

**SOFTWARE DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS  
OBJETIVAS PARA CURSOS EN LÍNEA**

**DIEGO FERNANDO RUEDA AFANADOR  
JHON JAIRO JEREZ DIAZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA  
2005**

**SOFTWARE DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS  
OBJETIVAS PARA CURSOS EN LÍNEA**

**DIEGO FERNANDO RUEDA AFANADOR  
JHON JAIRO JEREZ DIAZ**

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero  
de Sistemas

Director  
**DRA. MARTHA VITALIA CORREDOR MONTAGUT**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE CIENCIAS FISICO-MECANICAS  
ESCUELA DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INFORMATICA  
BUCARAMANGA  
2005**

## **DEDICATORIA**

**A mi Madre y a Dios**

**DIEGO RUEDA**

## **DEDICATORIA**

**A mi madre Adela por tenerme siempre en sus oraciones.**

**A mi madre Cecilia por el esfuerzo.**

**A todos mis familiares por la confianza depositada.**

**A todos mis amigos por su apoyo y colaboración.**

**JHON JAIRO JEREZ**

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

**Doctora Martha Vitalia Corredor M.**

**Doctora Ruby Arbelaez de Moncaleano.**

**Personal administrativo del CEDEDUIS.**

**Ingeniero Erwin Meza Vega.**

**Ingeniera Sandra Barón.**

A todas aquellas personas que de una u otra manera contribuyeron a la realización de este trabajo.

## CONTENIDOS

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>4</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b>	<b>4</b>
1.1.1 Objetivo general	4
1.1.2 Objetivos específicos	4
1.1.3 Descripción de los objetivos	6
<b>2. MARCO TEÓRICO</b>	<b>8</b>
<b>2.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL SOFTWARE</b>	<b>8</b>
<b>2.2 PROGRAMACION ORIENTADA A OBJETOS Y PAGINAS WEB</b>	<b>10</b>
<b>2.3 TECNOLOGÍA EMPLEADA</b>	<b>13</b>
2.3.1 Plataforma de desarrollo	13
2.3.2 Software de desarrollo	15
<b>3. MARCO CONCEPTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PRUEBAS OBJETIVAS</b>	<b>16</b>
<b>3.1 PRUEBAS OBJETIVAS</b>	<b>15</b>
3.1.1 La construcción de una prueba objetiva	19
3.1.2 Niveles del conocimiento	20
3.1.2.1 Conocimiento	21
3.1.2.2 Comprensión	21
3.1.2.3 Aplicación	22
3.1.2.4 Análisis	23
3.1.2.5 Síntesis	23
3.1.2.6 Evaluación	24
3.1.3 Tipos de preguntas	24
3.1.3.1 Opción múltiple con única respuesta	25
3.1.3.2 Falso o Verdadero	25
3.1.3.3 Emparejamiento o asociación	26
3.1.3.4 Opción múltiple con múltiple respuesta	26
3.1.3.5 Opción alternativa	26
3.1.3.6 Verdadero o falso múltiple	26
3.1.3.7 Minipruebas, preguntas mixtas	27
3.1.3.8 Preguntas abiertas	27
3.1.3.9 Ordenamiento	27
<b>3.2 CONSTRUCCIÓN DE PREGUNTAS.</b>	<b>28</b>

<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DEL MÓDULO SOFTWARE</b>	<b>38</b>
<b>4.1</b>	<b>CONSTRUCCION DEL SISTEMA</b>	<b>38</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Prototipo inicial</b>	<b>38</b>
<b>4.1.1.1</b>	<b>Análisis de requisitos</b>	<b>39</b>
<b>4.1.1.2</b>	<b>Diseño</b>	<b>40</b>
<b>4.1.1.3</b>	<b>Implementación</b>	<b>48</b>
<b>4.1.1.4</b>	<b>Pruebas</b>	<b>49</b>
<b>4.1.1.5</b>	<b>Implantación</b>	<b>49</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Prototipo final</b>	<b>50</b>
<b>4.1.2.1</b>	<b>Análisis de requisitos</b>	<b>50</b>
<b>4.1.2.2</b>	<b>Diseño</b>	<b>51</b>
<b>4.1.2.3</b>	<b>Implementación</b>	<b>58</b>
<b>4.1.2.4</b>	<b>Pruebas</b>	<b>59</b>
<b>4.1.2.5</b>	<b>Implantación</b>	<b>59</b>
<b>5.</b>	<b>PRUEBAS DEL MODULO</b>	<b>60</b>
<b>5.1</b>	<b>PRUEBAS DE INTEGRACIÓN</b>	<b>60</b>
<b>5.2</b>	<b>PRUEBAS DE VALIDACIÓN</b>	<b>60</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>63</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Datos de los temas	41
Tabla 2. Datos de las preguntas	42
Tabla 3. Opciones tipo 1,2,4,5	44
Tabla 4. Datos de las opciones de tipo ordenamiento	45
Tabla 5. Datos de las opciones de tipo verdadero o falso múltiple	45
Tabla 6. Opciones preguntas apareamiento	46
Tabla 7. Datos Escuelas	48
Tabla 8. Datos de las pruebas construidas	54
Tabla 9. Almacenamiento de preguntas incluidas	56
Tabla 10. Almacenamiento respuestas de los usuarios	56

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama casos de uso para el prototipo inicial	40
Figura 2. Modelo entidad Relación del prototipo inicial	41
Figura 3. Diagrama casos de uso Docente prototipo final	52
Figura 4. Diagrama casos de uso Estudiante prototipo final	52
Figura 5. Modelo Entidad Relación prototipo final	53

## **LISTA DE ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
<b>ANEXO A. MANUAL DEL USUARIO</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO B. LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO</b>	<b>94</b>
<b>ANEXO C. MODELOS DE CICLOS DE VIDA</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO D. GUIA DE INSTALACION</b>	<b>109</b>

**TITULO:** SOFTWARE DE APOYO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS OBJETIVAS PARA CURSOS EN LÍNEA\*

**AUTORES:** DIEGO FERNANDO RUEDA AFANADOR  
JHON JAIRO JEREZ DIAZ\*\*

**PALABRAS CLAVES:** Evaluación formativa, Pruebas Objetivas, Construcción de pruebas, Ambientes Web.

**DESCRIPCIÓN:**

El módulo software de apoyo para la realización de pruebas objetivas para cursos en línea, es una herramienta diseñada para un ambiente Web que permite a los docentes la construcción de pruebas objetivas para cursos montados en la plataforma virtual "Aula Virtu@l".

La herramienta permite crear nueve (9) tipos diferentes de preguntas y clasificarlas por su nivel cognitivo, además se pueden enviar a un banco general de preguntas donde otros docentes pueden hacer uso de ellas. Los docentes pueden crear pruebas y observar los resultados que han obtenido los estudiantes.

Este módulo esta construido con base en aplicaciones para la Web que permiten la implementación de la programación orientada a objetos (POO), y la inclusión de librerías que pueden funcionar en diferentes plataformas.

---

\* Proyecto de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática.  
Directora: Dra. Martha Vitalia Corredor Montaguth

**TITLE:** SOFTWARE TO SUPPORT THE ACCOMPLISHMENT OF OBJECTIVE TESTS FOR COURSES IN LINE\*

**AUTHORS:** DIEGO FERNANDO RUEDA AFANADOR  
JHON JAIRO JEREZ DIAZ\*\*

**KEYWORDS:** Formative evaluation, Objective Tests, Construction of tests, Web environment.

**DESCRIPTION:**

The software module to support the accomplishment of objective tests for courses in line, is a tool designed for a Web environment that allows to teachers the construction of objective tests for courses mounted in the virtual platform "Virtu@I Classroom".

The tool allows to create nine (9) types of questions and classify them by its cognitive level, in addition, this question can be sent to a general bank of questions where other teachers can use them. The teachers can create tests and observe the results that the students have obtained.

This module was constructed on the basis of applications for the Web that allow the implementation of the object-oriented programming (OOP), and the inclusion of libraries that can work in different platforms.

---

\* Final Degree Proyect

\*\* Faculty of Physical. And Mechanical Engineering. School of Computer Science. Supervisor: Dr. Martha Vitalia Corredor Montaguth

## INTRODUCCION

El Grupo de Estudio e Investigación en Tecnologías y Educación (GENTE), con el apoyo de Colciencias, la UIS como institución y la Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática, desarrolló una herramienta que facilita el montaje de experiencias para apoyar procesos de enseñanza y aprendizaje, utilizando los servicios y las ventajas que ofrecen las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), experiencias que suelen ubicarse en lo que se llama educación virtual o en línea.

La herramienta, conocida como “Aula Virtual”, ha permitido el montaje de diversas actividades en línea para asignaturas que se ofrecen en la facultad de ciencias, Ingenierías Físico – Mecánicas, y ciencias humanas, el INSED y el CEDEDUIS. Entre estas asignaturas podemos citar: Derechos humanos, tratamiento de señales, programación III, sistemas digitales, metodología de la investigación, química médica, introducción a los computadores, ética, fisicoquímica I, II y III, medios didácticos, teoría de comunicaciones, sistemas térmicos, inteligencia artificial, arquitectura de computadores, informática, taller didáctico, investigación en el aula I, II, Inducción, sistemas de administración, sistemas de potencia, seminario de monografía, investigación de mercados, mercadeo, aula virtual 2.0, tópicos especiales (Logística), estrategias de enseñanza y aprendizaje, evaluación por competencias, evaluación del aprendizaje.

La herramienta ha sido un buen soporte y ha tenido acogida entre los docentes porque ofrece servicios para el diseño de las experiencias que facilitan el montaje de contenidos del curso, programación de las diversas actividades, inclusión de enlaces a archivos o páginas Web que pueden ser

accedidos por los estudiantes así como servicios que facilitan la interacción entre los diferentes actores de la educación (Profesor – Estudiante, Estudiante – Estudiante, Estudiante – Experto, Profesor –Experto, etc....), como son correo electrónico, Chat, foros, envío de mensajes rápidos, listas de discusión, entre otros. Así mismo, incluye un administrador de documentos que el profesor considera útiles en el desarrollo de actividades y no menos importante la posibilidad de editar el perfil de alumno.

Todos estos servicios que ofrece la herramienta “Aula virtual”, ayudan a los procesos de enseñanza y aprendizaje para alcanzar de una manera óptima los objetivos planteados en el inicio de la actividad que se ha programado. Sin embargo, dado que se trata de apoyar procesos de aprendizaje con los servicios que ofrece la herramienta se ha detectado la ausencia de un módulo que facilite la implementación de pruebas objetivas que permita al docente valorar fortalezas y debilidades así como el avance de los estudiantes en el manejo y aplicación de conceptos de la respectiva asignatura.

En esta medida se hace importante que “Aula Virtual” ofrezca un módulo que permita el montaje de pruebas objetivas en línea, las cuales puedan aportar información a la evaluación considerada como un proceso planificado y organizado, continuo, sistemático y necesario para poder determinar el cumplimiento de los objetivos y metas trazadas en los cursos montados en la herramienta. Las pruebas objetivas aquí realizadas, apoyan la valoración de los resultados de los procesos de aprendizaje y mediante la realimentación de conocimientos nos indican hasta qué punto se han logrado satisfacer los objetivos de una experiencia educativa.

En el presente documento ilustraremos el fundamento teórico del por qué se debe evaluar y la utilidad de las pruebas objetivas en la valoración de los alcances obtenidos por los estudiantes. Además se explicarán las etapas en las que fue construido el módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea, y también se darán a conocer algunas recomendaciones sobre la utilización del módulo software.

## **1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO**

### **1.1 OBJETIVOS**

#### **1.1.1 Objetivo general**

Desarrollar un módulo que facilite la elaboración y aplicación de pruebas objetivas para cursos en línea montados en la herramienta “Aula Virtual”.

#### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Construir un marco conceptual que proporcione orientaciones al docente sobre lineamientos y principios pedagógicos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de las pruebas objetivas.
- Identificar las características y algunas variantes que puedan tener las pruebas objetivas de aprendizaje en sus diferentes modalidades como: opción múltiple con única respuesta, falso o verdadero, emparejamiento, opción alternativa, opción múltiple con múltiple respuesta, verdadero o falso múltiple, conjunto de preguntas (mini prueba), pregunta abiertas, de forma que faciliten la evaluación del aprendizaje de conceptos obtenidos por los estudiantes.

- Diseñar el módulo de evaluaciones para la plataforma “Aula Virtual”, que tenga en cuenta las características identificadas para las pruebas objetivas.
- Implementar el módulo de evaluaciones que funcione como un servicio de la plataforma “Aula Virtual” que permita:

Al profesor:

- La implementación, revisión y edición de las preguntas según las modalidades mencionadas, que harán parte de un banco de preguntas disponible en “Aula Virtual” para las asignaturas que se estén apoyando con el uso de esta plataforma.
- Elaboración de las pruebas objetivas que corresponden a un contenido específico de un curso utilizando el banco de preguntas que hará parte de la herramienta “Aula Virtual”.
- Programación de las pruebas objetivas teniendo en cuenta: fecha y hora de la evaluación, tiempo de duración, cantidad de oportunidades de respuesta a cada pregunta, valoración de las preguntas que conforman la prueba.
- La consulta y el seguimiento de los resultados obtenidos por los estudiantes, así como de las preguntas, en las diversas pruebas.

Al estudiante:

- La solución de las pruebas propuestas por el docente
- La realimentación inmediata a medida que se responden las preguntas de las pruebas.
- La consulta del informe sobre los resultados obtenidos.

### **1.1.3 Descripción de los objetivos**

“Uno de los problemas que más preocupa a los educadores de nuestros días es el de lograr medios idóneos para establecer hasta qué punto los educandos alcanzan las metas educativas preestablecidas”<sup>1</sup>, es por esto que para la realización de pruebas objetivas en el módulo de evaluación montado en la plataforma “Aula Virtual”, tendremos en cuenta los pasos que el libro de Bloom<sup>2</sup> muestra como guía a los docentes para que ellos en el momento de realizar las evaluaciones tengan muy claro qué es lo que se pretende evaluar, es decir, que conozcan los temas y los criterios con los cuales se evaluará.

Por otra parte, el hecho de tener una gran variedad de tipos de evaluaciones (Pruebas objetivas), hace que nuestro módulo ofrezca a los docentes, poder crear evaluaciones más acordes con los temas u objetivos a evaluar, haciendo que las pruebas queden mejor definidas y mas claras, definiéndole los grados de dificultad que tendrá la prueba, los niveles de complejidad de

---

<sup>1</sup> Evaluación del Aprendizaje – Ruby Arbelaez de Moncaleano.

<sup>2</sup> Libro Evaluación del aprendizaje – Benjamín Bloom, George Manaus, Thomas Hastings.

las preguntas, y la asignación de tiempos para la solución de las pruebas, para que los alumnos no tengan problema alguno en el momento de presentar las evaluaciones.

Se debe tener presente que el desarrollo de una evaluación contempla no solo el análisis de los temas y objetivos a evaluar, y la formulación de preguntas, sino también el desarrollo de las mismas por parte del profesor. Es por esto que el módulo de evaluación tendrá un espacio para que los docentes puedan incluir estas respuestas, así el alumno puede, una vez realizadas las pruebas, comparar sus respuestas y cuestionarse acerca de cuáles pudieron ser sus errores, de esta manera se está contribuyendo con la realimentación que hace parte fundamental en la evaluación.

Es de tener en cuenta que el aspecto más relevante en el desarrollo de este proyecto está centrado alrededor de las tecnologías de la informática y las comunicaciones (Internet), ya que son éstas las que nos permiten el desarrollo de evaluaciones en línea para dar soporte a los profesores y alumnos de la Universidad Industrial de Santander, que están participando en experiencias de enseñanza y aprendizaje en línea.

## 2. MARCO TEÓRICO

Dado a que en los últimos años la Web se ha convertido en uno de los servicios más importante de la Internet proporcionando acceso a amplias gamas de información, qué a través de aplicaciones simple programa para navegar en Internet, permitiendo a los usuarios acceder a sus áreas de trabajo, transferir documentos de un área compartida a su máquina y viceversa.

Esto sólo garantiza la comunicación de información y no el impacto que ocasiona en los usuarios. Necesitamos entonces desarrollar herramientas que nos permitan conocer el alcance cualitativo de la comunicación y del intercambio (que diferencia hay entre comunicación e intercambio) entre alumno–profesor. Esta función, como vimos, la cumple la instancia de la evaluación que en este caso debe ser periódica para producir la retroalimentación en el proceso de aprendizaje.

El aprendizaje mediado por computadora está alcanzando niveles importantes de difusión. El crecimiento en la oferta y demanda de ambientes virtuales de aprendizaje muestra que las instituciones educativas están encontrando en la tecnología un valioso recurso para la ampliación y mejora de la oferta en educación.

## 2.1 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO SOFTWARE

La metodología que se empleó para el desarrollo del presente proyecto es la de Prototipado Evolutivo basados en el Lenguaje Unificado de Modelado (UML)<sup>3</sup>. Después de analizar los diferentes modelos de ciclos de vida<sup>4</sup>, el prototipado evolutivo mostró ser el más apto para el desarrollo de este proyecto debido a que los requerimientos no se conocían completamente todos desde el comienzo, y no se tenía seguridad de la arquitectura y los algoritmos a utilizar. Además una de las ventajas que ofrece el prototipado evolutivo es que al final del proyecto se entregará un software que cumplirá con todas las exigencias del cliente.

Dado que el modelo de Prototipado Evolutivo permite desarrollar proyectos en intervalos de tiempo prudentes, y el módulo de evaluación virtual se requiere con suma prontitud, se han descartado los modelos no evolutivos.

El prototipado evolutivo es un modelo que posee mayores controles sobre la calidad y el desarrollo primero de las áreas de mayor riesgo del sistema, de tal forma que el prototipo pueda ser tomado como producto final una vez se llegue a su fin. Es decir, en este modelo se desarrolla el concepto del sistema a medida que avanza el proyecto. El prototipo evolutivo es un enfoque donde se desarrolla primero las partes seleccionadas del sistema y luego el resto a partir de estas partes. A diferencia de otros tipos de prototipado, en el evolutivo no se descarta el código del prototipo, lo transforma en el código entregado finalmente. El desarrollo de prototipos continúa hasta que se

---

<sup>3</sup> Ver apéndice B.

<sup>4</sup> Ver apéndice C.

decide que el producto es lo suficientemente bueno y se puede entregar como producto final.

## **2.2 PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y PÁGINAS WEB**

En la gestión para la construcción del módulo software de apoyo para la realización de pruebas objetivas para cursos en línea se decidió que la implementación debía desarrollarse como aplicación de comportamiento dinámico, dejando atrás las características de los sitios estáticos constituidos por marcos que demoraban el proceso de carga de datos y no permitían cambios en la estructura de la página haciendo necesaria la construcción de un buen número de plantillas HTML en archivos por separado para mostrar todos los contenidos del sitio Web.

Para poder llevar a cabo éste cometido, se utilizó a la programación orientada a objetos (POO), la cual es una metodología de diseño de software y un paradigma de programación que define los programas en términos de "clases de objetos", que son entidades que combinan estado (es decir, datos) y comportamiento (esto es, procedimientos o métodos). La programación orientada a objetos expresa un programa como un conjunto de estos objetos, que se comunican entre ellos para realizar tareas.

Gracias a la herramienta de programación orientada a la Web Php (Hypertext Preprocessor), podemos utilizar esta metodología de programación ya que la definición de clases y la construcción de objetos en ella se lleva a cabo de manera sencilla.

Un ejemplo de la definición de una clase puede ser precisamente la clase “class FastTemplate”<sup>5</sup>, la cual nos permite definir plantillas HTML de manera dinámica y variar éstas, según las opciones que el usuario toma mientras está navegando dentro del módulo. A continuación mostraremos fragmentos del código de esta clase y se explicarán las funciones más relevantes que se utilizaron en la construcción del módulo.

function FastTemplate (\$pathToTemplates = "") , ésta función trabaja como el constructor de la clase FastTemplate, se encarga de generar las nuevas instancias recibiendo como parámetros la dirección en donde se encuentran los archivos con extensión HTML.

\$tpl = new FastTemplate("{CONFIG->themepath}"); “Definición de una nueva plantilla dinámica”.

Construida la plantilla se debe definir un arreglo que es el que nos permite almacenar la información del cómo se está estructurando nuestra página, es decir, primero almacenamos información en un arreglo y luego éste se asigna a la plantilla. Para esto se utiliza la función “function define (\$fileList)” donde el parámetro es el campo que funcionará como el arreglo que contiene la información que se asignará a la plantilla.

\$tpl->define("evaluacion"=>"evaluacion.html"); En este fragmento de código podemos observar al objeto definido (\$tpl) recibiendo el arreglo (evaluacion) y asignando la plantilla (evaluacion.html) a la cual ese arreglo enviará datos.

---

<sup>5</sup> [www.thewebmasters.net](http://www.thewebmasters.net) desarrolladores de la clase FastTemplate

Para permitir agregar, eliminar o repetir código HTML de una misma plantilla de manera dinámica se utilizó la función “function define\_dynamic (\$Macro, \$ParentName)” la cual recibe como parámetros el nombre del bloque dinámico que se quiere definir y el nombre del arreglo al cual se le están asignando los valores.

`$tpl->define_dynamic("tema", "evaluacion");` aquí se observa el objeto con el arreglo previamente definido y el nombre que se le da al bloque dinámico.

El bloque dinámico debe también definirse dentro de la plantilla de la cual hace parte delimitando el código HTML que contendrá para ya sea agregarlo, eliminarlo o duplicarlo, según la programación que se haya hecho. Para definir los bloques dinámicos colocamos las siguientes etiquetas:

```
<!-- BEGIN DYNAMIC BLOCK: tema →  
    {Mi código HTML}  
<!-- END DYNAMIC BLOCK: tema →
```

Cada plantilla puede tener tantos bloques dinámicos como el programador así lo necesite.

Hasta aquí se ha mostrado cómo definir páginas de comportamiento dinámico, pero no se ha mostrado cómo se asignan los datos a éstas páginas. Para este propósito debemos advertir que la construcción de páginas de este tipo toma por aparte los códigos HTML de los códigos realizados en Php, y no como normalmente se hace que es el código Php incrustado dentro del HTML.

La asignación de datos se lleva a cabo por medio de la función “function assign (\$tpl\_array, \$trailer=“””, la cual recibe como parámetros en nombre

de la variable que se encuentra en la plantilla dinámica y el que se desea asignar a la variable. La asignación puede ir desde una simple línea de texto, asignar arreglos e inclusive código HTML. La variable se debe definir en la plantilla HTML dentro de llaves { }.

`$tpl->assign(TITULO, "Temas de las evaluaciones");` aquí vemos como se asigna el título "Temas de las evaluaciones" a la variable TITULO.

Para eliminar u ocultar los bloque dinámicos se utiliza la función "function clear\_dynamic (\$Macro="")" que recibe el nombre del bloque dinámico definido previamente,el cual se desea ocultar. Todo lo que se encuentre contenido dentro de éste bloque no será visualizado incluido nuevos bloques dinámicos. (`$tpl->clear_dynamic("temas");` )

Para duplicar los datos contenidos dentro de los bloque dinámicos se utiliza la función "function parse ( \$ReturnVar, \$FileTags )" recibe como parámetros a una variable que almacena la totalidad de los arreglos y al arreglo al cual se le asignó la plantilla dinámica. Esta variable global es la que utilizamos al final para imprimir los datos que serán visualizados.

`$tpl->parse(PFINAL, "evaluacion");`

`$tpl->FastPrint(PFINAL);`

## **2.3 TECNOLOGÍA EMPLEADA**

### **2.3.1 Plataforma de desarrollo**

Dado que existen numerosos tipos de plataformas virtuales, que permiten la creación y la gestión de cursos completos para la Web sin que sean necesarios conocimientos profundos de programación o de diseño. Por lo general, las plataformas virtuales incluyen herramientas para facilitar el aprendizaje, la comunicación y la colaboración; herramientas de gestión del curso; y herramientas para el diseño del interfaz de usuario. Por último, toda plataforma debe potenciar las características de la comunicación mediada por ordenador, la mutidireccionalidad, la interactividad, las múltiples formas de codificación, la flexibilidad temporal, la flexibilidad en la recepción y la creación de entornos abiertos y cerrados. Las condiciones que determinan la adopción de una plataforma determinada dependen de las características del entorno educativo en el que se vaya a utilizar.

Las plataformas virtuales se están empleando para desarrollar e impartir las cuatro modalidades de cursos *online*: cursos totalmente desarrollados, cursos dependientes, cursos suplementarios y cursos informativos. Los cursos totalmente desarrollados en la Web son aquellos que la utilizan como único medio para la presentación de contenidos, interacción y evaluación de los estudiantes. Los otros tres tipos de cursos se diferencian en el grado de utilización de la Web: los cursos informativos sólo la usan para presentar información sobre el curso; los suplementarios la emplean como medio de difusión de materiales; por último, en los dependientes, partes fundamentales del curso están disponibles únicamente en la Web. Debido a las dificultades que puede plantear la diferenciación entre cursos suplementarios y dependientes, se suele distinguir exclusivamente dos tipos de utilización de

la Web como instrumento didáctico: como apoyo a la enseñanza tradicional y como método para impartir cursos de enseñanza a distancia.

La plataforma adoptada para la creación de la herramienta se basó en la plataforma existente “Aula virtual”. Esta es una aplicación web que ofrece una serie de servicios orientados a ofrecer un ambiente para apoyar el aprendizaje en línea, además de administración de cursos y usuarios, manejo de recursos adicionales (enlaces) y estadísticas.<sup>6</sup> El sistema se encuentra alojado en un servidor, en el cual se almacena la lógica de negocio, datos y presentación. Los datos a su vez son almacenados en una base de datos. Por su parte, los clientes se conectan al sistema por medio de un navegador Web.

Debido a que el sistema está construido como una aplicación web, se requiere contar con la plataforma de software adecuada para su ejecución. Por su parte, los clientes requieren un computador con acceso a Internet y un navegador.

### **2.3.2 Software de desarrollo**

El software requerido es, el servidor Web Apache versión 2.0.52, servidor de bases de datos MySQL 4.1.8, y módulo de PHP versión 5.0.3. Para realizar las pruebas de cliente se cuenta con los navegadores Mozilla 1.6 y Firefox 1.0.1, Java Run-Time Environment 1.5.0 y Flash Player 7.0.

---

<sup>6</sup> A la fecha el desarrollo de la herramienta se concentra en la adición de la funcionalidad necesaria para la utilización de materiales educativos que cumplen con la especificación SCORM versión 1.3, por medio de un módulo que implementa el modelo de agregación de contenidos, el entorno de ejecución (Run-Time) y el motor de secuenciación (Sequencing Engine).

Es importante resaltar que el módulo de evaluación se construyó de manera independiente al aula para permitir realizar las pruebas necesarias sin interferir con el funcionamiento de la herramienta. Luego de esto, el módulo se integró a la herramienta "Aula Virtual".

### **3. MARCO CONCEPTUAL PARA LA ELABORACIÓN DE PRUEBAS OBJETIVAS**

Como resultado de la investigación a la fundamentación pedagógica para responder la pregunta del por qué se evalúa, hemos construido este marco conceptual que permitirá al docente que usa la herramienta “Aula Virtual”, conocer los lineamientos y principios pedagógicos que deben tenerse en cuenta en la elaboración de pruebas objetivas.

#### **3.1 PRUEBAS OBJETIVAS**

La enseñanza universitaria es un proceso sistemático y planificado orientado a un grupo de personas con características, intereses, motivaciones, concepciones y desarrollo cognitivo diferentes, proceso orientado a lograr el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. El logro de los fines de la enseñanza exige ofrecer ambientes de aprendizaje activo, donde los estudiantes se hagan protagonistas de su proceso de aprendizaje y puedan lograr su formación como personas, ciudadanos, profesionales y científicos. Sin embargo, todo proceso de aprendizaje debe tener su evaluación vista como un proceso dinámico que posibilita la detección, por parte de los actores educativos, de las fortalezas que facilitan y las debilidades que impiden el logro de los fines educativos.

De acuerdo con el momento en que se realice la evaluación, ésta tiene una función diagnóstica, formativa o sumativa. La evaluación diagnóstica es de partida, tiene como función identificar el nivel de conocimientos con el que inicia un grupo de estudiantes una asignatura o una unidad didáctica

determinada, con el propósito de que, tanto el profesor como el mismo alumno, detecten las debilidades que trae éste último para asumir el proceso de aprendizaje que inicia; su objetivo es detectar este punto de partida y, al mismo tiempo, hacer conciente al estudiante de sus falencias para que plantee estrategias que le permitan superarlas de manera que asegure el éxito de su aprendizaje.

La evaluación sumativa se realiza durante todo el desarrollo del proceso de aprendizaje de una asignatura o de cualquier unidad didáctica. Tiene como propósito la observación y análisis permanente del trabajo del estudiante, con el objetivo de determinar sus dificultades de aprendizaje, sus fortalezas y, en consecuencia, ofrecerle experiencias que le permitan superar las debilidades aprovechando las fortalezas. En este enfoque evaluar significa “valorar, comprender y comprometerse. No es juzgar al otro sino entregarle un instrumento para transformar el mundo, transformándose a sí mismo”<sup>7</sup>.

La evaluación sumativa es el enfoque más frecuente de la evaluación. Corresponde a la

*“actividad de síntesis de un tema, un curso o un nivel educativo, que permite reconocer si los estudiantes han logrado los resultados esperados de acuerdo con las estrategias de enseñanza y aprendizaje propuestas. Busca la valoración y alcances de los objetivos planteados para la labor educativa. Este tipo de evaluación es algo así como la revisión de cuentas, cuánto se ha aprendido, y de los resultados depende la toma de decisiones... En el aula, este tipo de evaluación se asocia sobre*

---

<sup>7</sup> ARBELÁEZ, Ruby. Evaluación del Aprendizaje. Módulo Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: UIS. 2004. Pag. 66

*todo con la noción de éxito o fracaso de los estudiantes en el aprendizaje y sirve como medio para acreditar oficialmente los conocimientos adquiridos... También tiene como propósito tomar decisiones respecto al rendimiento alcanzado por los alumnos y se realiza al final del curso, su finalidad puede ser también asignar calificaciones”<sup>8</sup>.*

Dentro del proceso evaluativo la medición es una etapa muy importante, por lo que examinar es un acto de “reconocimiento de la cantidad y calidad de las nuevas construcciones o los aprendizajes realizados por el estudiante”<sup>9</sup>. La elaboración de pruebas objetivas para identificar los diversos niveles de dominio, es una tarea compleja y de mucha responsabilidad de parte de los docentes. Si lo que se desea es hacer una valoración del nivel de comprensión logrado por los estudiantes, es necesario desarrollar pruebas que permitan valorar las capacidades de aplicación, análisis, síntesis, toma de decisiones, solución de problemas, razonamiento lógico, comparación de objetos, conceptos o situaciones, etc. Hoy se exige la elaboración de pruebas de respuesta corta pero donde sea posible valorar los logros alcanzados por los estudiantes en relación con los propósitos educativos planteados.

Las pruebas objetivas permiten al docente tener una mayor claridad en cuanto al nivel que los estudiantes han logrado en determinadas unidades de aprendizaje. Además, pueden valorar el desarrollo de las funciones cognitivas y los procesos mentales en relación con la solución de problemas, la toma de decisiones, el análisis, la síntesis, el establecimiento de

---

<sup>8</sup> Ibid., pag. 67

<sup>9</sup> ARBELÁEZ, Ruby. Evaluación del Aprendizaje. Módulo Especialización en Docencia Universitaria. Bucaramanga: UIS. 2004. Pag. 70

comparaciones, el trabajo con dos o más fuentes de información, el razonamiento lógico, el razonamiento hipotético, la construcción de respuestas exactas. Adicionalmente, las pruebas objetivas ayudan a evaluar el dominio de conceptos en campos de saber específicos, muestran hasta qué punto se han logrado los objetivos de enseñanza y ayudan a distinguir los niveles de competencia entre los examinados.

### **3.1.1 La construcción de una prueba objetiva**

“La validez de una prueba se comprueba cuando ésta sirve en realidad al propósito para el cual fue hecha”<sup>10</sup>. El concepto de validez sólo tiene sentido si se especifica un marco conceptual que delimite nuestra área a evaluar, esto nos permitirá establecer o seleccionar preguntas que se encuentren relacionadas con el tema escogido, y evitará que se elijan preguntas que no se encuentran dentro de nuestro marco conceptual.

La elaboración de toda prueba objetiva exige la construcción de un marco conceptual. Para hacer esta construcción es necesario definir, antes que nada, el objetivo o los objetivos que se desean evaluar. Esto tiene la intención de mostrar a los estudiantes antes de cada prueba, mediante una pequeña introducción o preámbulo, cuáles serán las metas a lograr con la presentación de dicha prueba, de forma que se pueda ubicar y asumir con claridad el desarrollo de la prueba.

Una vez construido el marco conceptual de la prueba, se pasa entonces a la descomposición del tema en subtemas o tópicos que manejen ideas

---

<sup>10</sup> CASTILLO NIETO, Mónica J. Evaluación en el aula. Maestría en educación.

diferentes pero se encuentren dentro del marco conceptual. Esta actividad facilitará al docente la generación de preguntas, la selección del nivel de conocimiento en el cual se ubicará la pregunta y el tipo de pregunta más adecuado para evaluar cada uno de los tópicos cuya comprensión es necesario valorar.

Concluida la construcción de las preguntas que conformarán la prueba objetiva, el docente debe revisar detalladamente las preguntas construidas y observar si éstas presentan algún tipo de ambigüedad (Que la pregunta no se preste a varias interpretaciones)<sup>11</sup>, que sean demasiado generalizadas (Que se encuentren bien ubicadas dentro del marco conceptual)<sup>12</sup>. Es importante que el docente evite en la redacción de las preguntas, las faltas de ortografía (No olvidar signos de puntuación, signos de admiración, interrogación, etc.)<sup>13</sup>.

Las pruebas que se van a considerar para implementar en esta herramienta serán: las de Opción múltiple con única respuesta, la de falso y verdadero, las de emparejamiento, las de opción múltiple con múltiple respuesta, la opción alternativa, la de verdadero o falso múltiple, la mini prueba, las preguntas abiertas y las de ordenamiento. En todos los casos se trata de propiciar en el estudiante la reflexión y valorar la comprensión de los temas de parte de éste.

---

<sup>11</sup>Pedro D. Lafourcade. Evaluación de los aprendizajes. 1969

Bernardo Aguilera Camacho. Técnicas para la elaboración de pruebas objetivas. 1965

<sup>12</sup> Pedro D. Lafourcade. Evaluación de los aprendizajes. 1969

Bernardo Aguilera Camacho. Técnicas para la elaboración de pruebas objetivas. 1965.

<sup>13</sup> Paz Battaner Arias, Encarna Atienza Cerezo, Carmen López Ferrero, Mario Pujol Llop. Aprender y enseñar la redacción de exámenes. 2001.

### **3.1.2 Niveles del conocimiento**

Según el Profesor Benjamín Bloom<sup>14</sup>, el conocimiento puede dividirse en varias áreas o niveles, que permiten clasificar las preguntas de las pruebas según lo que permitan valorar. Esta clasificación facilita a los docentes obtener información sobre el nivel de conocimiento en el cual se encuentran sus estudiantes y la medida en que se han alcanzado los objetivos del curso. Es importante tener en cuenta que los niveles se van a mencionar no son absolutos y que existen otros sistemas o jerarquías. Sin embargo, la clasificación del profesor Bloom es fácil de entender y se ha aplicado ampliamente.

#### **3.1.2.1 Conocimiento:**

El conocimiento se define como la remembranza de material aprendido previamente. Esto puede comprender recordar una amplia gama de elementos, desde datos específicos hasta teorías complejas, pero todo lo que se necesita es volver a traer a la mente la información apropiada. El Conocimiento representa el nivel más bajo de los desempeños del nivel cognitivo.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: conocimiento de términos comunes, conocimientos de hechos específicos, conocimiento de métodos y procedimientos, conocimiento de conceptos básicos, conocimiento de principios.

---

<sup>14</sup> Bloom Benjamín. Evaluación del aprendizaje. 1975.

### **3.1.2.2 Comprensión:**

Se define como la habilidad de asir el significado de elementos o cosas. Esto se puede demostrar pasando o traduciendo, material de una forma a otra (palabras a números), interpretando el material (explicar o resumir), y estimando tendencias futuras (prediciendo consecuencias o efectos). Estos resultados van un paso más allá de simplemente recordar información, y representan el nivel de comprensión más bajo.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: comprender hechos (realidades) y principios, interpretar material verbal, interpretar cuadros y gráficas, trasladar material verbal a fórmulas matemáticas, estimar las consecuencias futuras implícitas en datos, justificar métodos y procedimientos.

### **3.1.2.3 Aplicación:**

La Aplicación hace referencia a la habilidad o capacidad de utilizar el material aprendido a situaciones concretas, nuevas. Esto puede incluir la aplicación de elementos tales como reglas, métodos, conceptos, principios, leyes y teorías. Los resultados de aprendizaje en esta área requieren un nivel de entendimiento mayor que los expuestos en la comprensión.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: aplicar conceptos y principios a situaciones nuevas, aplicar leyes y teorías a situaciones prácticas, resolver problemas matemáticos, construir cuadros y gráficas, demostrar el uso correcto de un método o procedimiento.

Para clasificar una pregunta dentro de este grupo, es necesario preguntar si se supone que se tiene y se comprende el conocimiento relacionado con el tema de la pregunta, y si lo único que se espera es que uno aplique ese conocimiento y ese nivel de comprensión. Un buen ejemplo es la solución de problemas o la toma de decisiones, donde se tenga que aplicar los conceptos a evaluar.

#### **3.1.2.4 Análisis:**

Se refiere el Análisis a la habilidad de separar material en las partes que lo componen, de manera que su estructura organizativa pueda entenderse. Esto puede incluir la identificación de las partes, el análisis de la relación entre las partes, y el reconocimiento de los principios de organización implicados. Aquí los resultados del aprendizaje representan un nivel intelectual superior al requerido para la comprensión y la aplicación porque se hace necesario el entendimiento del contenido y de la forma estructural del material.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: reconocer suposiciones tácitas, reconocer en el razonamiento errores de lógica, distinguir entre hechos y deducciones, evaluar la importancia de los hechos, analizar la estructura organizativa de un trabajo (arte, música, escritura).

#### **3.1.2.5 Síntesis:**

Se refiere la Síntesis a la habilidad de unir partes diferentes para formar un todo nuevo. Esto puede suponer la producción de una comunicación

exclusiva o peculiar (ensayo o discurso), un plan de operaciones (propuesta de investigación) o un conjunto de relaciones abstractas (esquemas para clasificar información). Los resultados del aprendizaje en esta área enfatizan comportamientos creativos dando mayor importancia a la formulación de nuevos patrones o estructuras.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: escribir un ensayo bien organizado, dar un discurso bien estructurado, escribir un cuento corto creativo (o un poema o música), proponer el plan para realizar un experimento, integrar aprendizajes de diferentes áreas en un plan para resolver un problema, formular un nuevo esquema para clasificar objetos (o eventos, o ideas), formular hipótesis para un trabajo de investigación.

### **3.1.2.6 Evaluación:**

Tiene que ver la evaluación con la habilidad para juzgar el valor de materiales como (declaraciones, novelas, poemas, investigaciones, reportajes) para un propósito determinado. El juicio debe basarse en criterios definidos, que pueden ser internos (organización) o externos (relevancia o propósito) y el estudiante puede o determinar el criterio o recibirlo de otros.

Los resultados del aprendizaje en esta área son los más altos de la jerarquía cognitiva porque además de contener elementos de todas las otras categorías involucran también la realización de juicios de valor reflexivos, basados en criterios claramente definidos.

Son ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel el juzgar: la consistencia en la lógica de un material escrito, que tan adecuadamente las

conclusiones se soportan con datos, el valor de un trabajo (arte, música, escritura) utilizando para esto estándares externos de excelencia, etc.

### **3.1.3 Tipos de preguntas**

Como podemos apreciar, el uso de los niveles del conocimiento en pruebas objetivas permite al docente realizar una evaluación más completa y elaborar pruebas objetivas que le proporcionen información para esto. Podemos decir que se tiene una ventaja, ya que podremos exigir, en mayor o menor medida, a los estudiantes según su nivel cognitivo.

Esta ventaja hace que la labor del docente en el momento de diseñar una prueba objetiva se complique y puede que las preguntas que ésta contenga, aunque manejen un nivel cognitivo, no sean las más adecuadas para valorar las competencias que se desean desarrollar. Es por esto que a continuación describiremos como deben estar conformadas los diferentes tipos de preguntas y en los anexos se mostrarán algunos ejemplos que sirvan de orientación a los docentes en la elaboración de preguntas que harán parte de las pruebas objetivas.

#### **3.1.3.1 Opción múltiple con única respuesta**

Este tipo de pregunta está compuesta por un enunciado y por varias opciones de respuesta de las cuales se escoge una sola, la cual satisface el enunciado. El enunciado puede ser construido de dos maneras: La primera, consiste en expresar el enunciado como pregunta, y la segunda es dejar la

idea del enunciado incompleta y las múltiples opciones ayudan a explicar el enunciado (Depende de las características del problema que se plantea).

### **3.1.3.2 Falso o Verdadero**

Este tipo de pregunta está conformada por un enunciado que el estudiante debe discriminar como falso o verdadero, según corresponda.

### **3.1.3.3 Emparejamiento o asociación**

Son una variante de los de selección múltiple. La característica que distingue a éste de aquél, es que hay varios problemas cuyas soluciones tienen que buscarse en una sola lista de respuestas posibles. Su esquema es por lo general en dos columnas, y se utiliza para evaluar la capacidad del estudiante para relacionar el significado de términos, fechas de acontecimientos, realizaciones de personajes destacados, símbolos de elementos químicos, etc. Se usa para medir capacidad de memoria y conocimientos en temas específicos.

### **3.1.3.4 Opción múltiple con múltiple respuesta.**

Similar a la opción múltiple con única respuesta pero en este caso las opciones verdaderas pueden ser varias. Para nuestro caso y por convenciones, las opciones verdaderas serán solo dos.

### **3.1.3.5 Opción alternativa**

Es una variante de opción múltiple con única respuesta, consiste en un enunciado y sólo dos posibles opciones, las cuales deberán ser una verdadera y la otra falsa pero que sean lo mas lógica y coherente posible.

### **3.1.3.6 Verdadero o falso múltiple.**

Es una composición de varias preguntas de tipo falso o verdadero, que se relacionan y evalúan un mismo ítem. Ayuda a medir la comprensión en lugar de simplemente la memoria.

### **3.1.3.7 Mini prueba**

“Es un conjunto de preguntas, que tiene una breve descripción o argumento literario que presenta un problema o una situación. Esto es seguido de una serie de preguntas de cualquiera de los formatos anteriores (Opción múltiple con única respuesta, falso o verdadero, opción múltiple con múltiple respuesta y opción alternativa). El propósito del conjunto de preguntas es desenredar el proceso de la solución de problemas o de pensamiento crítico para producir pasos separados y capaces de medirse”<sup>15</sup>.

---

<sup>15</sup> Arbelaez Ruby. Evaluación del aprendizaje. L evaluación como fuerza dinamizadora del aprendizaje. 2004.

### **3.1.3.8 Preguntas abiertas**

La pregunta abierta es un tipo de pregunta que el docente formula para observar la capacidad que los alumnos poseen al describir un tema que pertenezca a una unidad de aprendizaje que haga parte de una prueba objetiva.

### **3.1.3.9 Ordenamiento**

En este tipo de preguntas encontramos una serie de elementos que el docente dispone en un orden cualquiera para que el alumno asigne a estos elementos un orden lógico. Podemos utilizar este tipo de pregunta para evaluar procesos, acontecimientos históricos, etc.

## **3.2 CONSTRUCCIÓN DE PREGUNTAS.**

Para la construcción de preguntas objetivas daremos una serie de recomendaciones que los usuarios deben tener en cuenta.

Preguntas de tipo opción múltiple:

Con única respuesta.

- Tratar de desarrollar las preguntas de manera que las opciones sean lo mas concisas posibles.

Ejemplo:

El inventor de la dinamita fue:

- a. Albert Einsten.
- b. *Alfred Nobel.*
- c. Thomas Alba Edison.
- d. Graham Bell.

La distancia entre las afirmaciones efectuadas por la respuesta correcta y los distractores debe ser lo suficientemente amplia como para que no dé lugar a confusiones, y lo suficientemente limitada como para que no se los rechace por obvios.

- Las respuestas incorrectas deben relacionarse lógicamente con el encabezado.

Ejemplo:

¿Por qué los tractores empleados en la Antártida poseen ruedas con orugas largas y anchas?

- a. Para trasladar grandes pesos sin resbalarse.
- b. *Para distribuir el peso del tractor sobre el hielo.*
- c. Para evitar caídas en las grietas.
- d. Para trasladarse con más comodidad.

Al analizar la respuesta b. y el distractor c, se percibe que ambos son correctos. A su vez la proposición d también podría considerarse como una respuesta correcta. En este caso sólo quien conozca verdaderamente el tema sabrá elegir el ítem más adecuado.

- Las opciones deben tener aproximadamente igual tamaño, para evitar que quien responda tenga pistas acerca de cuál es la respuesta correcta.

Ejemplo:

De manera incorrecta:

Uno de los principios más importantes de la reforma predicada por Martín Lutero Fue:

- a. La eliminación de la práctica religiosa.
- b. El rechazo de la veneración de los santos.
- c. La reducción de los sacramentos.
- d. *El reconocimiento de la Biblia como única fuente de la verdad religiosa.*

Esta pregunta quedaría mejorada si se sintetizara la opción d, o se agregaran más calificaciones al resto de las proposiciones.

- Los enunciados deben ser lo más explícitos posibles, pero deben evitar ser demasiado extensos.

Ejemplo:

Un ejemplo deficiente:

Usted habrá observado que el crecimiento vegetativo se deriva de las diferencias entre la natalidad y la mortalidad. Si se añade el migratorio, se obtendrá el crecimiento total. Lea atentamente las diversas alternativas que aparecen al pie de este texto y señale aquella proposición que determine qué significa mortalidad infantil.

- a. La muerte del niño considerada hasta su ingreso en la escuela primaria.
- b. Los niños que nacen muertos.
- c. Los niños fallecidos antes de los 2 años de vida.
- d. *Las defunciones de niños menores de 1 año.*

El enunciado de este ítem pudo haberse expresado del modo siguiente:  
¿Que significa la expresión mortalidad infantil?

- La opción verdadera debe tener una posición aleatoria.
- No utilizar las opciones “Todas las anteriores”, “Ninguna de las anteriores”, como posible opción verdadera. Se recomienda usarlos sólo como distractores.
- Tratar de no utilizar enunciados negativos (Negaciones dobles).

Ejemplo:

De manera incorrecta:

*“Ninguna de las reformas de la constitución fue innecesaria”.*

*“No es improbable que el ICARO choque contra la tierra”.*

Los enunciados resultarían de suma claridad si se les expresa así:

“Todas las reformas de la constitución fueron necesarias”.

“Es probable que el ICARO choque contra la tierra”.

- La pregunta no contendrá planteamientos que requieran la consulta de referencias. Por tanto, para responderla no debe exigirse la memorización de fórmulas o datos numéricos específicos, a menos que, por ser de uso inmediato e importante dentro del campo examinado, la pregunta se haya elaborado con el fin de medir la capacidad de retener en la memoria los principios o conocimientos básicos de la materia

Con múltiple respuesta.

- Elegir este tipo de preguntas cuando la situación requiera considerar varias consecuencias posibles.
- Cuando las respuestas se pueden expresar de dos maneras semejantes.
- Cuando el enunciado se refiere a un principio aplicable a mas de una situación.
- Varias consideraciones para un solo resultado.

Ejemplos:

Se sabe que un producto es cero (0), cuando uno de sus factores es cero (0), entonces la igualdad  $(X+2)(X-1) = 0$ , se satisface con los siguientes valores de X.

1.  $X = 0$
2.  $X = -2$
3.  $X = 1$
4.  $x = -1$

Si un ángulo interior de un triángulo mide 12 grados:

1. Uno de los otros dos ángulos será obtuso
2. *Puede ser rectángulo*
3. La diferencia de los otros dos ángulos será siempre mayor que un ángulo recto
4. *Los otros ángulos pueden ser agudos*

Para opción alternativa.

Es una variante de opción múltiple con única respuesta, consiste en un enunciado y sólo dos posibles opciones, las cuales deberán ser una verdadera y la otra falsa pero que sean lo mas lógica y coherente posible.

- Se sugiere tener en cuenta las recomendaciones de las preguntas anteriores.

Ejemplo:

Para poder realizar el proceso de la ósmosis se necesita una membrana

- A. Permeable
- B. *Semipermeable*

Preguntas de tipo "Falso" o "Verdadero".

Este tipo de pregunta está conformada por un enunciado que el estudiante debe discriminar como falso o verdadero, según corresponda.

- Evitar generalizaciones tan amplias que obviamente sugieran la respuesta.

Ejemplo:

De manera impropia:

“La Humanidad reconoce a sus benefactores”. F . V

Esta afirmación, si bien por lo general es cierta, no siempre se da en la realidad. Para mejorarla habría que incluir algún término que la determinara con más precisión.

“La humanidad habitualmente reconoce a sus benefactores”. F. V

- No utilizar dentro los enunciados términos como “Nunca, solamente, siempre, todos y cada uno”.

Ejemplo:

En forma errada:

En el protocolo HDLC, el control de errores de transmisión depende solamente del nodo receptor. F. V

La palabra solamente brindará una clave que facilitará la respuesta a la pregunta.

- Tratar de no ser parcialmente verdadero o parcialmente falso.
- Los enunciados deben ser cortos, los enunciados largos y complejos tienen una tendencia a ser verdaderos.

Ejemplo deficiente:

Debido a las investigaciones acrecentadas en los últimos años, el cáncer de pulmón sería motivado por el uso abusivo de los cigarrillos. F V

Los textos demasiados largos incluyen aclaraciones y determinaciones que facilitan la elección de la respuesta correcta, en general los ítems demasiado largos suelen ser ciertos.

De falso o verdadero múltiple.

Es una composición de varias preguntas de tipo falso o verdadero, que se relacionan y evalúan un mismo ítem. Ayuda a medir la comprensión en lugar de simplemente la memoria.

- Se debe tener en cuenta las recomendaciones de las preguntas de tipo falso o verdadero.
- Tratar de construir igual cantidad de aseveraciones verdaderas como falsas.

Preguntas de tipo emparejamiento.

Son una variante de los de selección múltiple. La característica que distingue a éste de aquél, es que hay varios problemas cuyas soluciones tiene que buscarse en una sola lista de respuestas posibles.

Su esquema es por lo general en dos columnas, y se utiliza para evaluar la capacidad del estudiante para relacionar el significado de términos, fechas de acontecimientos, realizaciones de personajes destacados, símbolos de elementos químicos, etc. Se usa para medir capacidad de memoria y conocimientos en temas específicos.

Tener en cuenta:

- Que todas las opciones se encuentren dentro de una misma hoja.
- Tener más opciones que preguntas.
- Que la asociación se refiera a un solo tema.

Ejemplo:

Haga corresponder las magnitudes de la columna de la izquierda con su respectiva unidad MKS de la columna de la derecha:

A. Carga eléctrica.	5. Julio
B. Potencia.	6. Coulombio
C. Trabajo.	7. Faradio
D. Fuerza.	8. Newton
E. Capacidad electrostática.	9. Ergio
F. Potencial eléctrico	10. Voltio
	11. Waltio
	12. Amperio

- Si hay algún tipo de asociación especial, dejar en claro en el enunciado a qué se refiere, indicando con suficiente claridad sobre qué bases se establecerán las relaciones, como expresar la respuesta y si las alternativas dadas serán usadas más de una vez.

Ejemplo:

1. Abismo	A – Clima
2. Arenga	B – Elenco
3. Lista	C – Negligente
4. Tea	D – Panegórico
5. Signo	E – Precipicio
6. Diligente	F – Servicial
	G – Síntoma
	H – Hachón

¿Qué pensaría el alumno? ¿Qué debe relacionar términos con significados, o con sinónimos, o con antónimos?.

### Preguntas de tipo mixtas o Mini prueba

“Es un conjunto de preguntas, que tiene una breve descripción o argumento literario que presenta un problema o una situación. Esto es seguido de una serie de preguntas de cualquiera de los formatos anteriores. El propósito del conjunto de preguntas es desenredar el proceso de la solución de problemas o de pensamiento crítico para producir pasos separados y capaces de medirse”<sup>16</sup>.

### Preguntas abiertas

La pregunta abierta es un tipo de pregunta que el docente formula para observar la capacidad que los alumnos poseen de describir, interpretar o reelaborar sobre un tema que pertenezca a una unidad de aprendizaje que haga parte de una prueba objetiva.

### Preguntas de tipo Ordenamiento.

Las preguntas de este tipo permiten evaluar capacidad de análisis y comprensión de procesos. Se recomienda que sus ítems sean cortos pero bien definidos, y que no presenten ambigüedad.

---

<sup>16</sup> Arbelaez Ruby. Evaluación del aprendizaje. La evaluación como fuerza dinamizadora del aprendizaje. 2004.

## **4. DESARROLLO DEL MÓDULO SOFTWARE**

### **4.1 CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA**

Para la construcción del software de apoyo para la realización de pruebas objetivas para cursos en línea se definió la construcción de dos prototipos. Un prototipo inicial que abarca la mitad del proyecto, y la evolución del mismo que es ya un producto bastante cercano al deseado. Estos prototipos tuvieron un período de desarrollo basado en etapas cíclicas que permitían que el avance en su construcción se llevara a cabo de una manera óptima.

#### **4.1.1 Prototipo inicial**

El primer prototipo del módulo software abarca la parte de construcción de preguntas en las distintas modalidades que se mencionan en los objetivos del proyecto, además de cómo estas preguntas se pueden clasificar y si el usuario así lo quiere, la publicación de éstas preguntas a los demás usuarios que hacen uso de la herramienta “Aula Virtual”.

Para el desarrollo de este prototipo se tuvieron en cuenta las siguientes etapas: análisis de requisitos, diseño, implementación, pruebas e implantación. Estas etapas se llevaron a cabo de manera cíclica como ya se mencionó, debido que al mantener una constante comunicación con el usuario, se pueden presentar cambios en los requisitos iniciales, y esto hace que el resto de las etapas se repitan. A continuación describiremos cada una de las etapas.

#### **4.1.1.1 Análisis de requisitos**

Los requisitos que se recolectaron para la construcción del prototipo inicial fueron:

De las preguntas

- Poder construir los tipos de preguntas que se especificaron en los objetivos de una manera sencilla para el usuario.
- Que las preguntas que se construyan, se puedan clasificar por temas según el usuario lo especifique.
- Permitir editar, borrar los temas y las preguntas al usuario.
- Las preguntas puedan enviarse a un banco general de preguntas y que además este banco esté clasificado por las facultades y las respectivas escuelas de la Universidad Industrial de Santander.
- Cuando el usuario construya una determinada pregunta de cualquiera de los tipos posibles permitidos por el módulo, se le pueda asignar a ésta su respectivo nivel cognitivo.
- Que las preguntas manejen información de su nivel de complejidad según el comportamiento que presenten durante las pruebas.

De los listados

- Cuando se listen los temas que cada profesor haya creado, éstos muestren cuántas preguntas se han creado asociadas a ellos.
- Los listados de preguntas deben mostrar a qué tipo pertenecen y el nivel de complejidad que presenta la pregunta.
- Las preguntas que se listen en el banco de preguntas deben mostrar a qué tipo pertenecen y qué usuario fue el que publicó la pregunta.

#### 4.1.1.2 Diseño

Considerando los requisitos exigidos por el cliente, se comienza el diseño del primer prototipo del módulo software. Para esto elaboramos un diagrama que nos permitió reconocer las actividades que se debían desarrollar en este prototipo.

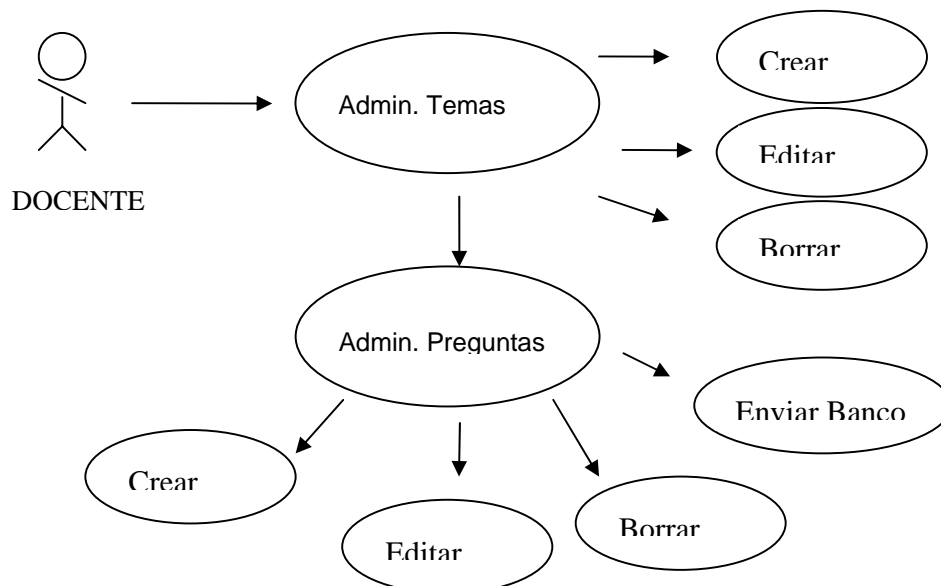


Figura1. Diagrama de casos de uso del prototipo inicial

Conociendo los usos que cumpliría el prototipo inicial se diseña entonces el modelo Entidad-Relación, que nos permitirá conocer como se encuentran distribuidos los datos de nuestro módulo.

A continuación se muestra el diagrama Entidad - Relación del prototipo inicial del módulo software, que servirá como base para la etapa de implementación del mismo.

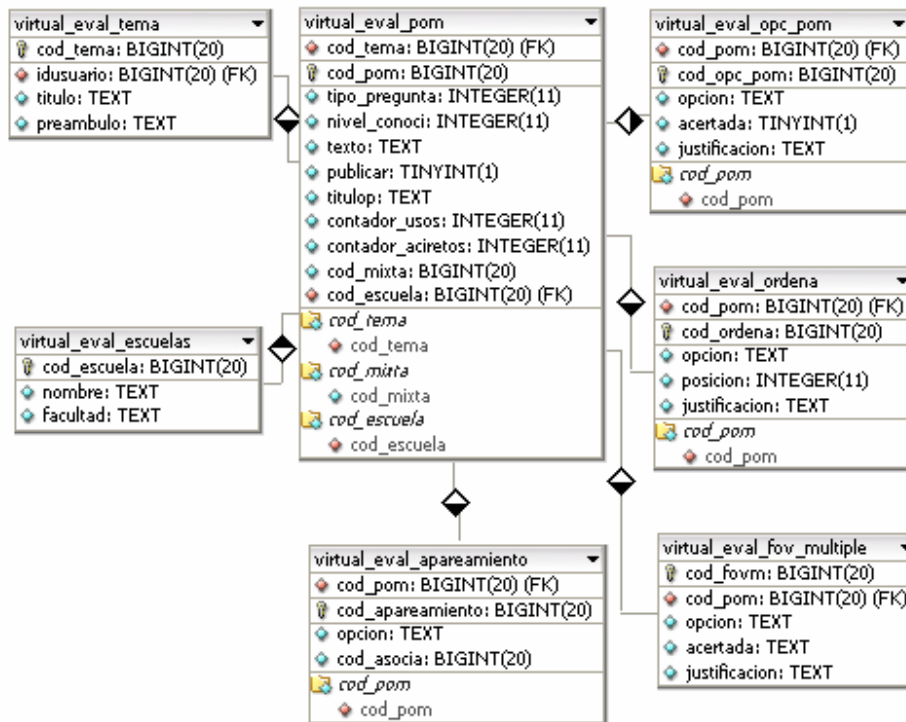


Figura 2. Diagrama Entidad Relación del prototipo inicial

El modelo Entidad-Relación para este primer prototipo se encuentra constituido por siete (7) tablas, las cuales describiremos a continuación.

**virtual\_eval\_tema** En esta tabla se almacena la información de los temas definidos por el usuario

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_tema	BIGINT(20)	PK	NN
Idusuario	BIGINT(20)	FK	NN
titulo	TEXT		NN
preambulo	TEXT		

Tabla 1. Almacenamiento datos de temas

“cod\_tema”: es el identificador de la tabla virtual\_eval\_tema.

“idusuario”: es la llave foránea que hace referencia a la tabla virtual\_usuario, ya que cada usuario puede definir sus propios temas.

“titulo”: es como su nombre lo indica el título del tema que el usuario ha definido, se utiliza en el momento de listar los temas construidos por el usuario.

“preambulo”: tiene este nombre por convención, es una breve descripción del tema que se ha definido, que se muestra cuando el usuario mueve el puntero del mouse sobre el título del tema. Esto les ayudará a los usuarios en el momento que lleguen a tener temas similares.

**virtual\_eval\_pom** Almacena las preguntas que construyan los usuarios.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
Cod_tema	BIGINT(20)	FK	NN
Cod_pom	BIGINT(20)	PK	NN
Tipo_pregunta	INTEGER(11)		NN
nivel_conoci	INTEGER(11)		NN
Texto	TEXT		NN
publicar	TINYINT(1)		
titulop	TEXT		NN
contador_usos	INTEGER(11)		
contador_aciertos	INTEGER(11)		
Cod_mixta	BIGINT(20)		
Cod_escuela	BIGINT(20)	FK	NN

Tabla 2. Almacenamiento datos de preguntas

“cod\_tema”: es la llave foránea que me indica a qué tema pertenece la pregunta.

“cod\_pom”: llave primaria de la tabla.

“tipo\_pregunta”: especifica el tipo de pregunta que se desea construir. Almacena valores entre 1 y 9 donde el primer valor corresponde a las preguntas de tipo opción múltiple con única respuesta, la segunda a falso o verdadero, la tercera a emparejamiento o asociación, la cuarta es de opción múltiple con múltiple respuesta, la quinta es la opción alternativa, la sexta hace referencia a las preguntas de tipo falso o verdadero múltiple, la séptima son preguntas mixtas o mini pruebas, la octava son las preguntas abiertas y la novena son las de tipo ordenamiento.

“nivel\_conoci”: es el nivel cognitivo de la pregunta, éste campo almacena valores del 1 a 6. El valor uno son las preguntas que hacen referencia al conocimiento, el valor dos a las de comprensión, el tres a las de aplicación, el cuarto a las de análisis, el quinto a las de síntesis, y el sexto a las de evaluación.

“texto”: es el enunciado de la pregunta.

“publicar”: es un campo que funciona como switch, me indica si la pregunta ha sido enviada al banco de preguntas o no.

“titulop”: es como su nombre lo indica el título de la pregunta, nos ayuda a identificar las preguntas en el momento que se listan.

“contador\_usos” y “contador\_aciertos”. Son campos que permiten calcular los niveles de complejidad de las preguntas. Cada vez que un usuario conteste

una pregunta el contador de usos aumenta, y si ésta fue contestada de manera correcta el contador de aciertos también lo hace, con estos valores dividimos el número de aciertos sobre el número de veces que se responde la pregunta y hallamos la complejidad de la pregunta.

“cod\_mixta”: es un campo que funciona como variable indicando cuáles preguntas son de tipo mixta o miniprueba. Las preguntas mixtas son guardadas como preguntas por separado pero éste campo me permite integrarlas y así conformar una solo pregunta.

“cod\_escuela”: llave foránea de la tabla escuela, me permite conocer a qué escuela se asignó la pregunta en caso de que haya sido enviada al banco de preguntas.

**virtual\_eval\_opc\_pom** Es la tabla en la que se almacenan las opciones de las preguntas de tipo 1, 2, 4, 5.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_pom	BIGINT(20)	FK	NN
cod_opc_pom	BIGINT(20)	PK	NN
opcion	TEXT		NN
acertada	TINYINT(1)		
justificacion	TEXT		

Tabla 3. Almacenamiento datos de opciones de preguntas de tipo 1,2,4,5

“cod\_pom”: es la llave foránea que me indica a que pregunta hacen referencia estas opciones.

“cod\_opc\_pom”: llave primaria de la tabla.

“opcion”: es el texto de las opciones que tiene cada pregunta, cada pregunta de este tipo tiene asociada un número de cuatro opciones, menos las preguntas de tipo 2 (verdadero o falso), para estas preguntas el módulo software almacena internamente “Falso” o “Verdadero”.

“acertada”: es un campo switch que me dice que opción de las cuatro asociadas es la correcta.

“justificacion”: guarda la justificación o la realimentación de cada opción, que se mostrará a los usuarios.

**virtual\_eval\_ordena** Almacena los datos de las preguntas de tipo 9 (ordenamiento)

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_pom	BIGINT(20)	FK	NN
cod_ordena	BIGINT(20)	PK	NN
Opcion	TEXT		NN
Posición	INTEGER(11)		
Justificación	TEXT		

Tabla 4. Almacenamiento datos de opciones de preguntas de tipo ordenamiento

“cod\_pom”: es la llave foránea que me indica a qué pregunta hacen referencia estas opciones.

“cod\_ordena”: es la llave primaria de ésta tabla.

“opcion”: campo que guardo los textos de las opciones que se van a ordenar.

“posicion”: éste campo me indica en que posición se debe encontrar la opción con respecto de las demás opciones de la pregunta.

**virtual\_eval\_fov\_multiple** Esta tabla guarda los datos de las preguntas de tipo 6.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_pom	BIGINT(20)	FK	NN
cod_fovm	BIGINT(20)	PK	NN
opcion	TEXT		NN
acertada	TEXT		
justificacion	TEXT		

Tabla 5. Almacenamiento datos opciones de preguntas de tipo falso o verdadero múltiple

“cod\_pom”: es la llave foránea que me indica a qué pregunta hacen referencia estas opciones.

“cod\_fovm”: almacena las llaves primarias de la tabla.

“opcion”: almacena los enunciados internos de la pregunta principal. El enunciado principal se almacena en la tabla virtual\_eval\_pom.

“acertada”: campo que indica si la respuesta correcta es falsa o verdadera, almacena valores de tipo texto “Falso” o “Verdadero”.

“justificacion”: guarda la justificación o la realimentación que se mostrará a los usuarios.

**virtual\_eval\_apareamiento** Tabla que guarda los datos de las preguntas de asociación o apareamiento.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_pom	BIGINT(20)	FK	NN
cod_apareamiento	BIGINT(20)	PK	NN
opcion	TEXT		NN
cod_asocia	BIGINT(20)		

Tabla 6. Almacenamiento datos de opciones de preguntas de tipo apareamiento

“cod\_pom”: es la llave foránea que me indica a qué pregunta hacen referencia estas opciones.

“cod\_apareamiento”: llave primaria de la tabla.

“opcion”: texto que almacena las opciones que se tratarán de asociar.

“cod\_asocia”: dado que en la base de datos se almacenan los datos de manera secuencial, esta llave indica cuáles son las opciones que están a la derecha o a la izquierda. Almacena valores de cero para las que están a la derecha y el código de con quién se debe asociar para las que están a la izquierda.

**virtual\_eval\_escuelas** La función de esta tabla es almacenar los datos de las escuelas de la UIS.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_escuela	BIGINT(20)	PK	NN
nombre	TEXT		NN
facultad	TEXT		NN

Tabla 7. Almacenamiento datos de las escuelas UIS

“cod\_escuela”: llave primaria de la tabla.

“nombre”: guarda los nombres de las escuelas de la Universidad Industrial de Santander.

“facultad”: campo que almacena los nombres de las facultades a las que pertenece cada escuela.

Estas tablas nos permiten almacenar los datos del prototipo inicial y cumplir a cabalidad con los requisitos exigidos en la etapa anterior.

#### **4.1.1.3 Implementación**





La implementación del módulo software de apoyo para la realización de pruebas objetivas para cursos en línea en su fase de prototipo inicial, se realizó teniendo en cuenta el orden lógico en que normalmente un usuario entraría al módulo por primera vez a construir sus pruebas.

La primera parte que se desarrolló fue la construcción de temas, ya que un usuario no puede construir las preguntas sin tenerlas antes asociadas o clasificadas por temas. Estos temas pueden ser editados y eliminados a gusto del usuario.

Una vez construida la sección de temas, se procedió a la construcción de los tipos de preguntas, cada tipo de pregunta cumpliendo con los requisitos y las descripciones que se plantearon en el marco teórico y en la definición de requisitos. Las preguntas, al igual que los temas, pueden ser editadas y borradas a gusto del usuario.

Ya contruidos los temas y las preguntas asociadas a estos temas, se llevó a cabo la implementación del “banco de preguntas”, que debería permitir ver a todo los usuarios (docentes) que utilizan la herramienta “Aula Virtual”, ver las preguntas que otros usuarios han publicado (enviado al banco de preguntas) para así ellos poder incluir estas preguntas dentro de sus pruebas.

Teniendo en cuenta que el módulo software de apoyo para la realización de pruebas objetivas para cursos en línea, funciona como un servicio de la plataforma “Aula Virtual”, las características visuales (interfases) y de programación (algoritmos, procedimientos, funciones, librerías, etc.) del módulo deben seguir los lineamientos de construcción del “Aula Virtual”.

Las herramientas utilizadas para el la implementación del módulo software fueron, el lenguaje de programación orientado a la Web php5.0.3  y el motor de base de datos MySQL4.1.8 , además para poder realizar pruebas y mantener un constante análisis sobre el desarrollo del módulo software, se utilizó al servidor Apache2.0.52  que nos permite configurar a nuestros PC como un servidor local. También, se utilizó la herramienta de desarrollo para páginas Web DreamWeaver MX , que permite integrar éstas tres poderosas herramientas de una manera fácil.

#### 4.1.1.4 Pruebas

Las pruebas realizadas al prototipo inicial, básicamente fueron, el revisar que los temas y las preguntas se pudieran construir de manera correcta, que no presentaran ningún tipo de error en el momento de editarlas o borrarlas, que al enviar una pregunta al banco de preguntas, ésta en efecto fuese

publicada. Además se construyeron varias preguntas con diferentes usuarios para revisar posibles errores en la base de datos en el momento en que los usuarios deseen ver, editar o borrar sus preguntas.

#### **4.1.1.5 Implantación**

Una vez hechas las pruebas a la parte del prototipo inicial (crear temas, preguntas, banco de preguntas) se implanta como base para continuar el desarrollo de nuestro módulo. Esta implantación fue aprobada por la directora del proyecto y la experta en evaluación del aprendizaje, integrantes del grupo GENTE.

#### **4.1.2 Prototipo final**

Para la construcción del prototipo final como se planteó en el plan de trabajo, se repiten las etapas cíclicas de análisis de requisitos, diseño, implementación, pruebas e implantación, teniendo en cuenta por supuesto las bases establecidas por el prototipo inicial.

Con este prototipo se concluye el desarrollo del módulo, permitiendo ahora a los usuarios, la construcción y programación de pruebas, la revisión de los resultados tanto para los usuarios “Docentes” como para los “Estudiantes”.

##### **4.1.2.1 Análisis de requisitos**

Los requisitos recolectados para la elaboración del prototipo final fueron:

De las pruebas objetivas.

- Construcción, edición y borrado de las pruebas según el usuario lo desee.
- Permitir incluir en las pruebas no sólo las preguntas creadas por cada usuario, sino también las que se han enviado al banco de preguntas.
- Que a las pruebas se les puedan programar para determinadas fechas y además que se pueda estipular el tiempo o duración que un usuario tenga como máximo para presentar la prueba.
- Poder definir el número de oportunidades que se le permitirá a los usuarios presentar una prueba.
- Dar la opción al usuario “docente” de mostrar o no la realimentación que se asignó a las opciones de las preguntas construidas.
- Para cada evaluación construida poder asignar un porcentaje a cada pregunta.

De los resultados de las pruebas.

- Que los usuarios puedan ver la nota obtenida al terminar de presentar la prueba, y si el usuario “Docente” así lo estipuló que pueda ver la realimentación de las preguntas que no fueron contestadas de manera correcta.
- Mostrar al usuario “Docente” los resultados obtenidos por los usuarios “Estudiantes”.

#### **4.1.2.2 Diseño**

Partiendo del diseño elaborado para el prototipo inicial del módulo software, se anexa un nuevo diagrama, éste nos muestra las nuevas actividades que

se le permitirán realizar al docente, además de las ya construidas en el prototipo inicial. A continuación la figura 3. permite ver los nuevos usos que tendrá el modulo software, en su etapa de prototipo final.

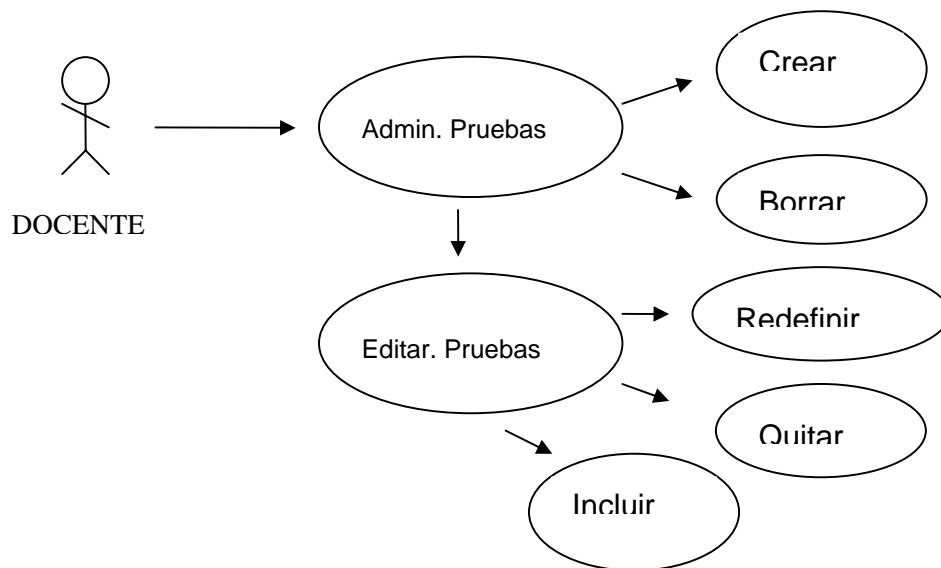


Figura 3. Diagrama de casos de uso del prototipo final.

Además de estos nuevos usos creados al docente, se elaboran también las actividades correspondientes al usuario “Estudiante”.

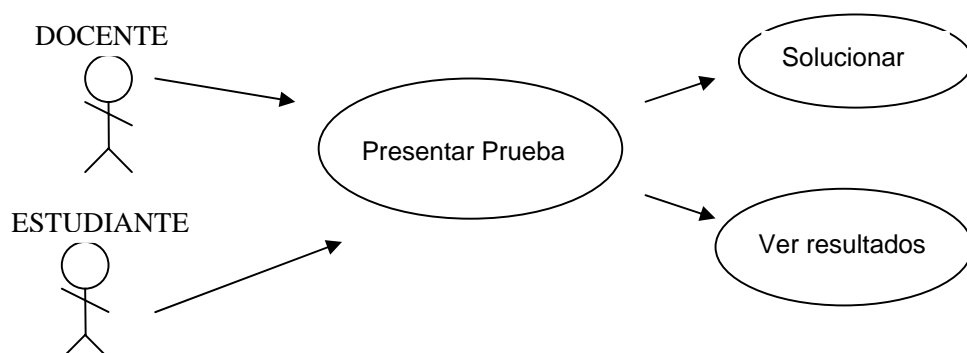


Figura 4. Diagrama de casos de uso del estudiante

Una vez diagramado el prototipo inicial, se pasó al diseño de la siguiente parte del modelo Entidad Relación, que almacenará los datos necesarios para cumplir con los requisitos del prototipo final.

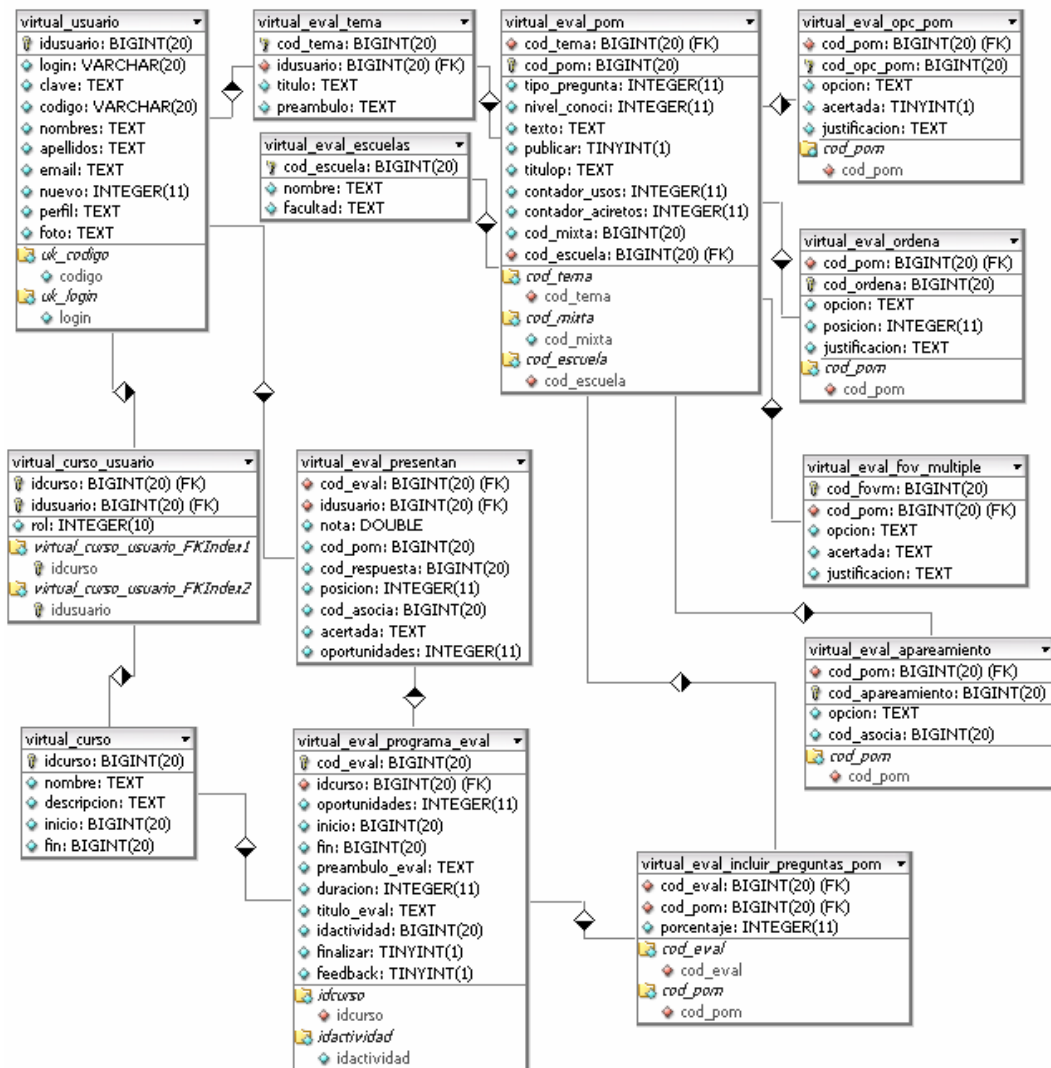


Figura 5. Diagrama Entidad Relación del prototipo final

A continuación describiremos las nuevas tablas construidas para el prototipo final.

**virtual\_eval\_programa\_eval** Tabla que guarda los datos de las pruebas construidas por los usuarios de “Aula Virtual”.

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_eval	BIGINT(20)	PK	NN
idcurso	BIGINT(20)	FK	NN
Oportunidades	INTEGER(11)		NN
Inicio	BIGINT(20)		NN
Fin	BIGINT(20)		NN
Preámbulo_eval	TEXT		NN
Duracion	INTEGER(11)		
Titulo_eval	TEXT		NN
Idactividad	BIGINT(20)	FK	NN
Finalizar	TINYINT(1)		
feedback	TINYINT(1)		

Tabla 8. Almacenamiento datos de pruebas

“cod\_eval”: es el identificador o llave primaria de la tabla.

“idcurso”: llave foránea que me permite conocer a qué curso fue asignada la evaluación.

“oportunidades”: en este campo almacenamos el número de oportunidades que el docente permitirá presentar una misma prueba. El rango para este valor se estipuló entre 1 y 4, ya que más oportunidades pueden llevar a que el proceso de aprendizaje se convierta en algo puramente repetitivo.

“inicio y fin”: son dos campos que le permiten al usuario programar las fechas en las cuales la prueba estará disponible. Como para acceder a las pruebas, se definió que éstas se programaran como actividades de curso, los docentes pueden cambiar las fechas de la actividad y poder darle a las evaluaciones rangos bastante amplios.

“preámbulo\_eval”: en este campo almacenamos la introducción que el usuario “Docente” debe hacer a los usuarios “Estudiantes” al comienzo de la prueba. Esta introducción se debe construir teniendo en cuenta los lineamientos planteados en el marco teórico.

“duracion”: este campo almacena el tiempo en minutos que puede durar un usuario respondiendo las pruebas, si el usuario no termina durante el tiempo estipulado, los datos de las respuestas serán enviados automáticamente para que sean procesados.

“titulo\_eval”: con este campo identificamos las diferentes pruebas que el usuario haya construido. También es el nombre que se asigna a las actividades de curso.

“Idactividad”: es la llave que me permite conocer la actividad asociada a la prueba construida.

“finalizar”: es un campo switch que me permite conocer si la prueba ya está lista o no para que los usuarios la presenten. Las pruebas estarán listas cuando se les asignen preguntas con su respectivo porcentaje.

“feedback”: campo que me dice si el usuario “Docente” desea que los alumnos vean o no la realimentación asignada a las opciones de las preguntas.

**virtual\_eval\_incluir\_preguntas\_pom** en esta tabla se almacenan las llaves de las preguntas y a la evaluación que fueron asignadas

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
cod_eval	BIGINT(20)	FK	NN
cod_pom	BIGINT(20)	FK	NN
porcentaje	INTEGER(11)		NN

Tabla 9. Almacenamiento de las preguntas asignadas a una prueba

“cod\_eval”: llave foránea que me dice cuál prueba es a la que se le están agregando preguntas.

“cod\_pom”: es el identificador de la llave que se está asignando a la prueba construida.

“porcentaje”: campo en el que guardamos el valor porcentual que se le asigna a cada pregunta incluida en una prueba.

**virtual\_eval\_presentan** Tabla que almacena los datos de las respuestas de las pruebas que presentan los usuarios

ColumnName	DataType	PrimaryKey	NotNull
idusuario	BIGINT(20)	FK	NN
cod_eval	BIGINT(20)	FK	NN
nota	DOUBLE		NN

cod_pom	BIGINT(20)	NN
cod_respuesta	BIGINT(20)	NN
posicion	INTEGER(11)	NN
acertada	BIGINT(20)	NN
oportunidades	INTEGER(11)	NN

Tabla 10. Almacenamiento de respuestas de los usuarios

“idusuario”: llave foránea que guarda el valor del identificador de la tabla usuarios.

“cod\_eval”: me permite conocer qué evaluación es la que se está presentando.

“nota”: en este campo guardamos el valor del porcentaje asignado en la construcción de la prueba a cada pregunta, esto claro esta, si el usuario contesta la pregunta de manera correcta, en caso de no ser así se guarda cero (0). Al final la suma de todos los valores de este campo dan la totalidad de la nota correspondiente a la prueba presentada.

“cod\_pom”: me permite conocer qué pregunta fue la que se respondió.

“cod\_respuesta”: almacena las claves de las respuestas escogidas para cada pregunta.

“posicion”: guarda la posición en la que se ubicó la opción de las preguntas de tipo ordenamiento.

“cod\_asocia”: nos dice los códigos de las opciones con las que se debió asociar cada ítem de las preguntas de tipo apareamiento. Si este código es

igual que el del campo "cod\_respuesta" los ítems se asociaron de manera correcta.

"acertada": es el campo que guarda las respuestas de las preguntas de tipo falso o verdadero múltiple. Almacena el texto "Falso" o "Verdadero" según lo haya decidido el usuario en el momento de contestar la pregunta de este tipo.

"oportunidades": con este campo conocemos la cantidad de veces que los usuarios han presentado las pruebas, y podemos diferenciar una prueba de otra para el mismo usuario y la misma prueba.

#### **4.1.2.3 Implementación**

La implementación del prototipo final fue llevada a cabo de manera similar a la del prototipo anterior. Este nuevo prototipo también se implementó teniendo en cuenta el orden en que un docente normalmente construiría una prueba.

La primera parte que se desarrolló fue permitir definir la evaluación en cuanto a fechas de inicio y fin, duración, y demás. Luego de esto se desarrolló todo lo concerniente a la inclusión de preguntas a la prueba anteriormente definida. Con esto las pruebas quedan terminadas y listas para ser utilizadas.

Una vez completada la construcción de las pruebas se elaboró todo lo referente a la presentación de pruebas, la forma cómo se le mostrarían las preguntas a los usuarios y cómo se procesarían los datos para la calificación de la prueba, luego para concluir se construyeron los procedimientos que permiten a los usuarios ver resultados y realimentación.

Para este prototipo se continuó con la utilización de las herramientas mencionadas en la construcción del prototipo inicial. También se debe mencionar que en la construcción del prototipo final, se siguieron a cabalidad los lineamientos que se plantearon en las etapas iniciales, para satisfacer al objeto de la elaboración del módulo software.

#### **4.1.2.4 Pruebas**

Las pruebas realizadas al prototipo final, se basaron en la construcción de varias pruebas asignando preguntas desde diferentes temas y desde el banco de preguntas. También se resolvieron éstas pruebas construidas y se revisó que los usuarios pudieran ver los resultados y que estos resultados estuvieran correctos comparando los datos arrojados por el módulo software con los almacenados por la base de datos. En el siguiente capítulo se ilustran de manera explícita las pruebas realizadas al módulo software.

#### **4.1.2.5 Implantación**

En este momento se está integrando el módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea con la herramienta “Aula Virtual” que se encuentra montada en el servidor del grupo GENTE “<http://tic.uis.edu.co>”.

## **5. PRUEBAS DEL MODULO**

### **5.1 PRUEBAS DE INTEGRACIÓN**

Se realizaron las pruebas de integración de los prototipos ya que por la metodología escogida "Prototipado evolutivo" permite la reutilización del código que se genera en cada prototipo hasta obtener la versión que satisfaga con un grado alto de seguridad, de que el código está funcionando correctamente. De esta manera se facilitan las pruebas de integración.

En estas se concluyó que los prototipos se integran de la forma optima para las aplicaciones que requiere el modulo.

Además se hicieron las pruebas respectivas de integración de nuestro módulo software con algunas utilidades del aula que se involucran en funcionamiento normal del módulo sin que llegaran a presentar ningún tipo de complicaciones.

### **5.2 PRUEBAS DE VALIDACIÓN**

Las pruebas de captura de datos y almacenamiento de información demostró que los datos eran validados de acuerdo a su contenido no permitiendo la inclusión de campos vacíos, así como la inclusión de campos que no pertenecen a su estructura, ejemplo incluir letras o caracteres especiales donde se solicita un valor numérico.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

- Este módulo software tiene como objeto apoyar a los docentes permitiéndoles brindar una evaluación formativa y continua en un ambiente web, y no una simple evaluación sumativa y de acreditación.
- Desde el punto de vista del alumno tiene como objeto ofrecerle retroalimentación para que alcance aprendizajes significativos.
- La construcción de páginas Web mediante plantillas dinámicas permite crear sitios Web que cambian su estructura a medida que el usuario navegue en ellas.
- El módulo software fue desarrollado con herramientas de libre distribución, esto permitió que los costos del proyecto fueran mínimos.
- Se recomienda a los usuarios consultar el manual del usuario para facilitar el uso de la herramienta y su correcto manejo.
- Buscar nuevos tipos de preguntas objetivas como la de ordenamiento que se incluyó en el momento del desarrollo del modulo como una extensión de lo formulado en el plan del proyecto.
- Considerar la teoría presentada para la construcción de pruebas objetivas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Bajo una previa investigación y clasificación de la bibliografía existente, se seleccionaron aquellos textos que son más relevantes y de mayor contenido de información para este proyecto.

- AGUILERA CAMACHO Bernardo. Técnicas para la elaboración de pruebas objetivas. 1965.
- ARBELAEZ DE MONCALEANO, Ruby. Evaluación del aprendizaje. Editorial U.I.S. 2004.
- ARBELAEZ DE MONCALEANO Ruby. Evaluación del aprendizaje. La evaluación como fuerza dinamizadora del aprendizaje. Editorial U.I.S. 2004.
- BATTANER ARIAS Paz, ATIENZA CEREZO Encarna, LOPEZ FERRERO Carmen, PUJOL LLOP Mario. Aprender y Enseñar la redacción de Exámenes. Editorial Antonio Machado libros S.A. 2002.
- BLOOM Benjamin, MANAUS George, HASTINGS Thomas. Evaluación del aprendizaje Tomo I. Editorial Troquel. 1975.
- BOOCH Grady, RUMBAUGH James y JACOBSON Ivar. El lenguaje Unificado de Modelado. Addison Wesley. 1999.
- GIL R., Francisco Javier. Creación de sitios Web con Php4. McGraw Hill. 2001.
- LAFOURCADE Pedro D. Evaluación de los aprendizajes. 1969.
- PRESSMAN, Roger. Ingeniería de Software: un enfoque práctico Adaptado por Darle Ince. McGraw Hill. 2002
- <http://www.eduteka.org>
- <http://www.php.net>
- <http://www.thewebmasters.com>

**ANEXO A**  
**MANUAL DEL USUARIO**

## **CONTENIDO**

	<b>Pag.</b>
<b>1. CONCEPTOS GENERALES DEL MODULO SOFTWARE</b>	<b>67</b>
<b>1.1 COMO INGRESAR AL MODULO</b>	<b>68</b>
<b>2. PASOS PARA LA CONSTRUCCION DE PRUEBAS</b>	<b>69</b>
<b>2.1 CREACION DE TEMAS</b>	<b>69</b>
<b>2.2 CREACION DE PREGUNTAS</b>	<b>70</b>
<b>2.3 TIPOS DE PREGUNTAS</b>	<b>75</b>
<b>2.3.1 Opción múltiple con única respuesta</b>	<b>75</b>
<b>2.3.2 Verdadero o Falso</b>	<b>75</b>
<b>2.3.3 Emparejamiento</b>	<b>76</b>
<b>2.3.4 Opción múltiple con múltiple respuesta</b>	<b>77</b>
<b>2.3.5 Opción alternativa</b>	<b>77</b>
<b>2.3.6 Verdadero o falso múltiple</b>	<b>78</b>
<b>2.3.7 Preguntas mixtas</b>	<b>79</b>
<b>2.3.8 Preguntas abiertas</b>	<b>81</b>
<b>2.3.9 Preguntas de ordenamiento</b>	<b>81</b>
<b>2.4 BANCO DE PREGUNTAS</b>	<b>82</b>
<b>2.5 CREACION DE EVALUACIONES</b>	<b>84</b>
<b>2.6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS</b>	<b>87</b>
<b>3. PRESENTAR UNA PRUEBA OBJETIVA</b>	<b>90</b>










## FIGURAS




	Pág.
Figura 1. Ventana de inicio	68
Figura 2. Ventana de temas	69
Figura 3. Crear nuevo tema	70
Figura 4. Listado de temas	70
Figura 5. Ventana crear preguntas	71
Figura 6. Listado de preguntas	71
Figura 7. Tipos de pregunta	72
Figura 8. Crear nueva pregunta	73
Figura 9. Insertar imágenes	74
Figura 10. Listado de escuelas	74
Figura 11. Opciones pregunta opción múltiple con única respuesta	75
Figura 12. Opciones verdadero o falso	76
Figura 13. Opciones Apareamiento	76
Figura 14. Opciones Pregunta de opción múltiple con múltiple respuesta	77
Figura 15. Opciones pregunta opción alternativa	78
Figura 16. Opciones verdadero o falso múltiple	78
Figura 17. Preguntas Mixtas	79
Figura 18. Seleccionar pregunta mixta	79
Figura 19. Listado de preguntas asociadas a una pregunta mixta	80
Figura 20. Tipos de preguntas asociadas a una pregunta mixta	80
Figura 21. Enunciado pregunta abierta	81
Figura 22. Opciones preguntas de ordenamiento	82
Figura 23. Listado de facultades	82

<b>Figura 24.</b>	<b>Listado de escuelas</b>	<b>83</b>
<b>Figura 25.</b>	<b>Listado de preguntas del banco</b>	<b>83</b>
<b>Figura 26.</b>	<b>Listado de evaluaciones</b>	<b>84</b>
<b>Figura 27.</b>	<b>Ventana crear nueva evaluación</b>	<b>85</b>
<b>Figura 28.</b>	<b>Ventana incluir preguntas</b>	<b>86</b>
<b>Figura 29.</b>	<b>Ventana finalizar crear nueva prueba</b>	<b>87</b>
<b>Figura 30.</b>	<b>Ventana de acceso a pruebas</b>	<b>87</b>
<b>Figura 31.</b>	<b>Ventana de ingreso a resultados</b>	<b>88</b>
<b>Figura 32.</b>	<b>Ventana resultados de los alumnos</b>	<b>89</b>
<b>Figura 33.</b>	<b>Ventana de ingreso a resultados del estudiante</b>	<b>90</b>
<b>Figura 34.</b>	<b>Ventana de solución de pruebas</b>	<b>91</b>
<b>Figura 35.</b>	<b>Ventana finalizar prueba</b>	<b>91</b>
<b>Figura 36.</b>	<b>Ventana resultados de la prueba</b>	<b>92</b>

## 1. CONCEPTOS GENERALES DEL MÓDULO SOFTWARE

Para tener mayor claridad en el momento de de acceder a las opciones y clasificar las preguntas que ofrece el módulo software, describiremos a continuación algunos de los iconos que se utilizan dentro del mismo.

Icono	Descripción
	Este icono permite agregar temas, preguntas y pruebas.
	Con este icono podemos editar temas, preguntas y pruebas definidas previamente.
	El icono con forma de "x" permite eliminar temas, preguntas y pruebas.
	Este icono es utilizado en el banco de preguntas y permite visualizar las preguntas publicadas.
	Icono asociado a las preguntas tipo opción múltiple con única respuesta.
	El icono de la izquierda corresponde a las preguntas tipo verdadero ó falso.
	Este icono es usado para identificar las preguntas tipo emparejamiento.
	Icono asociado a las preguntas tipo opción múltiple con múltiple respuesta.
	Icono con forma de dos puntos representa las preguntas de tipo opción alternativa.
<b>FV-M</b>	Uno de los iconos más dicientes, representa las preguntas de tipo verdadero ó falso múltiple.

-  Icono asociado a las preguntas tipo mixta ó mini-pruebas.
-  Representa a las preguntas de tipo abiertas.
-  Icono asociado a las preguntas tipo ordenamiento.

## 1.1 COMO INGRESAR AL MÓDULO

Para acceder al módulo de medición del Aula Virtual, haga clic en el icono medición en línea.

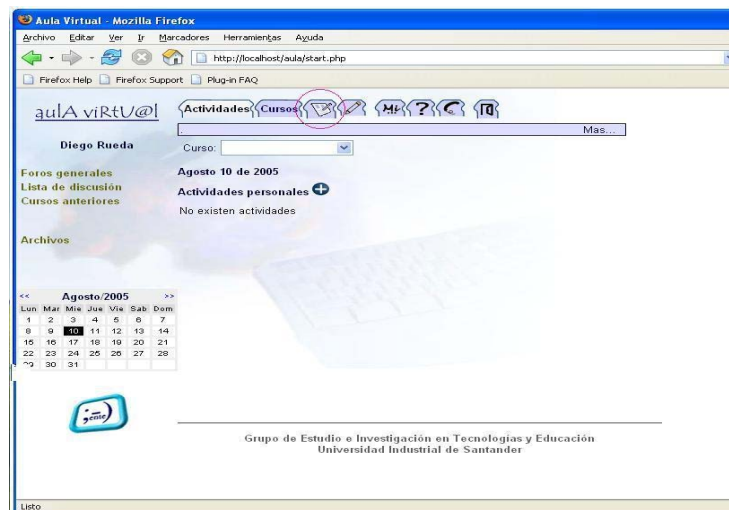


Fig.1 Ventana de inicio

## 2. PASOS PARA CONSTRUCCIÓN DE PRUEBAS OBJETIVAS

Para la construcción de una prueba objetiva primero deberá seleccionar un tema existente ó crear un nuevo tema. En esta ventana adicionalmente podrá ver el listado de los temas que el usuario ha creado

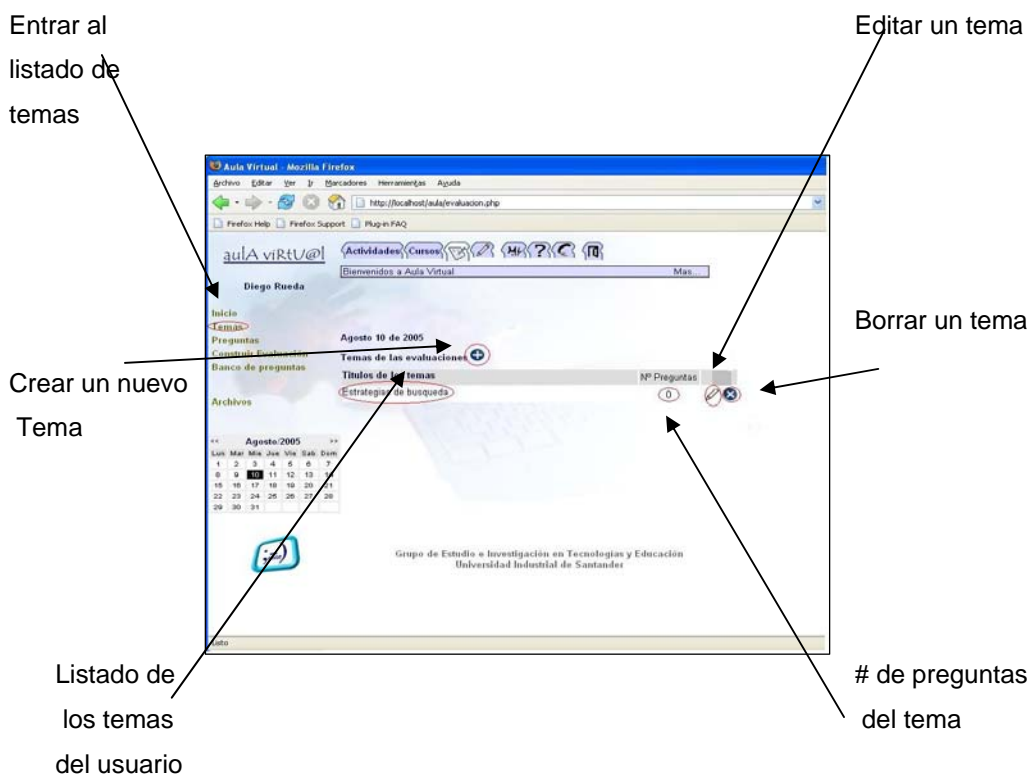


Fig. 2 Ventana de temas

## 2.1 CREACIÓN DE TEMAS

En esta ventana puede crear un nuevo tema definiendo título, objetivos y describiendo contenidos, luego termina con el botón aceptar.

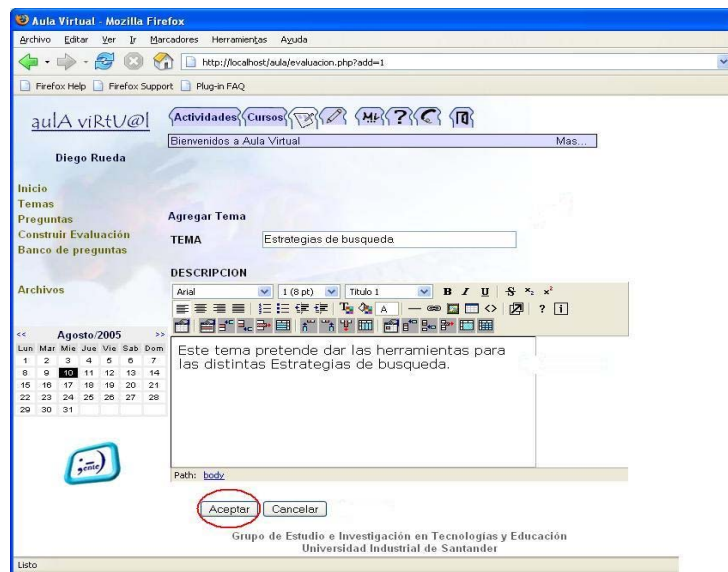


Fig. 3 Crear nuevo tema

## 2.1 CREACIÓN DE PREGUNTAS

Para la creación de preguntas puede entrar haciendo click en el hipervínculo titulo del tema ó haciendo click en el enlace preguntas a la izquierda de su ventana deberá seleccionar uno de los temas existentes ó crear el tema.



Fig. 4 Listado de temas

Seleccionado el tema, observará un listado de preguntas asociadas a dicho tema, si no ha creado preguntas en este tema observará el siguiente mensaje “No existen preguntas”. Haciendo click en el icono agregar puede empezar a crear sus preguntas.



Fig. 5 Ventana crear preguntas

Si ya existen preguntas observará un listado de los títulos de las preguntas junto con su porcentaje de complejidad, que indica nivel de dificultad que

posee dicha pregunta, su valor por defecto es cero (0%), también podrá observar el icono que corresponde al tipo de pregunta, el icono de modificar preguntas, y el icono de borrar la pregunta .

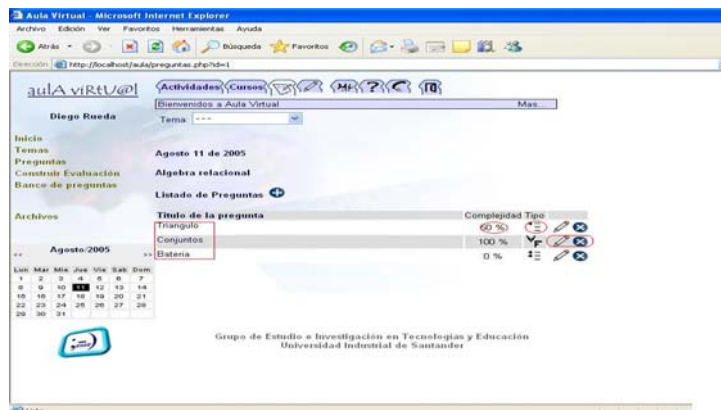


Fig. 6 Listado de preguntas

Si va a crear una nueva pregunta, aparecerá una ventana en la que deberá escoger el tipo de pregunta de una lista. La ventana de creación de la pregunta será diferente, de acuerdo al tipo de pregunta. Si no desea crear la pregunta de click al botón cancelar de lo contrario pulse el botón continuar.

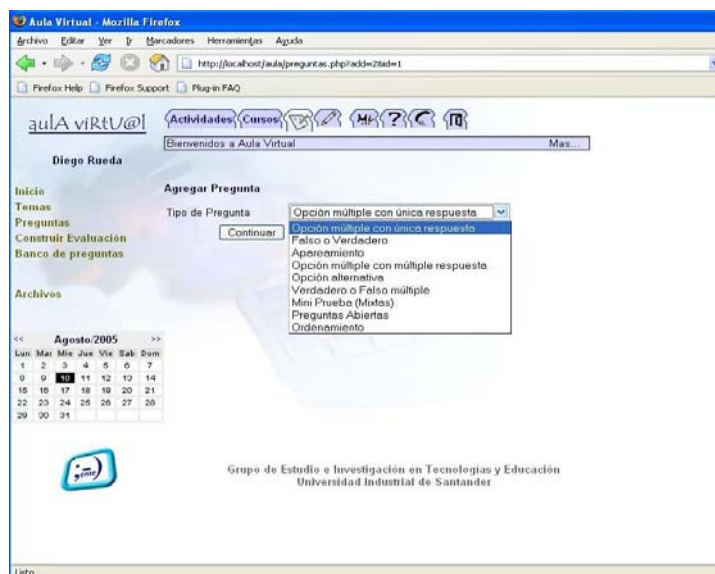


Fig. 7 Tipos de preguntas

El encabezado de las preguntas siempre sigue este modelo.

Debe darle un nombre corto a la pregunta que debe ser significativo para el momento de crear la prueba, también aparecerá una lista con los diferentes niveles cognitivos de las preguntas deberá escoger el nivel mas acorde con la pregunta, el enunciado de la pregunta debe estar bien redactado de acuerdo al tipo de pregunta.

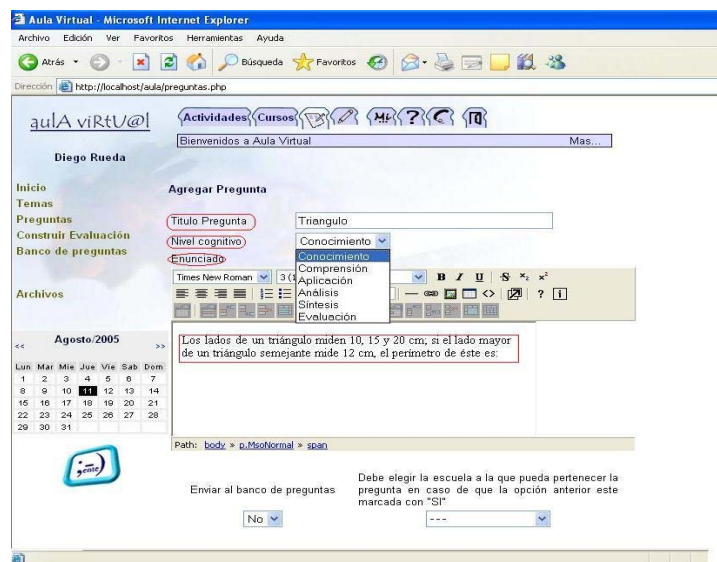


Fig. 8 Crear nueva pregunta

Si el usuario desea insertar imágenes en sus enunciados debe guardar la imagen en su carpeta de archivos señalando el hipervínculo “Archivos” en la izquierda de su ventana, luego en examinar guardar la ruta ó lugar donde quedará guardada la imagen, ahora señala el icono imagen del editor aparecerá una ventana como la siguiente oprima el botón buscar para seleccionar la ruta del directorio donde está ubicada la imagen esta nueva ventana llamada administrador de archivos le mostrará un listado de todas

las imágenes existentes en su carpeta, seleccione la imagen a insertar y oprima el enlace a elegir y su imagen será ubicada en el editor.

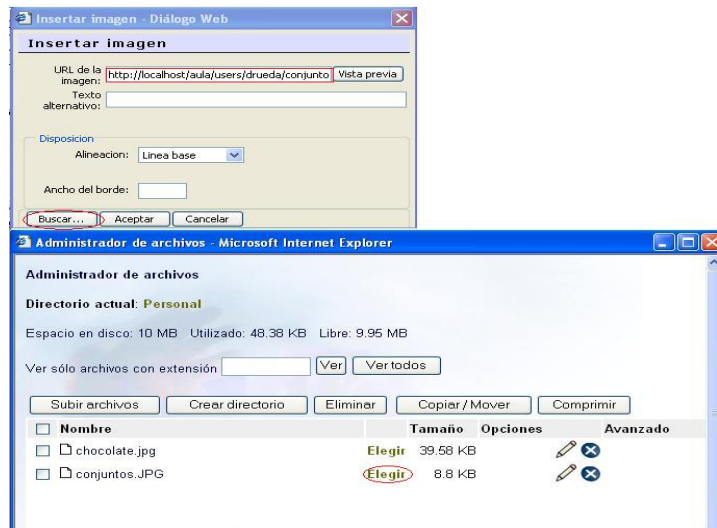


Fig. 9 Insertar imágenes

Si el usuario desea que sus preguntas estén disponibles para todos los demás usuarios podrá enviar esta pregunta al banco de preguntas seleccionando en la lista de "Enviar al banco de preguntas" la opción "Si", luego deberá escoger de la lista una escuela a la que el usuario crea pueda pertenecer dicha pregunta.

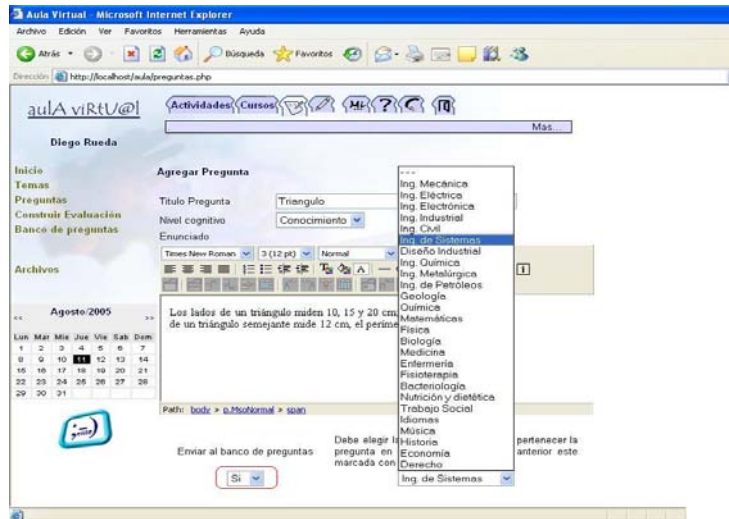


Fig. 10 Listado de escuelas

De acuerdo al tipo de pregunta aparecerán las siguientes ventanas:

## 2.3 TIPOS DE PREGUNTAS

### 2.3.1 Opción múltiple con única respuesta

En este tipo de pregunta deberá escribir primero la opción que es correcta y si desea una justificación que le ayude al estudiante, además de escribir tres (3) distractores con su respectiva justificación para la realimentación del tema y que el estudiante mejore su aprendizaje a medida que usa las preguntas de este tipo, y finalice pulsando el botón “Aceptar” para guardar su pregunta ó “Cancelar” para volver al listado de preguntas.

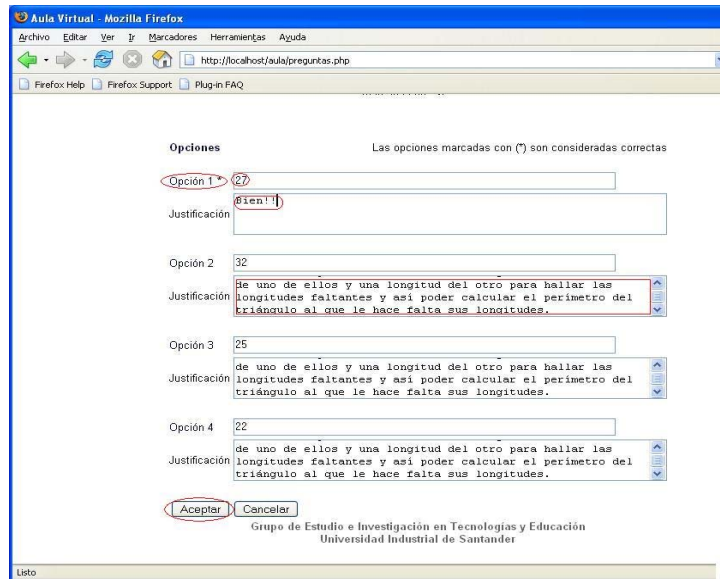


Fig. 11 Opciones pregunta Opción múltiple con única respuesta

### 2.3.2 Verdadero ó Falso

En este tipo de preguntas la opción es verdadera ó falsa y se justifica el por qué no es la opción contraria cuando este seguro de haberlas construido correctamente presione el botón “Continuar” para guardar la preguntas.

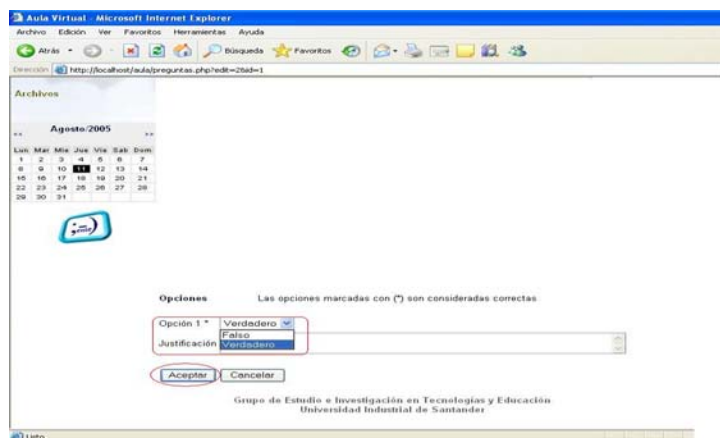


Fig. 12 Opciones pregunta Verdadero ó Falso

### 2.3.3 Emparejamiento

Este tipo de pregunta le pide al usuario disponer las opciones de la izquierda mínimo (4) y máximo (6) estén igualadas con la opción de la derecha enfrente, procurando que éstas sean por lo menos una mas, cuando esté seguro de haberlas construido correctamente presione el botón “Continuar” para guardar la pregunta.

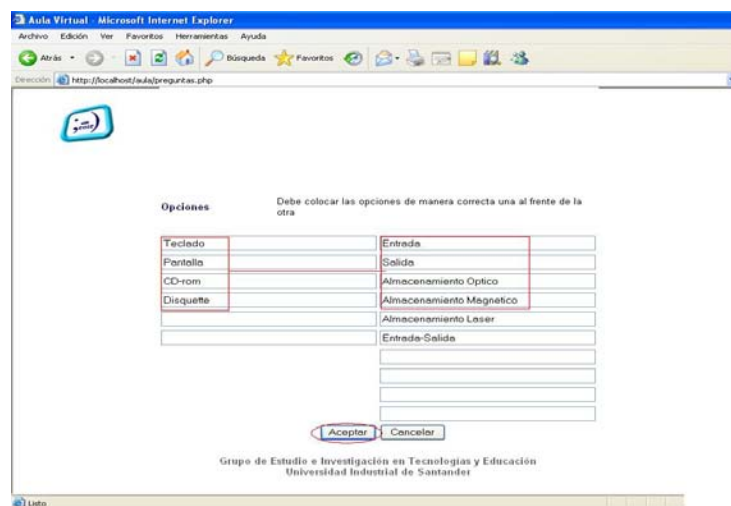


Fig. 13 Opciones pregunta Emparejamiento

### 2.3.4 Opción múltiple con múltiple respuesta

En este tipo de pregunta el usuario deberá disponer de las dos (2) primeras opciones para las opciones correctas, las otras para los distractores, las justificaciones deben dar realimentación al tema y para que el estudiante mejore su aprendizaje a medida que usa las preguntas de este tipo, cuando esté seguro de haberlas construido correctamente presione el botón “Continuar” para guardar la pregunta.

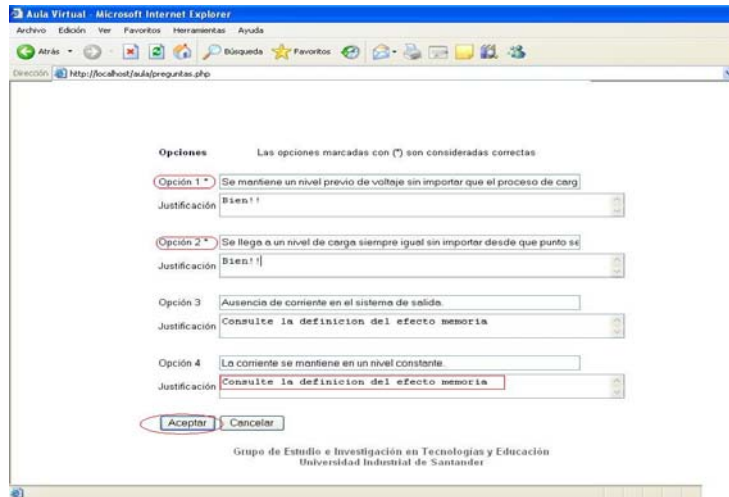


Fig. 14 Opciones pregunta Opción múltiple con múltiple respuesta

### 2.3.5 Opción alternativa

En este tipo de pregunta deberá escribir primero la opción que es correcta y si desea una justificación que le ayude al estudiante, además de escribir tres (3) distractores con su respectiva justificación para la realimentación del tema y que el estudiante mejore su aprendizaje a medida que usa las preguntas de este tipo, ya que este tipo de pregunta solo muestra dos (2) opciones al estudiante la correcta y un distractor, finalice pulsando el botón "Aceptar" para guardar su pregunta ó "Cancelar" para volver al listado de preguntas.

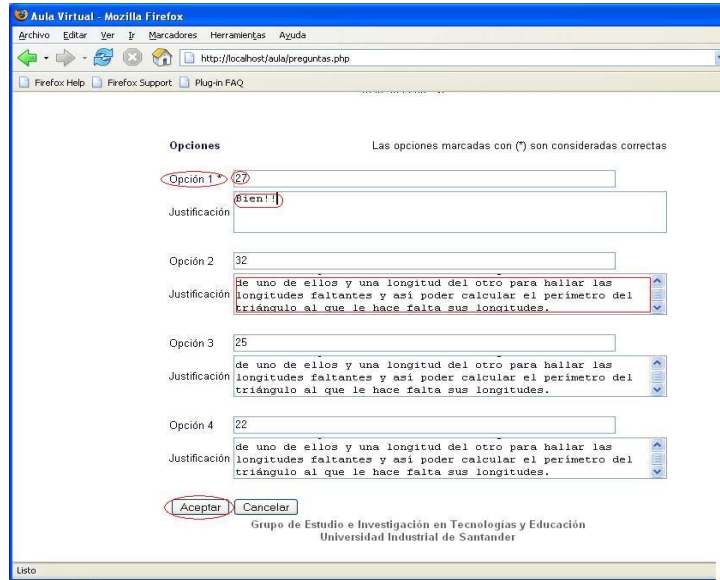


Fig. 15 Opciones pregunta Opción alternativa

### 2.3.6 Verdadero ó Falso Múltiple

En este tipo de preguntas el enunciado generalmente es un párrafo seguido de las preguntas referentes a dicho párrafo las opciones mínimo tres (3) y máximo seis (6) serán verdaderas ó falsas, finalice pulsando el botón “Aceptar” para guardar su pregunta ó “Cancelar” para volver al listado de preguntas.

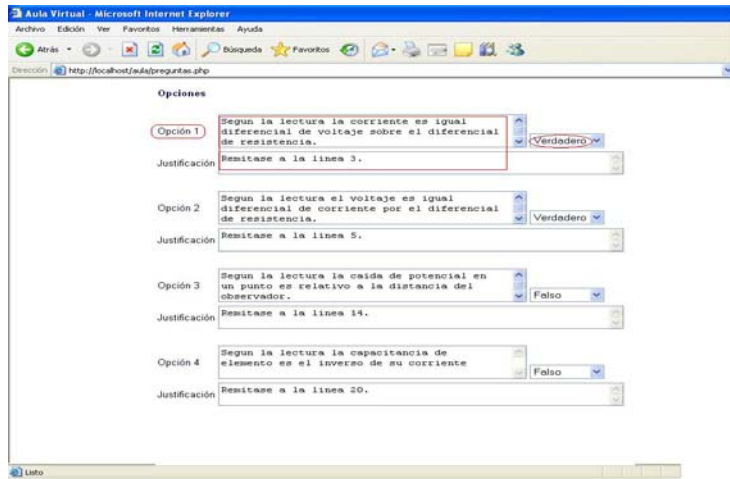


Fig. 16 Opciones pregunta Verdadero ó Falso múltiple

### 2.3.7 Preguntas mixtas

En este tipo de preguntas el enunciado generalmente es una lectura que se construye primero y se finaliza pulsando el botón “Aceptar” para guardar este enunciado ó “Cancelar” para volver al listado de preguntas.

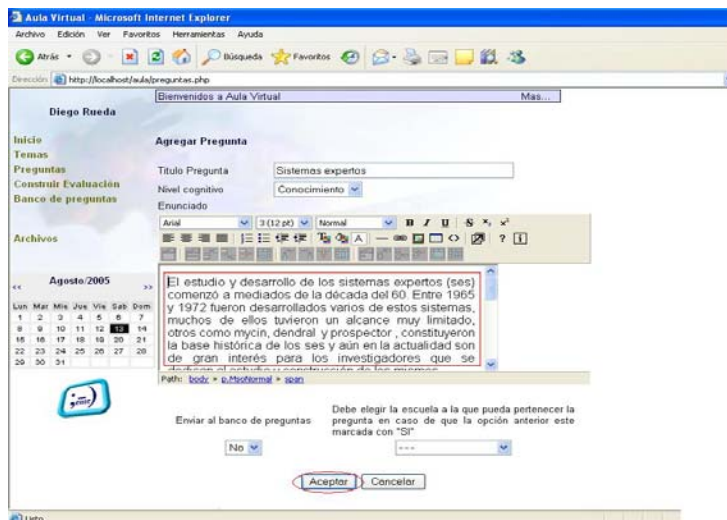


Fig. 17 Enunciado pregunta mixta

Luego en el listado de preguntas observara el titulo de la pregunta mixta como un hipervínculo haga click sobre éste y podrá crear todas las preguntas sobre dicho enunciado.

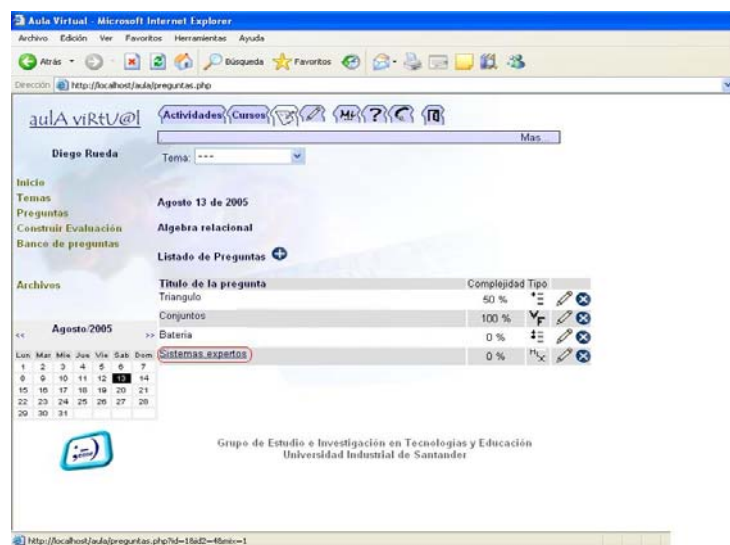


Fig. 18 Seleccionar pregunta mixta

En esta ventana aparecerá un listado de las preguntas asociadas a esta pregunta mixta, si no ha creado preguntas relacionadas aparecerá el mensaje “No existen preguntas“ y podrá crear todas las preguntas que requiera asociar a este enunciado.

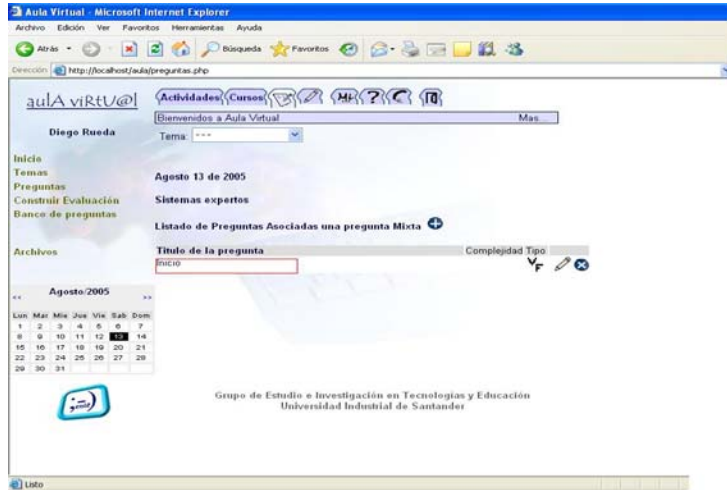


Fig. 19 Listado de preguntas asociadas a una pregunta mixta

Ahora observará un listado de cuatro tipos de preguntas, que son opción múltiple con única respuesta, verdadero ó falso, opción múltiple con múltiple respuesta y opción alternativa.

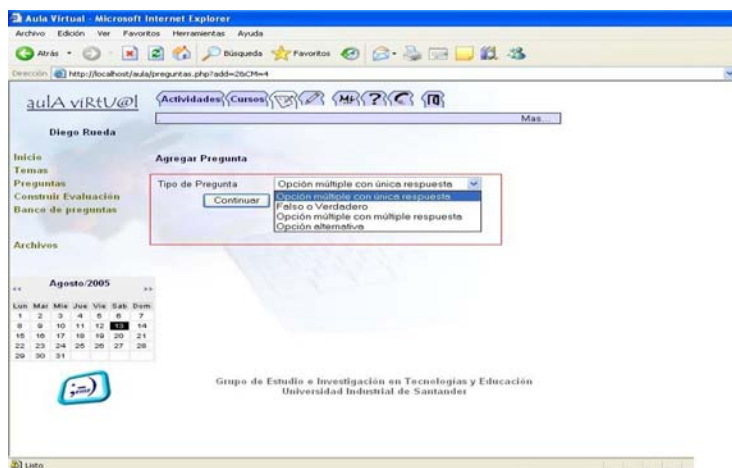


Fig. 20 Tipos de preguntas mixtas

### 2.3.8 Preguntas abiertas

En este tipo de preguntas se creará solo el enunciado que se mostrará al estudiante. Finalice pulsando el botón “Aceptar” para guardar este enunciado ó “Cancelar” para volver al listado de preguntas.

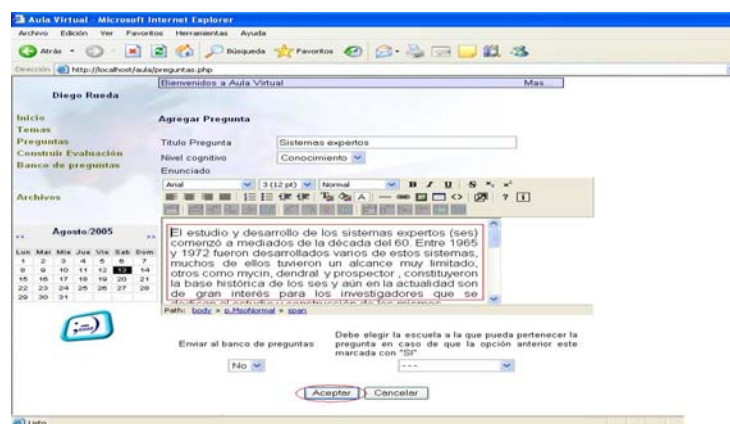


Fig. 21 Enunciado pregunta abierta

### 2.3.9 Preguntas de ordenamiento

En este tipo de preguntas deberá disponer las opciones en el orden correcto. Como mínimo deberá crear cuatro (4) opciones, cuando esté seguro de haberlas construido correctamente presione el botón “Continuar” para guardar la pregunta.

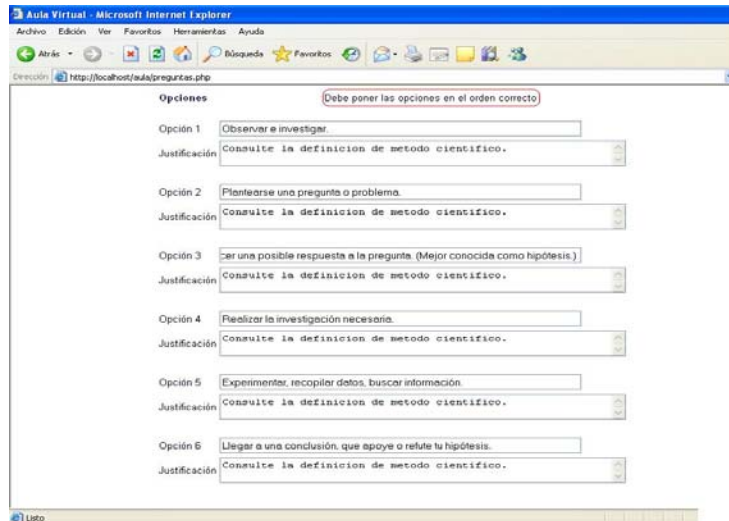


Fig. 22 Opciones pregunta Ordenamiento

## 2.4 BANCO DE PREGUNTAS

El usuario puede ingresar al banco de preguntas cuando tenga creadas algunas ó algún otro usuario haya colocado sus preguntas de forma pública. Haga click en el enlace “Banco de preguntas”, a la izquierda de su ventana si desea ingresar.

Luego observara uná ventana con las facultades de la universidad deberá seleccionar el enlace de la facultad a la que pertenece la pregunta que desea consultar.

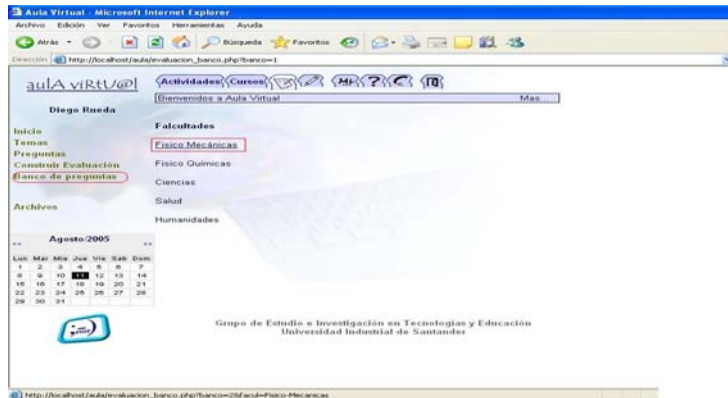


Fig. 23 Listado de facultades

Luego de seleccionar la facultad aparecerá la ventana con las escuelas correspondientes, el usuario deberá seleccionar el enlace de la escuela a la que pertenece la pregunta que desea consultar.

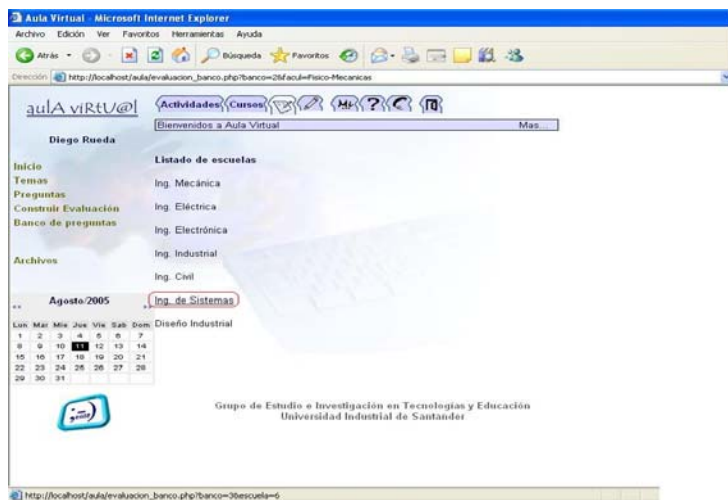


Fig. 24 Listado de escuelas

La siguiente ventana muestra un listado de todas las preguntas del banco para la escuela señalada con el nombre de la pregunta, el propietario de la misma, así como el tipo de pregunta además del icono ver para que el usuario observe la pregunta detalladamente.

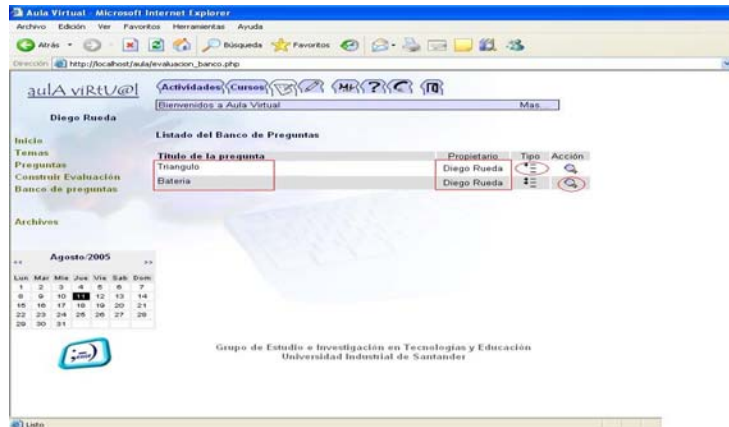


Fig. 25 Listado de preguntas del banco

## 2.5 CREACION DE EVALUACIONES

El usuario puede ingresar a la creación de evaluaciones cuando tenga creadas todas las preguntas que requiere para la prueba haciendo click en el enlace “Construir evaluación”, a la izquierda de su ventana.

Ahora en esta nueva ventana aparece el listado de evaluaciones que el usuario ha creado ó aparecerá el mensaje “No existen evaluaciones”, si desea crear una nueva evaluación, modificar una evaluación existente ó borrar alguna evaluación.

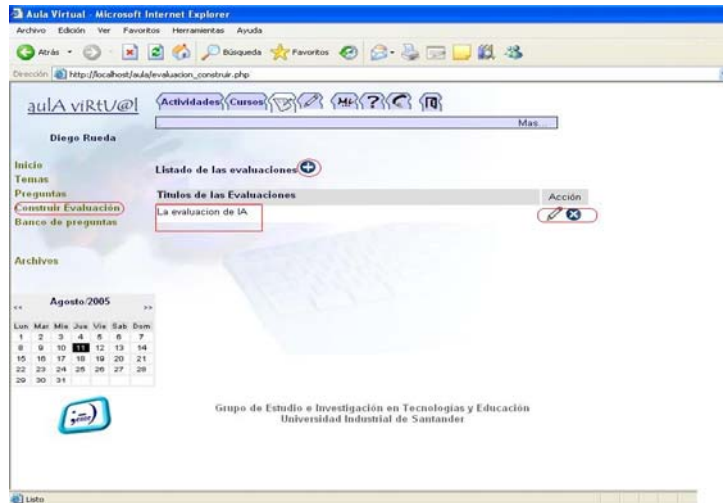


Fig. 26 Listado de evaluaciones

Cuando crea una nueva evaluación deberá tener en cuenta los siguientes datos:

- El título de la evaluación deberá ser significativa para que luego pueda incluirle las preguntas necesarias, además de indicarle al estudiante que prueba es la que realizara.
- La fecha y hora de inicio, fecha y hora del fin de la prueba, por defecto estas fechas y horas se colocan las del momento de creación de la prueba, tenga en cuenta el icono para las fechas para su facilidad además de el formato para la introducción de estos datos (Fecha (dd/mm/aaaa) y Hora (hh:mm:ss)).
- La duración de la prueba es un numero menor a trescientos (300), este valor es en minutos.
- Las oportunidades de la prueba es un numero menor a cuatro (4).
- Debe seleccionar un curso al que estará vinculada la evaluación de la lista de los cursos a los que el usuario pertenece con el rol de profesor.

- Mostrar realimentación implica que el usuario de las preguntas les asigne una justificación adecuada y esta será mostrada cuando el estudiante termine su prueba y pida ver resultados, si el usuario no asigna justificación se recomienda escoger la opción “No”.
- En el preámbulo de la evaluación el usuario deberá construir un marco teórico sobre la prueba para guiar al estudiante en la solución de la prueba de una forma clara y que no se preste para equivocaciones.

Cuando este seguro de los datos introducidos oprima el botón continuar para volver al listado de evaluaciones.

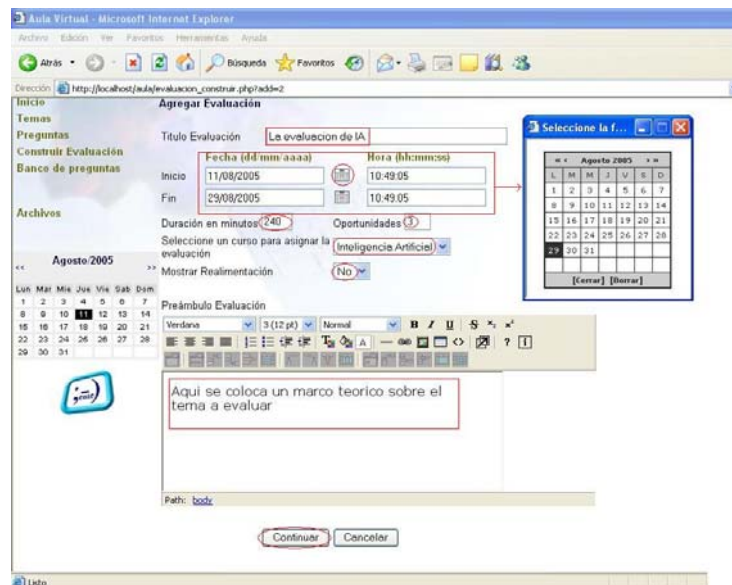


Fig. 27 Ventana crear nueva evaluación

Ahora para agregar preguntas deberá seleccionar el hipervínculo a la evaluación creada en la lista de evaluaciones, se mostrará la siguiente ventana en la que podrá visualizar la lista de preguntas de acuerdo a temas ó consultar las preguntas del banco por escuelas, señalando una pregunta con

la casilla de verificación y luego presiona el botón “Agregar”, las preguntas pasarán a ser parte de la prueba que esté en ese momento trabajando.

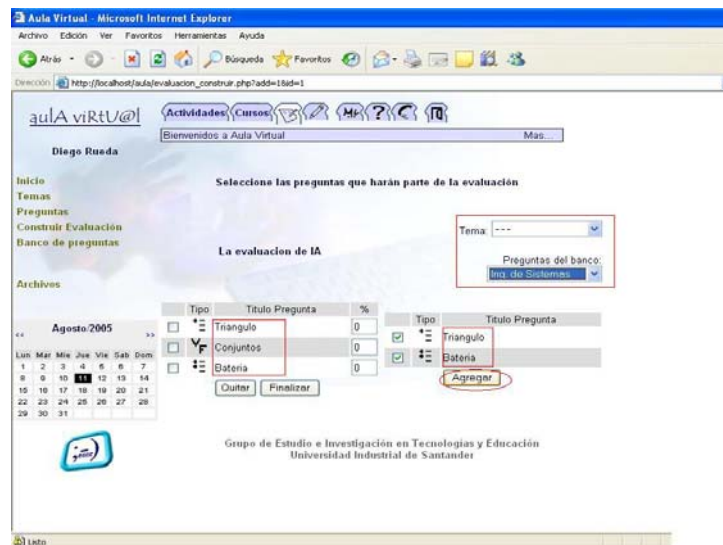


Fig. 28 Ventana Incluir preguntas

Luego deberá asignarle los valores a las preguntas; este valor se maneja en porcentaje (%) y la suma total de porcentajes deberá ser igual al cien por ciento (100%), si desea remover alguna pregunta de la lista para la prueba deberá señalar la casilla que corresponde y oprimir el botón “Quitar”, cuando esté seguro de haber incluido todas las preguntas de la prueba y el porcentaje sea el correcto pulse el botón “Finalizar” y esta prueba será guardada como una actividad de curso. Para observar la prueba definitiva remítase al curso al que pertenece dicha prueba.

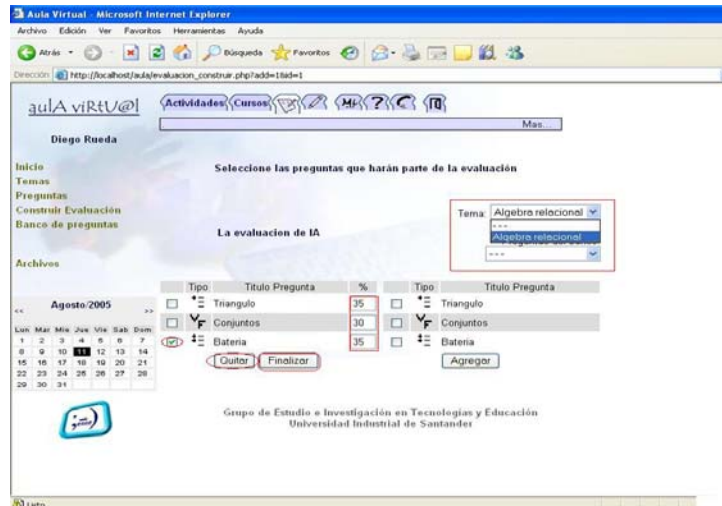


Fig. 29 Ventana finalizar crear nueva prueba

## 2.6 RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Para observar los resultados de las pruebas el usuario deberá ir al curso al que pertenece dicha prueba puede hacerlo señalando el enlace “Cursos”, luego escogiendo el curso al que esta asociada la prueba.

Aparecerá la siguiente ventana con un listado de actividades referentes a dicho curso parece sobre el enlace y de click para observar ó realizar la prueba.

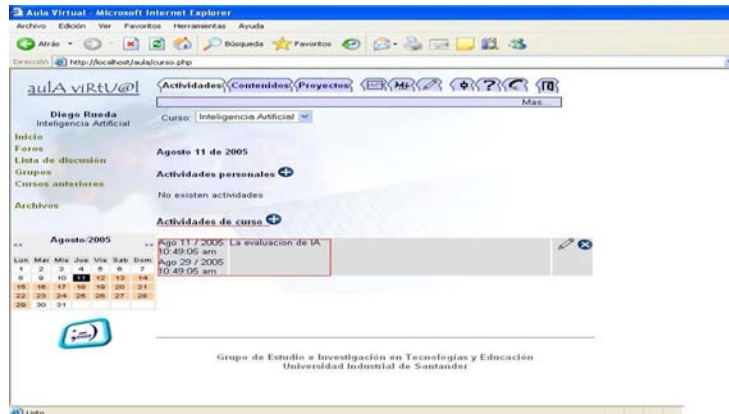


Fig. 30 Ventana Acceso a pruebas

Luego aparecerá la siguiente ventana en la que se observa dos (2) botones el botón “Si” lo enviara a la ventana de resolución de la prueba, el botón “No” lo devuelve a la ventana de cursos, el botón “Resultados Prueba” le mostrará las notas de todas sus evaluaciones así como los resultados de su última prueba. El botón “Resultados Estudiantes” le permitirá ver las participaciones de los estudiantes en dicha prueba, así como las notas en cada una de ellas para una adecuada revisión de los conocimientos adquiridos por el estudiante en dicho tema ó curso.

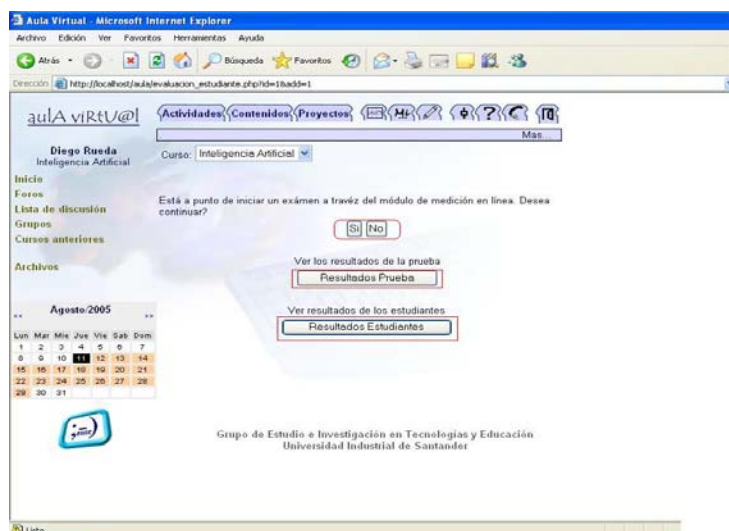


Fig. 31 Ventana ingreso a resultados

Para el usuario profesor los resultados de los estudiantes en su curso son muy importantes; podrá revisarlos en una ventana como la que se muestra a continuación donde aparecen todos los estudiantes que han presentado dicha prueba junto con las notas en cada oportunidad que la presentó, las cuales dependen del número de oportunidades que le asignó al momento de crear la prueba.

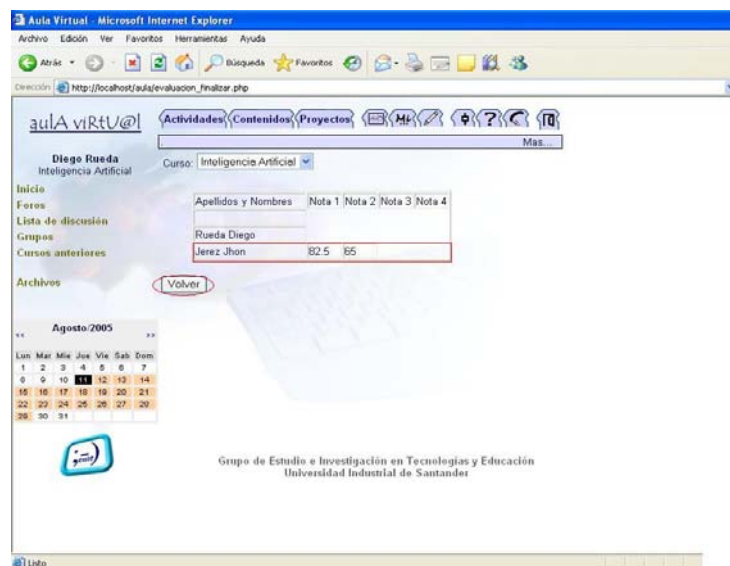


Fig. 32 Ventana Resultados de los alumnos

### 3. PRESENTAR UNA PRUEBA OBJETIVA

El usuario estudiante deberá entrar al curso al que pertenece dicha prueba puede hacerlo señalando el enlace “Cursos”, luego escogiendo el curso al que esta asociada la prueba.

Aparecerá la siguiente ventana con un listado de actividades referentes a dicho curso parece sobre el enlace y de click para realizar la prueba.

Luego aparecerá la siguiente ventana en la que se observan dos (2) botones: el correspondiente a “Si” lo enviará a la ventana de resolución de la prueba, y del “No” lo devuelve a la ventana de cursos, el botón “Resultados Prueba” le mostrará las notas de todas sus evaluaciones así como los resultados de su última prueba.

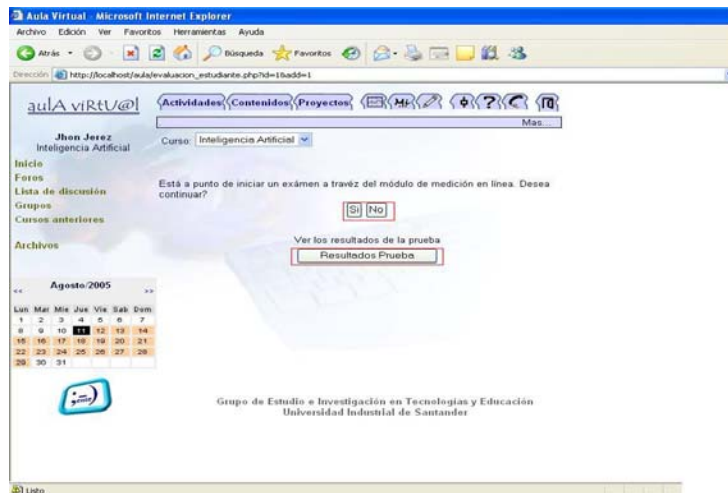


Fig. 33 Ventana ingreso a resultados del estudiante

Al escoger la opción realizar la prueba aparecerá una nueva ventana con el marco teórico de la prueba, así como los enunciados, el porcentaje y sus respectivas opciones.

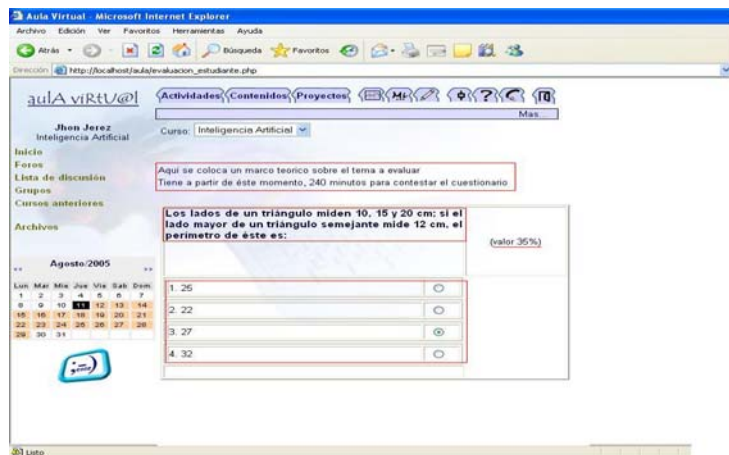


Fig. 34 Ventana de solución de pruebas

Cuando crea que ha terminado la prueba oprima el botón “Finalizar” para enviar sus respuestas, éstas serán procesadas calculada la nota correspondiente y se le permitirá ver la realimentación si existe.

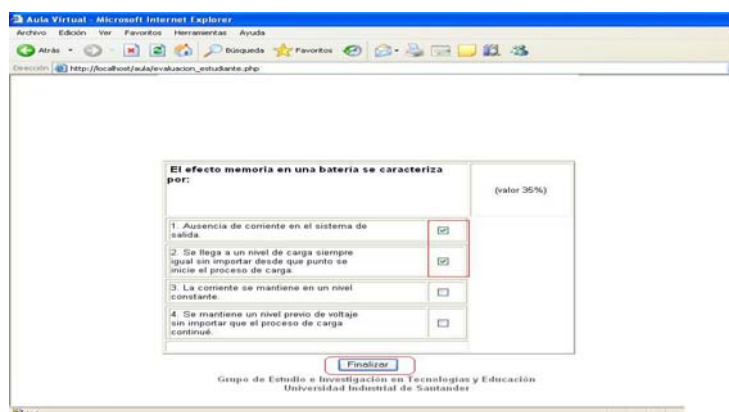


Fig. 35 Ventana de finalizar la prueba

Luego aparecerá una ventana en la que si desea puede consultar las notas así como la realimentación de las preguntas si éstas tienen la opción, puede retornar a la página de cursos presionando el botón “Volver”.

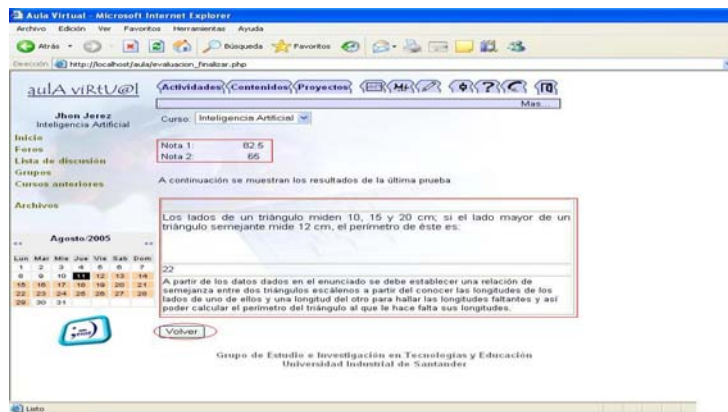


Fig. 36 Ventana Resultados de la prueba

## ANEXO B. UML

A mediados de los noventa existían muchos métodos de análisis y diseño Orientado a Objetos (OO) lo que suponía que los mismos conceptos tenían distinta notación según el método de que se tratara. Ante esta situación de confusión, en 1994 Booch, Rumbaugh y Jacobson decidieron unificar sus métodos dando lugar a *UML*. Esta unificación fue promovida por el OMG<sup>17</sup> de tal manera que *UML* se convirtió en la notación estándar para la descripción de métodos software. Según su definición, *UML* es un lenguaje para visualizar, especificar, construir y documentar los componentes de un sistema que involucra una gran cantidad de software, desde una perspectiva OO.

Desde la consolidación de *UML* como lenguaje estándar para el modelado, tras su aceptación por el OMG, se ha definido un buen número de procesos para el desarrollo de aplicaciones orientadas a objetos que utilizan este lenguaje como medio de expresión de los diferentes modelos que se crean durante el ciclo de vida.

### ¿QUÉ ES UML?

Es un lenguaje de modelado visual que se usa para especificar, visualizar, construir y documentar artefactos de un sistema de software. Se usa para entender, diseñar, configurar, mantener y controlar la información sobre los sistemas a construir. Es de propósito general para el modelado orientado a

---

<sup>17</sup> Object Management Group

objetos. También es un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes.

UML capta la información sobre la estructura estática y el comportamiento dinámico de un sistema. Un sistema se modela como una colección de objetos discretos que interactúan para realizar un trabajo que finalmente beneficia a un usuario externo.

El lenguaje de modelado pretende unificar la experiencia pasada sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar.

UML no es un lenguaje de programación. Las herramientas pueden ofrecer generadores de código de UML para una gran variedad de lenguajes de programación, así como construir modelos por ingeniería inversa a partir de programas existentes.

## **CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

**A)** UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje para modelamiento de propósito general evolutivo, ampliamente aplicable, capaz de ser soportado por herramientas e industrialmente estandarizado. Se aplica a una multitud de diferentes tipos de sistemas, dominios, y métodos o procesos.

- Es de propósito general, porque se enfoca en el centro de un conjunto de conceptos para la adquisición, socialización y utilización de conocimientos emparejados con mecanismos de extensión.
- Al hablar de un lenguaje para modelamiento ampliamente aplicable, nos referimos a que puede ser aplicado a diferentes tipos de sistemas (software y no - software), dominios (negocios Vs. software) y métodos o procesos.
- Como lenguaje para modelamiento soportable por herramientas, donde las herramientas ya están disponibles para soportar la aplicación del lenguaje para especificar, visualizar, construir y documentar sistemas.
- Al decir que es un lenguaje para modelamiento industrialmente estandarizado, dado que no es un lenguaje cerrado, propiedad de alguien, sino más bien, un lenguaje abierto y totalmente extensible reconocido por la industria.

**B)** UML posibilita la captura, comunicación y nivelación de conocimiento estratégico, táctico y operacional para facilitar el incremento de valor, aumentando la calidad, reduciendo costos y el tiempo de presentación al mercado; manejando riesgos y siendo proactivo para el posible aumento de complejidad o cambio

- UML es un lenguaje de modelado de propósito general que pueden usar todos los modeladores. No tiene propietario y está basado en el común acuerdo de gran parte de la comunidad informática.

- UML no pretende ser un método de desarrollo completo. No incluye un proceso de desarrollo paso a paso. UML incluye todos los conceptos que se consideran necesarios para utilizar un proceso moderno iterativo, basado en construir una sólida arquitectura para resolver requisitos dirigidos por casos de uso.
  - Ser tan simple como sea posible pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir. UML necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y componentes.
  - Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.
  - Imponer un estándar mundial.
- C)** Su arquitectura posee cuatro capas, definidas a fin de cumplir con la especificación Meta Object Facility del OMG:
- Meta-metamodelo: define el lenguaje para especificar metamodelos.
  - Metamodelo: define el lenguaje para especificar modelos.
  - Modelo: define el lenguaje para describir un dominio de información.
  - Objetos de usuario: define un dominio de información específico.

## **ANEXO C. MODELOS DE CICLO DE VIDA SECUÉNCIALES**

### **Cascadas**

#### **Cascada Pura**

En el modelo de cascada pura un proyecto progresa a través de una secuencia ordenada de casos llamadas etapas, las cuales van desde el concepto inicial de software hasta la prueba del sistema. Sus etapas no se solapan y una vez iniciada una de ellas, es difícil devolverse a la anterior. Al final de cada etapa se realiza una evaluación para determinar si se puede pasar a la siguiente o se continúa en la actual hasta su cumplimiento. El modelo en cascada no proporciona resultados tangibles en forma de software hasta que finaliza su ciclo. Sin embargo, cuando se está familiarizado con el modelo, la documentación generada en cada etapa proporciona suficientes indicaciones del progreso del proyecto. Es por esto que “el modelo en cascada está dirigido por documentos; es decir, los productos principales del trabajo que se pasan de etapa en etapa son documentos”.

#### **Cascadas Modificadas.**

La mayoría de los inconvenientes del modelo de cascada pura son ocasionados por el tratamiento secuencial de sus etapas, sin permitir que una de ellas pueda iniciarse sin terminar la anterior, es decir, no permite etapas solapadas en su modelo. Las siguientes variaciones del método buscan solucionar este problema introduciendo pequeñas modificaciones al mismo.

La primera variación es llamada *Cascada con Fases Solapadas* la cual sugiere un mayor grado de solapamiento. Por ejemplo, se debería tener el diseño global y parte del detallado antes de considerar completo el análisis de requerimientos. El problema con este modelo es que debido al solapamiento entre sus capas, los hitos son más ambiguos, haciendo más difícil la gestión del progreso. Además la realización de actividades en paralelo unido a una mala comunicación puede llevar a suposiciones incorrectas e ineficacia en el desarrollo. Por lo tanto ésta variación es aplicable básicamente, a proyectos pequeños y bien definidos.

La segunda variación es *Cascada con subproyectos*. En ella, se trata de dividir el sistema en subsistemas lógicamente independientes que se puedan tratar como proyectos separados y puedan proseguir a su propio ritmo. Esto evitaría el problema del modelo cascada pura que debe esperar a concluir la etapa de diseño detallado de todas las partes del sistema antes de poder empezar a implementar. El problema principal de este nuevo enfoque es la presencia de interdependencias imprevistas entre los módulos.

La tercera modificación es llamada *Cascada con Reducción de Riesgos*, la cual elimina el problema de tener que comprender la totalidad de requerimientos antes de continuar con el diseño de la arquitectura. Modificando el modelo de cascada pura se puede colocar una espiral antes iniciar sus etapas, para reducir el riesgo de los requerimientos. Durante esta espiral se controlan los riesgos principalmente del análisis de requerimientos y diseño de la arquitectura a través de prototipos de interfaz de usuario o de un sistema antiguo donde el usuario pueda exponer y aclarar sus requerimientos. Esta modificación se usa cuando el producto depende del desarrollo de un núcleo de alto riesgo para el sistema.

## **DRA (Desarrollo Rápido de Aplicaciones)**

El modelo DRA es una adaptación a alta velocidad del modelo en cascada en el que se logra el desarrollo rápido utilizando un enfoque de construcción basado en componentes reutilizables y utilizando técnicas de cuarta generación en lugar de software con lenguajes de programación de tercera generación. En proyectos donde se comprenden bien los requisitos, se limita correctamente el ámbito del proyecto, y el sistema se puede dividir en módulos, el proceso DRA permite al equipo de desarrollo crear un sistema completamente funcional dentro de periodos cortos de tiempo (60-90 días).

## **Modelos de Ciclo de Vida Evolutivos**

### **Prototipado**

#### **Prototipado Simple**

En este modelo, también llamado prototipo desechable, se construyen prototipos o acercamientos al sistema que sirven para identificar los requisitos del cliente. El prototipo se convierte en el primer sistema después de varias iteraciones cuando se estabilizan los requisitos. Sin embargo, este sistema debe ser nuevamente reconstruido dado que en su construcción no se tienen en cuenta aspectos de calidad y facilidad de mantenimiento.

El paradigma de construcción de prototipos comienza con la recolección de requisitos conocidos, se realiza un diseño rápido centrado en los aspectos visibles para el cliente y se construye el primer prototipo. Este será evaluado por el cliente y se utilizará para refinar los requisitos del software a

desarrollar. Se construye un nuevo prototipo y se continua esta secuencia hasta que se satisfacen las necesidades del cliente y el desarrollador comprende lo que necesita hacer.

Para el desarrollo de este modelo se debe tener presente que este será solo un sistema inicial y el cliente debe estar consiente de esto. Este modelo es útil cuando no se definen los requisitos fácilmente. Además cuando se necesita probar la eficacia de un algoritmo, la capacidad de adaptación de un sistema operativo, o la forma como debería ser la interfaz de usuario.

### **Prototipado Evolutivo**

El prototipado evolutivo es un modelo que toma sus bases del prototipado simple pero posee mayores controles sobre la calidad y desarrolla primero las áreas de mayor riesgo del sistema, de tal forma que el prototipo pueda ser tomado como producto final una vez se llegue a su fin. Es decir, en este modelo se desarrolla el concepto del sistema a medida que avanza el proyecto. El prototipo evolutivo es un enfoque donde se desarrolla primero las partes seleccionadas del sistema y luego el resto a partir de estas partes. A diferencia de otros tipos de prototipado, en el evolutivo no se descarta el código del prototipo; lo transforma en el código entregado finalmente. El desarrollo de prototipos continúa hasta que se decide que el prototipo es lo suficientemente bueno y se puede entregar como producto final.

### **Entrega por Etapas**

En este modelo no se entrega el producto total al final del proyecto sino que se muestra al cliente en etapas refinadas sucesivamente proporcionando una

funcionalidad útil antes de Entregar el 100% del proyecto. Primero se realiza la definición del concepto del software, el análisis de requerimientos y la creación del diseño global de una arquitectura como en el modelo cascada. A continuación se procede a realizar el diseño detallado, la codificación, depuración y prueba dentro de cada etapa.

Este modelo no funciona sin una planificación adecuada tanto para niveles técnicos como para niveles de gestión. En un nivel de gestión, se debe asegurar que las etapas que se planifican son significativas para el cliente y que el trabajo se distribuye entre el personal del proyecto de tal forma que pueden completar su trabajo a tiempo. En un nivel técnico, hay que asegurarse de que se han tenido en cuenta todas las dependencias técnicas entre diferentes componentes de un producto para evitar retrasos por dependencias no previstas.

## **Espiral**

“El modelo de espiral es un modelo de ciclo de vida orientado a riesgos que divide un proyecto software en miniproyectos. Cada miniproyecto se centra en uno o mas riesgos importantes hasta que todos éstos estén controlados“. El concepto “riesgo” puede referirse a requerimientos o arquitecturas poco comprensibles, problemas de ejecución importantes o con la tecnología subyacente. El método parte de una escala pequeña en medio de la espiral, se localizan los riesgos, se genera un plan para manejarlos, y a continuación se establece una aproximación a la siguiente iteración. Después de controlar todos los riesgos mas importantes, el modelo en espiral finaliza con un ciclo de vida en cascada, con prototipado o con otro modelo. También se pueden incorporar otros modelos de ciclo de vida en sus iteraciones. Este método

requiere una mayor planificación y un mayor seguimiento del proyecto, pero a cambio se obtiene una gran mejora en la visibilidad del progreso y en la reducción del riesgo.

### **Proceso Unificado**

El proceso unificado está basado en componentes y se sostiene sobre tres ideas básicas: casos de uso, arquitectura y desarrollo iterativo e incremental. Para hacer que estas ideas funcionen, se necesita un proceso, que tenga en cuenta ciclos, fases, flujos de trabajo, gestión del riesgo, control de calidad, gestión de proyecto y control de la configuración.

Un desarrollo iterativo, guiado por los casos de uso y centrado en la arquitectura, construye un software mediante pequeños incrementos, y añade cada incremento a la acumulación previa de incrementos de tal forma que siempre se tenga una construcción ejecutable. La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen el trabajo de cada iteración.

De esta manera el proceso reduce el riesgo de grandes retrasos en la entrega de un producto, se fijan metas mas inmediatas por lo cual se puede controlar mejor el avance del proyecto.

El Proceso Unificado divide el desarrollo en ciclos, donde se obtiene una nueva versión del producto al final de cada ciclo. Cada ciclo se divide en cuatro Fases: Inicio, Elaboración, Construcción, y Transición. Cada una de estas fases concluye con un hito bien definido donde deben tomarse decisiones respecto al proyecto como la reestructuración del cronograma de

trabajo. Cada una de estas fases se divide a su vez en iteraciones. Cada iteración sigue la estructura de un pequeño ciclo de vida en cascada, pasando a través de los cinco flujos de trabajo fundamentales: requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba. En la iteración también incluye la planificación que precede a los flujos de trabajo y la evaluación que va detrás de ellos.

## **ANEXO D.**

### **GUÍA DE INSTALACIÓN**

#### **INTRODUCCIÓN**

El objeto de la construcción de la guía para la instalación del “módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea”, es el de mostrar al administrador de la plataforma educativa “Aula Virtu@!” la manera como debe proceder para llevar a cabo una correcta instalación del módulo, además, orientar a futuros desarrolladores de aplicaciones Web en la instalación de la aplicación AppServ 2.5.3 sobre los sistemas operativos Win98, y WinXP, la cual se utilizó para el desarrollo del módulo.

#### **REQUERIMIENTOS PARA LA INSTALACIÓN**

Debido a que el módulo está construido como una aplicación Web, se requiere contar con la plataforma de software adecuada para su ejecución. Por su parte, los clientes requieren un computador con acceso a Internet y un navegador.

Especificaciones de hardware y software para la ejecución del “módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea” de la herramienta Aula Virtual.

	Hardware	Software
Servidor	<p>Procesador Intel Pentium o compatible, mínimo 1.6 GHz</p> <p>512 MB en memoria RAM, recomendado 1 GB</p> <p>Disco Duro de 10 GB o superior</p> <p>Tarjeta de red, conexión a Internet</p>	<p>Sistema operativo Linux o Windows</p> <p>Servidor de bases de datos PostgreSQL o MySQL</p> <p>Servidor Web Apache</p> <p>Módulo de PHP para Apache</p> <p>Módulos de PHP: mysql, postgresql.</p>
Computador de desarrollo	<p>Procesador Intel Pentium o compatible, mínimo 1.6 GHz</p> <p>128 MB en memoria RAM, recomendado 256 MB</p> <p>Disco Duro de 10 GB o superior</p> <p>Tarjeta de red, conexión a Internet</p>	<p>Sistema operativo Windows98, Windows XP.</p> <p>Servidor de bases de datos MySQL.</p> <p>Servidor Web Apache</p> <p>Módulo de PHP para Apache</p> <p>Módulos de PHP: mysql.</p>
Cliente	<p>Procesador Intel Pentium o compatible, mínimo 800 MHz</p> <p>128 MB en memoria RAM, recomendado 256 MB</p> <p>Tarjeta de red, conexión a Internet</p>	<p>Navegador Internet Explorer 5.5 o superior, Mozilla 1.6 o superior o FireFox 1.0.1 o superior.</p> <p>Java Run-Time Environment versión 1.4.2 o superior.</p> <p>Flash Player</p>

El módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea, incluido en la herramienta Aula Virtu@I puede funcionar de manera aceptable en computadores con especificaciones de hardware más modestas, los datos suministrados en esta tabla son una referencia de las configuraciones mínimas para garantizar una experiencia agradable. El software, por el contrario, deberá ajustarse a las condiciones mínimas establecidas en la tabla.

A manera de información, el desarrollo del módulo software se realizó en un computador que funciona como servidor y cliente, con las siguientes especificaciones: Procesador Intel Pentium IV a 2.0 GHz, 256 MB de memoria RAM, 40 GB de disco duro y los sistemas operativos Windows 98 y Windows XP. El software instalado en dicho computador es el servidor web Apache versión 2.0.52, servidor de bases de datos MySQL 4.1.8, y módulo de PHP versión 5.0.3, los cuales vienen incluidos dentro de la aplicación AppServ2.5.3<sup>18</sup>. Para realizar las pruebas de cliente se cuenta con los navegadores Mozilla 1.6 y Firefox 1.0.1, Internet Explorer 6.0.2, Java Run-Time Environment 1.5.0 y Flash Player 7.0.

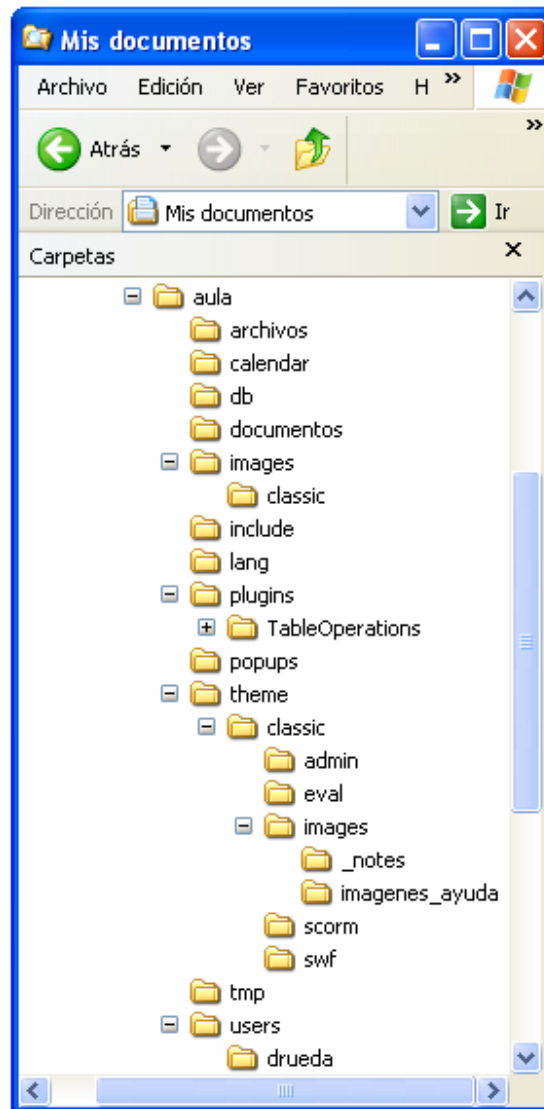
## **ORGANIZACIÓN DE ARCHIVOS Y DIRECTORIOS**

Para llevar a cabo una correcta instalación del módulo software, se describirá la organización de archivos y directorios de la herramienta Aula Virtual. Esta tiene como raíz el directorio “aula”, el cual deberá estar visible dentro del espacio de directorios del servidor web. Es decir, si se desea instalar la herramienta en el servidor <http://algunservidor.com/aula>, se debe copiar el

---

<sup>18</sup> [www.appservnetwork.com](http://www.appservnetwork.com)

directorio aula/ en el disco duro de esa máquina, dentro de su DocumentRoot<sup>19</sup>. Se presenta la estructura de directorios de manera gráfica.



Directorio	Descripción
aula/	Directorio principal de la aplicación web
aula/calendar/	Directorio en el cual se almacena el código JavaScript del componente calendario.

<sup>19</sup> Término utilizado para denotar el directorio físico en un servidor web, en el cual se almacenan todas sus páginas y que se traduce en la dirección http://servidor.

<b>Directorio</b>	<b>Descripción</b>
aula/db	Almacena las diferentes librerías para el acceso a bases de datos. En la actualidad almacena las librerías para MySQL y PostgreSQL.
aula/images	Almacena las imágenes generales de la aplicación
aula/images/classic	Almacena las imágenes del menú principal del aula.
../classic/imágenes_ayuda	Almacena las imágenes de la ayuda en línea del módulo de evaluación
courses/	Directorio en el cual se almacena la información específica de un curso (enlaces, talleres, etc). El nombre del directorio dentro de courses/ corresponde al identificador del curso, es decir el campo idcurso de la tabla cursos.
include/	En este directorio se almacenan las librerías de funciones necesarias para la ejecución de Aula Virtual, tales como manejo de sesiones, administración de usuarios, manejo de archivos, manejo de plantillas, además de las librerías de módulos.
lang/	Directorio en el cual se almacenan las definiciones de lenguaje para el editor HTML utilizado en el aula.
plugins/	Almacena los plugins del editor HTML
popups/	Almacena los archivos HTML de los diálogos desplegados por el editor HTML
Theme/	Almacena un directorio por cada tema que se encuentre instalado en Aula Virtual.
Theme/classic	Contiene el tema por defecto de Aula Virtual
Theme/classic/eval	Almacena los temas del módulo de evaluación
theme/classic/admin..	Contiene el tema por defecto para la interfaz de administración del aula.
users/	Directorio sobre el cual se almacenarán los archivos de cada usuario, con un directorio para cada uno de ellos
users/drueda	Directorio para el usuario con login drueda.

Ya ubicados los directorios de la herramienta Aula Virtu@I, continuamos con el montaje de los archivos necesarios para el funcionamiento del módulo de evaluación.

Primero, se debe incluir dentro del directorio "aula/include/" el archivo "module\_evaluacion.php", el cual contiene los procedimientos y funciones que se necesitan para el normal funcionamiento del módulo.

Hecho esto, se agregan los archivos "evaluacion.php", "preguntas.php", "evaluacion\_ayuda.php", "evaluacion\_banco.php", "evaluacion\_construir.php", "evaluacion\_estudiante.php", "evaluacion\_finalizar.php", en el directorio "aula/".

Estos archivos se encargan del procesamiento de los datos y la definición de las plantillas que se utilizan dentro del módulo de evaluación. Además, es necesario agregar el directorio "/eval", en la ruta "aula/theme/classic/". Este directorio contiene las plantillas del módulo. También se debe incluir dentro del directorio "aula/theme/classic/images/" las imágenes que se muestran durante el uso del módulo (tipo1.gif, tipo2.gif, tipo3.gif, tipo4.gif, tipo5.gif, tipo6.gif, tipo7.gif, tipo8.gif, tipo9.gif, view2.gif, eval.gif) y la carpeta "imágenes\_ayuda".

Para finalizar, el módulo necesita que se le anexe un vínculo dentro de la herramienta "Aula Virtu@I" para poder tener acceso. Es necesario entonces, editar el archivo "general.php" ubicado en el directorio "aula/include/".

En la línea donde se encuentre la sentencia `$opciones[] = get_module_item("cursos");`, debajo de ésta se debe agregar la siguiente línea de código `$opciones[] = get_module_item("evaluacion");`.

Con la inclusión de estos archivos en los directorios especificados y la edición del archivo “general.php”, el “módulo software para la construcción de pruebas objetivas para cursos en línea” deberá funcionar de manera correcta.

### **INSTALACIÓN APPSERV 2.5.3**

El AppServ 2.5.3, es una aplicación que integra a las herramientas para el desarrollo Web Apache 2, Php 5, MySql 4, ofreciendo a los desarrolladores de sitios Web la facilidad de instalar y configurar éstas herramientas de manera rápida y sencilla.

Existen otras versiones de la aplicación disponible al público en la página [www. Appservnetwork.com](http://www.Appservnetwork.com).

#### **Windows XP**

Para la instalación del AppServ 2.5.3 sobre el sistema operativo Windows XP, solamente debemos lanzar el ejecutable de la aplicación y seguir los pasos que el asistente nos muestra.

Luego de concluir la instalación con el asistente debemos dirigirnos a una ventana de DOS y ejecutar los siguientes comandos:

```
C:\appserv\apache2\bin\apache -k install  
C:\appserv\apache2\bin\apache -k start
```

Estos comandos montan el servicio del servidor apache y lo inicializan. Esta acción solo debe realizarse la primera vez luego de esto el sistema montara el servidor apache sin ningún problema.

## **Windows 98**

Similar a la instalación sobre la plataforma Windows XP, se deben seguir los pasos que el asistente muestra para la instalación de la aplicación. Luego de esto se debe editar el archivo ubicado en el directorio `../appserv/apache2/conf/httpd.conf`.

Ahora busque la línea que dice: `ScriptAlias cgi-bin\ "c:\apache\cgi-bin\"` y copiar debajo las siguientes instrucciones:

```
ScriptAlias /php/ "c:/php/"
ScriptAlias /php3/ "c:/php/"
AddType application/x-httpd-php .php
AddType application/x-httpd-php .php3
Action application/x-httpd-php "/php/php.exe"
```

Guarde los cambios realizados a este archivo. Luego de esto verifique que el archivo "php5ts.dll" se encuentra en el directorio Windows/system. De no ser así puede encontrar éste archivo en el directorio `../appserv/php`.

Concluidos estos pasos ejecutamos los comandos en una ventana DOS

```
C:\appserv\apache2\bin\apache -k install
```

```
C:\appserv\apache2\bin\apache -k start
```

Con esto terminamos la instalación de la aplicación sobre el sistema operativo Windows 98.