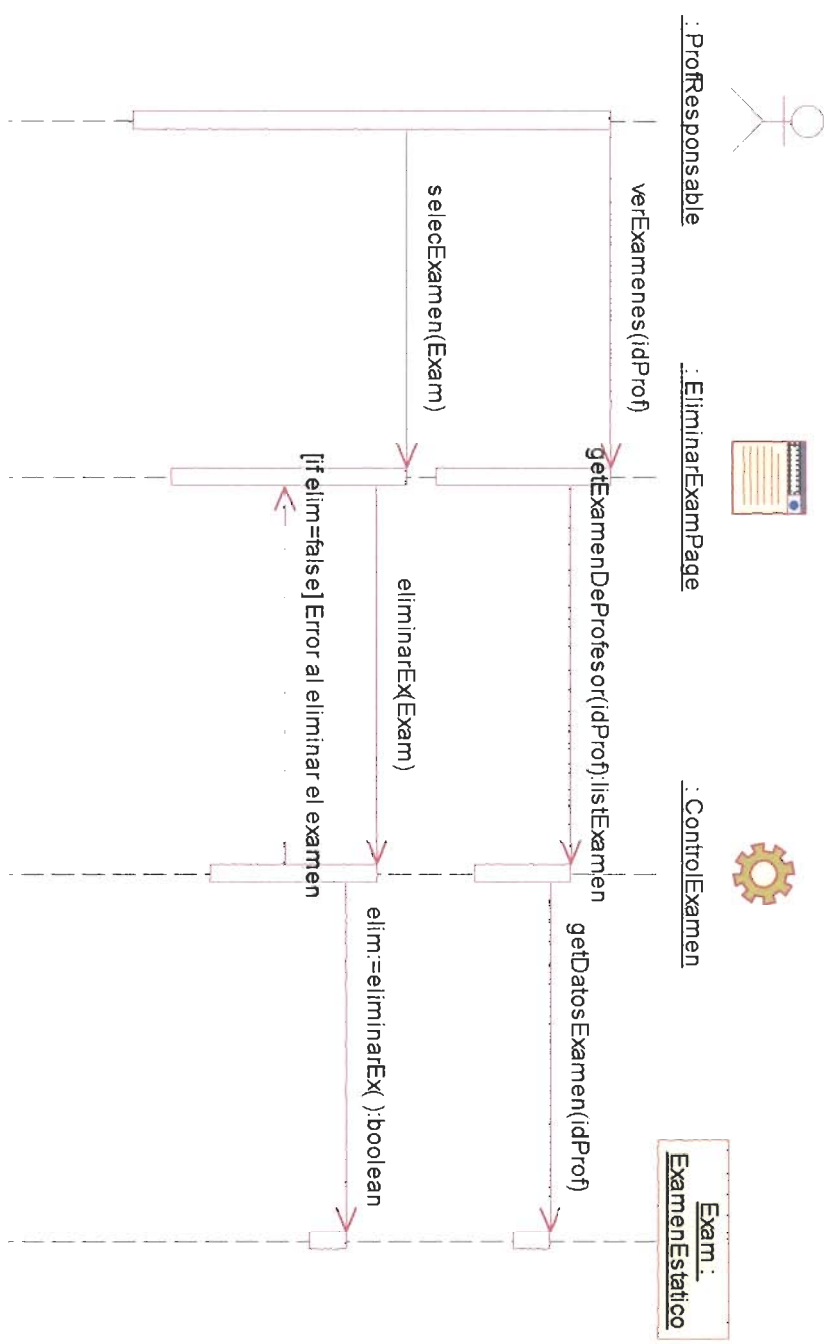
DS_Registrar Examen.



DS_Modificar Examen.

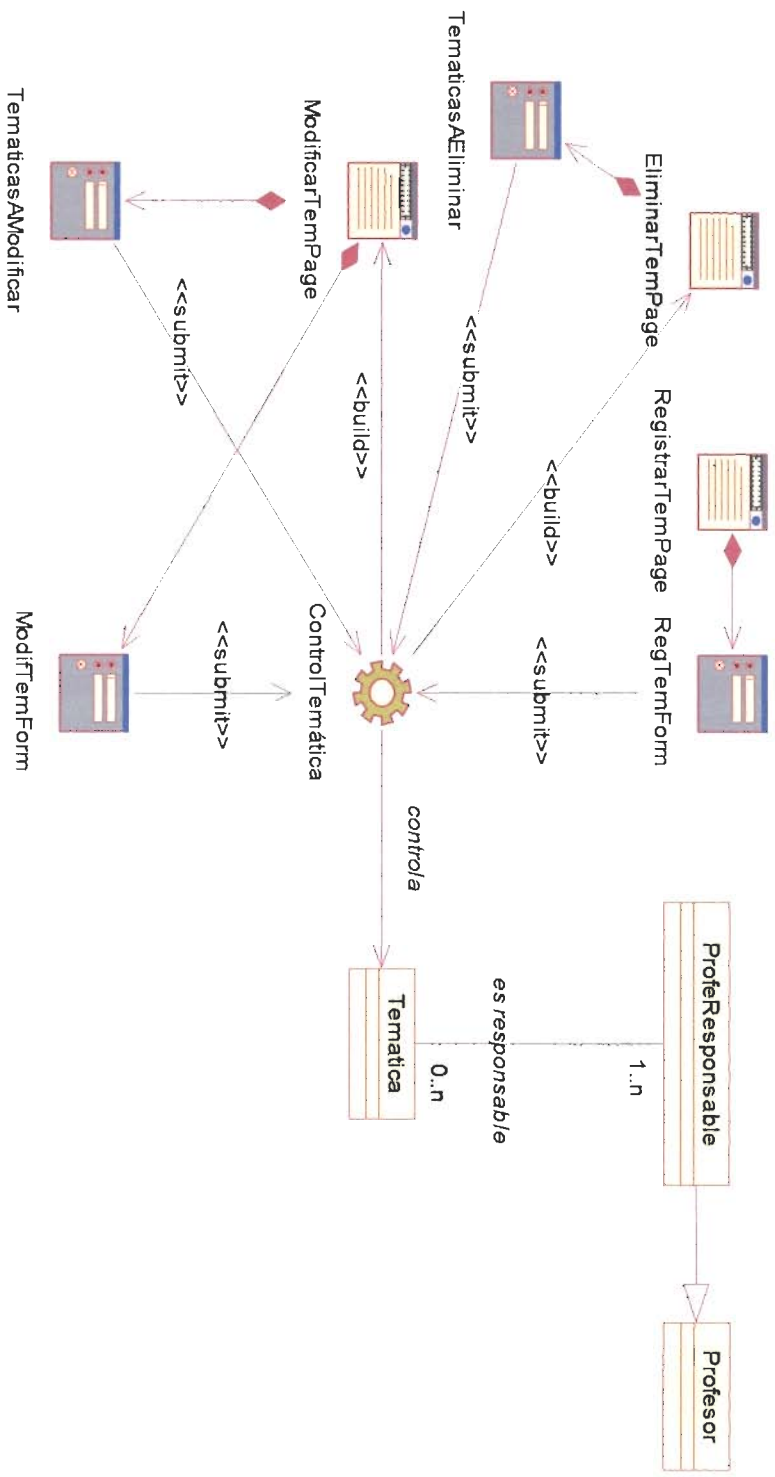


DS_Eliminar Examen.

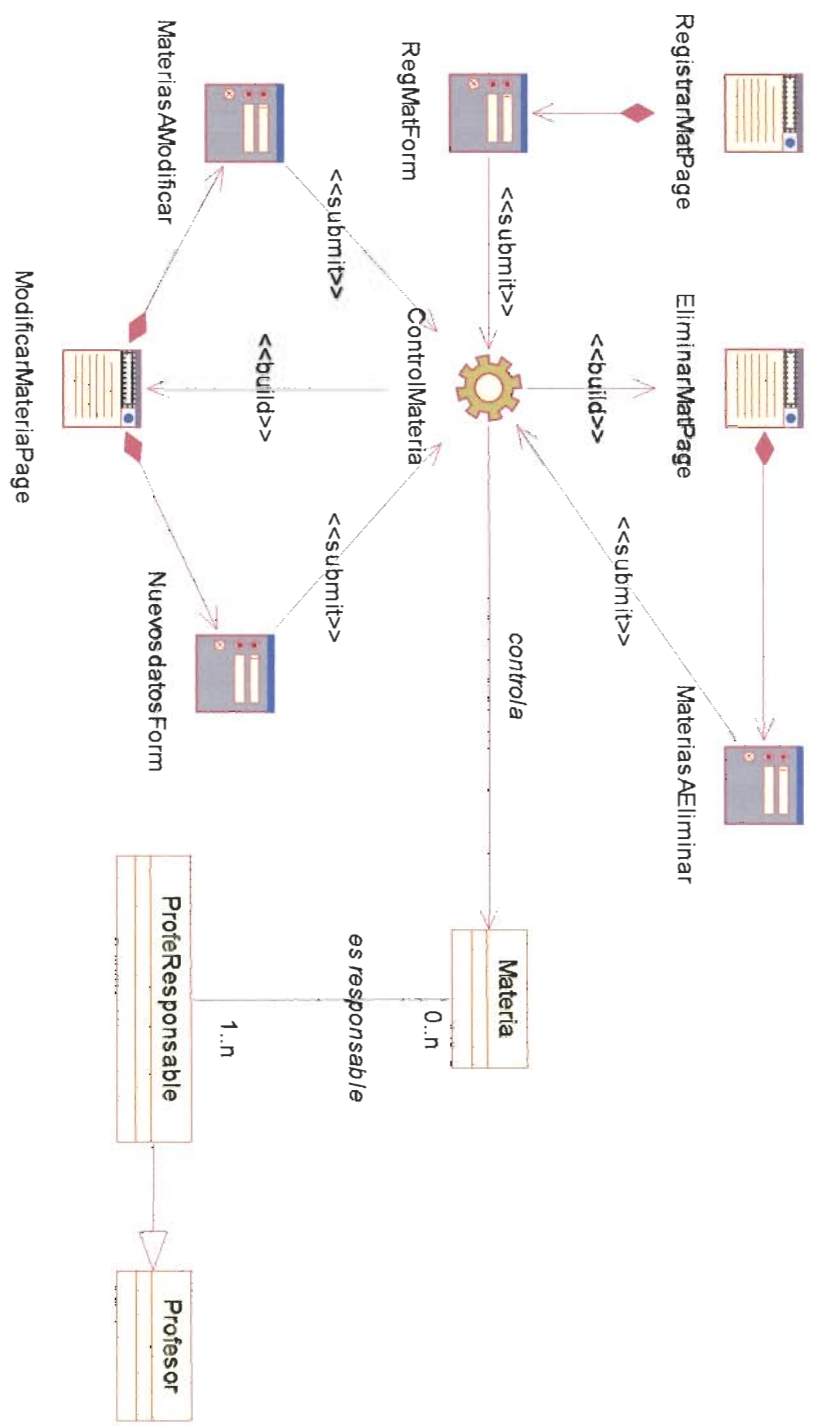


Anexo 4b. Diagramas de clases del diseño web.

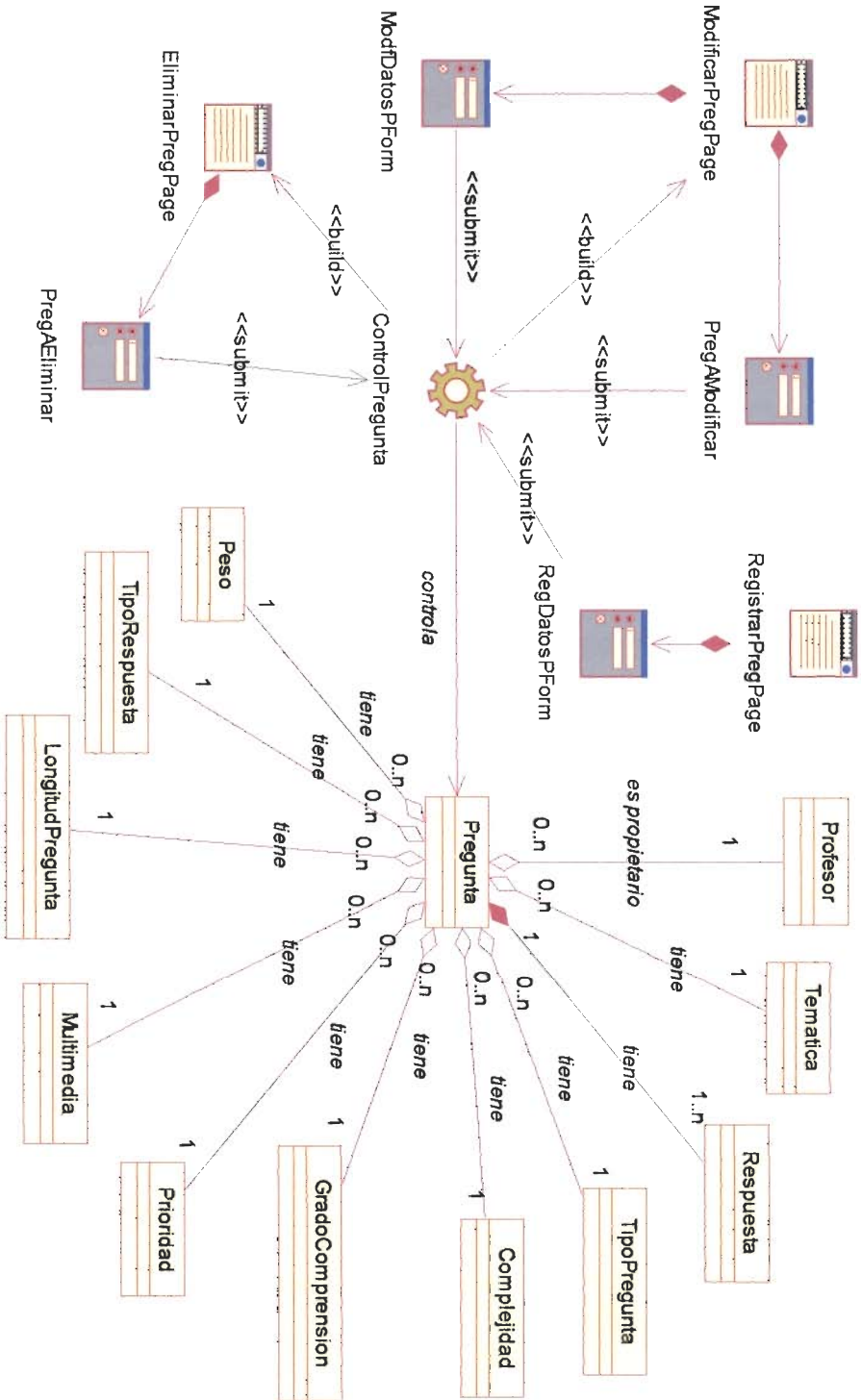
DCCD Actualizar registro de temática.



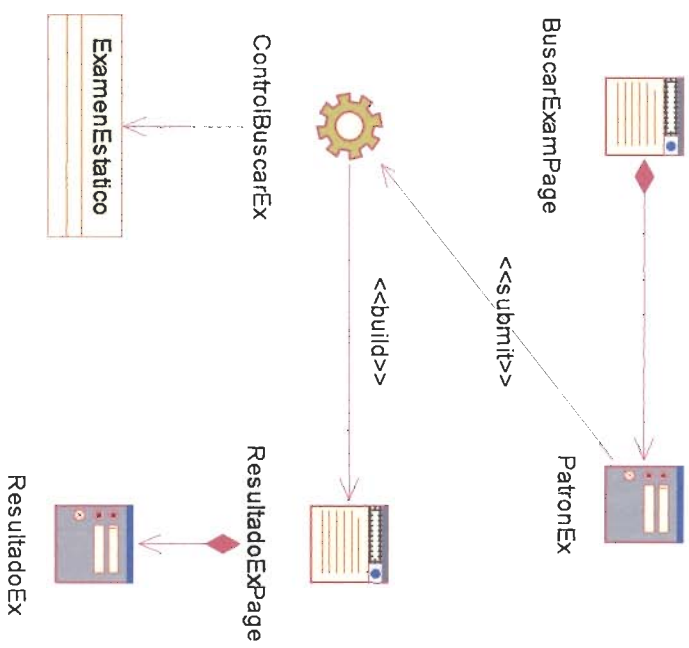
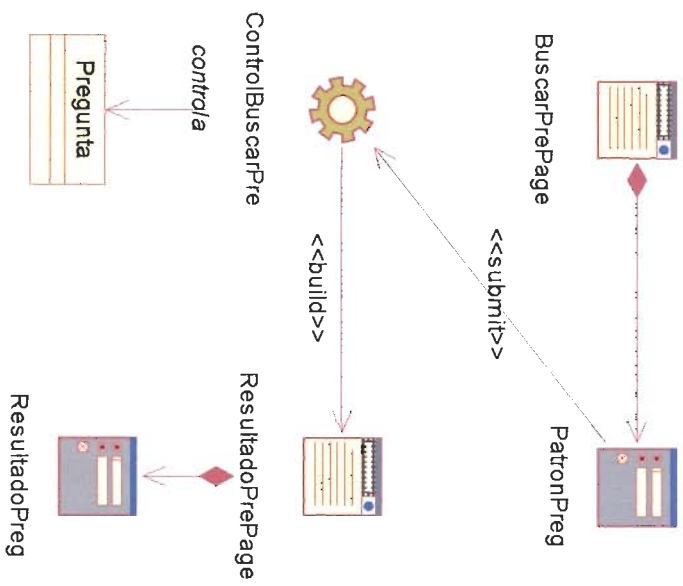
Actualizar registro de materias.



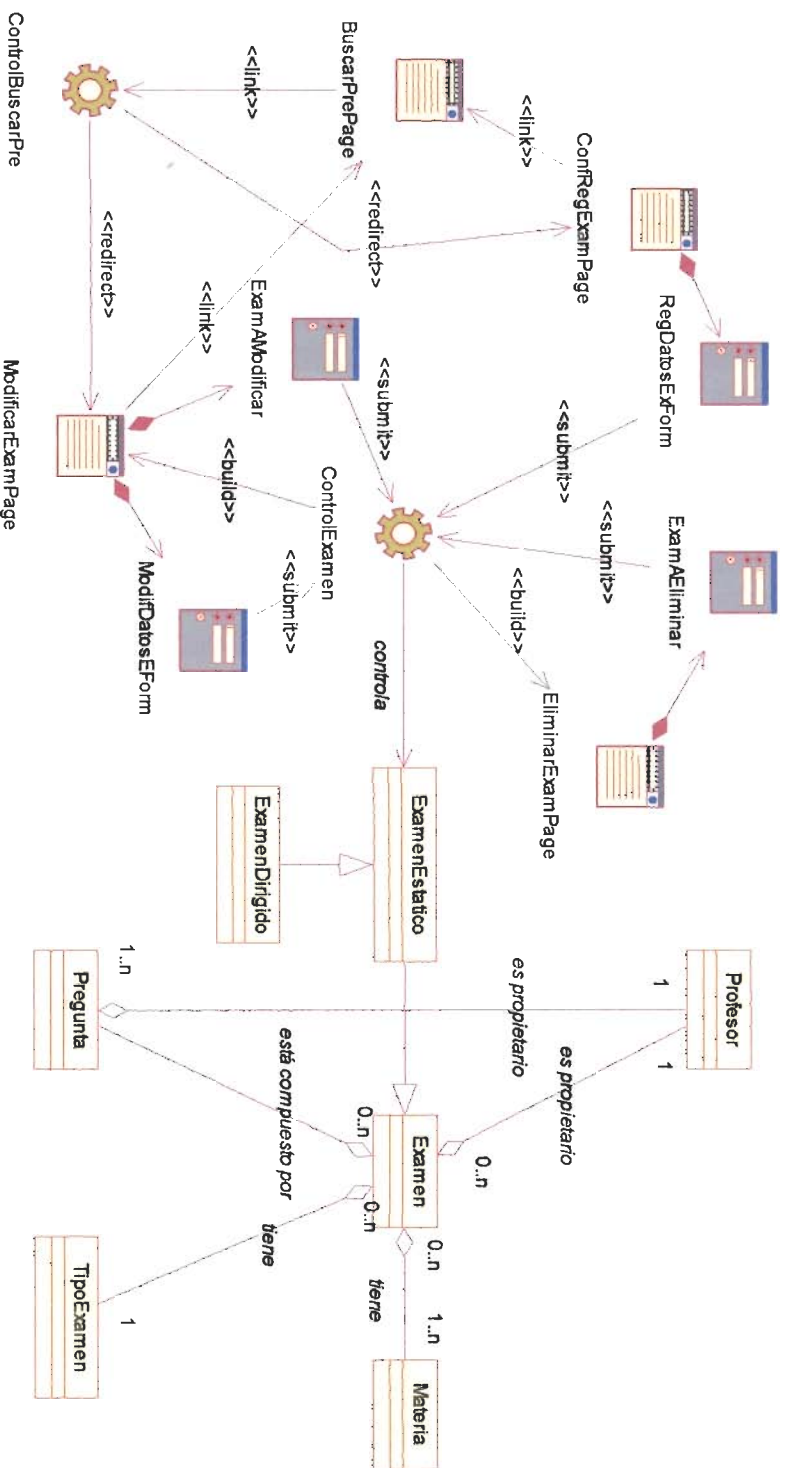
DCD_Actualizar banco de preguntas.



DCD_Realizar Búsqueda.



DCD_Actualizar banco de exámenes.



Anexo 4c. Descripción de las clases.

Nombre: Pregunta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Pregunta	integer
Texto	string
Disponibilidad	boolean
Aclaracion	string
TiempoRespuesta	TimeSpan
Objetivos	string
NumEvaluadores	integer
Id_Tematica	integer
Id_Persona	integer
Id_Peso	integer
Id_Prioridad	integer
Id_Complejidad	integer
Id_Longitud	integer
Id_TipoResp	integer
Id_TipoPreg	integer
Id_Multimedia	integer
Id_GradoComp	integer
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
crear()	Crea una instancia de la clase Pregunta.
registrarPreg(datos):boolean	Si se registran los datos de la pregunta satisfactoriamente devuelve true y si no false.
getDatosPreg(idProf)	Devuelve los datos de la pregunta con propietario identificado con idProf.
modificarPreg(nuevosDatos):boolean	Se modifican los datos de la pregunta. Si la

	operación transcurre satisfactoriamente devuelve trae y si no false.
eliminarPreg():boolean	Si la pregunta es eliminada devuelve trae y si no false.
buscar(objetivos, idTematica, idComplejidad, idPrioridad, idTipo, idPrefil, idLongPreg, idGradoComp, idPeso, idTipoResp):boolean	
adicionarRespuesta(respuestas)	Adiciona las respuestas a la pregunta.

Nombre: Respuesta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Resp	Integer
Respuesta	String
Correcta	Boolean
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
crear()	Crea una instancia de la clase Respuesta.

Nombre: Peso	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
IdPeso	Integer
NomPeso	Integer

Nombre: Prioridad

Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Prioridad	Integer
NomPrioridad	Integer

Nombre: TipoRespuesta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_TipoResp	Integer
NomTipoResp	String

Nombre: TipoPregunta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_TipoPreg	Integer
NomTipoPreg	string

Nombre: Multimedia	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Multimedia	integer
Direccion	string
Descripcion	string

Nombre: Complejidad

Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Complejidad	Integer
NomComplejidad	String

Nombre: GradoComprension	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_GradoComp	Integer
NomGradoComp	string

Nombre: LongitudPregunta	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_LongPreg	Integer
NomLongPreg	string

Nombre: Tematica	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Tematica	Integer
NomTematica	String
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
crear()	Crea una instancia de la clase Tematica.
registrarTem(datos):boolean	Registra la temática con los datos: nombre y descripción. Si la temática es registrada

	satisfactoriamente devolverá true y en caso contrario false.
getDatosTematica(idTematica):datos	Recibe el identificador de una temática y devuelve sus datos: nombre y descripción.
eliminarTem(): boolean	Elimina la temática de identificador idTematica.
modificarTem(nuevosDatos):boolean	Modifica los datos de la temática. Si la operación es realizada satisfactoriamente devuelve true y si no false.

Nombre: Examen	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Examen	integer
Titulo	String
Objetivos	String
Disponibilidad	Boolean
NumPreguntas	integer
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
crear(datosEx)	Crea una instancia de la clase ExamenEstático con los datosEx
getDatosExamen(idProf)	Devuelve datos del examen cuyo propietario esté identificado con idProf.
modificarEx(nuevosDatos)	Modifica el examen con los nuevos datos
eliminarPregunta(Preg)	Elimina la pregunta Preg del examen
adicionarPregunta(Preg)	Adiciona la pregunta Preg al examen
eliminarEx():boolean	Se elimina el examen

Nombre: TipoExamen	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_TipoExam	Integer
NomTipoExam	string

Nombre: Materia	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Materia	integer
NomMateria	string
Descripcion	string
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
crear()	Crea una instancia de la clase Materia.
registrarMat(datos):boolean	Registra la materia con los datos: nombre y descripción. Si la materia es registrada satisfactoriamente devolverá true y en caso contrario false.
getDatosMateria(idMateria):datos	Recibe el identificador de una materia y devuelve sus datos: nombre y descripción.
eliminarMat(idMateria): boolean	Elimina la temática de identificador idMateria.
modificarMat(nuevosDatos):boolean	Modifica los datos de la materia. Si la operación es realizada satisfactoriamente devuelve true y si no false.

Nombre: ExamenEstatico

Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
TiempoResp	
TiempoAdicional	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
crear(datosEx)	Crea una instancia de la clase ExamenEstatico con los datosEx
getDatosExamen(idProf)	Devuelve datos del examen cuyo propietario esté identificado con idProf.
modificarEx(nuevosDatos)	Modifica el examen con los nuevos datos
eliminarPregunta(Preg)	Elimina la pregunta Preg del examen
adicionarPregunta(Preg)	Adiciona la pregunta Preg al examen
eliminarEx():boolean	Se elimina el examen

Nombre: Persona	
Tipo de clase: Entidad	
Atributo	Tipo
Id_Persona	Integer

Nombre: ControlBuscarPre	
Tipo de clase: Control	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
buscar(patron):listPreg	Realiza una búsqueda según el patrón, devolviendo una lista de las preguntas que lo cumplen.
getIdenticadores(listString):	Se le pasa una lista de nombres de tipologías y

listInteger	devuelve sus identificadores.
-------------	-------------------------------

Nombre: ControlBuscarEx	
Tipo de clase: Control	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
buscar(patron):listPreg	Realiza una búsqueda según el patrón, devolviendo una lista de los exámenes que lo cumplen.
getIdenticadores(listString): listInteger	Se le pasa una lista de nombres de tipologías y devuelve sus identificadores.

Nombre: ControlPregunta	
Tipo de clase: Control	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
registrarPreg(datos)	Registrar los datos de una pregunta.
getPreguntasDeProfesor(idProf):list Preguntas	Devuelve la lista de preguntas cuyo propietario es el profesor identificado con idProf
modificarPreg(nuevosDatos)	Modificar los datos de una pregunta.
eliminarPreg(Preg)	Eliminar una pregunta.
getPregSelec(Preg)	Se especifica la pregunta seleccionada.

Nombre: ControlExamen	
Tipo de clase: Control	

Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
getExamenDeProfesor(idProf): listExamen	Devuelve una lista de los exámenes del profesor que se identifica con idProf
modificarEx(nuevosDatos)	Se modifica el examen.
eliminarPregunta(Preg)	Se elimina la pregunta del examen.
adicionarPreg(Preg)	Se adiciona la pregunta al examen.
eliminarEx(Exam)	Se elimina el examen.
registrarExamen()	Se registra el examen.
getExamSelec(Exam)	Toma los datos del examen seleccionaso
registrarEx(datosEx)	Registra el examen

Nombre: ControlTematica	
Tipo de clase: Control	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
registrarTem(datos)	Registrar los datos de la temática.
getIdTematicasDeProfesor(idProf):li stIdTematicas	Devuelve la lista de los identificadores de las temáticas de las cuales es propietario el profesor con identificador idProf.
getTematicas(listIdTematicas):listTe matica	Recibe una lista de identificadores de temáticas y devuelve las temáticas correspondientes.
eliminarTem (Tem)	Elimina la temática Tem.
modificarTem (nuevosDatos)	Modifica una temática.
getTemSelec(Tem)	Coge la temática seleccionada

Nombre: ControlMateria	
Tipo de clase: Control	

Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
registrarMat(datos)	Registrar los datos de la materia.
getIdMateriasDeProfesor(idProf): listIdMaterias	Devuelve la lista de los identificadores de las materias de las cuales es propietario el profesor con identificador idProf.
getMaterias(listIdMaterias):listMateria	Recibe una lista de identificadores de materias y devuelve las materias correspondientes.
eliminarMat(Mat)	Elimina la materia Mat
modificarMateria(nuevosDatos)	Modifica una materia.
getMateSelec(Mat)	Coge la materia seleccionada

Nombre: RegistrarPregPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción.
definirDatosPreg(datos)	Datos de la pregunta que se va a registrar.

Nombre: ModificarPregPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
verPreguntas(idProf)	Muestra las preguntas de las cuales es propietario el profesor.
selecPreg(Preg)	Selecciona la pregunta que desea modificar.
mostrardatosPreg()	Muestra los datos de la pregunta

	seleccionada.
introduceNuevosDatos(nuevosDatos)	Se introducen los nuevos datos de la pregunta.

Nombre: EliminarPregPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
verPreguntas(idProf)	Muestra las preguntas de las cuales es propietario el profesor.
selecPreguta(Preg)	Se selecciona la pregunta que se va a eliminar.

Nombre: ConformarRegistrar	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
definirDatosEx(datosEx)	Se definen los datos del examen a registrar
adicionarPreg(patron)	Se adicionan las preguntas al examen
mostrarResultadoDeBusqueda()	Se muestran las preguntas arrojadas en la búsqueda.
selecPregunta(Preg)	Se selecciona una pregunta.

Nombre: EliminarExamPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción

verExámenes(idProf)	Muestra los exámenes que puede eliminar el profesor.
selecExamen(Exam)	Se selecciona el examen a eliminar

Nombre: ModificarExamPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
verExámenes(idProf)	Muestra los exámenes que puede eliminar el profesor.
selecExamen(Exam)	Se selecciona el examen a modificar.
introducirNuevosDatos(nuevosdatos)	Se introducen los nuevos datos al examen.
adicionarPregunta(patron)	Se comienza proceso de adición de preguntas al examen.
selecPreg(Preg)	Se selecciona la pregunta Preg
eliminarPregunta(Preg)	Se elimina la pregunta Preg del examen
mostrarDatosExam()	Se muestran los datos del examen a modificar
mostrarResultadoBusqueda()	Se muestran las preguntas arrojadas por la búsqueda.

Nombre: RegistrarTemPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
definirDatos(datos)	Datos para registrar la temática: nombre y descripción

Nombre: EliminarTemPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
verListaDeTematicas(idProf)	Ver la lista de temáticas cuyo responsable es el profesor identificado con idProf.
especificarTematica(Tem)	Selecciona la temática que se va a eliminar.

Nombre: ModificarTemPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
introduceNuevosDatos(nuevosDatos)	Se introducen los nuevos datos que tendrá la temática que se desea modificar.
seleccionarTematica(Tem)	Se selecciona la temática que se va a modificar.
verListaDeTematicas(idProf)	Ver la lista de temáticas cuyo responsable es el profesor identificado con idProf.

Nombre: RegistrarMatPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
definirDatos(datos)	Datos para registrar la materia: nombre y descripción

Nombre: EliminarMatPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
selecMateria(Mat)	Selecciona la materia que se va a eliminar.
varMaterias(idProf)	Ver la lista de materias que el profesor administra.

Nombre: ModificarMatPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
introduceNuevosDatos(nuevosDatos)	Se introducen los nuevos datos que tendrá la materia que se desea modificar.
selecMateria (Mat)	La materia que va a eliminar.
verMaterias(idProf)	Ver la lista de materias que el profesor administra.

Nombre: BuscarPrePage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
definirPatron(patron)	Se define el patrón introducido para la búsqueda.

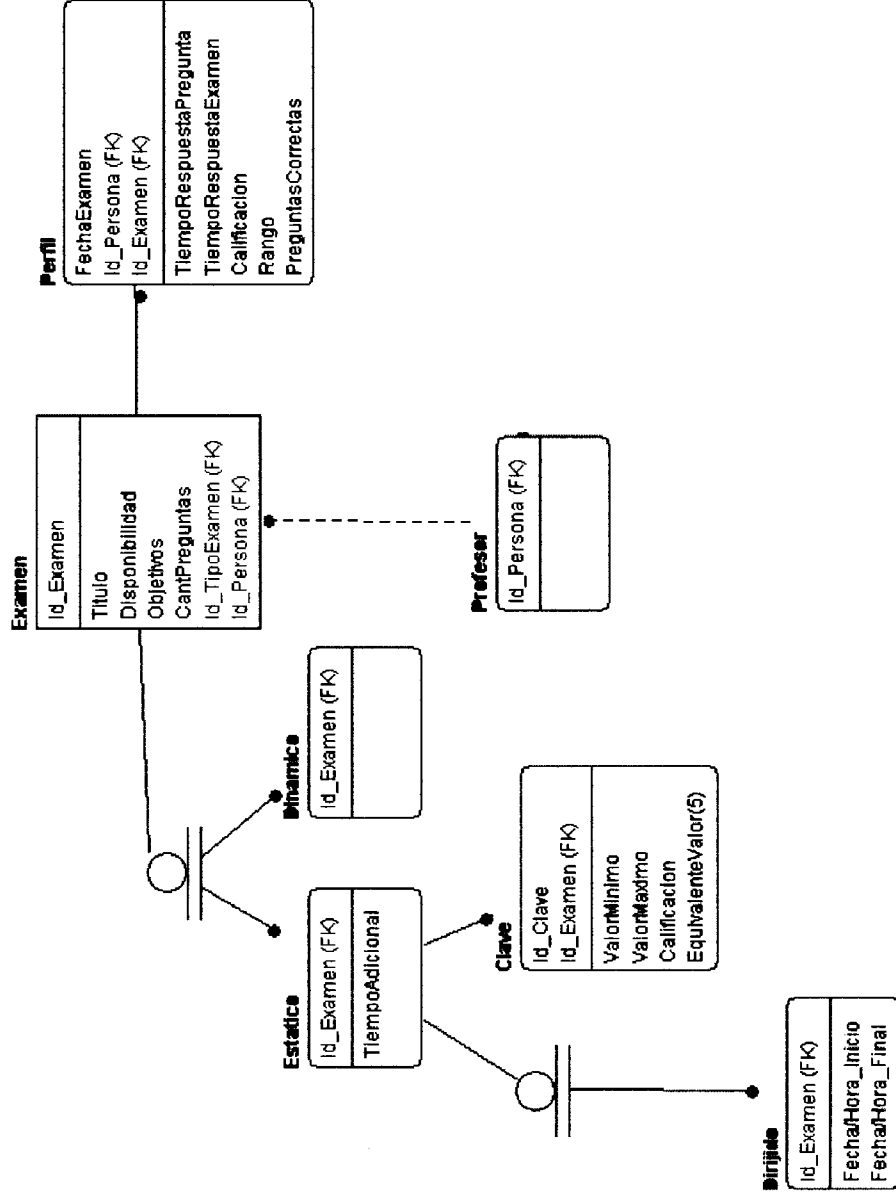
Nombre: BuscarExamPage

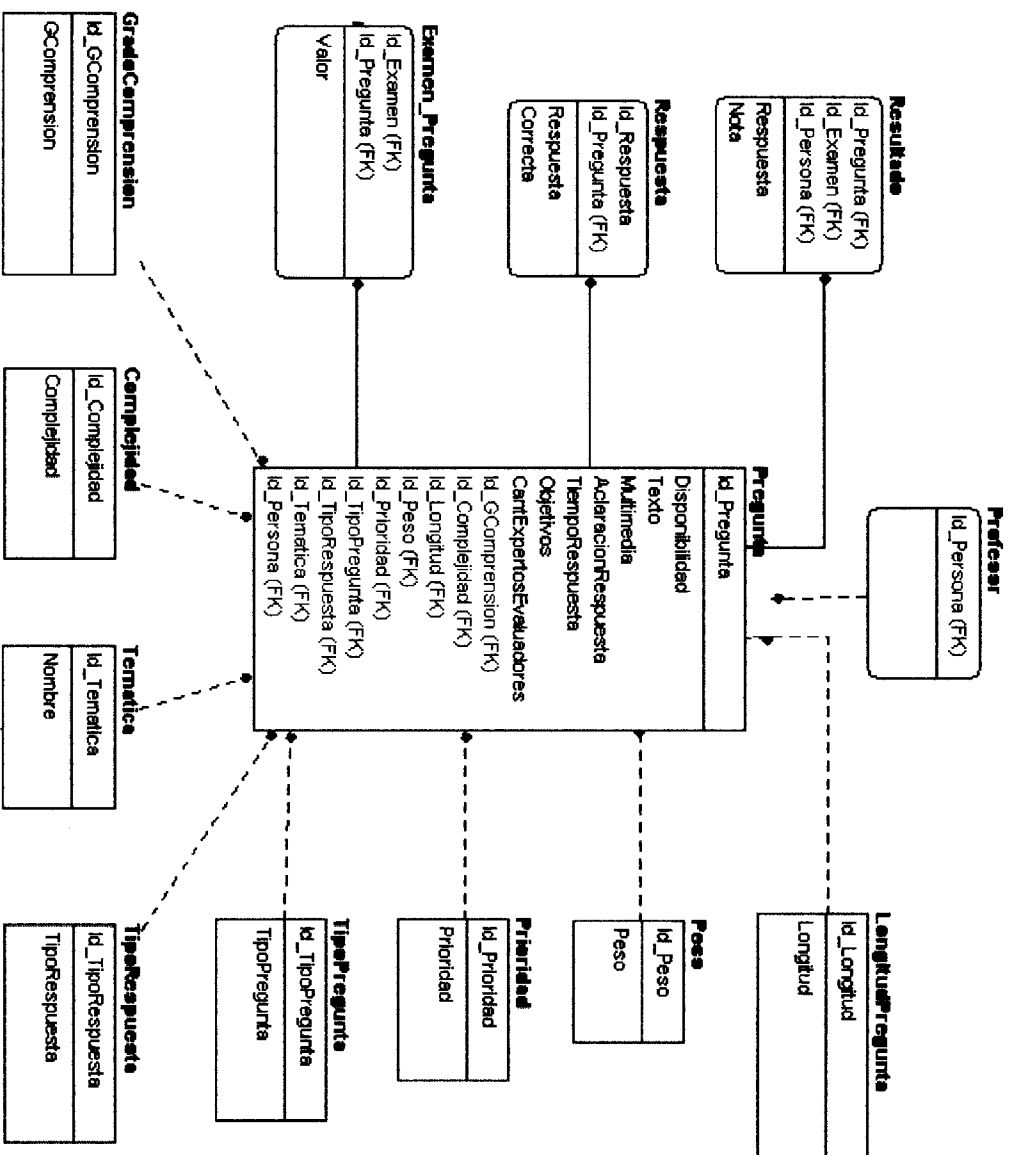
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
definirPatron(patron)	Se define el patrón introducido para la búsqueda.

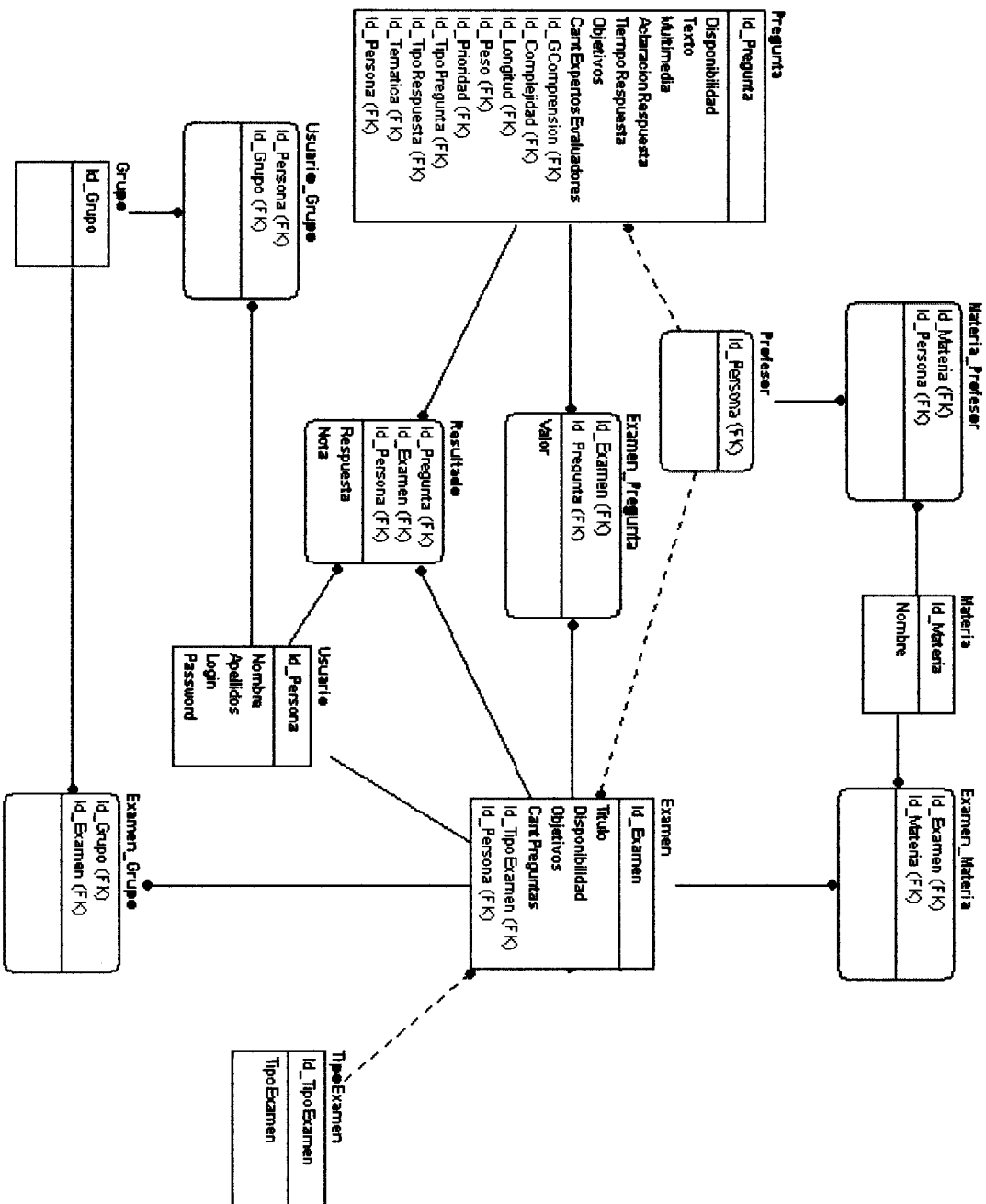
Nombre: ResultadoPrePage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
mostrarResultado()	Muestra el resultado de la búsqueda: las preguntas que cumplen con el patrón definido.

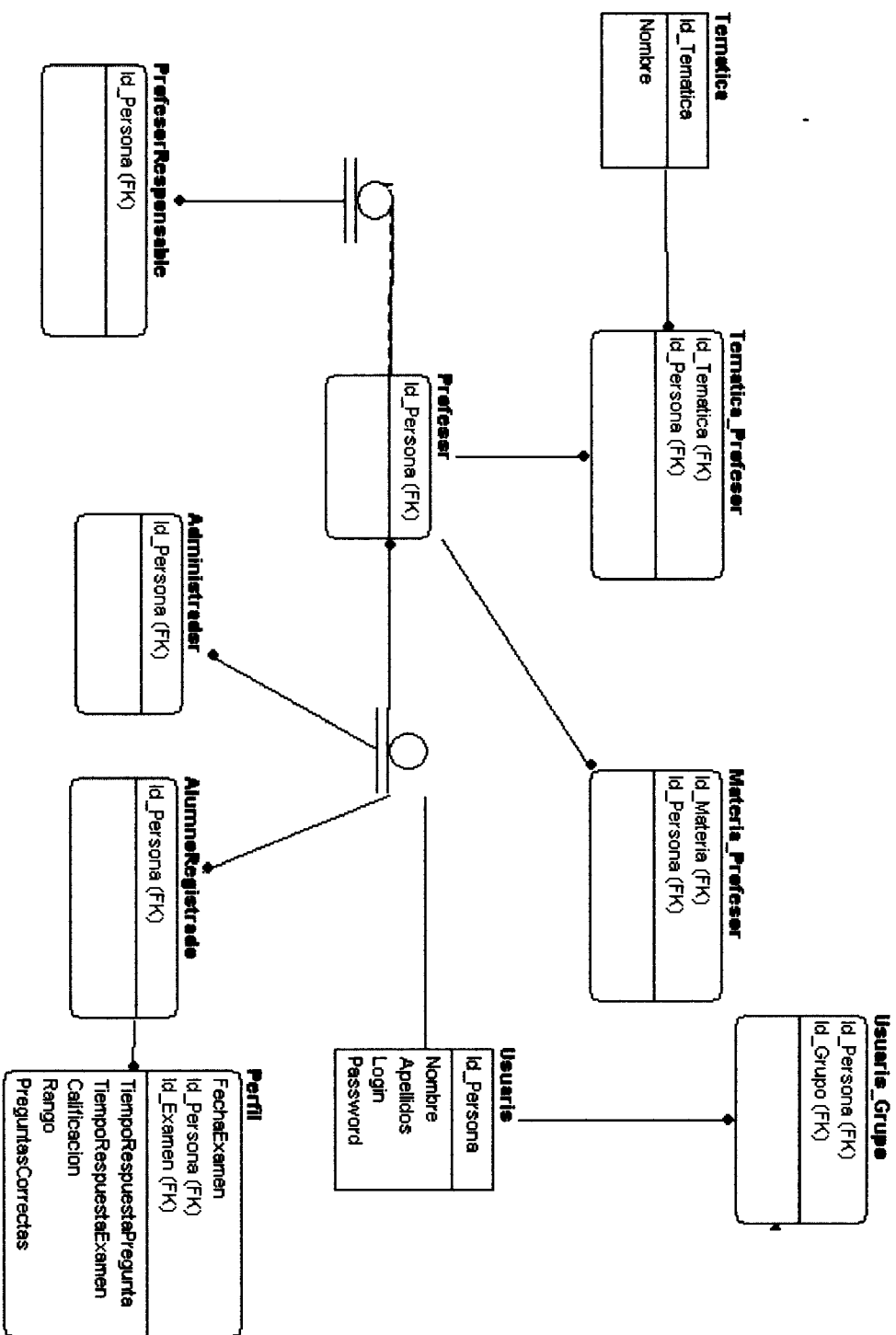
Nombre: BuscarPage	
Tipo de clase: Interfaz	
Para cada responsabilidad:	
Nombre	Descripción
mostrarResultado()	Muestra el resultado de la búsqueda: los exámenes que cumplen con el patrón definido.

Anexo 4d. Diagrama Entidad Relación.









Anexo 4e. Descripción de las tablas.

Nombre: Pregunta		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Pregunta	Integer	Identificador de la pregunta.
Texto	String	Texto de la pregunta
Disponibilidad	Boolean	Si la pregunta está disponible o no.
TiempoResp	TimeSpam	Tiempo en que debe ser respondida la pregunta.
Aclaracion	String	Comentario o explicación que puede ayudar en la comprensión de la pregunta.
NumEvaluadores	Integer	Número de profesores que han evaluado esta pregunta.
Objetivos	String	Objetivos que se pretende evaluar con la pregunta.
Id_Tematica	Integer	Identificador de la temática que se evalúa con la pregunta.
Id_Persona	Integer	Identificador del profesor propietario de la pregunta.
Id_Prioridad	Integer	Identificador de la prioridad.
Id_Complejidad	Integer	Identificador de la complejidad.
Id_LongitudPregunta	Integer	Identificador de la longitud de la pregunta.
Id_GComprension	Integer	Identificador del Grado Comprension de la pregunta.
Id_TipoPregunta	Integer	Identificador Tipo de pregunta.
Id_TipoRespuesta	Integer	Identificador del Tipo de Respuesta de la pregunta.
Id_Peso	Integer	Identificador del Peso de la pregunta.

Id_Multimedia	Integer	Identificador de la Multimedia que mostrará la pregunta.
---------------	---------	--

Nombre: Prioridad		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Prioridad	Integer	Identificador de la prioridad.
Prioridad	string	Nombre de la prioridad.

Nombre: Complejidad		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Complejidad	Integer	Identificador de la complejidad.
Complejidad	String	Nombre de la complejidad.

Nombre: LongitudPregunta		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_LongPreg	Integer	Identificador de la longitud de la pregunta.
LongPreg	String	Nombre del

Nombre: GradoCompresion		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción

Id_GComprension	Integer	Identificador del grado de comprensión.
GComprension	String	Nombre del grado de comprensión.

Nombre: TipoRespuesta		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_TipoResp	Integer	Identificador del tipo de respuesta.
NomTipoResp	String	Nombre de cada tipo de respuesta.

Nombre: TipoPregunta		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_TipoPreg	Integer	Identificador del tipo de pregunta.
NomTipoPreg	String	Nombre de cada tipo de pregunta.

Nombre: Peso		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Peso	Integer	Identificador del peso.
NomPeso	String	Nombre de cada peso.

Nombre: Multimedia		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción

Id_Multimedia	Integer	Identificador de la multimedia.
Descripción	String	Descripción de lo que contiene la multimedia. Esto ayudará en la búsqueda de la adecuada para una pregunta.
Dirección	String	Dirección física de la localización de la multimedia.

Nombre: Tematica		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Tematica	Integer	Identificador de la temática.
NomTematica	String	Nombre de la temática.
Id_Persona	Integer	Identificador del profesor responsable de esta temática.

Nombre: Respuesta		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Respuesta	Integer	Identificador de la respuesta.
Respuesta	String	Texto de la respuesta.
Correcta	Boolean	Si la respuesta es correcta o no.
Id_Pregunta	Integer	Identificador de la pregunta a la cual pertenece esta respuesta.

Nombre: Examen		
Descripción:		

Atributo	Tipo	Descripción
Id_Examen	Integer	Identificador del examen.
Titulo	String	Título o encabezamiento del examen. Puede incluir a quién está dirigido, el curso u otros comentarios.
Objetivos	String	Objetivos que se pretende evaluar con este examen.
Disponibilidad	Boolean	Trae si el examen estará disponible y False en caso contrario.
Id_TipoExamen	Integer	Identificador del tipo de examen.
Id_Persona	Integer	Identificador del propietario del examen

Nombre: Materia		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Materia	Integer	Identificador de la materia
NomMateria	String	Nombre de la materia
Id_Persona	Integer	Identificador del profesor responsable de la materia.

Nombre: TipoExamen		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_TipoExam	Integer	Identificador del tipo de pregunta.
TipoExam	String	Nombre de cada tipo de pregunta.

Nombre: ExamenEstatico		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
TiempoAdicional	TimeSpam	Tiempo adicional con que podrán contar los evaluandos luego de vencido el tiempo para dar respuesta al examen.

Nombre: Profesor		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Persona	Integer	Identificador UCI de la persona.

Nombre: ProfesorResponsable		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Persona	Integer	Identificador UCI de la persona.

Nombre: Pregunta_Examen		
Descripción: Pregunta asignada a un examen.		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Pregunta	Integer	Identificador de la pregunta.
Id_Examen	Integer	Identificador del examen al que pertenece la pregunta.
Valor	Integer	Valor que se le va a otorgar a la pregunta en el examen, para su

		posterior calificación.
--	--	-------------------------

Nombre: Examen_Materia		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Examen	Integer	Identificador del Examen.
Id_Materia	Integer	Identificador de la materia a la que corresponde este examen.

Nombre: ProfResponsable_Materia		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Persona	Integer	Identificador del profesor responsable.
Id_Materia	Integer	Identificador de la materia de la cual es responsable.

Nombre: Dirigido		
Descripción:		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_Examen	Integer	Identificador del examen.
Fecha/Hora_Inicio	DateTime	Fecha y hora de inicio
Fecha/Hora_Final	DateTime	Fecha y hora final.