

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA PARA ENCUESTAS EN LA RED

TÉSIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LIC. EN CIENCIAS COMPUTACIONALES

PRESENTA:

IRMA ALEJANDRA AMAYA PATRÓN

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

SEPTIEMBRE DE 2002

Universidad Autónoma De Baja California

Facultad De Ciencias

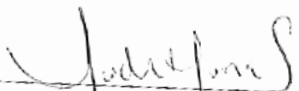
Desarrollo de una herramienta para encuestas en la red

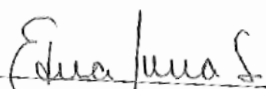
Tesis Profesional


Que presenta

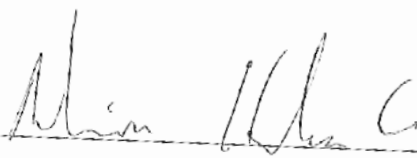
Irma Alejandra Amaya Patrón


Aprobado Por:


M.I.S. Judith Isabel Luna Serrano
Presidente


Dra. Edna Luna Serrano
Secretario


M.C. José Ignacio Ascencio López
1er. Vocal


M.C. Adán Hiraes Carbajal
2do. vocal


M.A.I. Omar Alvarez Xochihua
3er. Vocal

Agradecimientos

A mis padres, por darme su cariño y comprensión durante toda mi vida. Por apoyarme y guiarme a través de todos mis estudios. Por estar siempre conmigo. Gracias por permitirme y ayudarme a terminar mis estudios profesionales.

A mi mamá María y a mi papá Memo (q.e.p.d.), por todo su cariño y cuidados. Mil gracias por todo su amor.

A mis hermanos Lizette y Martín, por su cariño, por sus pleitos y peleas, por estar conmigo.

A mis tíos y tías gracias por su apoyo y consejos.

A mis directoras de tesis, Judith y Edna Luna, al maestro Leopoldo Morán, a Carmen Pérez, por guiarme, aconsejarme y apoyarme en mi carrera.

A mis amigos: Juan Carlos, Oswaldo y Eduardo, por los momentos de alegría, por las fiestas y distracciones que fueron tan necesarias, por su amistad.

A Betty, Isabel y Elizabeth por sus consejos y apoyo. Por los momentos de alegría, por las distracciones, por los festejos, por las derrotas, por su amistad y cariño.

A mi primo Luis, por su apoyo y consejos, por las fiestas y distracciones.

A todos mis amigos que han estado siempre conmigo. Por su amistad y apoyo.

A ti Norberto, que me has ayudado y apoyado durante todo este tiempo. Por no dejarme caer y alentarme a seguir adelante. Por todo tu amor y comprensión.

A todos ellos, con cariño

Alejandra

Resumen
de la tesis de
Irma Alejandra Amaya Patrón
presentada como requisito parcial
para la obtención del título de
Licenciado en Ciencias Computacionales

Ensenada, Baja California, México.

Septiembre de 2002

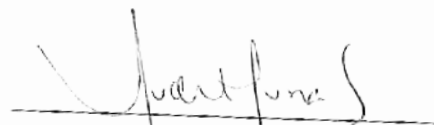
Desarrollo de una herramienta para encuestas en la red

Resumen aprobado:

Este trabajo parte de un proyecto que plantea el uso de un modelo para evaluar la práctica docente y la efectividad de los cursos presenciales. Así mismo, los avances en la computación y las telecomunicaciones han propiciado que la Universidad Autónoma de Baja California se enfrente paulatinamente a una nueva forma de realizar los procesos de evaluación educativa. En la Institución, se realizan diversas encuestas para determinar aspectos cualitativos y cuantitativos; para valorar aptitudes, conocimientos, habilidades, etc. Por tal motivo surge la necesidad de automatizar el proceso de evaluación existente para la evaluación de la práctica docente.

Esto sustentó el desarrollo una *Herramienta de Encuestas para la Red* (DHER); que satisface los siguientes requerimientos y especificaciones para la investigación en la evaluación educativa:

a) desarrollo de preguntas abiertas y de opción múltiple b) evaluación automatizada en opción múltiple c) identificación del usuario que responde la encuesta - no duplicación de información d) clasificación de la información de la base de datos por áreas del conocimiento e) elaboración de reportes de acuerdo a ciertas variables de entrada f) no limitantes en cuanto a la longitud del texto y g) estadística, mediante tablas de resultados. Se instrumentó en PHP utilizando una arquitectura cliente-servidor y la base de datos es en MSQL. La aplicación ha sido instalada y ejecutada en diversas plataformas Linux Mandrake 7.2 y Windows 2000 server, siendo exitosa su utilización.


M.I.S. Judith Isabel Luna Serrano
Director del trabajo

CONTENIDO

I	INTRODUCCIÓN	1
I.1	Acerca del desarrollo de sistemas	1
I.2	Necesidad del desarrollo de un sistema de encuestas	2
II	ANTECEDENTES	4
II.1	Sistemas de encuestas.....	4
II.2	Sistema Perseus.....	5
III	OBJETIVOS	6
IV	METODOLOGÍA	7
IV.1	Metodología de la ingeniería de software.....	7
IV.2	El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	8
IV.2.1	Análisis.....	9
IV.2.1.1	Definición y alcance del problema.....	9
IV.2.1.2	Diagramas de flujo de datos.....	9
IV.2.1.3	Elaboración de los casos de uso.....	10
IV.2.1.4	Modelo de clases.....	10
IV.3.1	Diseño del sistema.....	11
IV.3.1.1	Definición de la arquitectura del sistema.....	11
IV.4.1	Diseño detallado.....	11
IV.4.1.1	Elaboración de diagramas interacción.....	11
IV.4.1.2	Diagramas de paquetes.....	12
IV.4.1.3	Realización de diagramas de estados.....	12
IV.4.1.4	Diagramas de actividades.....	12
IV.5.1	Instrumentación y pruebas.....	12
IV.5.1.1	Generación de código.....	12
IV.5.1.2	Realización de pruebas.....	13
V	PROCESO DE DESARROLLO	14
V.1	Definición y alcance del problema.....	14
VI	ANÁLISIS	17
VI.1	Elaboración de diagramas de flujo de datos.....	17
VI.2	Elaboración de casos de uso.....	21
VI.2.1	Diagramas de casos de uso.....	24
VI.2.2	Casos de uso en el modelo de análisis.....	34
VI.3	Diagrama de clases.....	37
VI.3.1	Métodos de las clases.....	38
VII	DISEÑO DEL SISTEMA	42
VII.1	Arquitectura del sistema.....	42
VIII	DISEÑO DETALLADO	43
VIII.1	Diagramas de interacción (o secuencias).....	43
VIII.1.1	Descripción de las figuras de los estereotipos.....	48
VIII.2	Diagrama de paquetes.....	48

VIII.3	Diagramas de estados.....	49
VIII.4	Diagramas de actividades.....	54
VIII.5	Diseño de la base de datos.....	58
	VIII.5.1 Migración de clases a tablas.....	58
IX	Instrumentación	65
IX.1	Instrumentación de la interfaz.....	65
IX.2	Acerca del servidor.....	65
IX.3	Instalación y configuración de la base de datos.....	66
IX.4	Instrumentación del sistema.....	66
IX.5	Descripción y funcionamiento del sistema.....	66
X	DISCUSIÓN	84
XI	CONCLUSIONES	89
XII	DICCIONARIO DE DATOS	90
	BIBLIOGRAFÍA	91
	ANEXOS	93
	ANEXO A: Modelo Entidad – Relación.....	94
	ANEXO B: Manual de usuario.....	96
	ANEXO C: Manual técnico.....	103

FIGURAS

Figura 1: Modelo Espiral.....	7
Figura 2: Imagen rica.....	16
Figura 3: Diagrama de flujo de datos: verificar usuario.....	17
Figura 4: Diagrama de flujo de datos: contestar la encuesta.....	17
Figura 5: Diagrama de flujo de datos: responder y validar la encuesta.....	18
Figura 6: Diagrama de flujo de datos: elaborar la encuesta.....	18
Figura 7: Diagrama de flujo de datos: aplicación de encuesta.....	19
Figura 8: Diagrama de flujo de datos: clasificar respuestas.....	19
Figura 9: Diagrama de flujo de datos: generar reportes.....	20
Figura 10: Diagrama de casos de uso del usuario.....	24
Figura 11: Diagrama de casos de uso de la base de datos.....	27
Figura 12: Diagrama de casos de uso del investigador.....	30
Figura 13: Diagrama de casos de uso del administrador.....	33
Figura 14: Modelo de análisis: verificación del usuario.....	34
Figura 15: Modelo de análisis: responder encuesta.....	34
Figura 16: Modelo de análisis: capturar encuesta.....	35
Figura 17: Modelo de análisis: registro usuarios.....	35
Figura 18: Modelo de análisis: clasificar respuestas.....	35
Figura 19: Modelo de análisis: generar reporte.....	36
Figura 20: Modelo de análisis: modificar encuesta.....	36
Figura 21: Modelo de análisis: ponderación.....	36
Figura 22: Diagrama de clases.....	37
Figura 23: Arquitectura cliente-servidor.....	42
Figura 24: Diagrama de secuencias: acceso al sistema.....	43
Figura 25: Diagrama de secuencias: captura encuesta.....	44
Figura 26: Diagrama de secuencias: generar reporte.....	44
Figura 27: Diagrama de secuencias: clasificar respuestas.....	45
Figura 28: Diagrama de secuencias: responder encuesta.....	45
Figura 29: Diagrama de secuencias: modificar reactivos.....	46
Figura 30: Diagrama de secuencias: registro usuarios.....	47
Figura 31: Diagrama de secuencias: reporte ponderación.....	47
Figura 32: Diagrama de estados: validar usuario.....	49
Figura 33: Diagrama de estados: elaborar encuesta.....	50
Figura 34: Diagrama de estados: generar reporte.....	50
Figura 35: Diagrama de estados: clasificar respuestas.....	51
Figura 36: Diagrama de estados: contestar encuesta.....	51
Figura 37: Diagrama de estados: modificar reactivos.....	52
Figura 38: Diagrama de estados: registro usuarios.....	52
Figura 39: Diagrama de estados: reportes ponderación.....	53
Figura 40: Diagrama de actividades: acceso usuario.....	54
Figura 41: Diagrama de actividades: elaborar encuesta.....	54
Figura 42: Diagrama de actividades: generar reporte.....	55
Figura 43: Diagrama de actividades: clasificar reportes.....	55
Figura 44: Diagrama de actividades: contestar encuesta.....	56
Figura 45: Diagrama de actividades: modificar reactivos.....	56
Figura 46: Diagrama de actividades: registro usuarios.....	57
Figura 47: Diagrama de actividades: reporte ponderación.....	57

Figura 48: Diagrama de arquitectura.....	65
Figura 49: Página principal del sistema.....	67
Figura 50: Página de la solicitud de registro.....	68
Figura 51: Página de la solicitud de acceso.....	69
Figura 52: Página del estado de bloques.....	69
Figura 53: Página de datos generales.....	70
Figura 54: Página de reactivos del bloque.....	70
Figura 55: Página de la jerarquización ponderación.....	71
Figura 56: Página de la solicitud investigador.....	72
Figura 57: Página del reporte general.....	73
Figura 58: Página del reporte específico.....	73
Figura 59: Página del reporte específico(2).....	74
Figura 60: Página de las encuestas sin clasificar.....	75
Figura 61: Página del reporte de reactivos.....	75
Figura 62: Página de confirmación modificación reactivo.....	76
Figura 63: Página de la tabla de resultados.....	76
Figura 64: Página de reporte ponderación general.....	77
Figura 65: Página de reporte ponderación con comentarios.....	78
Figura 66: Página de reporte ponderación sin comentarios.....	78
Figura 67: Página de solicitud captura encuesta.....	79
Figura 68: Página de solicitud captura dimensiones.....	80
Figura 69: Página de solicitud captura reactivos.....	80
Figura 70: Página del listado captura encuesta.....	81
Figura 71: Página de modificar encuestas.....	81
Figura 72: Página de seleccionar reactivo.....	82
Figura 73: Página de modificar del reactivo.....	83
Figura 74: Modelo entidad-relación.....	94

I INTRODUCCIÓN

I.1 Acerca del desarrollo de sistemas

Durante las primeras décadas de la era de computación, el principal reto fue desarrollar hardware que redujera el costo de procesamiento y almacenamiento de datos. En la actualidad, el problema es diferente. Hoy, el principal desafío es mejorar la calidad y reducir el costo de los sistemas de cómputo. (Pressman, 1997)

Las organizaciones dedicadas a la construcción de software, se enfrentan a factores críticos que influyen en el éxito y supervivencia de las empresas. Un factor clave es la producción de software de calidad en un tiempo mesurado. Por tal motivo, se requiere reconocer el tipo de proyecto (base; aplicación) y alcance del proyecto para que los requerimientos sean cubiertos. (Lewis, 2000)

Así mismo, los requerimientos deben definirse cuidadosamente y establecerse por escrito, para cumplir con la expectativa del producto. Por lo tanto, se desarrolla una propuesta de instrumentación, donde se establecen los requerimientos. Estos deben quedar claramente establecidos a satisfacción tanto del cliente como del desarrollador, antes de iniciar el proceso de construcción del software. (Bennatan, 2000)

El proceso de desarrollo del software tiene como objetivo lograr un producto que sea eficaz, seguro, robusto y mantenible. Lo anterior, reducirá tiempos de desarrollo, mejorará el servicio al cliente y disminuirá costos de oportunidad, los cuales son elementos que actúan en el éxito de una organización dedicada a la construcción de software. (Wiley, 2000)

Actualmente en la administración de las organizaciones se utilizan los sistemas computarizados, para apoyar la automatización de procesos y mejorar la eficiencia ante la competencia. (Laudon y Laudon, 1996)

I.2 Necesidad del desarrollo de un sistema de encuestas

El propósito de este proyecto es desarrollar un sistema de encuestas en la Red¹ que sea adecuado a las necesidades que se tienen en el área de investigación de la evaluación educativa.

El sistema de encuestas, es una herramienta que será desarrollada en la Facultad de Ciencias de la UABC, y a través del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo se verificará el desempeño de dicha herramienta en el área de educación, mediante el análisis de resultados obtenidos de la aplicación de la encuesta: *Evaluación de la actividad docente*.

El sistema tiene como propósito presentar una encuesta para ser contestada a través de la Red, el cual debe reunir diferentes requisitos, los más importantes son:

- Generar una base de datos, que almacene la información de las encuestas sin duplicarla.
- Guardar la información sin límite en la longitud de cadenas.
- Presentar una interfaz amigable para los usuarios.
- Generar distintos bloques de preguntas, que permita dar respuesta a la encuesta de manera parcial.
- Crear diversos reportes según las variables de interés. Además permite al investigador generar reportes con la información recabada de la aplicación de encuestas.
- Proporcionar los mecanismos de seguridad pertinentes que permitan dar seguimiento a los encuestados.

¹ Para evitar el uso de anglicismos, en este trabajo el término Red se utiliza como sinónimo de la Gran Telaraña Mundial o World Wide Web, la herramienta de Internet considerada como una gran red mundial al unir los millones de computadoras de nuestro planeta. (Pérez, 2000)

Dado que el *Sistema de Encuestas en la Red (SER)*, cubre con los requerimientos mencionados anteriormente; se espera que proporcione información confiable, veraz y oportuna, para realizar el análisis y clasificación de dicha información obtenida mediante la aplicación de encuestas.

La aplicación de encuestas en la investigación educativa es una de las técnicas más utilizadas para obtener información, por lo general se aplican de manera presencial con la consecuente inversión de tiempo y dinero. Además de las limitaciones que la distancia impone para acceder a los encuestados. Una forma alternativa de aplicación de encuestas, es el uso de la Red, de esta manera se consigue reducir los costos en cuanto a tiempo y dinero. La automatización del proceso de aplicación de encuestas, permite la recopilación, monitoreo, clasificación y análisis de la información obtenida mediante la aplicación de las encuestas. Con el desarrollo de esta herramienta, no existen limitantes en cuanto a distancia, puesto que con la publicación de la encuesta es a través de la Red y los usuarios (alumnos, maestros e investigadores) pueden acceder al sistema en cualquier lugar y momento, con el simple hecho de contar con una computadora conectada a la Red.

II ANTECEDENTES

II.1 Sistemas de encuestas

El realizar un software que analice los resultados obtenidos mediante la aplicación de cuestionarios presentados en la Red es una herramienta factible de implementar. En la actualidad existe software que permite crear encuestas para la Red, sin embargo, en ciertas ocasiones no cumple con los requerimientos específicos para resolver un problema.

C-Quest, Examiner, FastTEST, MicroCAT, Perception y Question Mark son los nombres de algunos sistemas que existen el mercado para la generar y publicar encuestas en la Red. Dichos sistemas presentan características importantes como: diversidad de tipos de pregunta (opción múltiple, falsa/verdadero, respuestas abiertas, escala likert, etc.), distintos formatos de fuente, gráficas, audio, video, diferentes tipos de encuestas (secuenciales, aleatorias, tiempo real, adaptativas), impresión, análisis de resultados, tiempo límite para las evaluaciones. Así mismo, permiten coleccionar una gran cantidad de datos en un tiempo relativamente corto, eliminar trabajo a los usuarios en captura y/o procesamiento de datos y almacenar las respuestas automáticamente en la base de datos. (<http://learningware.com/quizfactory/>, <http://assess.com/SoftCat.htm>, <http://qmark.com/esp/perception/>)

Sin embargo, estos sistemas no cubren los requerimientos que se solicita en el área de investigación de la evaluación educativa y presentan varias desventajas en el uso de estos sistemas (<http://www.utexas.edu/learn/surveys/index.html>):

- No genera encuestas individuales a partir de las respuestas iniciales del usuario.
- Los sistemas constan de varios módulos (generación de encuestas, administración de la base de datos, administración del sistema, análisis)
- Alto riesgo de pérdida de información al trabarse la máquina o fallar el servidor.
- Altos costos de dichos sistemas, que varían dependiendo del número de usuarios (en algunos casos puede llegar hasta 1,600 dólares)

II.2 Sistema *Perseus*

Para el desarrollo del *SER* se tiene como referencia el software *Perseus SurveySolutions* 3.0 utilizado en el proyecto de investigación: *Evaluación de la actividad docente*.

Perseus SurveySolutions 3.0 es un software para crear, distribuir encuestas, coleccionar información y analizar resultados en la Red. Se genera una base de datos -Microsoft Access- para manejar los resultados de las encuestas. Permite coleccionar información de distintas máquinas. Además, tiene soporte para base de datos SQL. Incluye análisis de los datos, gráficas para entender de forma sencilla y poder documentar los resultados de la encuesta.

El proceso de aplicación y análisis de la encuesta consiste de los siguientes pasos:

- a) Se envía el formato de encuesta a través de correo electrónico.
- b) El formato es recibido por el usuario para ser contestado.
- c) Los resultados son enviados por medio de correo electrónico.
- d) El sistema lee la información que es obtenida a través del correo del usuario y la inserta en la base de datos.

El software resuelve parcialmente el problema de la aplicación de encuestas. Sin embargo, existen ciertas limitantes en el uso de este sistema, las cuales se describen a continuación:

- No se tiene referencia acerca de la identificación del usuario.
- Duplicación de información.
- Limitantes en cuanto a la longitud de cadenas.
- Obtención de una base de datos general, lo que ocasiona un problema para la clasificación de la información
- Falta de impresión de reportes, ya que se necesita tener la información impresa puesto que la opinión del docente es variable y no puede clasificarse tan fácilmente.

III OBJETIVOS

Objetivo General: Desarrollar un sistema de encuestas para la Red.

El sistema debe cubrir los siguientes requerimientos:

- Identificación del usuario que responde la encuesta.
- Clasificación de la información de la base de datos de acuerdo a ciertos criterios, por ejemplo: área del conocimiento, categoría, respuesta, número de pregunta, dimensión, etc.
- Elaboración de diversos reportes de acuerdo a ciertas variables de entrada introducidas por el usuario, tales como: número de reactivo, respuesta, dimensión, etc.
- Sin limitantes en cuanto a la longitud del texto.
- No duplicar la información.
- Presentación de la encuesta por bloques de preguntas, de esta manera se puede almacenar la información de manera parcial.
- Posibilidad de editar las preguntas.

IV METODOLOGÍA

IV.1 Metodología de la ingeniería de software

El modelo de espiral será utilizado para el desarrollo de una herramienta para encuestas en la Red. Este modelo define cuatro actividades principales (ver figura 1):

1. **Planificación:** determinación de objetivos, alternativas y restricciones.
2. **Análisis de riesgo:** análisis de alternativas e identificación / resolución de riesgos.
3. **Ingeniería:** desarrollo del producto del *siguiente nivel*.
4. **Evaluación del cliente:** valorización de los resultados de la ingeniería.

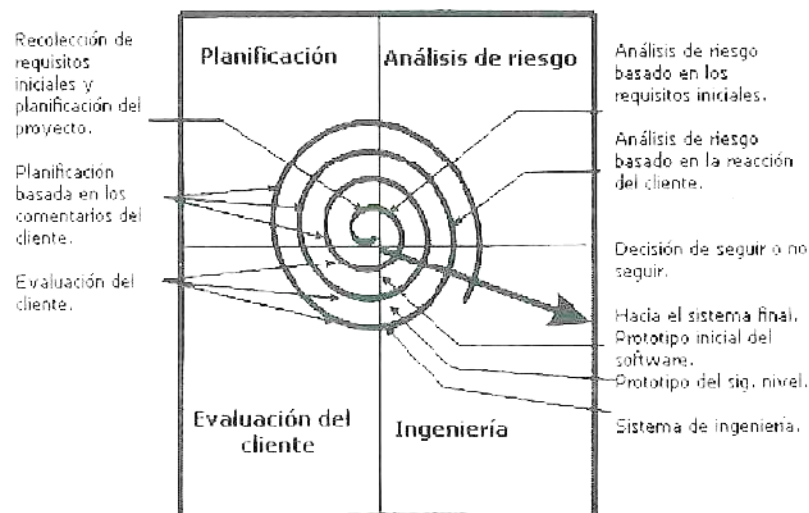


Figura 1: Modelo Espiral

Durante la primera vuelta de la espiral se definen los objetivos, las alternativas y las restricciones, y se analizan e identifican los riesgos. Si el análisis de riesgo indica que hay una incertidumbre en los requisitos, se puede usar la creación de prototipos en el cuadrante de ingeniería para dar asistencia tanto al encargado de desarrollo como al cliente. (Pressman, 1997)

El cliente evalúa el trabajo de ingeniería (cuadrante de evaluación de cliente) y sugiere modificaciones. Sobre la base de los comentarios del cliente se produce la siguiente fase de

planificación y de análisis de riesgo. En cada ciclo alrededor de la espiral, la culminación del análisis de riesgo resulta en una decisión de *seguir o no seguir*. Con cada iteración alrededor de la espiral (comenzando en el centro y siguiendo hacia el exterior), se construyen sucesivas versiones del software cada vez más completa al final, al sistema operacional. (Pressman, 1997)

El paradigma del espiral para la ingeniería de software es actualmente el enfoque más realista para el desarrollo de un producto y de sistemas a gran escala. Utiliza un enfoque evolutivo para la construcción, permitiendo al desarrollador y al cliente entender y reaccionar a los riesgos en cada nivel evolutivo. Además utiliza la creación de prototipos como un mecanismo de reducción de riesgo, pero, lo que es más importante permite a quien lo desarrolla aplicar el enfoque de creación de prototipos en cualquier etapa de la evolución de prototipos. (Pressman, 1997)

IV.2 El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) consta de las etapas de: análisis, diseño del sistema, diseño detallado e implementación y pruebas (Jacobson, Booch y Rumbaugh, 2000).

Las cuales se describen a continuación:

Análisis

- Definición y alcance del problema
- Diagramas de flujo de datos
- Elaboración de los casos de uso
- Modelo de clases

Diseño del sistema

- Definición de la arquitectura del sistema

Diseño detallado

- Elaboración de diagramas interacción
- Diagramas de paquetes
- Realización de diagramas de estados
- Diagramas de actividades

Implementación y pruebas

- Generación de código
- Realización de pruebas

La definición de los términos empleados y el proceso de desarrollo de la metodología para este sistema, se realizará basándose en los siguientes autores: Fowler (UML gota a gota); Jacobson, Booch y Rumbaugh (El proceso unificado de desarrollo de software)

IV.2.1 Análisis

En esta etapa se determina y documenta que realizará el sistema. Mediante una investigación preliminar se analiza el propósito de desarrollar la herramienta, se estudian los objetivos de mayor interés y se establece un alcance preliminar de la factibilidad del sistema.

IV.2.1.1 Definición y alcance del problema

Se especifican los requerimientos del producto y cuales serán las limitaciones.

IV.2.1.2 Diagramas de flujo de datos

Los diagramas de flujo de datos muestran el flujo de la información entre los distintos agentes del sistema.

IV.2.1.3 Elaboración de los casos de uso

Un caso de uso es una interacción típica entre un usuario y un sistema de cómputo. Para elaborar un caso de uso se debe identificar las operaciones importantes del sistema. En UML, además de introducirse los casos de uso, también se diseñaron los diagramas de casos de uso, los cuales tienen los siguientes elementos:

Actores: se le llama así al usuario, puede ser también un sistema externo que necesite cierta información del sistema actual. Deben identificarse los roles que juegan los usuarios dentro del sistema.

Usa y extiende (uses y extends): además de los vínculos entre los actores y los casos de uso, existen *usa* y *extiende* que representan las relaciones entre los casos de uso. Se usa la relación *extiende* cuando se tiene un caso de uso que es similar a otro, pero que hace un poco más. Las relaciones *usa* ocurren cuando se tiene una porción de comportamiento que es similar en más de un caso de uso y no se quiere copiar la descripción de tal conducta.

IV.2.1.4 Modelo de clases

El diagrama de clase describe los tipos de objetos que hay en el sistema y las diversas clases de relaciones estáticas que existen entre ellos. Los dos tipos principales de relaciones son: asociaciones y subtipos.

Los diagramas de clase también deben contener:

- Atributos
- Operaciones
- Restricciones
- Mensajes
- Agregación y composición
- Relaciones de herencia
- Identificación de paquetes

IV.3.1 Diseño del sistema

En esta etapa se define una subdivisión en aplicaciones del sistema y la forma de comunicación con los sistemas ya existentes con los cuales debe interactuar.

IV.3.1.1 Definición de la arquitectura del sistema

En esta parte debe definirse los componentes del sistema, las aplicaciones y su ubicación, así como los mecanismos de comunicación. Además de particularizar los casos de uso a la arquitectura planteada.

IV.4.1 Diseño detallado

El diseño detallado debe adecuar el análisis a las características específicas del ambiente de implementación y se complementan las distintas aplicaciones del sistema con los modelos de control, interfaz o comunicaciones.

IV.4.1.1 Elaboración de diagramas de interacción

Los diagramas de interacción son modelos que describen la manera en que colaboran grupos de objetos para lograr cierto comportamiento. Hay dos tipos de diagramas de interacción: diagramas de secuencia y diagramas de colaboración.

En los *diagramas de secuencia*, un objeto se muestra como una caja en la parte superior de una línea vertical punteada, la cual se llama línea de vida del objeto y representa la vida del objeto durante la interacción, los mensajes se representan mediante flechas, la secuencia se indica de arriba hacia abajo.

En los *diagramas de colaboración*, los objetos se muestran como iconos. Las flechas indican los mensajes enviados dentro del caso de uso dado, la secuencia se indica numerando los mensajes.

IV.4.1.2 Diagramas de paquetes

Se denomina paquete al agrupamiento de clases en unidades de nivel más alto. Los diagramas de paquetes se emplean para indicar un diagrama que muestra los paquetes de clases y las dependencias entre ellos. Los diagramas de paquetes se utilizan para simplificar los diagramas de clases.

IV.4.1.3 Realización de diagramas de estados

Los diagramas de estados son una técnica para describir el comportamiento del sistema. Describen todos los estados posibles en los que puede entrar un objeto particular y la manera en que cambia el estado del objeto, como resultado de los eventos que llegan a él.

IV.4.1.4 Diagramas de actividades

Una actividad describe una tarea que debe ser llevada a cabo. Los diagramas de actividades son útiles en la conexión con el flujo de trabajo del proceso y para la descripción de actividades que presentan un comportamiento paralelo. El diagrama señala que actividades pueden suceder en paralelo, además permite definir el orden en que se ejecuten las actividades.

IV.5.1 Instrumentación y pruebas

En esta etapa se desarrolla el código que conforma el sistema, además se realizan pruebas al sistema.

IV.5.1.1 Generación de código

La generación de código debe realizarse una vez que se ha hecho todo el análisis y diseño del sistema, para llegar así a obtener la herramienta deseada. El código surge con naturalidad del diagrama de secuencia.

IV.5.1.2 Realización de pruebas

La realización de pruebas, se efectúa una vez que se obtiene una versión inicial del sistema. Dichas pruebas sirven para verificar el funcionamiento del sistema y realizar correcciones.

V PROCESO DE DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

V.1 Definición y alcance del sistema

La descripción de los requerimientos del sistema (es decir, las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir) debe ser lo suficientemente claras para poder cumplir con el correcto desarrollo de la herramienta.

Se deben especificar dos tipos de requerimientos: funcionales y no funcionales. Los *requerimientos funcionales* son aquellos servicios que el usuario espera del sistema; los *requerimientos no funcionales* especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, etc. (Sommerville, 1988)

Para el desarrollo de este sistema se describen a continuación los requerimientos tanto funcionales como no funcionales:

- Interfaz amigable.
- Navegador indistinto (Internet Explorer, Netscape), versión 4.0 o posterior.
- Permitir contestar la encuesta de manera parcial.
- Generar reportes de acuerdo en ciertos parámetros de entrada (cruces)
- Identificar al usuario para no duplicar la información.
- Clasificar la información por áreas.
- Aceptar distintos tipos de respuesta: abiertas (texto), cerradas (si/no) o numérica.
- Permitir al investigador la impresión de reportes parciales y globales de acuerdo a los parámetros solicitados.
- Tener distintos niveles de acceso (usuario, administrador)
- Clasificar a los usuarios (alumnos, maestros, investigadores)
- Clasificar los reactivos por dimensión (categoría del reactivo)

- Permitir al investigador, clasificar la información de las respuestas.
- Los parámetros de entrada para la generación de reportes son:
 - o No. de pregunta
 - o Opción de respuesta (si/no)
 - o Categorías del comentario (general, a la dimensión, otros)
 - o Por área
 - o Categoría (tiempo completo, asignatura)
 - o Grado académico
 - o Período de antigüedad
- Enviar un mensaje al usuario una vez que éste envía su información y es almacenada en la Base de Datos para notificarle que sus respuestas han sido recibidas.

A continuación se presenta la imagen rica (ver figura 2) la cual brinda una vista estructural de alto nivel del sistema. En dicha imagen, se muestran las interacciones y los agentes que intervienen en el proceso. Este proceso implica el diseño y desarrollo de la encuesta por parte del investigador, que será publicada en la Red. Los usuarios (docentes, investigadores, alumnos) acceden y contestan la encuesta. Esta se almacena en la base de datos. El investigador puede generar reportes específicos por área de conocimiento y tipo de respuesta.

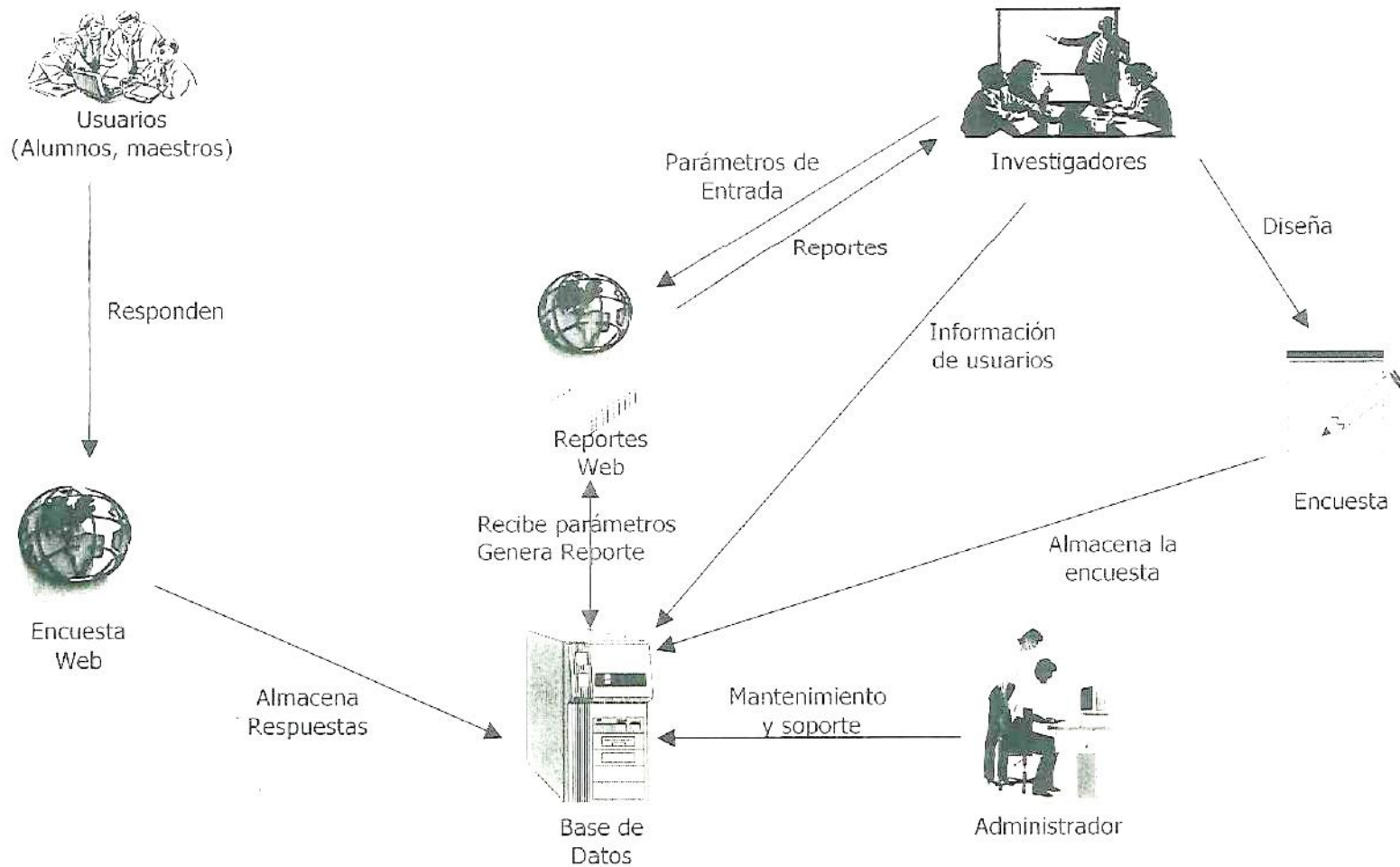


Figura 2: Imagen rica que muestra a los actores del DHER y las interacciones entre ellos.

VI Análisis

VI.1 Elaboración de diagramas de flujo de datos

Antes de iniciar con la elaboración de los casos de uso es necesario realizar los Diagramas de Flujo de Datos (DFD), los cuales muestran el flujo de la información entre los agentes del sistema.

En la figura 3 se muestra el diagrama de flujo de datos para verificar el tipo de usuario, el cual inicia cuando el usuario introduce su clave de acceso y contraseña; para ser verificadas por el sistema consultando la información en la base de datos e identificar a que tipo de usuario pertenece.

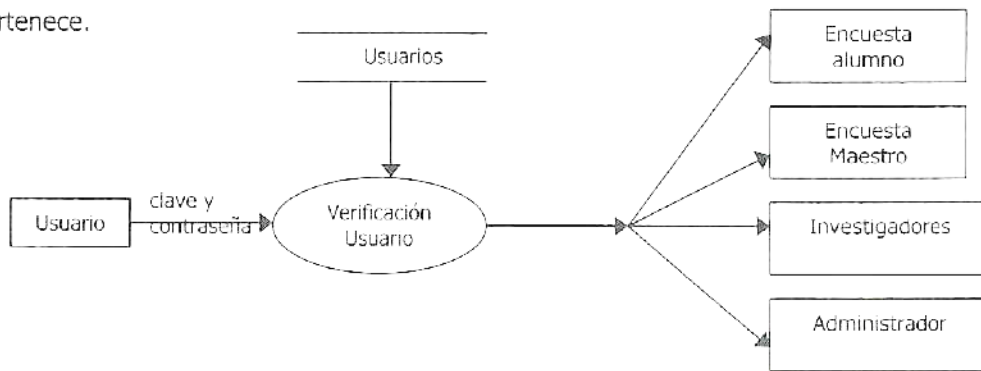


Figura 3: Diagrama de flujo de datos para verificar el tipo de usuario.

En la figura 4 aparece el diagrama de flujo de datos para contestar la encuesta, el cual inicia cuando el investigador envía la encuesta, el usuario la recibe y da respuesta a ésta para almacenar los resultados en la base de datos.



Figura 4: Diagrama de flujo de datos para dar respuesta a la encuesta.

En la figura 5 se muestra el diagrama de flujo de datos para contestar y validar la encuesta, así como el almacenamiento de la información. El proceso inicia cuando el usuario recibe y da respuesta a la encuesta, previo el envío de la encuesta, los datos son verificados y posteriormente se almacena la información.

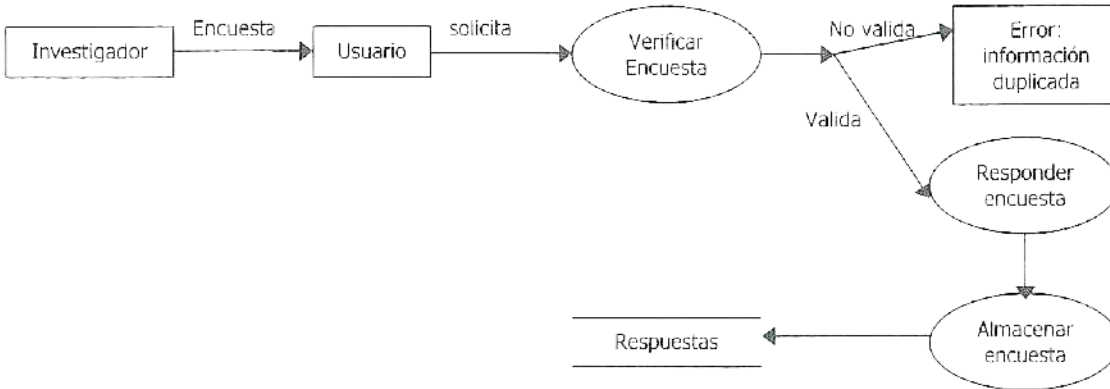


Figura 5: Diagrama de flujo de datos para responder y validar la encuesta, y el almacenar los resultados.

En la figura 6 se muestra el diagrama de flujo de datos para elaborar la encuesta, el cual inicia cuando el investigador elabora los reactivos de la encuesta y son almacenados en la base de datos.



Figura 6: Diagrama de flujo de datos para elaborar una encuesta.

En la figura 7 se muestra el flujo de datos de la aplicación de la encuesta, el cual inicia cuando el investigador envía los reactivos de la encuesta y éstos son almacenados en la base de datos para que el usuario de respuesta a la encuesta.

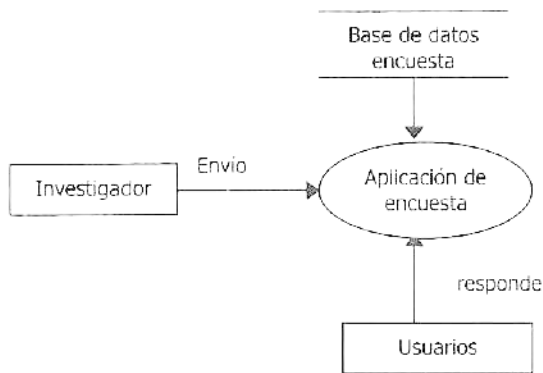


Figura 7: Diagrama de flujo de datos general de la aplicación de la encuesta.

En la figura 8 se muestra el diagrama de flujo de datos para catalogar las repuestas de la encuesta, el cual inicia cuando el investigador solicita clasificar las respuestas de la encuesta, donde el sistema despliega las encuestas sin clasificar, una vez modificados los datos, se almacena la información en la base de datos.

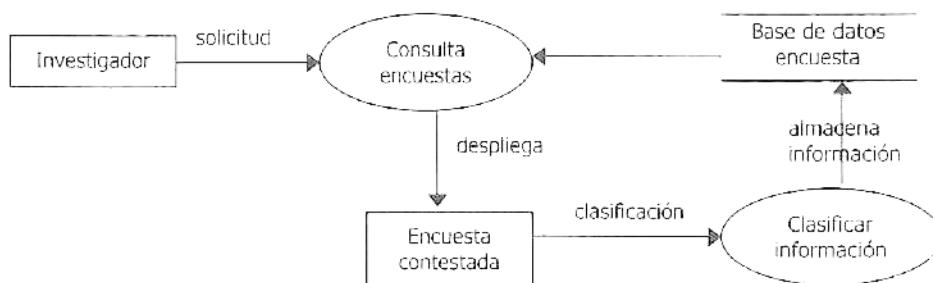


Figura 8: Diagrama de flujo de datos para clasificar las respuestas de la encuesta.

En la figura 9 se muestra el diagrama de flujo de datos para generar un reporte, el cual inicia cuando el investigador introduce los parámetros de entrada necesarios para consultar la información en la base de datos y crear el reporte.

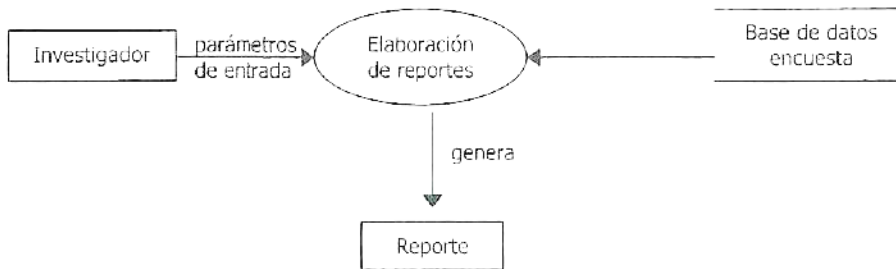


Figura 9: Diagrama de flujo de datos para generar reportes.

VI.2 Elaboración de Casos de Uso

Es importante definir quiénes y cuáles son las actividades de los actores de un sistema, los cuales se definen a continuación:

Usuarios - Éstos pueden ser alumnos o maestros y son quienes contestarán las encuestas, y podrán registrarse en el sistema.

Investigador - Son las personas que capturan y modifican las encuestas, clasifican las respuestas de las encuestas, proporcionan los parámetros para la generación de reportes, generan resultados y reportes de ponderación.

Administrador - Es la persona que se encarga de dar mantenimiento a la Base de Datos (depurar, respaldar y modificar la estructura de la base de datos), así como dar soporte técnico acerca del sistema.

Base de Datos - Es el espacio físico donde se almacenan las encuestas y los resultados.

La Tabla I describe en detalle los casos de uso de los actores del sistema.

Caso de Uso	Propósito	Participantes	Descripción
Responder encuesta	Contestar los reactivos de la encuesta	Usuarios, BD, sistema	Este caso inicia cuando el usuario solicita la encuesta, la cual es generada por el sistema con la información de la BD. El sistema despliega una forma (encuesta) donde el usuario introduce sus respuestas.
Verificación tipo usuario	Identificar al usuario	Sistema, BD, usuario, investigador	El sistema verifica los datos que introduce el usuario con la información que se encuentra en la BD, para permitir el acceso al sistema.
Generar Encuesta	Generar la encuesta con la información de BD	Sistema, BD	Este caso inicia cuando el sistema recibe el valor del bloque de la encuesta que se desea generar con los datos almacenados en la BD.

Tabla 1: Descripción de los Casos de Uso.

Caso de Uso	Propósito	Participantes	Descripción
Actualizar respuestas	Actualizar las respuestas en la BD	Sistema, BD, usuario	Este caso inicia cuando el usuario envía las respuestas de la encuesta. El sistema recibe la información y la almacena en la BD.
Petición de encuesta	Desplegar el listado de los bloques de la encuesta	Sistema, BD, usuarios	Este caso comienza cuando el usuario solicita la encuesta. El sistema verifica cuales son los bloques que no han sido contestados y despliega el listado.
Generar reportes	Crear reportes con la información de la BD	Sistema, BD, investigador	El sistema genera reportes con la información almacenada en la BD de acuerdo a los parámetros que recibe cuando el investigador realiza la petición de reporte.
Clasificar respuestas	Definir la categoría de las respuestas	Sistema, BD, Investigador	El sistema despliega una forma con la información de la encuesta sin clasificar que se encuentran en la BD, el investigador clasifica las respuestas en categorías, el sistema recibe y almacena los datos.
Petición de reporte	Seleccionar los parámetros de entrada	Investigador, sistema	El sistema despliega una forma donde el investigador debe seleccionar ciertas variables de entrada para generar el reporte.
Capturar Encuesta	Captura de los reactivos de la encuesta.	Investigador, sistema, BD	Este caso inicia cuando el investigador solicita la captura de una encuesta, el sistema genera un identificador para la encuesta, el sistema despliega la forma para capturar las preguntas, la dimensión y el tipo de respuesta para la pregunta.
Modificar Encuesta	Modificar la información almacenada en la BD de la encuesta	Investigador, sistema, BD	El investigador solicita la modificación de los reactivos existentes en la BD de la encuesta, el sistema despliega una forma para modificar los reactivos y el investigador modifica la información, y se actualiza la BD.
Registro Usuarios	Registrar nuevos usuarios	Usuarios, sistema, BD	El sistema presenta una forma para el registro de usuarios, quien debe introducir los datos requeridos para que el sistema valide y actualice dicha información en la BD.

Tabla 1: Descripción de los Casos de Uso.

Caso de Uso	Propósito	Participantes	Descripción
Comprobar usuario	Verificar el registro del usuario	Usuarios, sistema, Recursos Humanos, BD	Este caso de uso inicia cuando el usuario envía los datos solicitados en el registro. El sistema recibe y verifica los datos en la BD de Recursos Humanos, para permitir el registro del usuario en el sistema.
Mantenimiento BD	Realizar cambios y respaldos a la BD	Administrador, BD	El administrador se encarga de realizar las modificaciones, actualizaciones y respaldos a la base de datos.
Reportes ponderación	Generar reportes de ponderación	Sistema, BD, investigador	El investigador solicita la generación del reporte de ponderación, la cual es recibida por el sistema, para elaborar el reporte con la información almacenada en la BD.
Generar Resultados	Crear reportes de resultados	Sistema, BD, investigador	Este caso inicia cuando el investigador selecciona la opción de generar resultados. El sistema genera una tabla de resultados con la información almacenada en la BD.

Tabla I: Descripción de los Casos de Uso.

VI.2.1 Diagramas de Casos de Uso

Los *Diagramas de Casos de Uso* representan los procesos del sistema. A continuación se presentan los diagramas de caso de uso del sistema.

La Figura 10 muestra el diagrama de caso de uso para el usuario.

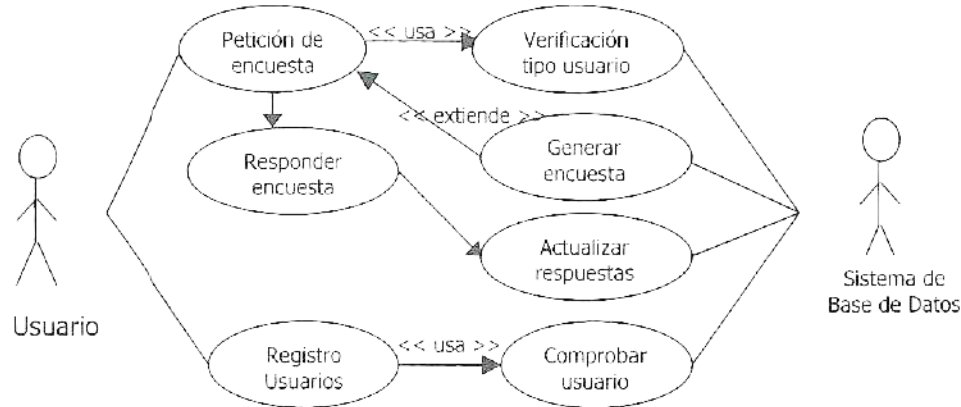


Figura 10: Diagrama de casos de uso del usuario

Los cursos típicos describen el proceso de interacción entre los distintos actores y el sistema a través de las acciones de los actores y los distintos eventos que producen estas acciones. A continuación se muestra la secuencia de los cursos típicos para los casos de uso del sistema.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Verificación tipo usuario*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario solicita el acceso al sistema.	2. El sistema le envía una forma donde tiene que introducir su clave de acceso y contraseña.
3. El usuario introduce su clave de acceso y contraseña y los envía.	4. El sistema recibe los datos.
	5. El sistema verifica los datos consultando la información en la BD.
	6. Los datos son válidos, se permite el acceso al sistema e identifica el tipo de usuario.
7. El usuario accesa al sistema.	

Actividades alternas:

Línea 6: sí los datos no son válidos, se repiten los pasos de la línea 1 a la 6.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Petición de encuesta*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El usuario solicita la encuesta.	2. El sistema recibe la solicitud de encuesta. 3. El sistema verifica el estado(s) del bloque(s) de la encuesta para el usuario. 4. Si hay bloques que no hayan sido contestados, el sistema despliega el listado de los bloques.
5. El usuario recibe la forma e inicializa <i>Responder Encuesta</i> .	

Actividades alternas:

Línea 4: sí todos los bloques ya han sido contestados, el sistema despliega un mensaje al usuario.

Casos de uso relacionados:

- Usa: verificación tipo usuario
- Extiende: generar encuesta

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Responder encuesta*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. Este caso comienza cuando el usuario selecciona el bloque de la encuesta que desea contestar.	2. El sistema recibe y verifica el valor del bloque. 3. El sistema genera la encuesta con los reactivos almacenados en la BD. 4. El sistema despliega la encuesta al usuario.
6. El usuario recibe, contesta y envía sus respuestas.	6. El sistema recibe la información e inicializa <i>Actualizar resultados</i> .

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Comprobar usuario*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. Este caso de uso comienza cuando el usuario envía la información solicitada en el registro del sistema.</p> <p>5. El usuario recibe la notificación de que ha sido registrado en el sistema y puede iniciar la encuesta.</p>	<p>2. El sistema recibe los datos del usuario.</p> <p>3. El sistema verifica la clave del usuario consultando la información de la BD de Recursos Humanos.</p> <p>4. Si la clave del usuario existe en la BD de Recursos Humanos, se almacenan los datos del usuario en la BD.</p>

Nota: la clave del usuario es el número de empleado.

Actividades alternas:

Línea 3: si los datos no existen en la base de datos, el sistema despliega un mensaje al usuario.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Registro usuarios*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El usuario solicita el registro al sistema.</p> <p>3. El usuario introduce su nombre, clave y contraseña y las envía.</p>	<p>2. El sistema recibe la solicitud de registro y envía una forma donde el usuario debe introducir su nombre, clave y contraseña.</p> <p>4. El sistema recibe la información e inicializa el caso de uso <i>comprobar usuario</i>.</p>

Casos de uso relacionados:

- Usa: comprobar usuario

La Figura 11 muestra el diagrama de casos de uso para la base de datos.

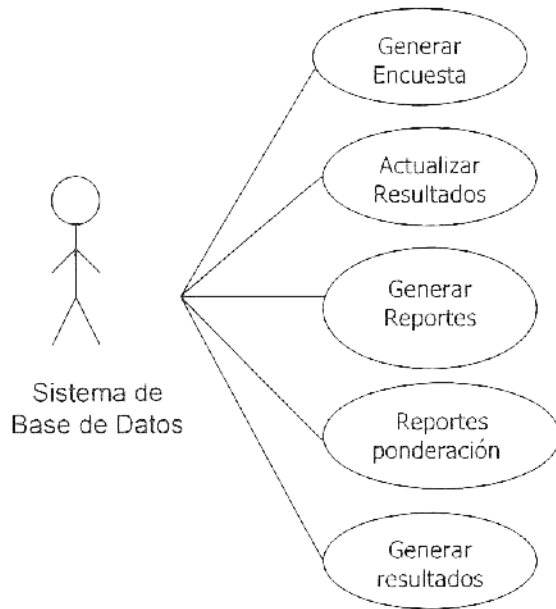


Figura 11: Diagrama de casos de uso de la Base de Datos

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Generar encuesta*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario solicita el bloque de la encuesta.	2. El sistema recibe la solicitud del bloque de la encuesta.
4. Se selecciona la información de la encuesta de la base de datos.	3. El sistema solicita la información del bloque de la encuesta a la base de datos.
7. El usuario recibe el bloque de la encuesta.	5. El sistema recibe la información de la encuesta.
	6. El sistema despliega el bloque de la encuesta.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Actualizar resultados*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el usuario envía la información de la encuesta para almacenarla.	2. El sistema recibe la información de la encuesta.
4. Se almacena la información correspondiente a la encuesta en la BD.	3. El sistema solicita almacenar la información de la encuesta a la BD.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Generar reportes*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el investigador hace la solicitud de reporte.	2. El sistema recibe la petición de reporte con los datos de los parámetros para la generación del reporte.
4. Se recibe la solicitud y se validan los parámetros con la información de la BD.	3. El sistema solicita verificar los parámetros.
6. Se selecciona la información que corresponde con los parámetros para generar el reporte.	5. Si los parámetros son válidos, se solicita la información del reporte a la base de datos.
9. El usuario recibe el reporte.	7. El sistema recibe la información.
	8. El sistema despliega el reporte.

Nota: en el caso de solicitar un reporte general, se selecciona toda la información de la base de datos.

Actividades alternas:

Línea 5: si los parámetros son inválidos, el sistema despliega un mensaje al usuario y solicitan de nuevo los parámetros.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Reportes ponderación*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el investigador hace la solicitud de generar un reporte de ponderación.	2. El sistema recibe la petición del reporte junto con el valor del tipo de reporte que se desea generar.
4. Se recibe la solicitud y se valida el valor del parámetro con la información de la BD.	3. El sistema verifica el parámetro.
6. Se selecciona la información que corresponde con el parámetro para generar el reporte.	5. Si el valor del parámetro es válido, se solicita la información del reporte a la base de datos.
9. El usuario recibe el reporte de ponderación.	7. El sistema recibe la información.
	8. El sistema despliega el reporte.

Nota: en este caso existen tres tipos de reporte, de los cuales el usuario debe seleccionar alguno para que el sistema reciba el valor del parámetro y genere el reporte de ponderación correspondiente.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Generar resultados*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El caso de uso inicia cuando el investigador solicita generar los resultados. 3. Se recibe la solicitud y se selecciona la información del reporte en la BD. 6. El usuario recibe el reporte de resultados.	2. El sistema recibe la petición y solicita la información del reporte. 4. El sistema recibe la información del reporte. 5. El sistema despliega el reporte de resultados.

La Figura 12 muestra el diagrama de casos de uso para el investigador.

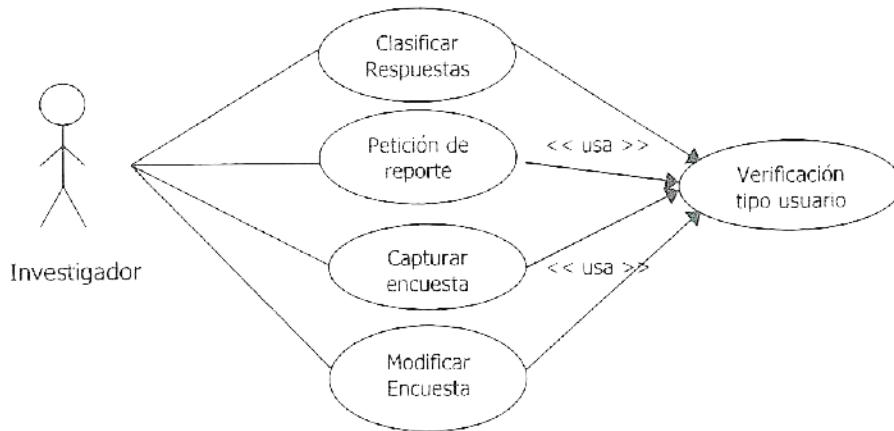


Figura 12: Diagrama de casos de uso del Investigador

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Clasificar respuestas*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El investigador solicita el listado de las encuestas con respuestas sin clasificar.	2. El sistema genera el listado de las encuestas que no han sido clasificadas con la información de la base de datos.
3. El investigador recibe el listado de la(s) encuesta(s) sin clasificar.	
4. El investigador selecciona el número de la encuesta que desea clasificar.	5. El sistema recibe el número de la encuesta y genera un listado con todos los reactivos sin clasificar de esa encuesta.
6. El investigador recibe el listado del reactivo(s) de la encuesta y clasifica las respuestas de la encuesta de acuerdo a su criterio y envía las modificaciones.	7. El sistema recibe la información y actualiza la BD.
8. El investigador recibe la notificación de que la información ha sido actualizada y tiene la opción de continuar con la clasificación de reactivos.	

Actividades alternas:

Línea 8: si el investigador decide continuar con la clasificación de reactivos de la misma encuesta, se siguen los pasos del 5 – 8. En caso de solicitar la clasificación de reactivos de otra encuesta se siguen los pasos del 2 – 8.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *modificar encuesta*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El investigador solicita modificar la encuesta.	2. El sistema genera el listado de las encuestas existentes en la BD.
3. El investigador recibe el listado y selecciona el nombre de la encuesta que desea modificar.	4. El sistema recibe el dato y genera la encuesta con la información de la BD.
6. El investigador recibe la información de la encuesta.	5. El sistema despliega la encuesta al investigador.
7. El investigador selecciona el número de reactivo a modificar y envía el valor.	8. El sistema recibe el valor.
10. El investigador modifica el reactivo y envía los cambios.	9. El sistema despliega una forma con la descripción del reactivo, la dimensión y el tipo de respuesta.
12. El usuario recibe confirmación de que ha sido modificado el reactivo y tiene la opción de continuar con la modificación de reactivos.	11. El sistema recibe los datos y actualiza la información en la BD.

Casos de uso relacionados:

- Usa: verificación tipo usuario.

Actividades alternas:

Línea 12: si el investigador decide modificar reactivos de la misma encuesta se repiten del paso 5 – 12. En caso de modificar otra encuesta se repiten del paso 2 – 12.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Petición de reporte*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El investigador solicita el reporte.	2. El sistema le envía una forma al usuario que contiene la lista de parámetros a modificar para elaborar el reporte.
3. El investigador selecciona los parámetros y modifica los valores para generar el reporte, y envía los datos.	4. El sistema recibe y valida los parámetros en la BD.
	5. Si los parámetros son válidos, el sistema genera el reporte.
	6. El sistema despliega el reporte al investigador.
El investigador recibe el reporte.	

Casos de uso relacionados:

- Usa: verificación tipo usuario.

Actividades alternas:

Línea 5: si los parámetros no son válidos, el sistema despliega un mensaje al usuario y solicita de nuevo los parámetros.

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Capturar encuesta*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
<p>1. El investigador solicita la captura de la encuesta.</p> <p>3. El investigador recibe la forma, introduce y envía los datos.</p> <p>7. El investigador introduce y envía el nombre de las dimensiones.</p> <p>10. El investigador recibe la forma e introduce la descripción del reactivo, la dimensión y el tipo de respuesta a la que pertenece y envía los datos.</p> <p>12. Para continuar con la captura de los reactivos de la encuesta se repiten los pasos del 9 – 12.</p>	<p>2. El sistema envía una forma donde el usuario debe introducir el nombre de la encuesta, el número de reactivos y el número de dimensiones.</p> <p>4. El sistema recibe los datos.</p> <p>5. El sistema genera un identificador para la encuesta.</p> <p>6. En caso de tener una o más dimensiones, el sistema envía una forma para capturar el nombre de las dimensiones.</p> <p>8. El sistema recibe y actualiza la información en la BD.</p> <p>9. El sistema envía una forma al investigador para comenzar la captura de reactivos.</p> <p>11. El sistema recibe y almacena los datos.</p>

Casos de uso relacionados:

- Usa: verificación tipo usuario.

Actividades alternas:

Línea 5: si en la encuesta no existen dimensiones, ir al paso 8.

La Figura 13 muestra el diagrama de casos de uso para el administrador.

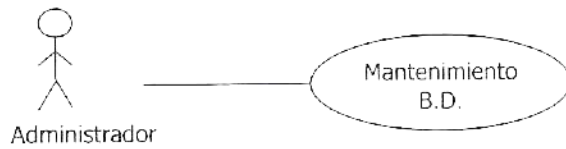


Figura 13: Diagrama de casos de uso del Administrador

Curso típico de los eventos que forman el caso de uso *Mantenimiento BD*:

Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El administrador solicita el acceso al sistema.	2. El sistema valida la información del usuario, si es válido le permite el acceso.
3. El administrador realiza los cambios necesarios a la BD.	4. El sistema recibe las modificaciones y guarda los resultados.
5. El administrador sale del sistema.	

Nota: en la realización de este caso de uso se utiliza la herramienta PhpMyAdmin, propia del lenguaje utilizado para el desarrollo de este sistema.

VI.2.2 Casos de Uso en el Modelo de Análisis

La elaboración de los casos de uso en el modelo de análisis permite identificar a los tres componentes del sistema: interfaz, procesos y entidades.

A continuación se muestran los diagramas de casos de uso en el modelo de análisis.

La Figura 14 muestra el modelo de análisis para verificar al usuario, el cual presenta los componentes intervinientes para llevar a cabo el proceso para *verificar al usuario*.

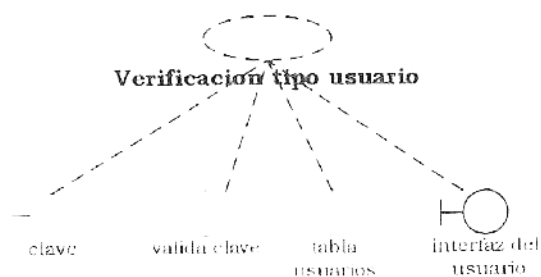


Figura 14: Modelo de análisis de *verificación del tipo de usuario*.

La Figura 15 muestra el modelo de análisis para dar respuesta a la encuesta, el cual presenta los componentes que intervienen en la realización del caso de uso *Responder Encuesta*.

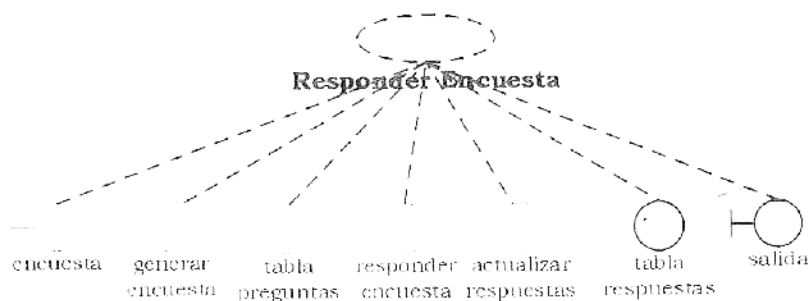


Figura 15: Caso de uso *responder encuesta* en el modelo de análisis.

La Figura 16 muestra el modelo de análisis para capturar la encuesta, el cual presenta los componentes intervinientes para la realización del caso de uso *Capturar Encuesta*.

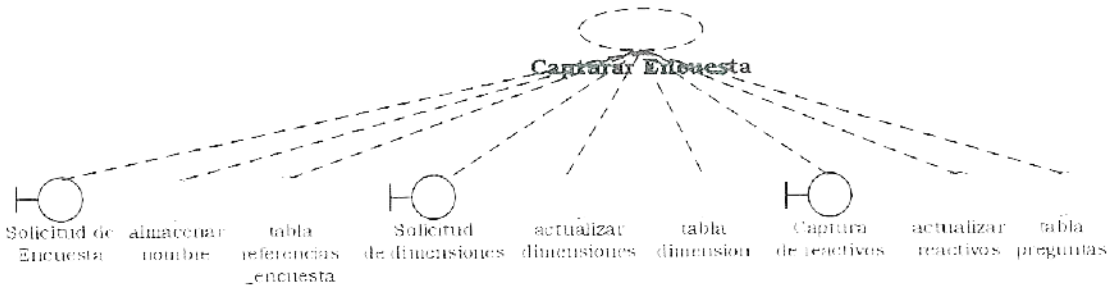


Figura 16: Modelo de análisis del caso de uso *capturar encuesta*.

La Figura 17 muestra el modelo de análisis para el registro de usuarios, el cual presenta los componentes necesarios para llevar a cabo el caso de uso *Registro usuarios*.

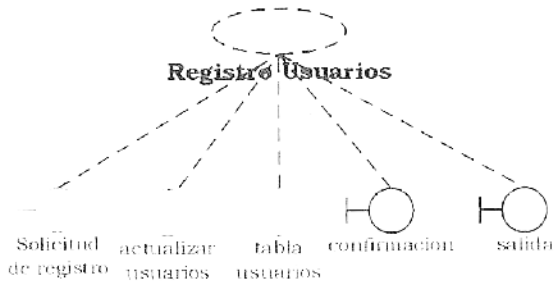


Figura 17: Modelo de análisis del Caso de uso *Registro usuarios*.

La Figura 18 muestra el modelo de análisis para clasificar respuestas, el cual presenta los componentes que intervienen en la realización del caso de uso *Clasificar respuestas*.

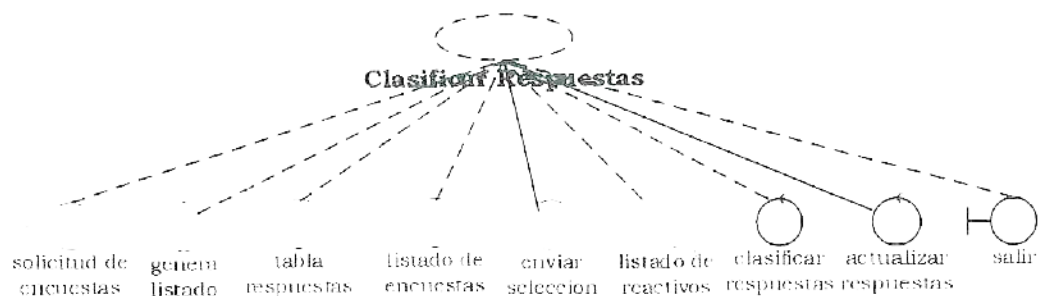


Figura 18: Caso de uso *Clasificar Respuestas* en el modelo de análisis.

La Figura 19 muestra el modelo de análisis para generar reportes, el cual presenta los componentes intervinientes en el caso de uso *Generar Reporte*.

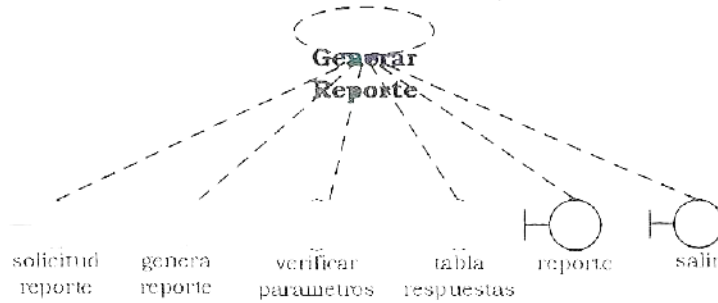


Figura 19: Caso de uso *Generar Reporte* en el modelo de análisis.

La Figura 20 muestra el modelo de análisis para modificar los reactivos de la encuesta, el cual presenta los componentes necesarios para realizar el caso de uso *Modificar Encuesta*.

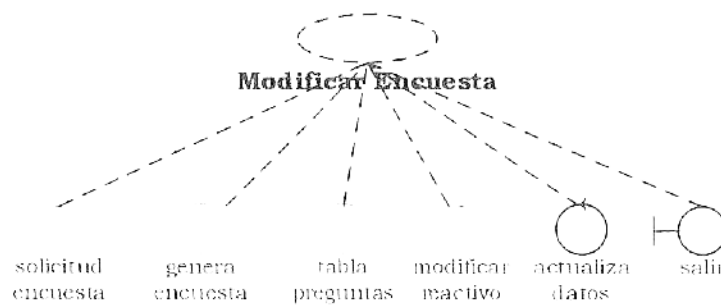


Figura 20: Caso de uso *Modificar Encuesta* en el modelo de análisis.

La Figura 21 muestra el modelo de análisis para elaborar el reporte de ponderación, el cual presenta los componentes que intervienen en el caso de uso *Ponderación*.

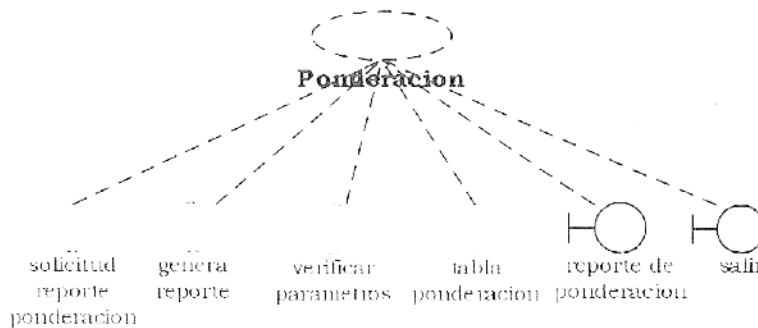


Figura 21: Caso de uso *Reporte Ponderación* en el modelo de análisis.

VI.3 Diagrama de Clases

En la Figura 22 se muestra el diagrama de clases conceptual para el sistema. Dicho diagrama presenta la clase DHER, la cual representa al sistema. Además se muestran la encuesta, reporte, captura encuesta, clasificar respuestas, ponderación, modificar y resultados que representan las distintas opciones dentro del sistema.

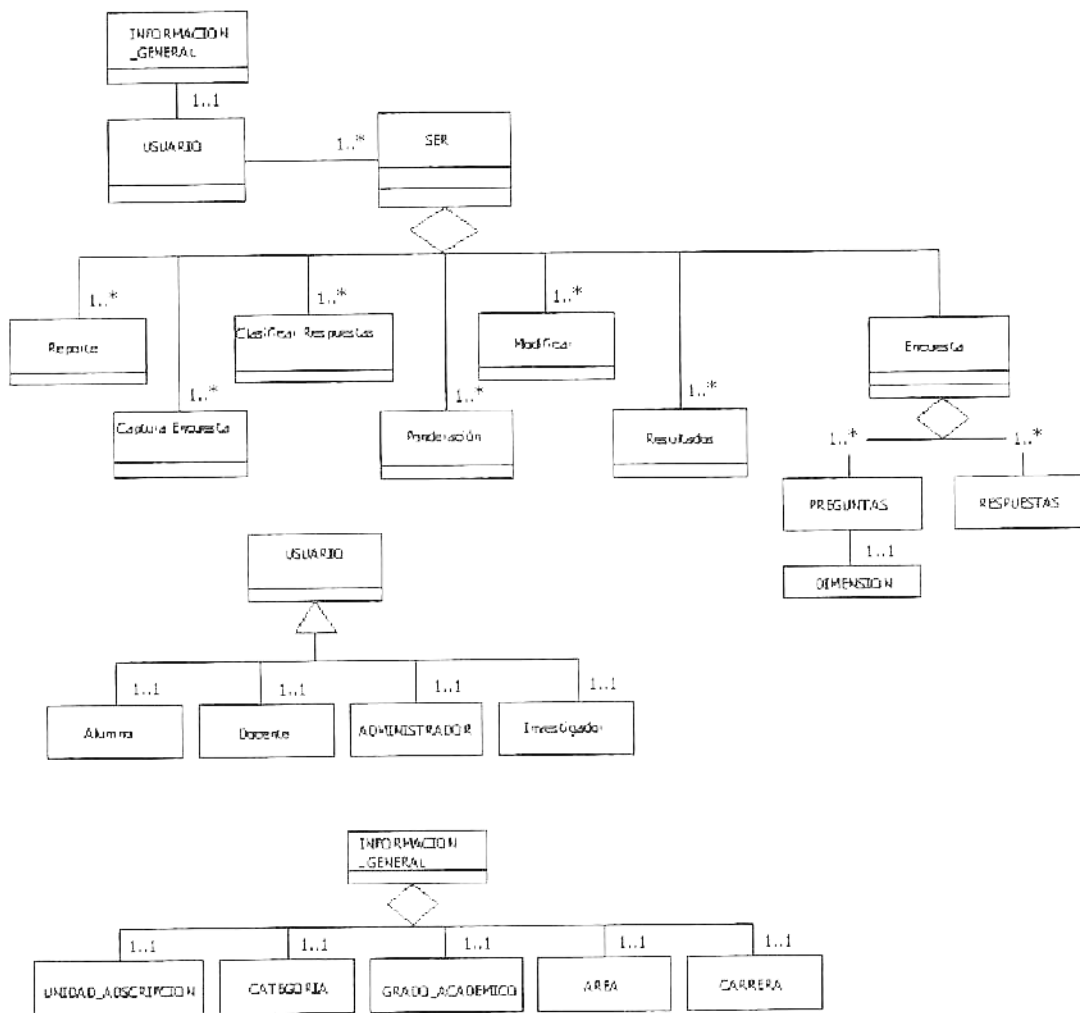


Figura 22: Diagrama de clases conceptual para el **SER**

* = multiplicidad uno o más

VI.3. Métodos de las clases

Usuario: clase que maneja los datos generales del usuario, donde se recibe las solicitudes inserción, actualización y selección de la información en la base de datos.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
nombre	clave, conexión	Busca el nombre del usuario en la base de datos identificado por la clave
alta	nombre, clave, contraseña, email	Almacena la información del usuario en la base de datos, si se le permite el registro.
val_acceso	clave, tipo	Verifica si el usuario tiene acceso al sistema.
contestar_encuesta	clave, status	Permite al usuario contestar la encuesta.

Información general: clase donde se maneja la información de carácter general para la aplicación de la encuesta.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
status	clave	Verifica el estado del usuario para conocer si éste ya ha contestado la encuesta.
actualizar	clave, respuestas	Almacena las respuestas del usuario en la base de datos.
encuesta	clave	Despliega los datos al usuario.
validar	clave, respuestas	Valida que el usuario haya dado respuesta a todos los campos solicitados.

Nota: el término respuestas agrupa los siguientes atributos: número de encuesta, área, subárea, carrera, categoría, formación disciplinaria, grado y antigüedad.

Unidad adscripción: clase donde se maneja la información correspondiente a las seis áreas del conocimiento.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_area	id	Busca la referencia del id para conocer el nombre de la unidad de adscripción.

Categoría: clase que maneja la información concerniente a las categorías que posee el maestro como tal, éstas son: tiempo completo y asignatura.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_categoria	id	Busca la referencia del identificador para conocer el nombre de la categoría.

Grado académico: clase donde se maneja la información correspondiente al grado académico que posee el maestro: licenciatura, maestría y doctorado.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_grado	id	Busca la referencia del identificador para conocer el nombre del grado académico.

Preguntas: clase que maneja toda la información correspondiente a los reactivos que forman parte de la encuesta, donde se puede actualizar, insertar y consultar la información de la base de datos.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_reactivo	no_reactivo	Busca la descripción correspondiente al número de reactivo.
modif_react	no_reactivo, dimensión, descripción	Permite modificar la información del reactivo que se encuentra en la base de datos
act_react	no_reactivo, descripción, dimensión, encuesta	Almacena la información en la base de datos correspondiente a una pregunta.

Respuestas: clase que maneja toda la información de recabada de las encuestas aplicadas, donde se actualiza, inserta y consulta la información en la base de datos.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
valida_respuesta	no_resp, bloque	Verifica que las respuestas estén completas para almacenarlas en la base de datos.
clasifica_respuesta	no_react, no_enc, resp, comentario	Permite clasificar los comentarios de las respuestas.
actualiza_resp	no_react, no_enc, clasificación	Actualiza la información de la clasificación de respuestas en la base de datos.

Dimensión: clase donde se maneja la información correspondiente a las dimensiones pertenecientes a la encuesta, donde se inserta y consulta la información en la base de datos.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_dim	no_dimensión	Busca la descripción correspondiente al número de dimensión.
actualiza_dim	no_enc, dimensión	Actualiza la información de las dimensiones en la base de datos.

Ponderación: clase donde se maneja la información de las respuestas de las ponderaciones, donde se selecciona e inserta la información en la base de datos.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_pond		Selecciona la información de la ponderación en la base de datos para generar los reportes.
actualiza_pond	no_enc, no_dim, no_nivel, comentario	Almacena la información en la base de datos correspondiente a la ponderación.

Antigüedad: clase que maneja los rangos de antigüedad del usuario.

Descripción de los métodos:

Nombre del método	Atributos relacionados	Descripción de los métodos
selecciona_antg	id	Busca la descripción del identificador de la antigüedad en la base de datos.

Para realizar la conexión a la base de datos se crea el método **conectar**, el cual es una función auxiliar que permite a otras clases establecer la conexión a la base de datos para almacenar, actualizar y seleccionar información.

```
function conectar(){
    $mysql_link = mysql_connect("localhost","user","password");
    mysql_select_db("db", $mysql_link);
    return $mysql_link;
}
```

Para cerrar la conexión a la base de datos se utiliza la instrucción que provee el lenguaje:

```
mysql_close( )
```

VII DISEÑO DEL SISTEMA

VII.1 Arquitectura del sistema

La arquitectura utilizada para realizar esta herramienta fue la cliente – servidor de tres capas, la cual es un modelo para el desarrollo de sistemas de información a través de la Red. (Sistemas en Arquitectura Cliente Servidor, 2001)

La Figura 23 muestra la estructura de la arquitectura cliente-servidor de tres capas.

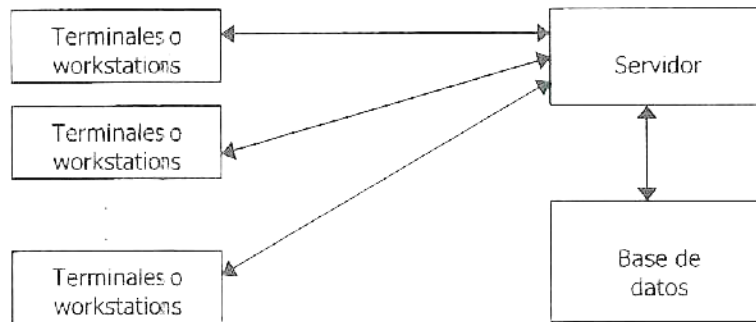


Figura 23: Arquitectura cliente - servidor de tres capas

La primer capa es la *capa del cliente*, la cual representa la interfaz del usuario que solicita recursos, servicios o acceso a datos. La segunda capa es la *capa del servidor*, la cual satisface la solicitud del usuario. La tercer capa es la *capa de datos*, la cual contiene los datos necesarios para la aplicación.

VIII DISEÑO DETALLADO

VIII.1 Diagramas de interacción (o secuencias)

A continuación se presentan los diagramas de interacción (llamados también de secuencia) utilizando estereotipos. Los estereotipos son una extensión de UML para modelar aplicaciones para la Red. (Modeling Web Applications with UML, 1999)

En la figura 24 se muestra el diagrama de secuencias para el acceso al sistema. Dicho diagrama describe el proceso para acceder al sistema, el cual inicia con la solicitud de acceso del usuario, donde éste debe introducir sus datos (clave y contraseña), para ser recibidos y verificados por el sistema, para permitirle o no el acceso.

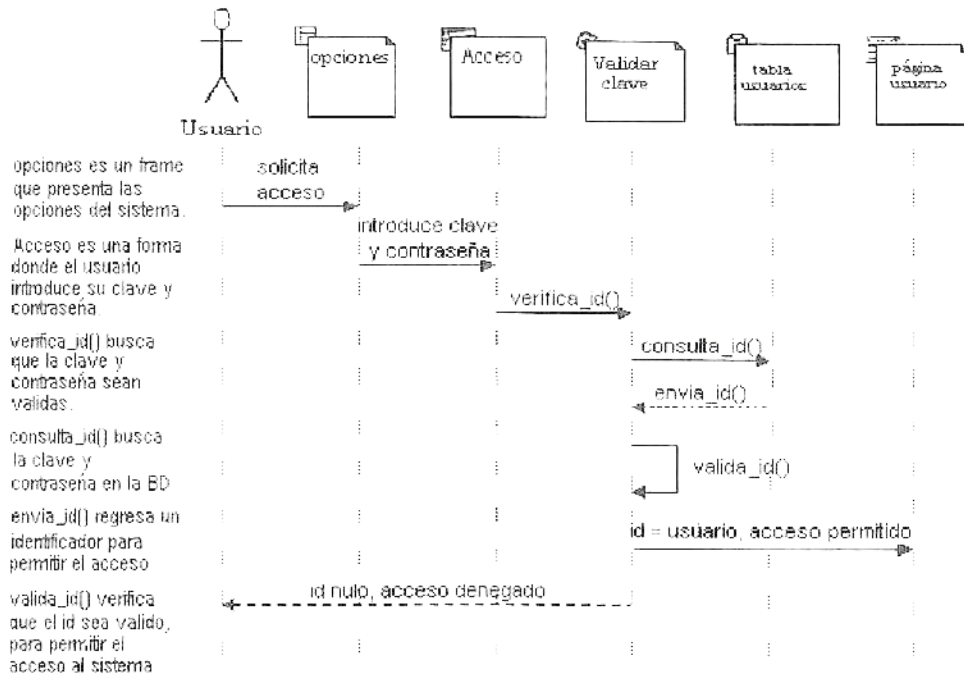


Figura 24: Diagrama de secuencia donde se muestra la interacción

para lograr el acceso del usuario al sistema.

En la figura 25 se muestra el diagrama de secuencia para capturar la encuesta, donde se describe el proceso que inicia cuando el investigador solicita capturar la encuesta e introduce los datos necesarios. El sistema recibe y verifica los datos, genera un identificador y continua (según sea el caso) con la captura de las dimensiones de la encuesta o con la captura de reactivos; los cuales son almacenados en la base de datos.

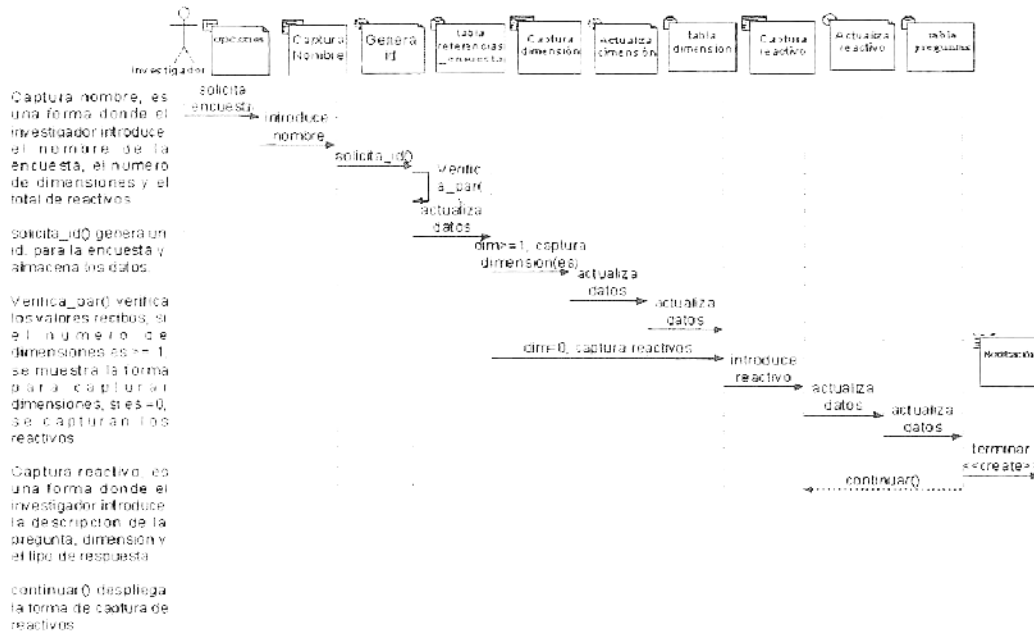


Figura 25: Diagrama de secuencia donde se muestra la captura de la encuesta.

La figura 26 muestra el diagrama de secuencia para generar reportes, donde se describe el proceso que inicia cuando el investigador solicita el reporte e introduce los parámetros de entrada, los cuales son verificados por el sistema para generar el reporte.

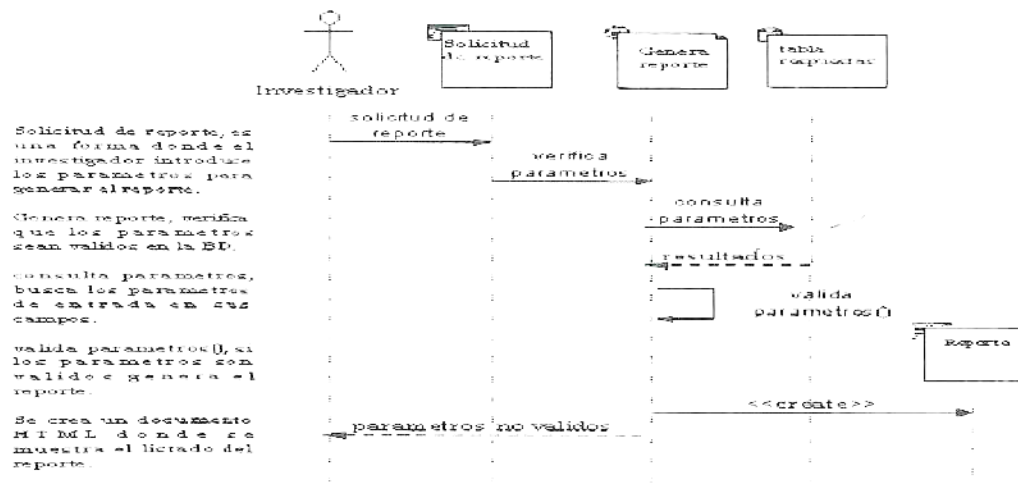


Figura 26: Diagrama de secuencia para generar un reporte.

En la figura 27 se muestra el diagrama de secuencia para clasificar respuestas. Dicho diagrama describe el proceso a partir de la solicitud del investigador. Esta solicitud es recibida por el sistema para generar el listado de las encuestas sin clasificar. El investigador debe seleccionar una encuesta y clasificar las respuestas de ésta, para actualizar la base de datos.

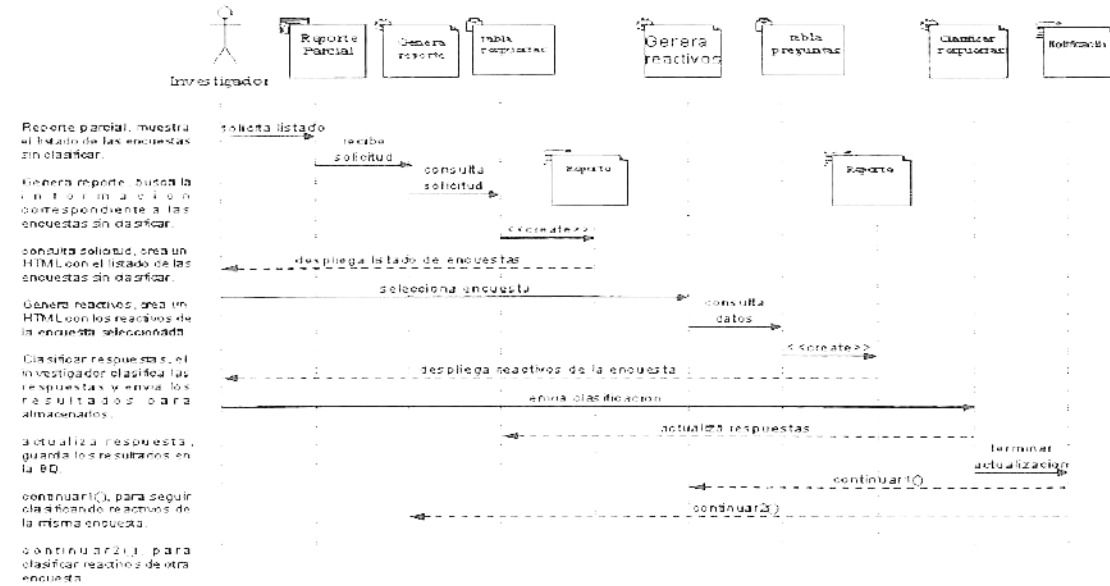


Figura 27: Diagrama de secuencia donde se muestra como clasificar de respuestas.

La figura 28 muestra el diagrama de secuencia para responder la encuesta y almacenar los resultados. Se describe el proceso a partir de la solicitud del usuario, recibida por el sistema para generar la encuesta correspondiente con la información almacenada en la base de datos. Una vez generada la encuesta, ésta es enviada al usuario para ser contestada.

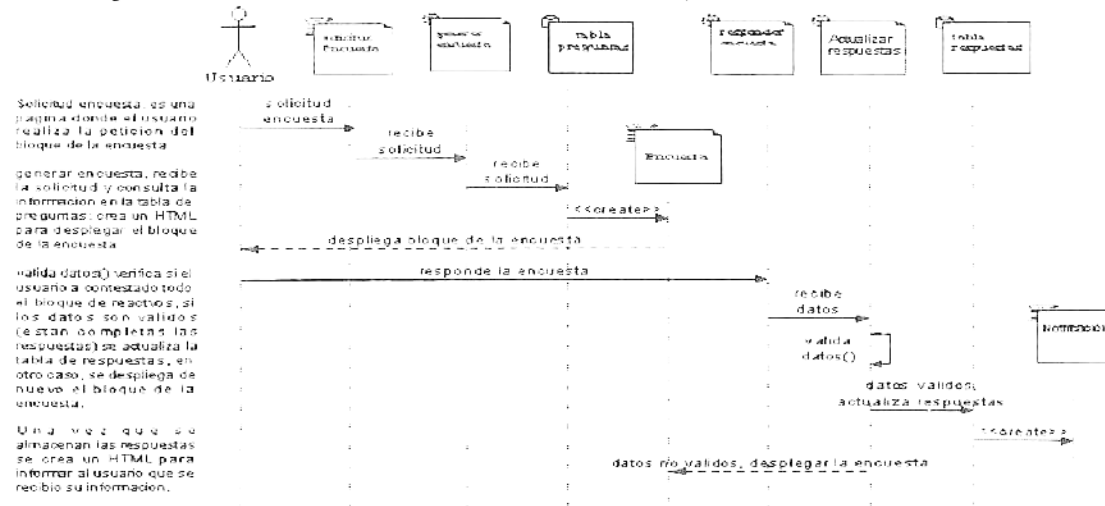


Diagrama 28: Diagrama de secuencia para responder la encuesta y almacenar los resultados.

La figura 29 muestra el diagrama de secuencia para modificar reactivos. Este diagrama describe el proceso que inicia con la solicitud de encuesta del investigador. El sistema recibe dicha solicitud y genera el listado de encuestas, donde el investigador debe elegir la encuesta a modificar. El sistema consulta en la base de datos la información correspondiente a la encuesta y despliega el listado de reactivos. El investigador debe seleccionar el número de pregunta que desea modificar, para que el sistema consulte y despliegue la información correspondiente al reactivo. El investigador realiza los cambios y éstos son almacenados en la base de datos.

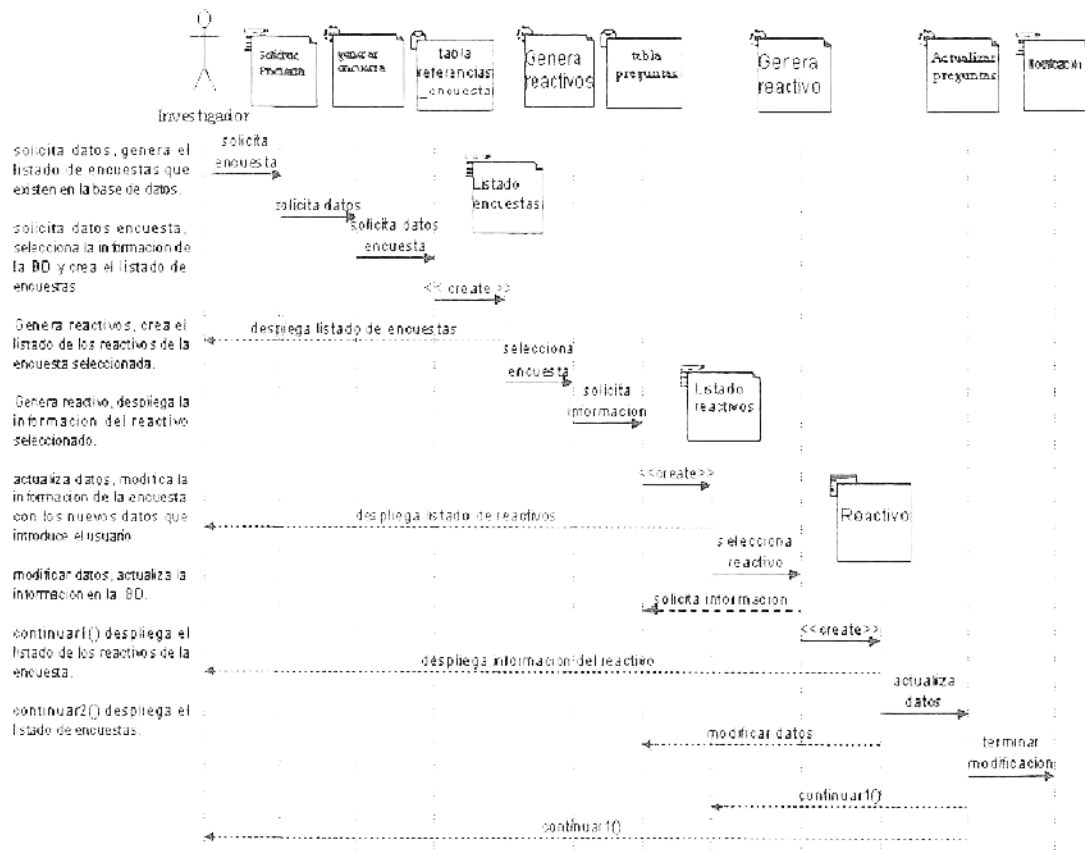


Figura 29: Diagrama de secuencia para modificar reactivos de la encuesta.

En la figura 30 se muestra el diagrama de secuencia para el registro del usuario. Se describe el proceso que inicia cuando el usuario hace la solicitud de registro e introduce los datos que se le solicitan, los cuales son verificados en la base de datos para comprobar su existencia. En caso de existir los datos, el sistema despliega un mensaje al usuario. En caso de no existir, la información se almacena en la base de datos y se envía una notificación al usuario.

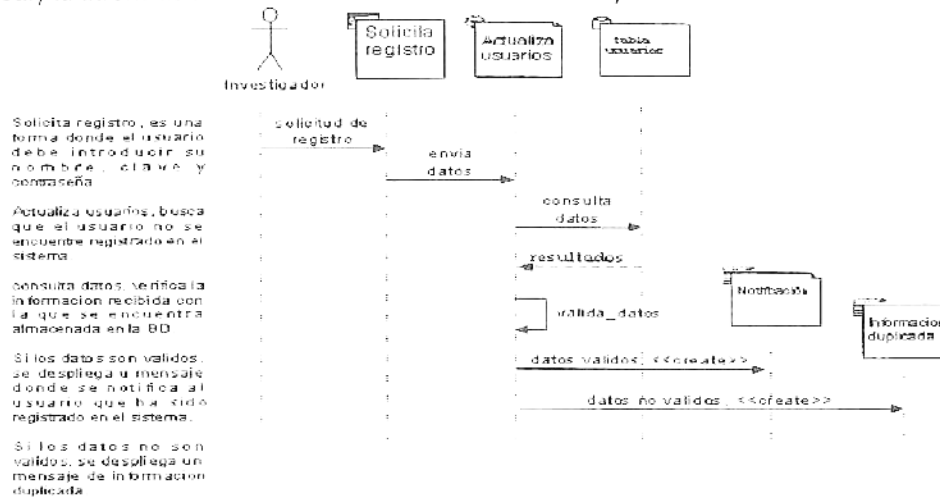


Figura 30: Diagrama de secuencia donde se muestra el registro del usuario en el sistema.

La figura 31 muestra el diagrama de secuencia para generar reportes de ponderación, el cual describe el proceso de generar reportes de ponderación, que inicia con la solicitud del investigador.

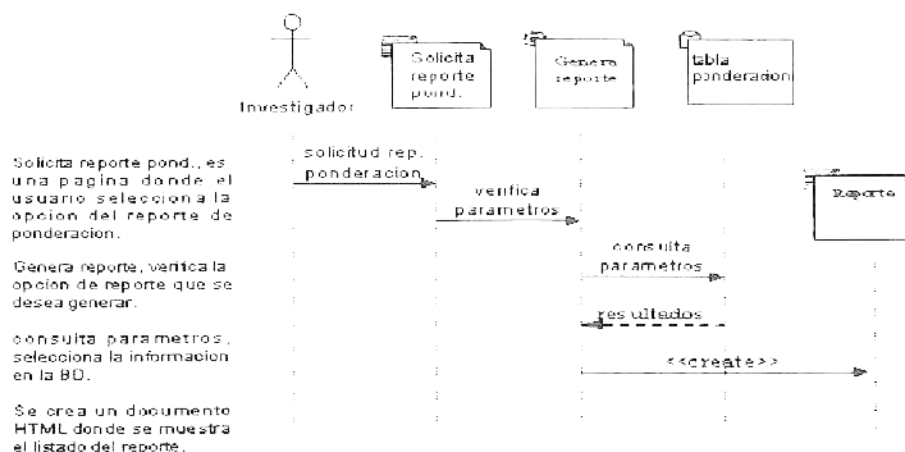
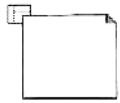
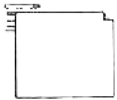


Figura 31: Diagrama de secuencia donde se muestra como generar reportes de ponderación.

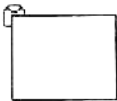
VIII.1.1 Descripción de las figuras de los Estereotipos



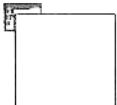
Frame: representa la posibilidad de presentar múltiples páginas al mismo tiempo.



Página cliente: representa la interfaz del usuario, las variables y funciones ejecutadas en el navegador del cliente.



Servidor: representa el medio de almacenamiento de datos.



Formas: aceptan y procesan datos para continuar con el proceso del sistema.



Página servidor: representa los scripts, subrutinas y funciones del sistema.

VIII.2 Diagrama de paquetes

No fue necesario agrupar las clases del sistema en paquetes, puesto que los elementos de la herramienta no presentaron características que indicarán su agrupamiento en niveles más altos.

VIII.3 Diagramas de Estados

A continuación se presentan los diagramas de estados para el sistema.

La figura 32 muestra el diagrama de estados para validar el acceso del usuario al sistema. En este diagrama se presentan los distintos estados y eventos en los que puede estar el usuario para lograr el acceso al sistema.

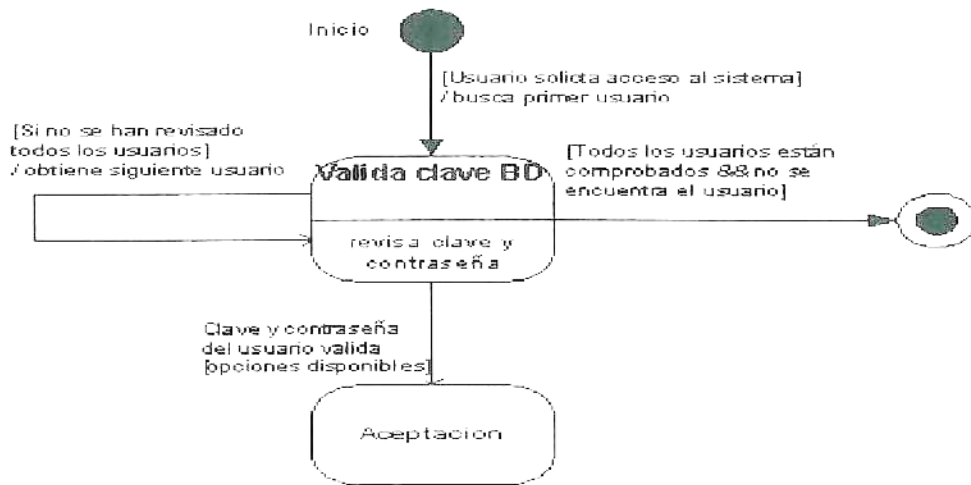


Figura 32: Diagrama de estados para validar el acceso del usuario

En la figura 33 se muestra el diagrama de estados para elaborar la encuesta, el cual presenta los distintos estados y eventos en los que se puede encontrar el usuario durante el proceso de elaborar la encuesta.

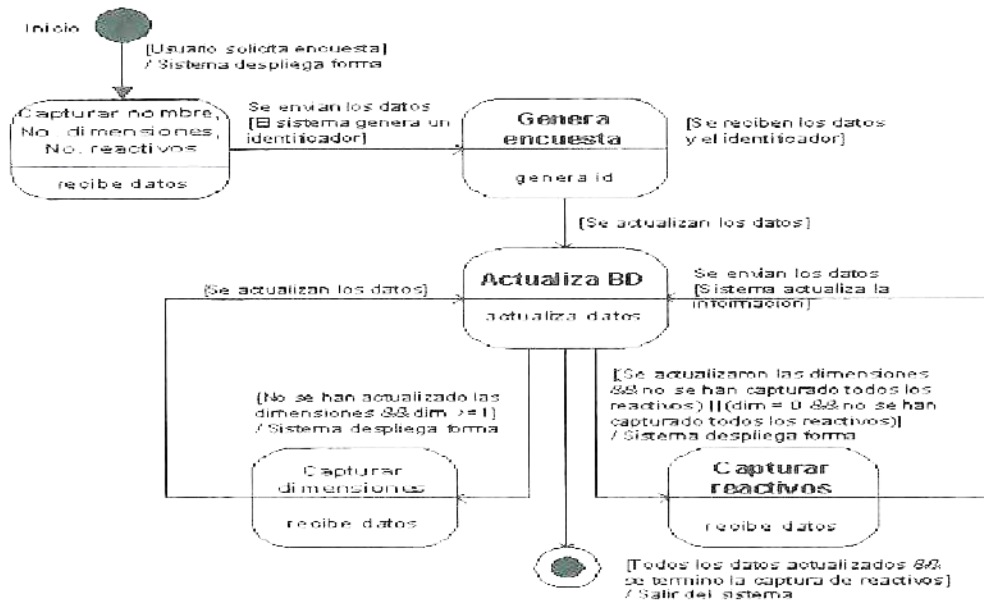


Figura 33: Diagrama de estados para elaborar una encuesta.

La figura 34 muestra el diagrama de estados para generar un reporte, el cual presenta los distintos estados y eventos en los que se puede encontrar el usuario durante el proceso de generar un reporte.

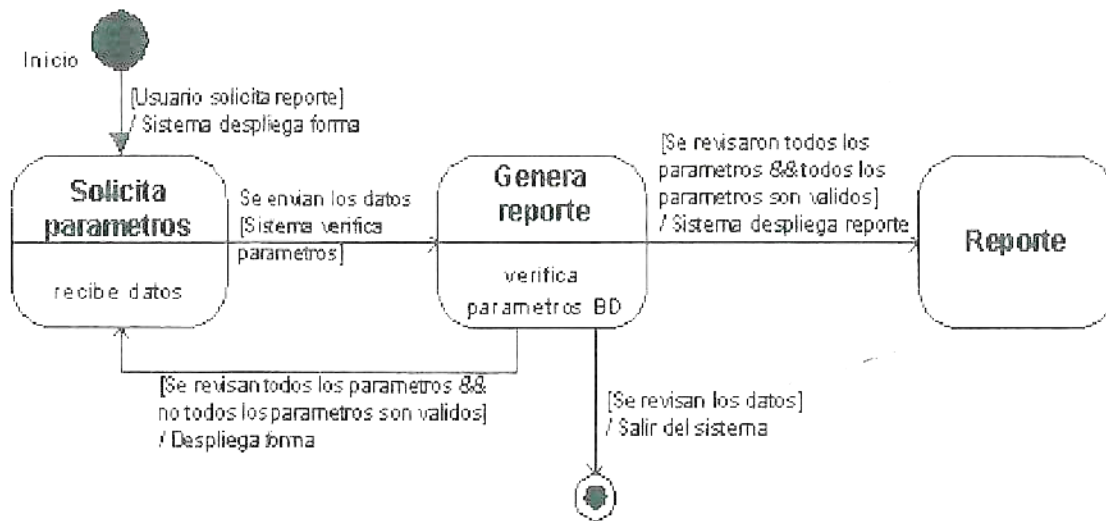


Figura 34: Diagrama de estados para generar un reporte.

En la figura 35 se muestra el diagrama de estados para clasificar respuestas, en este diagrama se presentan los distintos estados y eventos que ocurren durante el proceso de clasificar las respuestas.

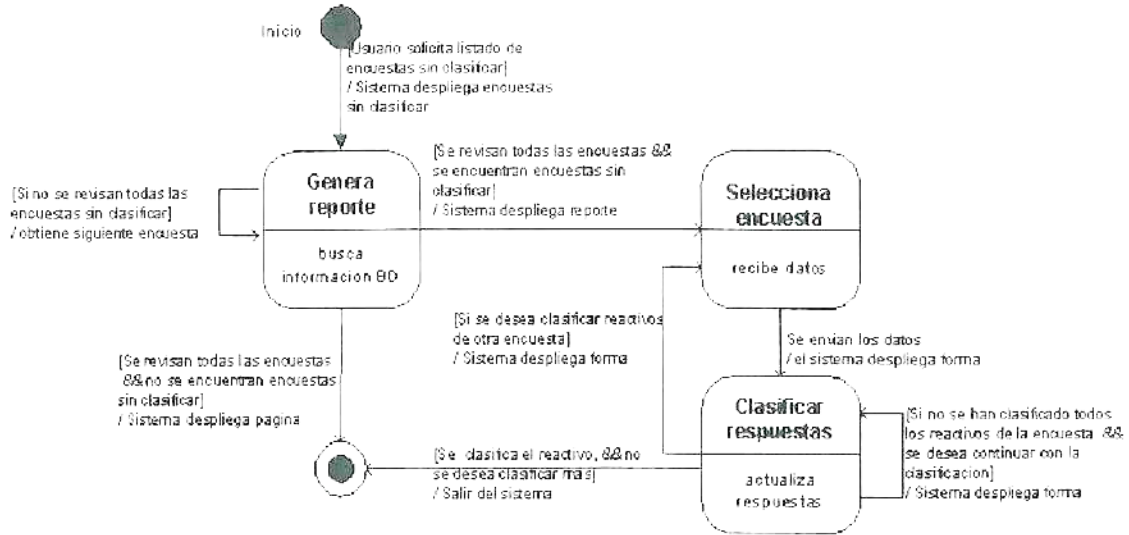


Figura 35: Diagrama de estados para clasificar respuestas.

La figura 36 muestra el diagrama de estados para dar respuesta a la encuesta y el almacenar los resultados, el cual presenta los distintos estados y eventos en los que se puede encontrar el usuario durante el proceso de responder la encuesta y guardar los resultados.

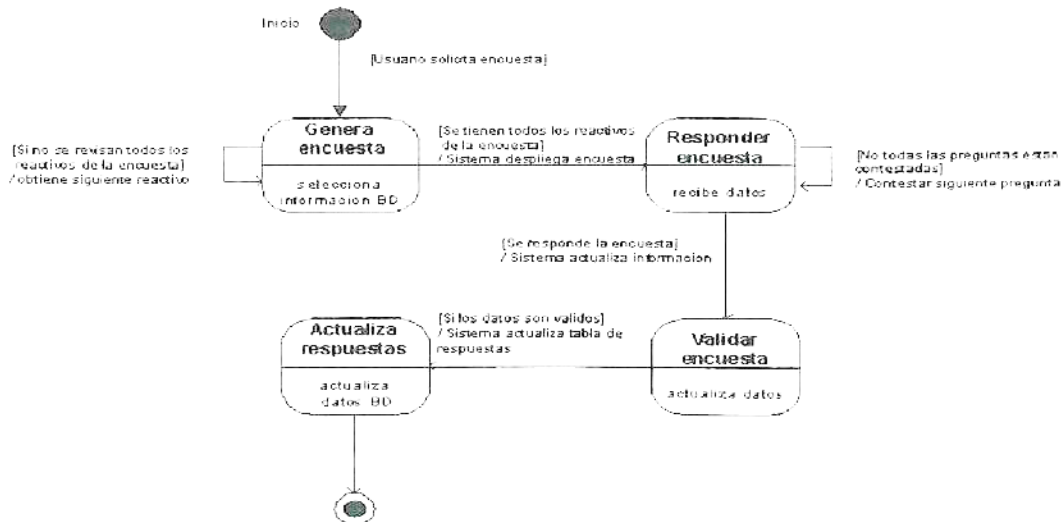


Figura 36: Diagrama de estados para responder la encuesta y el almacenar los resultados.

En la figura 37 se muestra el diagrama de estados para modificar reactivos, en este diagrama se presentan los distintos eventos y estados en los que puede encontrarse el usuario cuando edita reactivos.

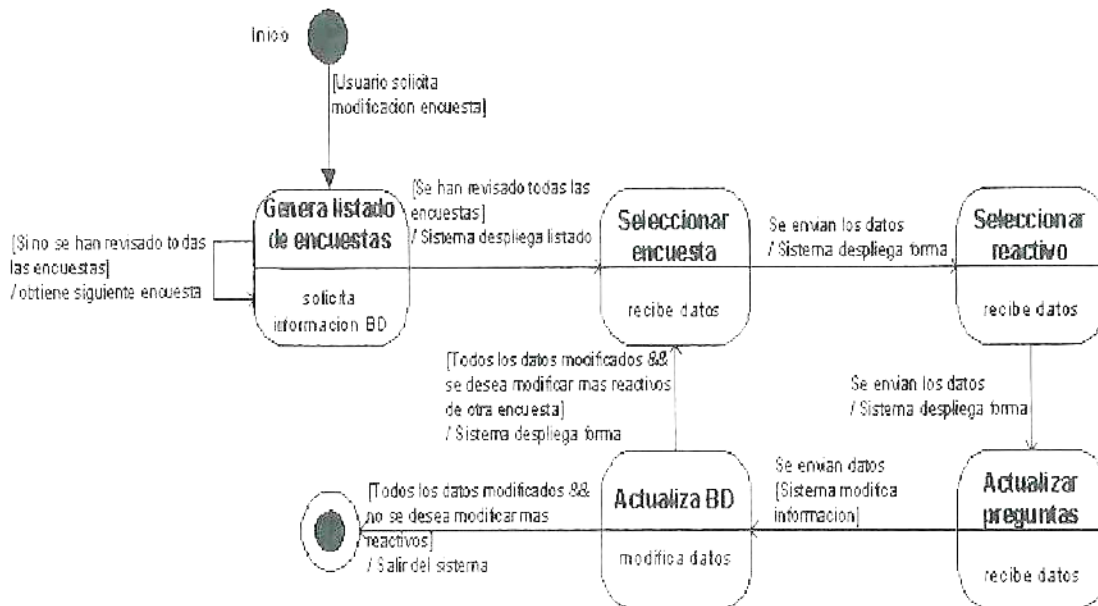


Figura 37: Diagrama de estados para modificar los reactivos de una encuesta.

La figura 38 muestra el diagrama de estados para el registro del usuario, el cual presenta los distintos estados y eventos en los que se puede encontrar el usuario durante el proceso de registro del usuario en el sistema.

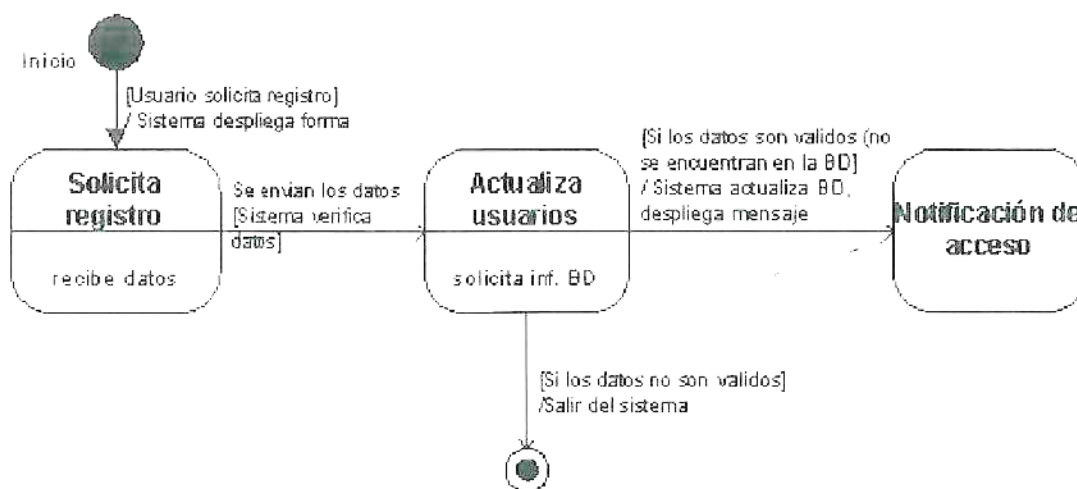


Figura 38: Diagrama de estados del registro del usuario.

En la figura 39 se muestra el diagrama de estados para generar reportes de ponderación, en este diagrama se describen los distintos estados y eventos en los que puede encontrarse el usuario cuando genera reportes.

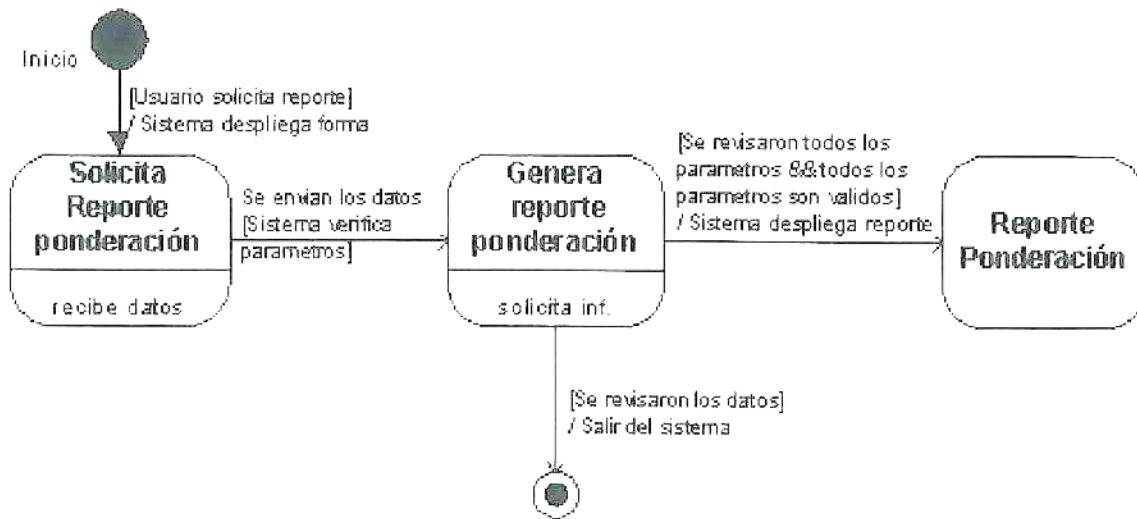


Figura 39: Diagrama de estados de generación de los reportes de ponderación.

VIII.4 Diagramas de Actividades

A continuación se presentan los diagramas de actividades del sistema.

La figura 40 muestra el diagrama de actividades para acceder al sistema. En este diagrama se presentan las distintas actividades que efectúan los elementos en el proceso de acceso al sistema.

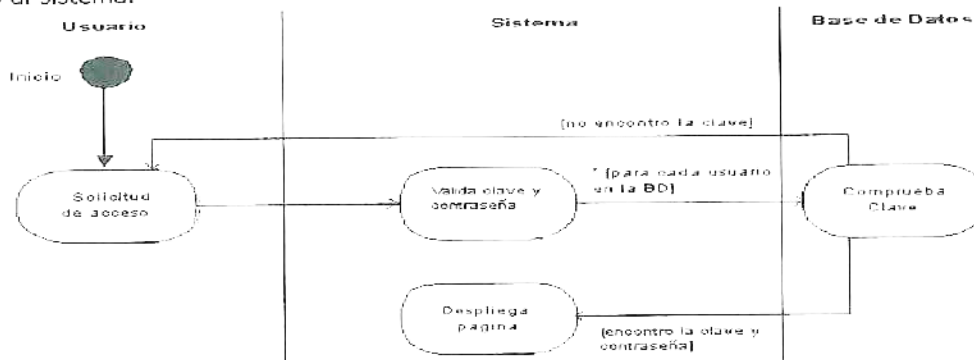


Figura 40: Diagrama de Actividades que muestra el acceso del usuario al sistema.

En la figura 41 presente el diagrama de actividades para elaborar la encuesta, donde se muestran las diversas actividades que realizan los elementos para elaborar la encuesta.

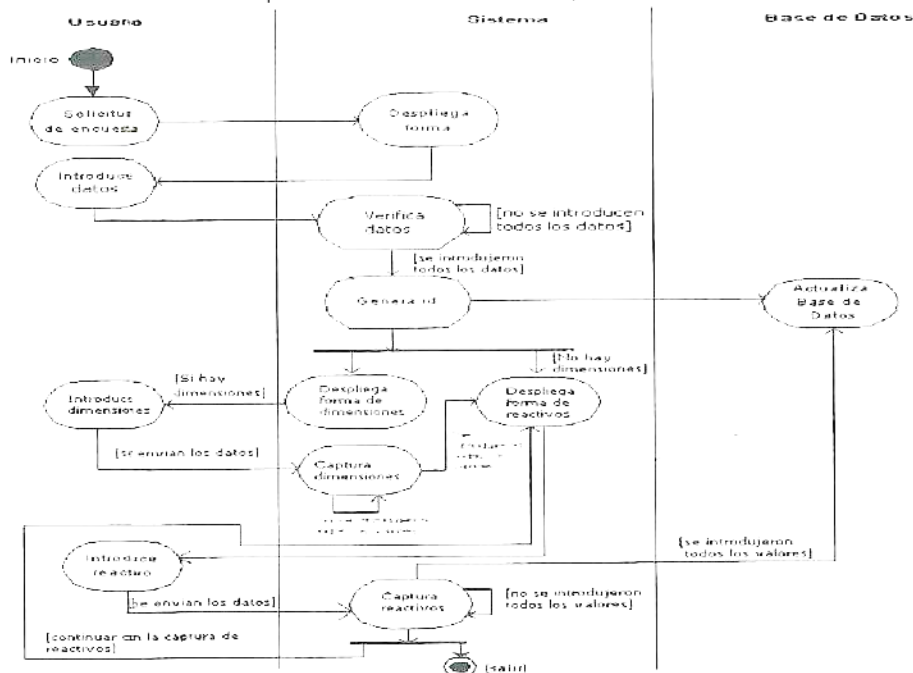


Figura 41: Diagrama de Actividades que muestra como elaborar una encuesta.

La figura 42 muestra el diagrama de actividades para generar un reporte, en este diagrama se presentan las diferentes actividades que realizan los elementos en el proceso de generar un reporte.

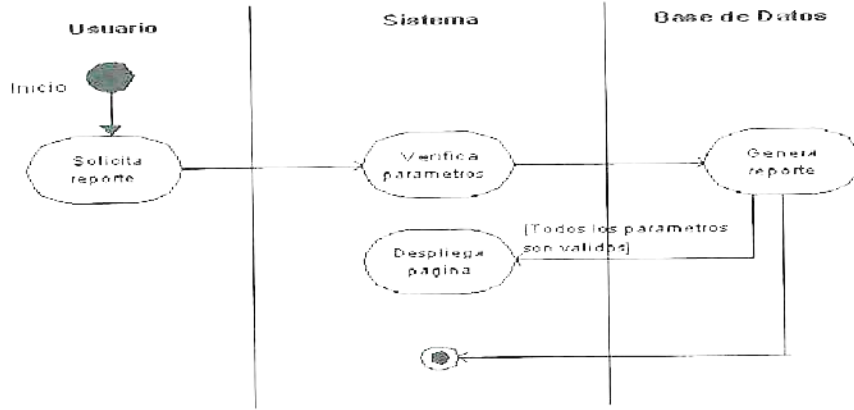


Figura 42: Diagrama de Actividades que muestra como generar un reporte.

En la figura 43 se muestra el diagrama de actividades para clasificar respuestas, donde se presentan las distintas actividades que realizan los elementos durante el proceso de clasificar respuestas.

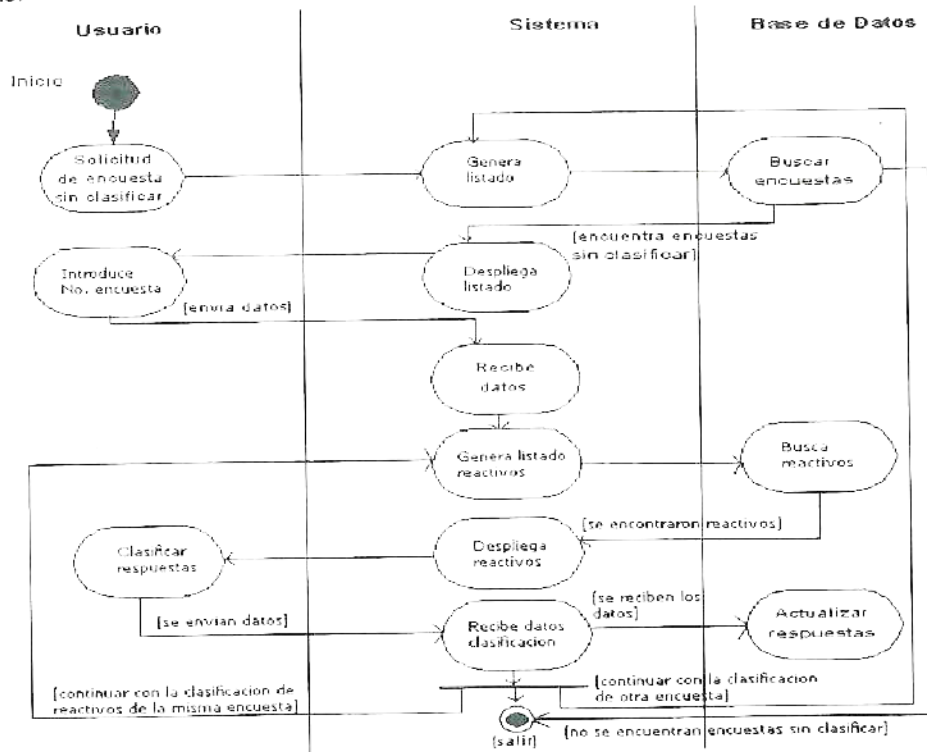


Figura 43: Diagrama de Actividades que como clasificar respuestas.

La figura 44 muestra el diagrama de actividades para contestar la encuesta y almacenar los datos, en este diagrama se presentan las diferentes actividades que realizan los elementos durante el proceso de responder la encuesta y el almacenar de los resultados.

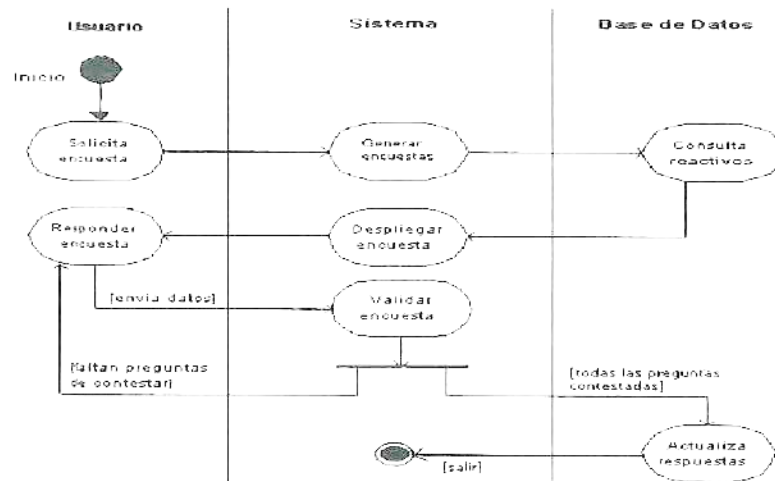


Figura 44: Diagrama de Actividades para dar respuesta a una encuesta y almacenar los datos.

En la figura 45 se muestra el diagrama de actividades para modificar reactivos, el cual presenta las distintas actividades que realizan los elementos durante el proceso de modificar reactivos.

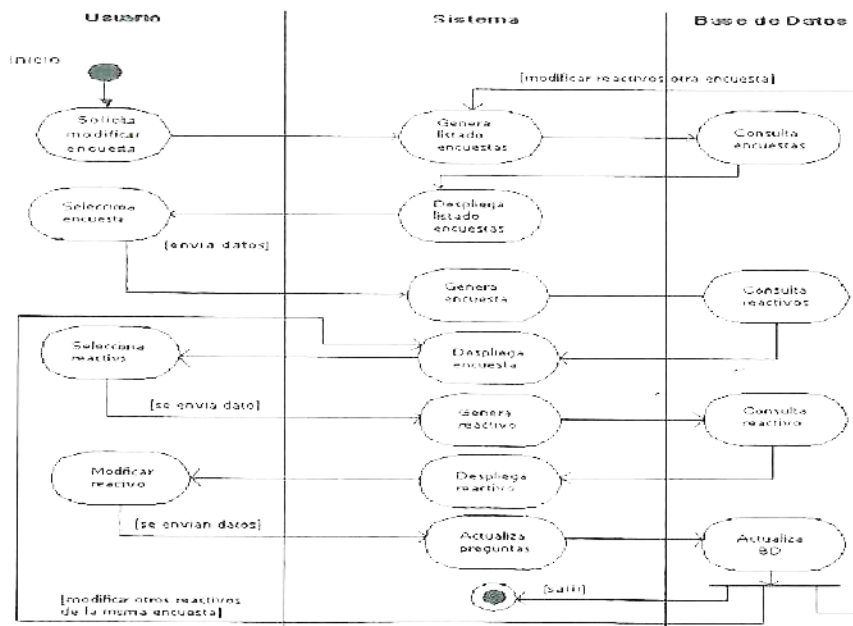


Figura 45: Diagrama de Actividades para modificar reactivos.

La figura 46 muestra el diagrama de actividades para el registro del usuario, presenta las distintas actividades que realizan los elementos durante el proceso de registro del usuario en el sistema.

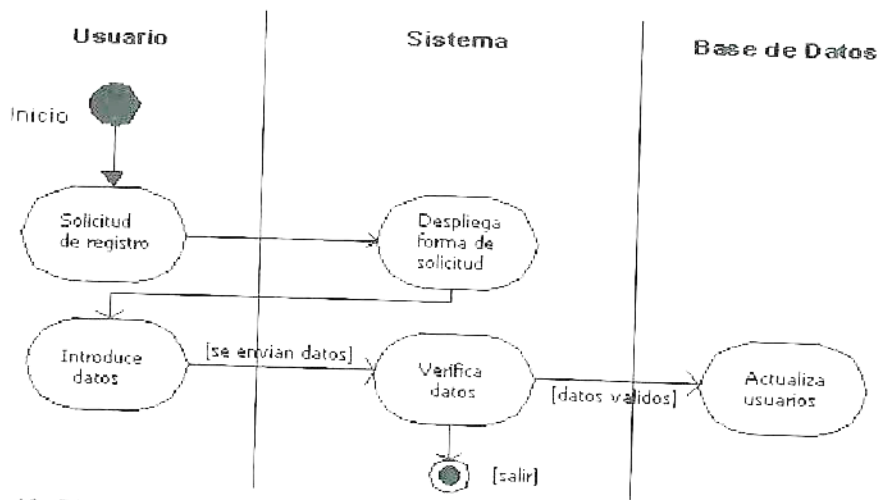


Figura 46: Diagrama de Actividades que muestra el registro del usuario en el sistema.

En la figura 47 se muestra el diagrama de actividades para los reportes de ponderación; en este diagrama se presentan las diferentes actividades que realizan los elementos durante el proceso de generar reportes de ponderación.

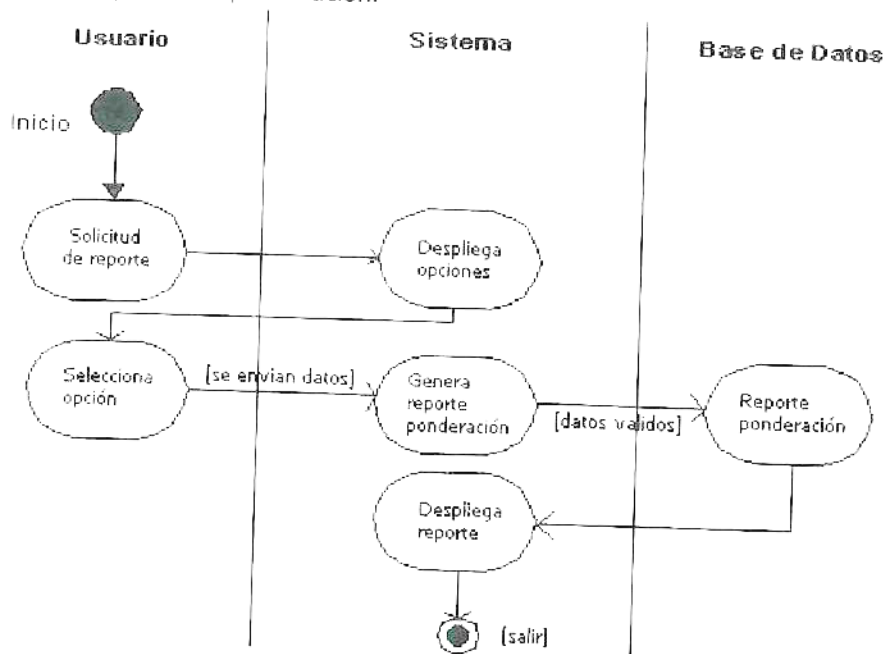


Figura 47: Diagrama de Actividades que muestra como generar un reporte de ponderación.

VIII.5 Diseño de la base de datos

VIII.5.1 Migración de clases a tablas

De la clase "USUARIO" a la tabla usuario

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
clave	varchar(15)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	Llave primaria, única
nombre	varchar(60)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
tipo	int	No	1 / 2	1 = usuario, 2 = investigador
pass	varchar(20)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
status	char(1)	No	0 / 1	0 = no, 1 = si

En esta tabla se almacenan los datos generales de los usuarios.

Descripción de los atributos:

- *nombre*: atributo que corresponde al nombre del usuario (alumno, maestro, investigador, administrador)
- *clave*: atributo correspondiente al identificador del usuario dentro del sistema, en este caso para el cuestionario de evaluación al docente, la clave es el número de empleado.
- *tipo*: atributo que identifica al usuario como usuario(alumno, maestro), investigador o administrador.
- *pass*: atributo que corresponde a la contraseña del usuario dentro del sistema.
- *status*: atributo para verificar si se ha dado respuesta a la encuesta.

De la clase "INFORMACIÓN GENERAL" a la tabla informacion_general

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
no_encuesta	int	No	0, 1, 2, ...	Llave primaria (autonumérico)
email	varchar(60)	Si	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
area	int	No	0, ..., 6	Llave foránea (unidad_adscripcion.id)
subarea	int	No	0,...,30	Llave foránea (areas.id)
carrera	int	No	0,...,47	Llave foránea (subareas.id)
grado	int	No	1, 2, 3	Llave foránea (grado_academico.id)
antigüedad	int	No	1, ..., 5	Llave foránea (antigüedad.id)
Clave	varchar(15)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	Llave foránea (usuario.clave)

En esta tabla se almacena la información general del usuario referente a la encuesta.

Descripción de los atributos:

- *no_encuesta*: atributo que corresponde al identificador de la encuesta.
- *email*: atributo para conocer el correo electrónico del usuario.
- *area*: atributo que corresponde al área de conocimiento a la que pertenece el usuario.
- *subarea*: atributo que se refiere a la escuela, facultad o instituto que pertenece el usuario.
- *carrera*: atributo para conocer cual es la carrera en la que se desempeña el usuario como maestro.
- *formacion_disc*: atributo que corresponde a la formación disciplinaria del usuario.
- *grado*: atributo correspondiente al máximo grado obtenido por el usuario.
- *antigüedad*: atributo que corresponde al rango de antigüedad que posee el usuario como docente.
- *clave*: atributo que corresponde al identificador del usuario dentro del sistema.

De la clase "UNIDAD ADSCRIPCION" a la tabla unidad_adscripcion

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	1 ... 6	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(40)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	

En esta tabla se almacena la información correspondiente a las áreas de conocimiento.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo que corresponde al identificador del área.
- *descripcion*: atributo correspondiente al nombre del área de conocimiento.

De la clase "CATEGORÍA" a la tabla categoria

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	1 / 2	Llave primaria (autonumérico) 1 = Tiempo completo, 2 = asignatura
descripcion	varchar(40)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	

En esta tabla se almacena la información de las categorías a las cuales pertenece el

usuario.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo que corresponde al identificador de la categoría.
- *descripcion*: atributo correspondiente al nombre de la categoría.

De la clase "GRADO ACADEMICO" a la tabla grado_academico

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	1, 2, 3	Llave primaria (autonumérico) 1 = Licenciatura, 2 = Maestría 3 = Doctorado
descripcion	varchar(40)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	

En esta tabla se almacena la descripción de los grados académicos.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo que corresponde al identificador del grado.
- *descripcion*: atributo correspondiente al nombre del grado.

De la clase "PREGUNTAS" a la tabla preguntas

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
no_pregunta	int	No	0, 1, 2,	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(255)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
dimension	int	No	0, 1 ... 9	Llave foránea (dimension.id)
id	int	No	0, 1, 2, ...	Llave foránea (referencias_encuesta.id)
tipo_resp	int	No	1, 2, 3	1 = Si/No, 2 = Abierta 3 = Combinación 1 y 2

En esta tabla se almacena la información de los reactivos de las encuestas.

Descripción de los atributos:

- *no_pregunta*: atributo que corresponde al identificador del reactivo.
- *descripcion*: atributo correspondiente a la descripción del reactivo.
- *dimension*: atributo correspondiente a la dimensión a la cual pertenece el reactivo.
- *id*: atributo que corresponde al número de la encuesta a la cual pertenece el reactivo.
- *tipo_resp*: atributo que corresponde al tipo de respuesta a la cual pertenece el reactivo.

De la clase "RESPUESTAS" a la tabla respuestas

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
no_encuesta	int	No	0, 1, 2,	Llave foránea (información_general.no_encuesta)
no_pregunta	int	No	0, 1, 2,	Llave foránea (preguntas.no_pregunta)
respuesta	int	No	1 / 2	1 = Si, 2 = No
comentario	mediumtext	Si	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
clasificacion	char(1)	No	1 ... 7	1 = ,2 = ,3 = 4 = ,5 = ,6 = ,7 =

En esta tabla se almacenan los resultados de la aplicación de las encuestas.

Descripción de los atributos:

- *no_encuesta*: atributo correspondiente al identificador de la encuesta.
- *no_pregunta*: atributo que corresponde al número de reactivo que se responde.
- *respuesta*: atributo que corresponde al valor de respuesta al reactivo.
- *comentario*: atributo que corresponde, si es su caso, al comentario del reactivo.
- *clasificación*: atributo que corresponde al valor asignado al comentario del reactivo.

De la clase "DIMENSION" a la tabla dimensión

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	1, 2, 3, ...	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(60)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
no_enc	int	No	1, 2, 3, ...	Llave foránea (referencias_encuesta.id)

En esta tabla se almacena la información referente a las dimensiones de las encuestas.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo correspondiente al identificador de la dimensión.
- *descripcion*: atributo que corresponde al nombre de la dimensión.
- *no_enc*: atributo correspondiente al identificador de la encuesta a la cual pertenecen las dimensiones.

De la clase "PONDERACION" a la tabla ponderación:

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
no_encuesta	int	No	0, 1, 2, ...	Llave foránea (información_general.no_encuesta)
dimension	int	No	1, ...9	Llave foránea (dimension.id)
nivel	int	No	0, ..., 8	
comentario	mediumtext	Si	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	

En esta tabla se almacena la información correspondiente a la jerarquización de dimensiones de la encuesta.

Descripción de los atributos:

- *no_encuesta*: atributo correspondiente al identificador de la encuesta.
- *dimension*: atributo que corresponde al identificador de la dimensión.
- *nivel*: atributo que corresponde al nivel jerárquico asignado a la dimensión.
- *comentario*: atributo correspondiente, si es su caso, al comentario a la dimensión.

De la clase "ANTIGÜEDAD" a la tabla antigüedad.

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	0, 1, 2,	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(20)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	

En esta se almacena la información de los rangos de antigüedad.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo correspondiente al identificador del rango de antigüedad.
- *descripcion*: atributo que corresponde a la descripción del rango de antigüedad.

Además se crean las siguientes tablas agregadas para el funcionamiento del sistema.

Tabla areas.

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	0, 1, 2,	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(60)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
area	int	No	1, 2, ..., 6	Llave foránea (unidad_adscpcion.id)

En esta tabla se almacena la información de las escuelas, facultades e institutos

pertenecientes a la UABC.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo correspondiente al identificador de la escuela, facultad o instituto.
- *descripcion*: atributo que corresponde al nombre de la escuela, facultad o instituto.
- *area*: atributo que corresponde al área de conocimiento a la cual pertenece la escuela, facultad o instituto.

Tabla subareas.

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
Id	int	No	0, 1, 2,	Llave primaria (autonumérico)
descripcion	varchar(50)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	
area	int	No	1, 2, ..., 6	Llave foránea (unidad_adscripcion.id)

En esta tabla se almacena la información correspondiente a las carreras que se imparten dentro de la UABC.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo correspondiente al identificador de la carrera.
- *descripcion*: atributo que corresponde al nombre de la carrera.
- *area*: atributo que corresponde al área de conocimiento a la cual pertenece la carrera.

Tabla referencias_encuesta.

Atributo	Tipo	Nulo	Valor	Propiedades
id	int	No	0, 1, 2,	Llave primaria (autonumérico)
nombre	varchar(100)	No	A, B, ..., Z, 0, 1, ...	Única

En esta tabla se almacena la información correspondiente a los nombres de las encuestas o cuestionario.

Descripción de los atributos:

- *id*: atributo correspondiente al identificador de la encuesta o cuestionario.
- *descripcion*: atributo que corresponde al nombre de la encuesta o cuestionario.

IX Instrumentación

IX.1 Instrumentación de la interfaz

Para el desarrollo de la interfaz del usuario se empleó el lenguaje HiperText Markup Language (HTML) y Hipertext Preprocessor (PHP). El uso de PHP se justifica por su facilidad para realizar la conexión entre la aplicación y la base de datos, por tal motivo el sistema es desarrollado en este lenguaje para trabajar bajo las plataformas de Linux y Windows 2000. En la figura 48 se muestra el esquema de la arquitectura utilizada para el desarrollo del sistema.

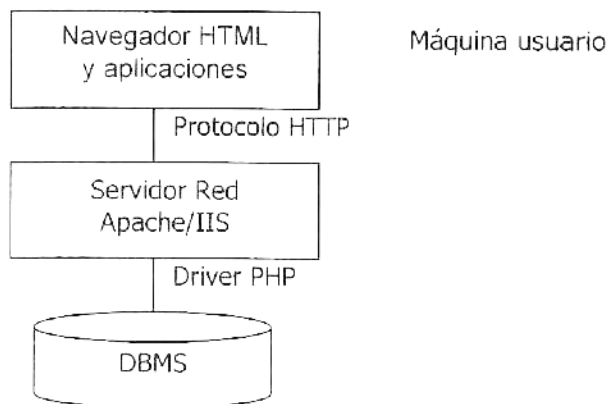


Figura 48: Diagrama de la arquitectura utilizada para realizar la conexión entre la interfaz del usuario y la base de datos.

IX.2 Acerca del servidor

Por especificaciones previas el sistema es desarrollado para un servidor Windows 2000, el cual se encuentra instalado y configurado, en una máquina propiedad del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE). Cabe mencionar, que PHP es multiplataformas, motivo por el cual el sistema trabaja tanto para sistemas operativos Linux como Windows.

IX.3 Instalación y configuración de la Base de Datos

El sistema de base de datos fue desarrollado con el manejador de base de Datos MySQL, dicha base de datos puede ser administrada tanto por Linux como Windows. Este manejador fue instalado en el servidor del IIDE.

IX.4 Instrumentación del sistema

El Desarrollo de una Herramienta para Encuestas en la Red fue construido para realizar la aplicación del *Cuestionario de Evaluación de la Actividad Docente*. Primeramente, se recopiló la información correspondiente al cuestionario, el cual se estableció en tres formas de respuestas si/no, respuestas abiertas y numéricas.

En el cuestionario existe un bloque de información general y otro de ponderación, donde el desarrollo de estos es más específico.

Se desarrolló el sistema de forma general, para que el usuario (investigador) pueda capturar sus encuestas o cuestionarios y ser publicados a través de la red para recopilar información para su análisis.

IX.5 Descripción y funcionamiento del sistema

El sistema consta de dos módulos: uno para los usuarios (alumnos, maestros) y otro de investigadores. A continuación se muestran las pantallas del sistema.

En la figura 49 se presenta la página principal del sistema, donde se muestran las distintas opciones de los usuarios y la bienvenida al sistema

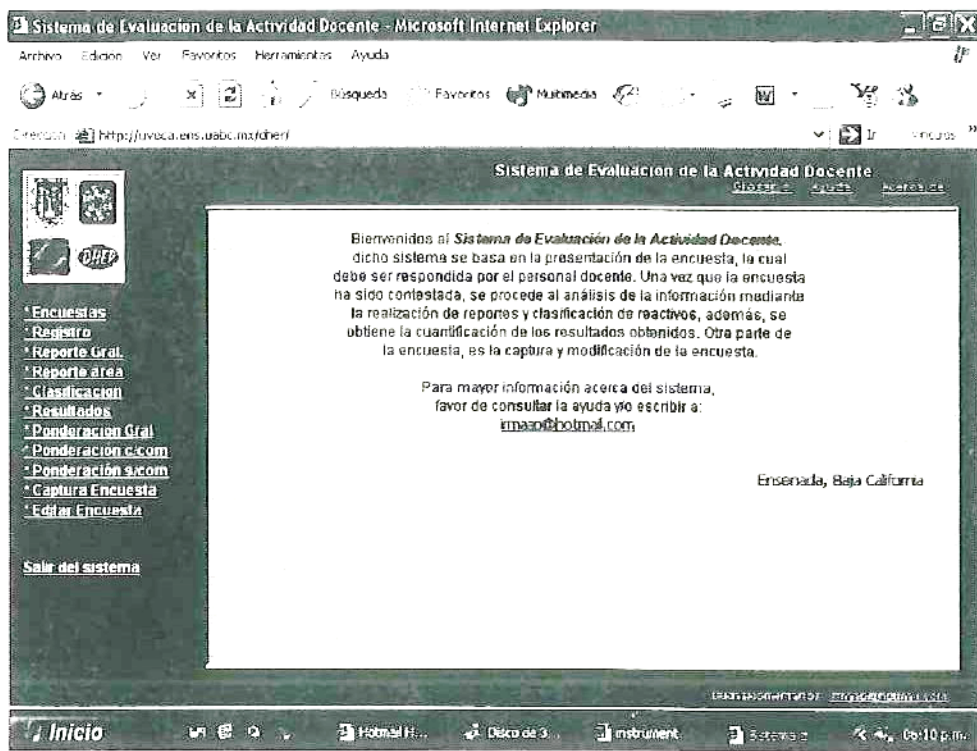


Figura 49: Página principal del **SER**.

El **módulo del usuario** consta de las siguientes opciones:

- Registro
- Encuestas

En la opción de registro, el sistema despliega un formato para que el usuario introduzca sus datos generales y sean enviados para su validación, y permitir el registro del usuario al sistema.

En la figura 50, se muestra la pantalla de registro donde el usuario debe introducir su nombre, clave (número de empleado) y contraseña, para ser comprobadas en la base de datos. Una vez verificadas en la base de datos, se le indica al usuario si ha sido o no registrado en el sistema.

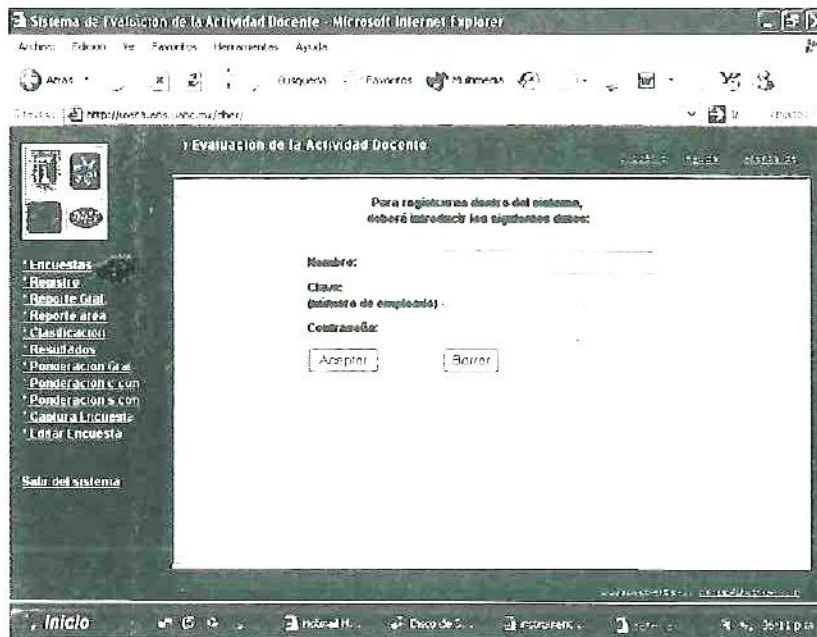


Figura 50: Solicitud de registro al sistema

En la opción de encuestas, primeramente, se solicita la clave y contraseña del usuario, si es que no habían sido solicitadas, una vez que ha sido introducida la información, el sistema genera una sesión de una hora, donde el usuario podrá navegar libremente entre sus opciones, sin la necesidad de volver a introducir su clave y contraseña. Si el tiempo expira, el sistema solicitará nuevamente la clave y contraseña al usuario.

En la figura 53 se muestra la pantalla que presenta el bloque de la encuesta de la información general, donde se le solicita al usuario sus datos generales, tales como unidad de adscripción, categoría, carrera, formación disciplinaria, etc.

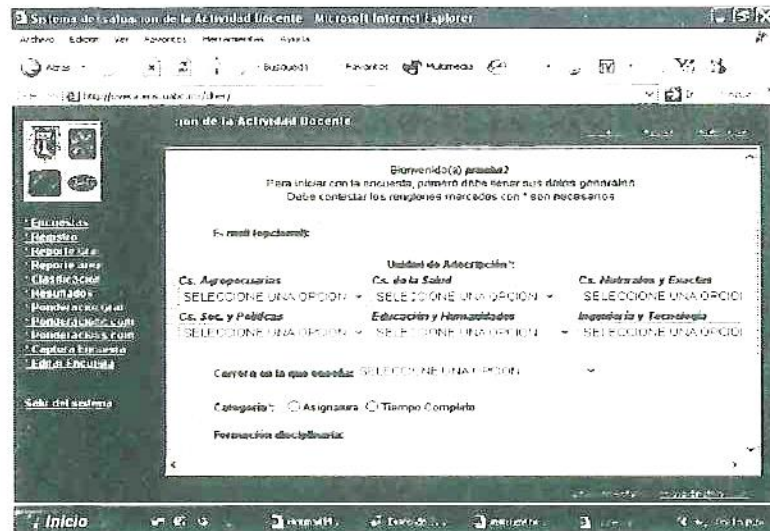


Figura 53: Página de la información general

En la figura 54, se muestra la pantalla de reactivos de los bloques de la encuesta, el formato de presentación de preguntas es el mismo en todos los bloques, dicha información varía de acuerdo al bloque seleccionado, en orden a las dimensiones.

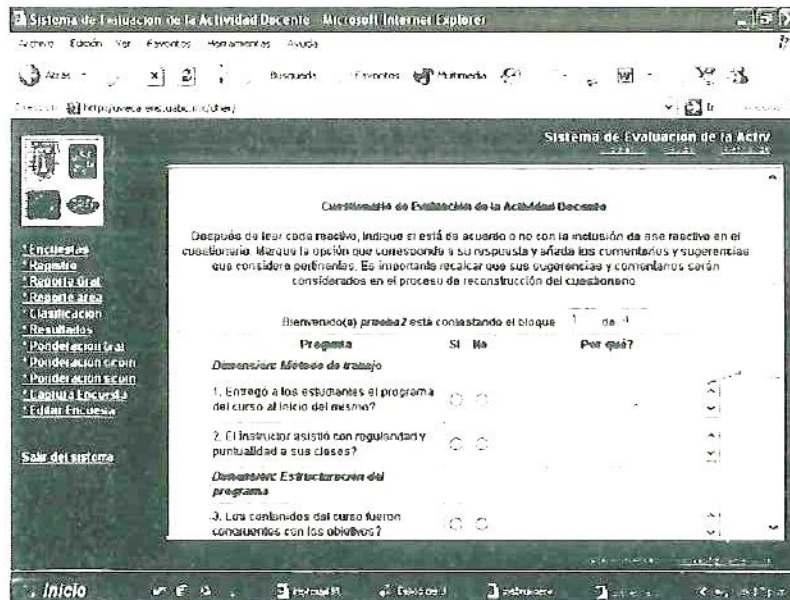


Figura 54: Página del listado de reactivos de los bloques de la encuesta

En la figura 55 se muestra la forma de la jerarquización de dimensiones, donde el usuario debe asignar un nivel jerárquico a las distintas dimensiones que se presentan.

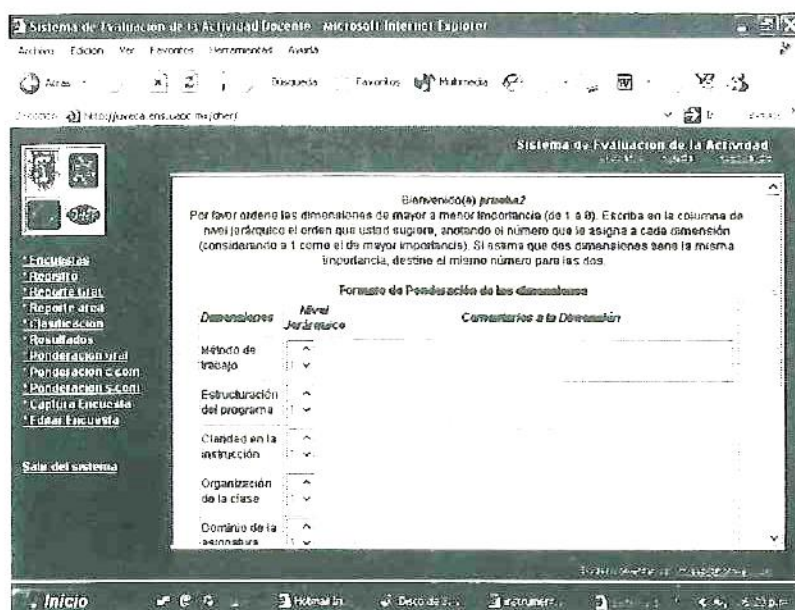


Figura 55: Página de la jerarquización de la ponderación

El **módulo del investigador** consta de las siguientes opciones:

- Reportes
- Clasificación de respuestas
- Resultados
- Ponderación
- Captura de encuestas
- Modificación de la encuesta

Para acceder al sistema, el usuario debe seleccionar alguna de las opciones, entonces se verificará si se le concede el acceso al usuario, en caso contrario, se le solicita que ingrese sus datos (clave y contraseña).

En la figura 56, se muestra la pantalla donde se solicita la clave (número de empleado) y contraseña del investigador. Si se comprueba la existencia del usuario en la base de datos, el sistema genera una sesión de una hora, para que el investigador pueda navegar libremente por sus opciones.

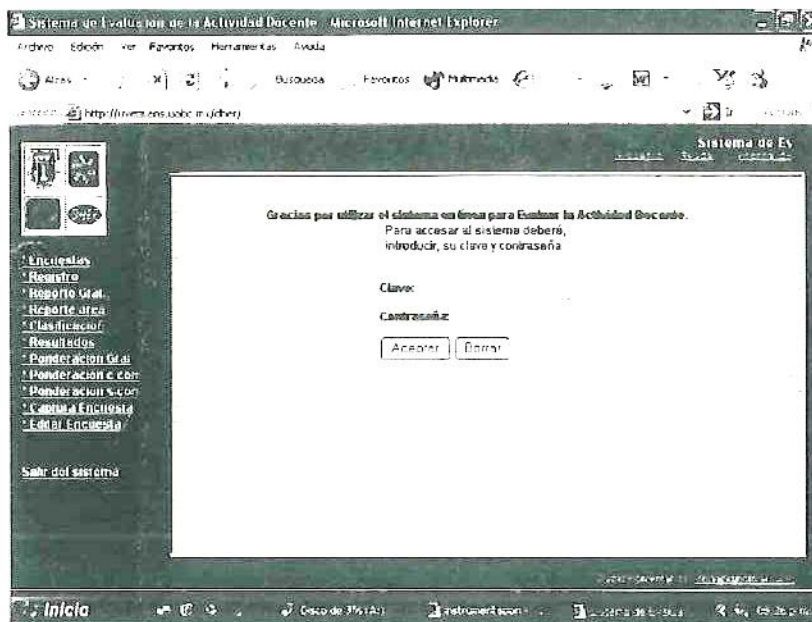


Figura 56: Solicitud de acceso del investigador al sistema

En la opción de reportes, el investigador puede generar dos tipos de reporte: general y específico (por áreas).

En la figura 57, se muestra el reporte general el cual es creado por el investigador, con el simple echo de seleccionar la opción de reporte general que aparece en el listado izquierdo de la pantalla. Este reporte contiene toda la información de las encuestas almacenadas en la base de datos.

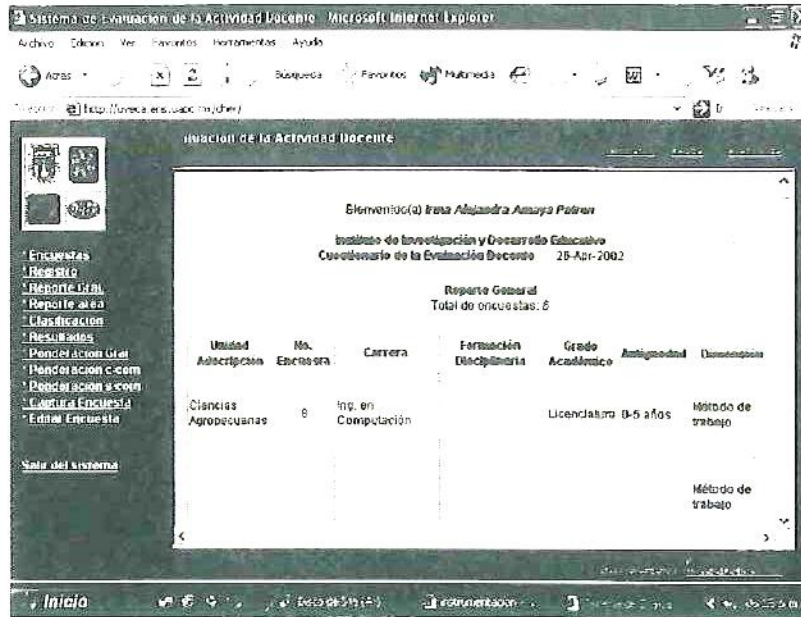


Figura 57: Reporte general

En la figura 58, se muestra la pantalla donde se solicitan los parámetros para generar reportes específicos. Para realizar este reporte, el investigador debe seleccionar por lo menos, el área de conocimiento, la categoría y el tipo de respuesta, para que pueda ser generado.

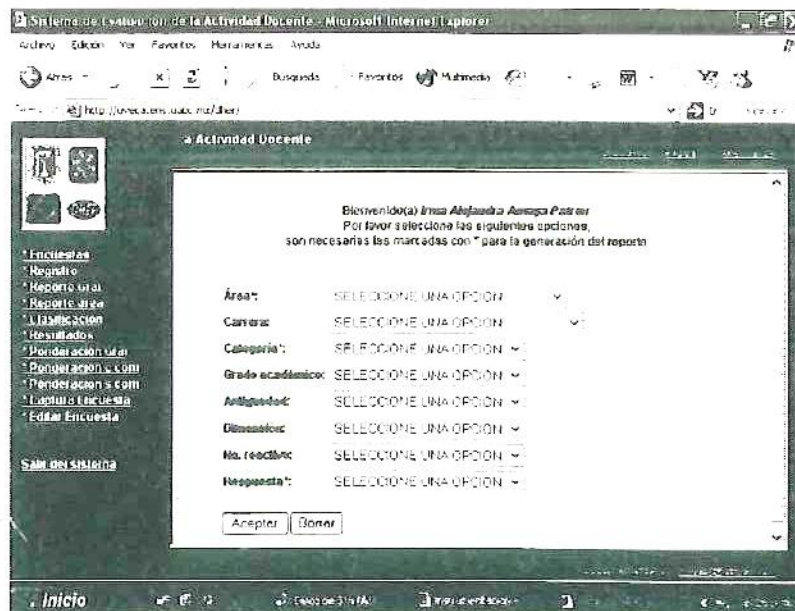


Figura 58: Solicitud de reporte específico

Una vez que el usuario selecciona los parámetros de entrada para generar el reporte, el sistema despliega el reporte específico, el cual se muestra en la figura 59.

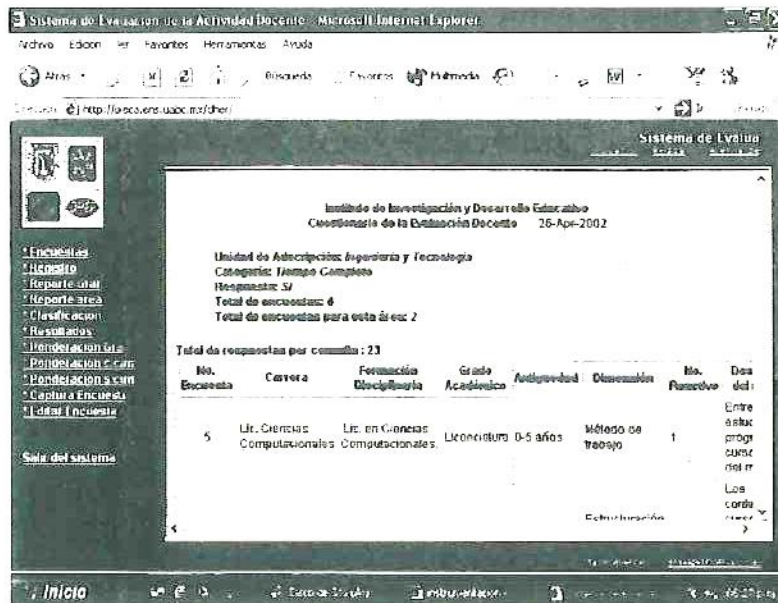


Figura 59: Reporte específico

La opción de clasificación de respuestas, primeramente muestra el listado de las encuestas que contienen respuestas sin clasificar.

La figura 60, muestra el listado de las encuestas que contienen respuestas sin clasificar, donde el investigador debe seleccionar del listado que aparece, el número de la encuesta que desea clasificar.

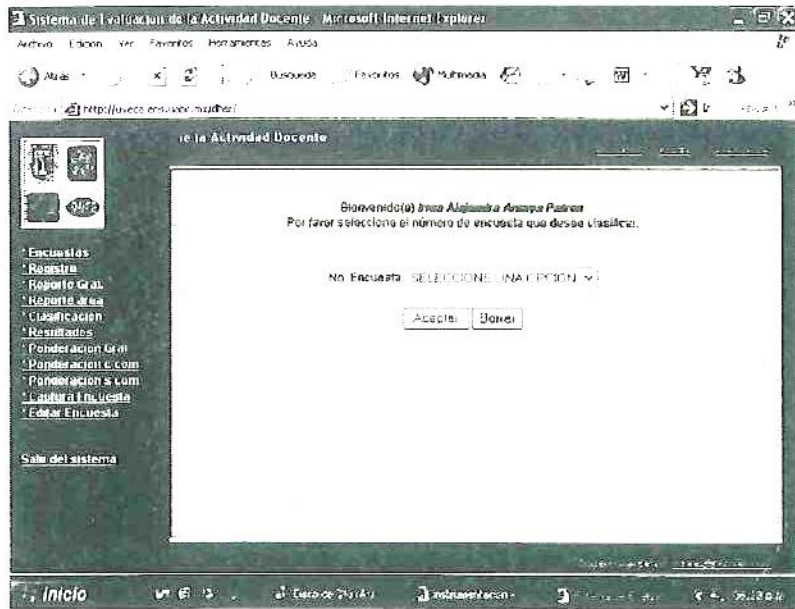


Figura 60: Listado de encuestas sin clasificar

Una vez que se selecciona el número de encuesta a clasificar, el sistema despliega la información de los reactivos que no han sido clasificados, tal y como se muestra en la figura 61.

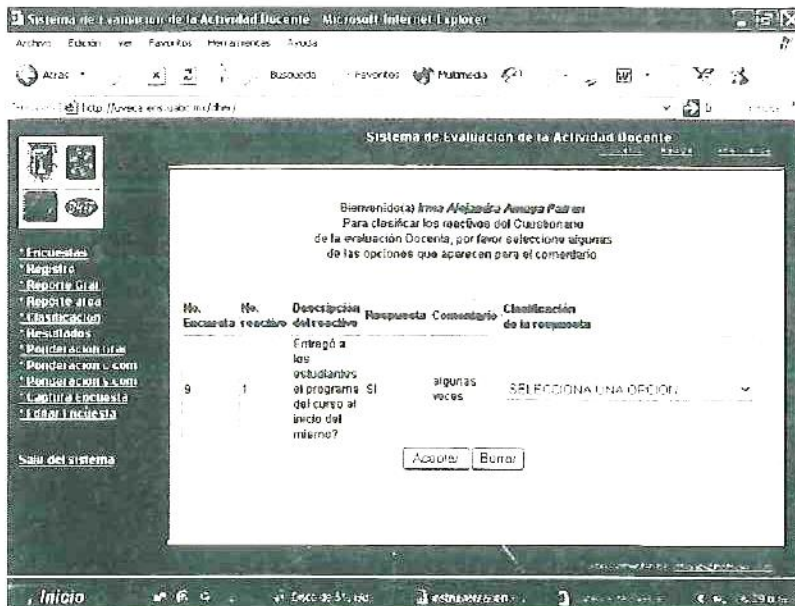


Figura 61: Reporte reactivos

Cuando el reactivo ha sido clasificado, se presenta la opción para continuar con la clasificación de reactivos de la misma u otra encuesta, tal y como se muestra en la figura 62.

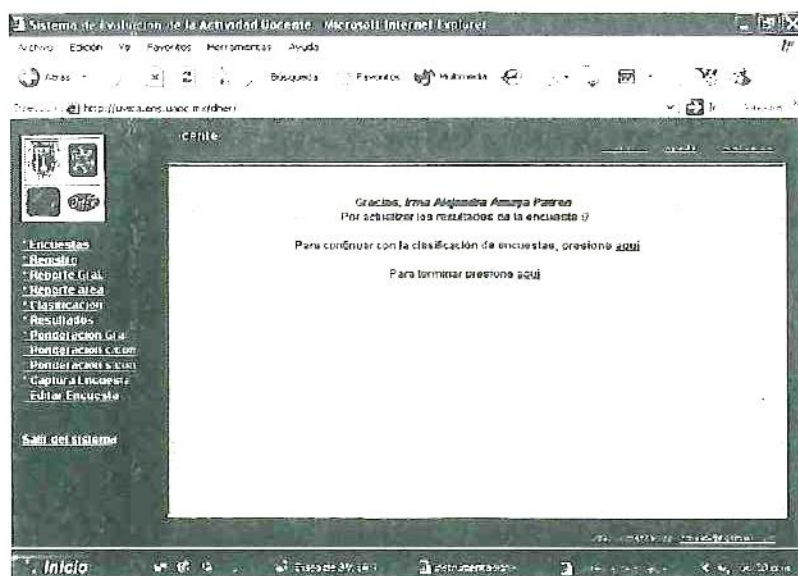


Figura 62: Confirmación de reactivo clasificado

En la figura 63, se muestra la opción de resultados, la cual contiene una tabla donde se presenta la información de los reactivos y la cuantificación de las respuestas.

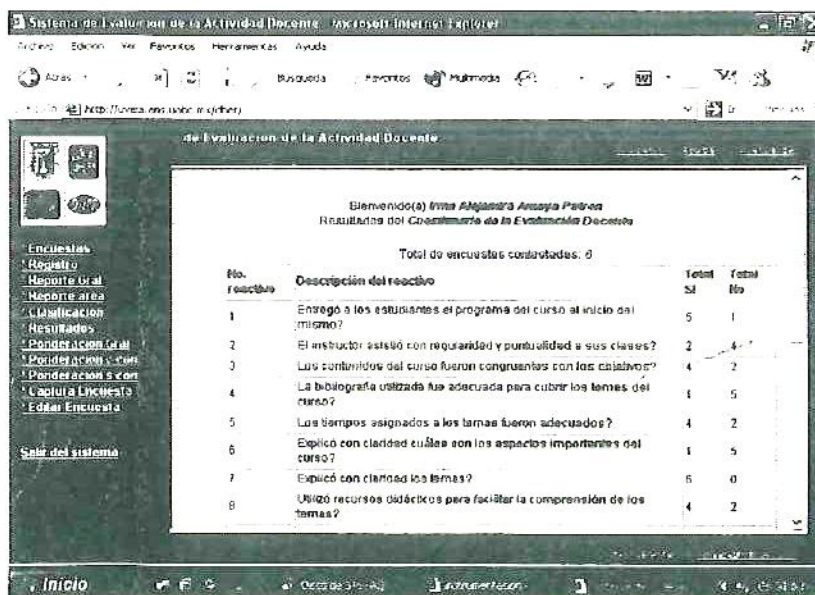


Figura 63: Tabla de resultados

En la opción de ponderación se pueden generar tres tipos de reportes: ponderación general, ponderación con comentarios, y ponderación sin comentarios. El investigador debe seleccionar uno de estos reportes y el sistema genera el reporte correspondiente a la opción elegida. La figura 64 muestra el reporte de ponderación general.

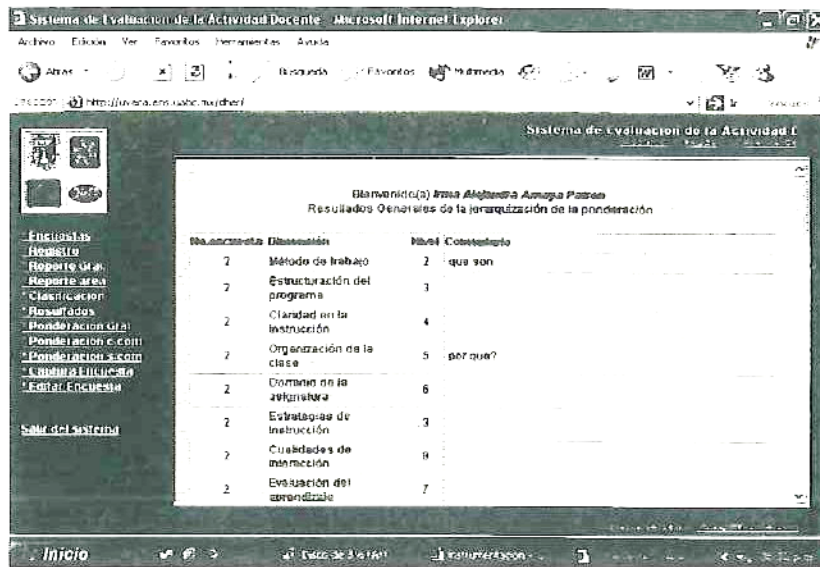


Figura 64: Reporte de ponderación general

La figura 65, muestra el reporte de ponderación con comentarios, el cual es generado con la selección de la opción de ponderación con comentarios que aparece en el listado de opciones del sistema.

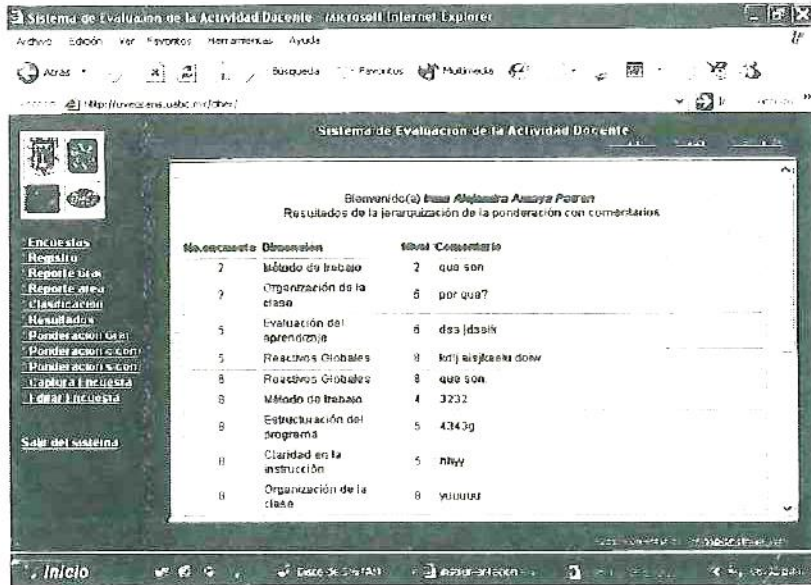


Figura 65: Reporte de ponderación con comentario

La figura 66 muestra el reporte de ponderación sin comentarios, el cual es generado por el sistema a través de la selección de la opción de ponderación sin comentarios.

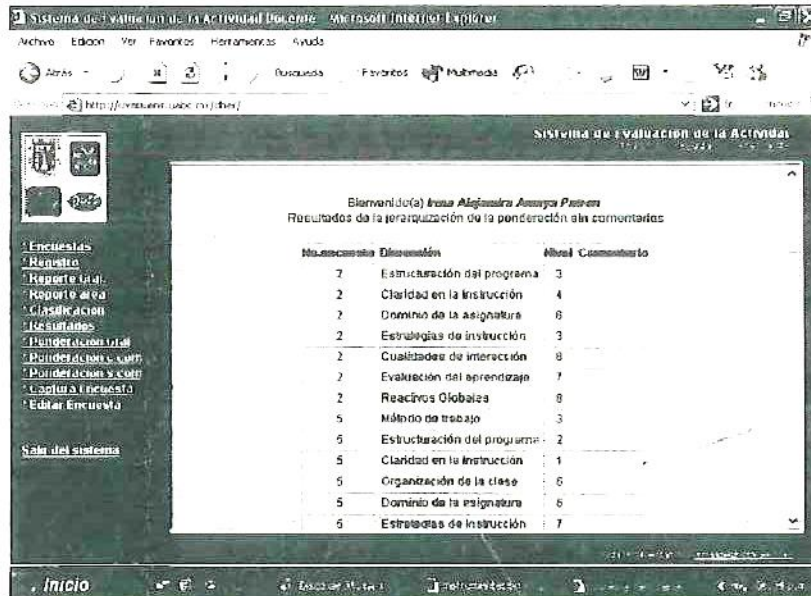


Figura 66: Reporte de ponderación sin comentarios

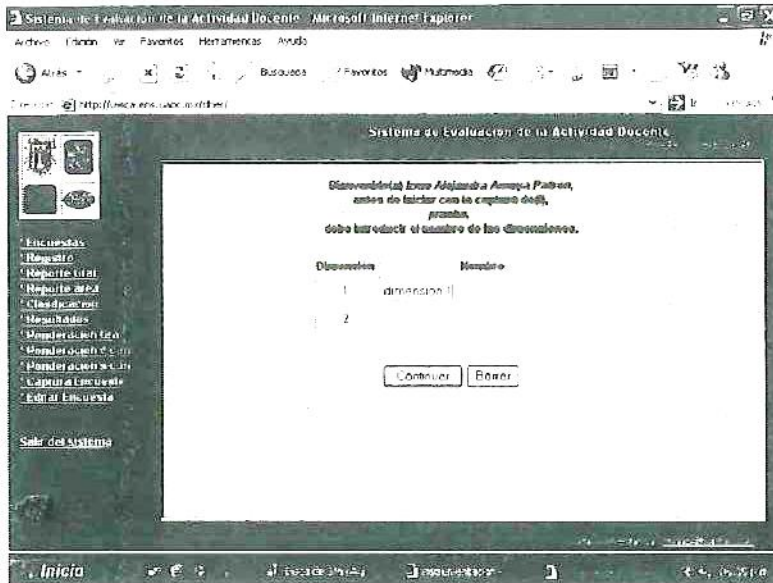


Figura 68: Solicitud de las dimensiones

La figura 69 muestra el formato de captura de reactivos, la cual será presentada al investigador para la captura de preguntas tantas veces como sea necesario hasta llegar al número de reactivos que haya introducido en un principio. En esta forma el investigador debe introducir la descripción del reactivo, la dimensión y el tipo de respuesta.

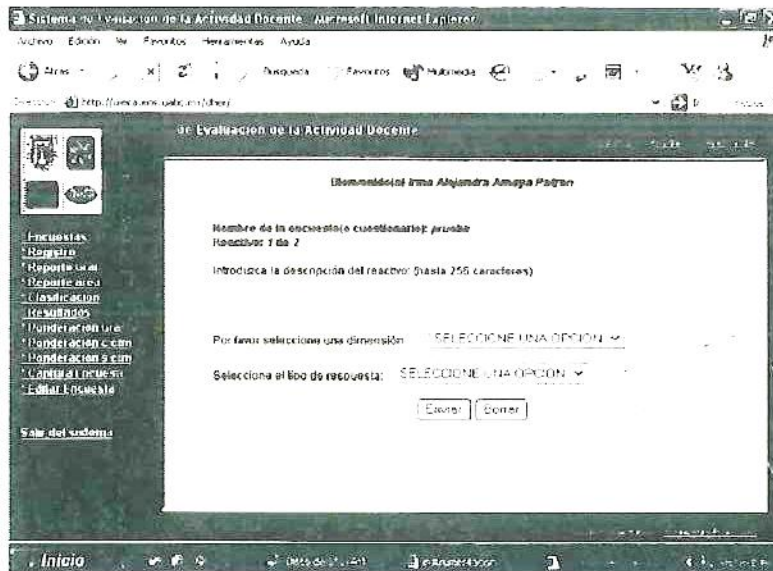


Figura 69: Captura de reactivos

En La figura 70, al finalizar la captura del último reactivo de la encuesta, se despliega toda la información que ha sido capturada y almacenada en la base de datos, la cual representa la encuesta.

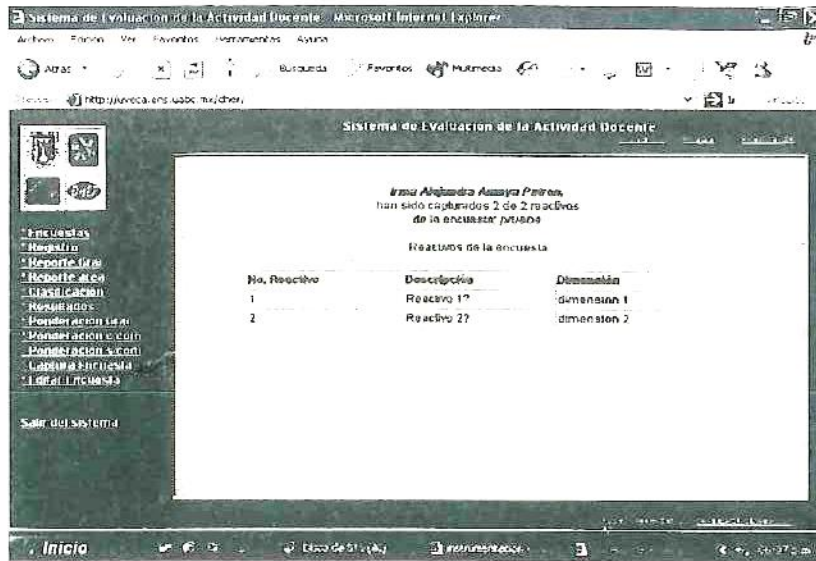


Figura 70: Listado de la encuesta capturada

La opción de modificar encuestas, presenta un listado de las encuestas disponibles en la base de datos. La figura 71, muestra el listado de las encuestas que se encuentran en el sistema, donde el investigador debe seleccionar el nombre de la encuesta a modificar.

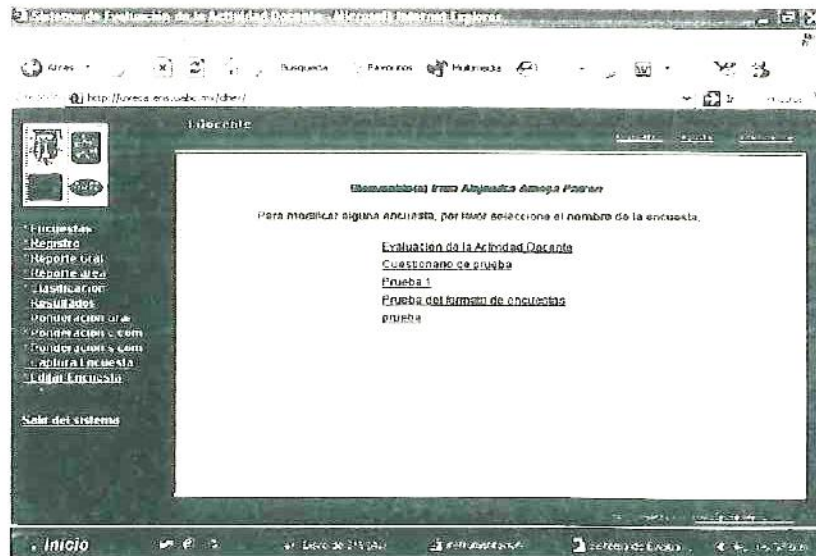


Figura 71: Listado de las encuestas disponibles

Una vez seleccionado el nombre de la encuesta que se desea modificar, el sistema despliega el listado de los reactivos que forman parte de dicha encuesta, tal como se muestra en la figura 72.

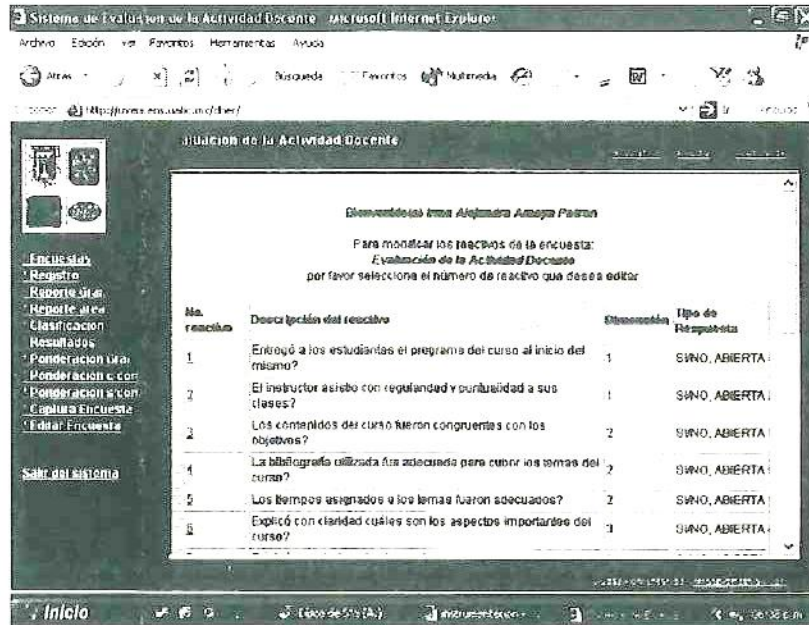


Figura 72: Reactivos de la encuesta

Cuando el investigador selecciona el reactivo que desea modificar, el sistema muestra una nueva pantalla donde se despliega la información correspondiente al reactivo.

En la figura 73 se muestra la información del reactivo que puede ser modificada por el investigador, dicha información es: la descripción del reactivo, la dimensión y el tipo de respuesta. Una vez modificada la información, el investigador recibe un mensaje de notificación.

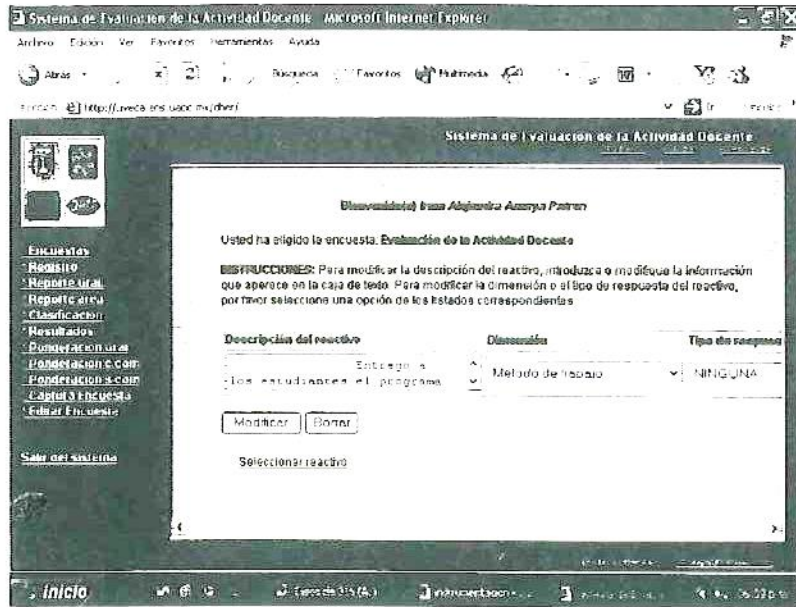


Figura 73: Información del reactivo

Acerca de las sesiones.

Para iniciar con la sesión, el usuario o investigador debe elegir alguna de las opciones que posee e introducir su clave y contraseña; de ser validas el usuario o investigador tiene acceso al sistema durante una hora y puede navegar libremente entre sus opciones. Una vez expirado el tiempo el sistema solicitará de nuevo la clave y contraseña.

Para terminar con la sesión, existe una opción *Salir* disponible tanto para el usuario como investigador, una vez que solicita esta opción, se mostrará la página principal del sistema.

X DISCUSIÓN

La recopilación de datos a través de sistemas de información permite cualificar y cuantificar los resultados con mayor exactitud que realizar el mismo proceso manualmente. La elaboración de cuestionarios es una técnica para obtener información lo cual permite el análisis de actitudes, creencias, comportamientos y características de un conjunto de personas. Las respuestas obtenidas a través de cuestionarios aplicados utilizando preguntas con respuestas cerradas puede ser cuantificada, las respuestas obtenidas de cuestionarios con preguntas de respuestas abiertas puede ser analizada e interpretada de distintas formas (Kendall y Kendall, 1995). Basándose en esto se desarrolló una herramienta que permite a la Institución (UABC) concentrar información relevante para evaluar la efectividad de los cursos impartidos presencialmente. Se buscó la forma más sencilla de obtener la opinión de los distintos participantes alumnos y maestros. Así como, sistematizar la información para fines de investigación. Con la información recabada se generan distintos tipos de reportes que permiten a los investigadores el análisis de la información.

Una característica importante del sistema es la presentación del cuestionario por bloques o partes, lo cual facilita su respuesta. Otras características son: almacenamiento parcial de la información en la base de datos, generación de diversos reportes, identificación del usuario, no-duplicación de la información, sin truncamiento de cadenas.

El desarrollo de la herramienta se hizo con base en la ingeniería de software, que provee la técnica para construir software de calidad. Los métodos comprenden varias tareas, las cuales incluyen: planeación y estimación del proyecto, análisis de requerimientos del sistema, planeación de la estructura, programación de la arquitectura, codificación, pruebas y

mantenimiento. Los métodos de la ingeniería de software introducen un lenguaje especial o una notación gráfica y una introducción a un conjunto de criterios para el desarrollo de software de calidad (Pressman, 1997).

Para el desarrollo de este sistema se utilizó el modelo de espiral, el cual utiliza un enfoque evolutivo de la ingeniería de software permitiendo al desarrollador y al cliente detectar en cada iteración los componentes y errores no considerados anteriormente. En este caso en particular, durante la revisión de cada iteración, se presentaron algunas observaciones, donde se llevaron a cabo las modificaciones pertinentes, para lograr así el funcionamiento correcto del sistema. A continuación se citan algunas observaciones y las modificaciones correspondientes:

- *Diseño de la interfaz del sistema:* la interfaz creada inicialmente no permitía la fácil visualización de la información, para solucionar ésto, se modificó todo el diseño de la herramienta, cambiando colores de fondo, tipos, tamaño y colores de letra, que permitieran al usuario la visualización agradable y entendible de la información.
- *Presentación de la información de los bloques de la encuesta:* el número de reactivos desplegados en cada bloque de la encuesta era muy grande, la solución fue definir el tamaño de los bloques, reducir el número de reactivos y crear un nuevo bloque de preguntas.
- *Redacción de las instrucciones de uso de la herramienta:* las instrucciones presentadas para el uso de la herramienta no estaban claras, este problema se resolvió modificando la redacción de las instrucciones. Se presentó la información en forma concisa, *qué hacer y cómo hacerlo* en cada pantalla del sistema.
- *Parámetros de entrada para la generación de reportes:* los parámetros de entrada presentados para realizar el cruce de la información eran insuficientes, para

solucionar esto, se incluyeron nuevos campos que permiten el cruce de la información de manera más específica.

Para el desarrollo del sistema se utilizó metodología orientada a objetos y se diagramó con el Lenguaje Unificado de Modelado (UML). UML, permite utilizar una notación de diseños más apegados a las estructuras reales. Presenta una descripción de *casos de uso* los cuales muestran todas las iteraciones entre los distintos actores y factores del sistema. A partir de dichos casos de uso, se diseñó la estructura del sistema a través de distintos diagramas, que permiten realizar un sistema apegado a las necesidades del cliente. Además UML utiliza *estereotipos* que son formas específicas para el diseño de aplicaciones para la Red.

La arquitectura utilizada fue la cliente – servidor de tres capas, la cual es un modelo para el diseño de sistemas de información para la Red (<http://sistemas.dgsca.mx/publica/pdf/clienteservidor.PDF>). En dicha arquitectura, las transacciones se dividen en elementos independientes que cooperan entre sí para intercambiar información, recursos o servicios. La justificación del uso de esta arquitectura se debe a las siguientes características:

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

En el diseño de la base de datos se utilizó el modelo de clases de UML, además se realizó el modelo entidad-relación para comprobar las relaciones entre los distintos componentes de la base de datos.

En la instrumentación, se utilizó la plataforma Windows 2000 por ser un requerimiento inicial del sistema, sin embargo, por las herramientas utilizadas el sistema es multiplataformas, motivo por el cual fue probado en una la plataforma Linux.

El manejador de base de datos empleado fue MySQL, por ser multiplataformas y según la literatura del campo, es la base de datos de mayor aplicación para el lenguaje utilizado en el desarrollo del sistema, además de presentar una interfaz gráfica para el manejo, creación y administración, tanto de bases de datos, como tablas y usuarios (<http://www.mmlabx.ua.es/mysql-posgres.html>).

El lenguaje utilizado para el desarrollo del sistema fue PHP, el cual es multiplataforma, funciona tanto para Linux (con Apache) como Windows (con Microsoft Internet Information Server). El código creado para una de ellas no tuvo que ser modificado para ser migrado a la otra. PHP dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla. Además de que el código se genera solo en el servidor, lo cual permitió generar páginas de forma rápida. Las aplicaciones creadas con PHP son totalmente independientes del navegador, de la plataforma y de la Base de Datos; lo que facilita el trabajo de ciertas tareas a los desarrolladores de aplicaciones para la Red.

Se desarrolló una serie de pruebas alfa según Pressman (1997):

- a) Pruebas de Integración del sistema. Se unieron los dos módulos que componen la herramienta probándose el comportamiento y funcionalidad. El sistema respondió adecuadamente y no fue necesario reestructurar ninguna función
- b) *Pruebas de interfaz y validación de datos.* Se probó la interfaz del sistema, donde se encontraron errores de correspondencia entre los diversos elementos (ligas) que forma parte de la herramienta. Además, se detectaron errores en la captura de datos del usuario, donde no se verificaban dichos datos. Llevándose a cabo la modificación pertinente.
- c) *Pruebas con el usuario.* El desarrollador realizó una serie de pruebas ante la presencia del cliente, quien hizo algunas observaciones acerca de la herramienta. Dichas observaciones fueron referentes a: diseño de la interfaz, redacción del sistema, generación de bloques de reactivos, entre otras.
- d) *Simulación.* Por medio de la herramienta *Webserver Stress Tool*, se verificó el desempeño de la herramienta de encuestas, soportando simultáneamente el acceso de 50 usuarios en la aplicación una herramienta.

XI CONCLUSIÓN

Se obtuvo la versión **SER** 0.1, que cumplió con los requerimientos especificados inicialmente. El uso de la metodología *Unified Modeling Language* (UML) y el modelo de espiral, permitió llevar a cabo un proceso de desarrollo, guiado de manera efectiva y en forma evolutiva, generando un producto satisfactorio: a) Se trabajó con la versión original del cuestionario de evaluación de la actividad docente; el cual presentaba los reactivos de manera general para todas las áreas del conocimiento. b) Después de su aplicación se realizaron cambios a la descripción de los reactivos y algunos fueron clasificados para ser contestados por ciertas áreas del conocimiento. c) El diseño de la herramienta permitió la modificación del banco de preguntas y la captura de nuevas encuestas.

La instrumentación de análisis y diseño (mapeo) permitió la base de conocimiento para llevar a cabo el mantenimiento del sistema; con ello se cumplió un requerimiento de la Ingeniería de Software que es la posibilidad de realizar cambios al sistema. Debe haber correspondencia entre código y diagramación.

La arquitectura que se propuso permitió a los usuarios distribuidos, responder las encuestas y ser almacenadas en la base de datos.

El sistema puede ser manejado bajo dos plataformas diferentes, Linux Mandrake v7.2 y Windows2000 Server sin la necesidad de realizar modificaciones, debido a la selección y el uso adecuado de las herramientas empleadas en la implementación las cuales son al igual que el sistema multiplataformas.

XII DICCIONARIO DE DATOS

DHER: Iniciales del *Desarrollo de una Herramienta para Encuestas en la Red*.

USUARIO: Representa la tabla Usuario, donde se contemplan a los alumnos, docentes e investigadores.

ADMINISTRADOR: Representa la tabla Administrador en la Base de datos.

PREGUNTAS: Representa la tabla preguntas en la Base de datos, donde se almacenarán las preguntas que forman la encuesta.

RESPUESTAS: Representa la tabla Respuestas en la Base de datos, donde serán almacenadas las respuestas de las encuestas.

INFORMACIÓN GENERAL: Representa la tabla donde será almacenada la información referente al usuario.

UNIDAD DE ADSCRIPCION: Representa la tabla agregada para evitar la duplicación de información, acerca de las unidades de adscripción.

CATEGORIA: Representa la tabla agregada para evitar la duplicación de información acerca de las categorías (en esta caso, refiriéndose al maestro)

GRADO ACADEMICO: Representa la tabla agregada para evitar la duplicación de información acerca del grado académico que tiene el usuario.

BD: Iniciales de *Base de Datos*.

IIDE: Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo.

HTML: HiperText Markup Language.

PHP: Hipertext Preprocessor.

SER: Sistema de Encuestas en la Red.

UABC: Universidad Autónoma de Baja California.

BIBLIOGRAFIA

Aguilar V. y Suau P. 2000. MySQL vs. PostgreSQL. <http://www.mmlabx.ua.es/mysql-postgres.html>

Bennatan, E. 2000. On time within budget: software project management practices and techniques. 3^{ra} Edición. Wiley. Estados Unidos.

Conallen, J. 1999. Modeling Web Applications with UML.
<http://www.conallen.com/whitepapers/webapps/ModelingWebApplications.htm>

Fowler, M. 1999. UML gota a gota. Addison Wesley Longman de México, S.A. de C.V. México.

Jacobson, I., Grady B., y Rumbaugh J. 2000. El proceso unificado de desarrollo de software. Addison Wesley. México.

Kendall, K. y Kendall, J. 1995. Systems Analysis and Design. 5^{ta} Edición. Estados Unidos.

Laudon, K. y Laudon J. 1996. Administración de los sistemas de información. 3^{ra} Edición. Prentice Hall. México.

Leffingwell, D. y Widrig, D. 2000. Managing software requirements: a unified approach. Addison Wesley Longman, Inc. Estados Unidos.

Lewis, W. 2000. Software Testing and continuous quality improvement. Auerbach. Estados Unidos.

Murguía, E. 2001. Tipos de Interrelaciones (Modelo Entidad-Relación)
<http://fismat.umich.mx/~emurguia/mipagina/tesis/node38.html>

Pérez, C. 2000. Situación de la docencia en línea: Consideraciones sobre su evaluación.

Referencias PHP y MySQL

<http://www.webestilo.com/php/php08e.phtml>

<http://www.planetalinux.com.ar/article.php?aid=51>

<http://www.php.net/>

<http://soloPHP.com.ar/>

<http://www.mysql.com/>

Pressman, R. 1997. Software engineering: a practioner's approach. 4^{ta} Edición. McGraw-Hill, Inc. Estados Unidos.

Somerville, I. 1988. Ingeniería de Software. Addison Wesley Iberoamericana.

Splaine, S. y Jaskiel S. 2001. The Web Testing Handbook. STQE Publishing. Estados Unidos.

UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México: Departamento de control de calidad y auditoria informática) 2001. Sistemas en Arquitectura Cliente-Servidor.
<http://sistemas.dgsca.unam.mx/publica/pdf/clienteservidor.PDF>

Wiley, Bill. 2000. Essential system requirements: a practical guide to event-driven methods. Addison Wesley Longman, Inc. Estados Unidos.

ANEXOS

A. Modelo Entidad-Relación

B. Manual de usuario

C. Manual Técnico

Descripción del Modelo Entidad-Relación

El modelo de datos entidad-relación (E-R) se basa en una percepción de un mundo real que consiste en un conjunto de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos. Se desarrolla para facilitar el diseño de BD permitiendo la especificación de un esquema que representa la estructura lógica global de la BD.

Una *entidad* es un objeto que existe y es distinguible de otros objetos, esta puede ser concreta o abstracta y está representada por un conjunto de atributos, se representa mediante un rectángulo, que contiene el nombre de la entidad.

Una *relación* es una asociación entre varias entidades y se representan mediante rombos, que contienen en su interior el nombre de la relación.

El diagrama entidad-relación (ver figura 74), muestra el conjunto de entidades y relaciones correspondientes al sistema.

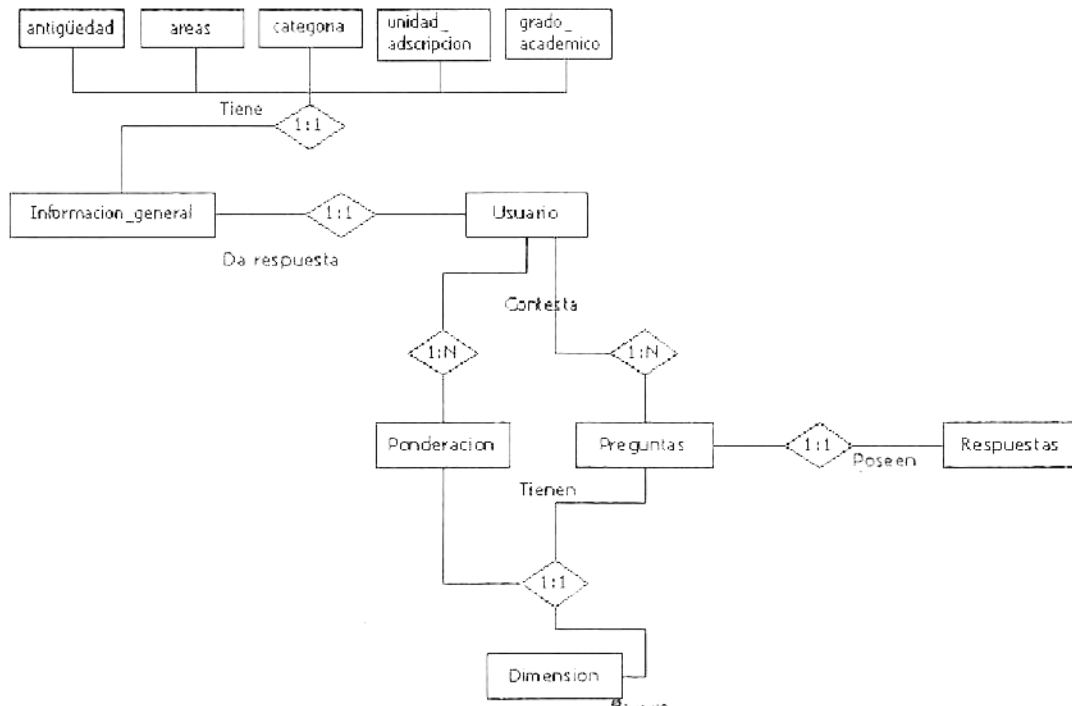


Figura 74: Diagrama del modelo general entidad-relación

Del diagrama entidad-relación (Figura 74), se pueden definir los distintos tipos de relaciones, las cuales se describen a continuación:

- **Relación Uno a uno (1:1):** En una relación de este tipo, en la entidad A no puede tener más de una sola ocurrencia coincidente en la tabla B y viceversa.
- **Relación Uno a muchos (1:N):** En la entidad A solamente se tiene una ocurrencia coincidente en la entidad B etiquetándose con *1*, mientras que en la entidad B puede haber más de una ocurrencia de la entidad A por lo que se etiqueta con *N*.

Manual de usuario

En este manual se encuentran las instrucciones detalladas para el funcionamiento del sistema, dichas instrucciones describen los pasos a seguir en cada una de las opciones que se presentan a continuación:

- Registro
- Acceso al sistema
- Responder encuesta
- Generar reportes
- Clasificar respuestas
- Ponderación
- Resultados de la encuesta
- Captura de la encuesta
- Modificación de la encuesta

Registro en el sistema

Maestro(a) para registrarse y tener acceso al sistema, primeramente debe darse de alta, mediante la forma de *Registro*, la cual se encuentra en el listado del lado izquierdo de la pantalla.

Una vez que ha seleccionado la opción de *Registro*, debe introducir su nombre (hasta 60 caracteres), clave (número de empleado proporcionado por la UABC) y contraseña (hasta 20 caracteres). Después debe pulsar el botón de enviar, con lo cual el sistema recibe y verifica la información, si usted no ha sido registrado con anterioridad, se despliega un mensaje de confirmación donde se le indica que los datos han sido recibidos y almacenados. En el caso de que se encuentren datos registrados y no conozca su procedencia, por favor envíe un mensaje al administrador del sistema (irmaap@hotmail.com)

Cabe mencionar que solo se darán de alta en esta parte los maestros(as) quienes contestarán la encuesta, y solo tendrán acceso en el sistema a contestar la encuesta, ayuda, glosario, acerca de, y registro, las demás opciones del sistema sólo están disponibles para los investigadores.

Acceso al sistema

Para acceder al sistema (tanto como maestros(as), como investigadores) debe introducir su clave (número de empleado) y contraseña en la forma correspondiente. La solicitud de acceso se realiza una vez, con lo cual crea una sesión válida de una hora, mientras la sesión sea válida el sistema no volverá a solicitar la clave y contraseña.

Maestros: la solicitud de acceso se encuentra en el listado del lado izquierdo de la pantalla, en la opción de *Encuestas*, una vez que selecciona dicha opción y se desplegará la solicitud de acceso donde debe introducir sus datos.

Investigadores: la solicitud de acceso se encuentra disponible en el listado del lado izquierdo de la pantalla, donde en cualquiera de las siguientes opciones se solicitarán sus datos (sí es que no ha iniciado la sesión), opciones: *Reporte general, Reporte área, Clasificación de respuestas, Resultados, Ponderación, Captura de la Encuesta, Modificación de la encuesta*, Una vez iniciada la sesión tendrá acceso a todas las opciones disponibles, las cuales son: Reporte general, Reporte área, Clasificación de respuestas, Resultados, Ponderación, Captura de la Encuesta, Modificación de la encuesta, ayuda, glosario, acerca de.

Si los datos que ha introducido son incorrectos, se despliega de nuevo la solicitud de acceso.

Responder Encuesta

Una vez iniciada la sesión, debe elegir la opción de *Encuestas* del listado del lado izquierdo de la pantalla, la cual esta compuesta de seis partes:

- Datos Generales
- Bloque 1
- Bloque 2
- Bloque 3
- Bloque 4
- Ponderación

Para dar respuesta a alguna de las partes, sólo seleccione el nombre de la parte que desea contestar. En cada parte o bloque, debe contestar todos los campos o solamente aquellos que se indican como requeridos, de no ser así, el sistema desplegará de nuevo esa parte incluyendo un mensaje de que la información recibida está incompleta. Una vez que ha dado respuesta a

todos los campos para n parte, se mostrará un mensaje donde se le indica que la información ha sido recibida y almacenada, el nombre de esa parte/bloque desaparecerá del listado, puesto que solo puede ser contestado una sola vez. Cuando se complete la información de todas las partes/bloques de la encuesta, el sistema ya no le permitirá la visualización de la misma, solo se le indicará que su información ha sido recibida y almacenada.

Datos Generales: para dar respuesta a la parte de datos generales, debe introducir los siguientes datos:

email	campo opcional, deberá introducir su correo electrónico (longitud de hasta 60 caracteres)
Unidad de Adscripción	Deberá seleccionar el nombre de la Unidad de Adscripción a la que pertenece de acuerdo al área de conocimiento.
Carrera	Deberá seleccionar el nombre de la carrera en la cual se desempeña como docente.
Categoría	Seleccionar si es maestro de tiempo completo o asignatura.
Formación disciplinaria	Deberá introducir cual es su formación disciplinaria, Ej. Lic. Ciencias Computacionales, Dra. Cs. Educación
Grado académico	Deberá seleccionar cual es su máximo grado académico obtenido (Licenciatura, maestría, doctorado).
Antigüedad	Deberá seleccionar el rango de antigüedad que posee como docente.

Bloque 1: el 1er. bloque del cuestionario, corresponde de la pregunta 1 a la 7.

Bloque 2: el 2do. bloque del cuestionario, corresponde de la pregunta 8 a la 15.

Bloque 3: el 3er. bloque del cuestionario, corresponde de la pregunta 16 a la 20.

Bloque 4: el 4to. bloque del cuestionario, corresponde de la pregunta 21 a la 22.

Cada bloque se compone del n reactivos, donde para cada reactivo debe existir una respuesta (si/no) y si se desea puede incluir un comentario para la respuesta del reactivo.

Ponderación: en la parte de ponderación de dimensiones, debe asignar un nivel jerárquico por lo menos a 8 de las 9 dimensiones que aparecen. Estos niveles van de 1 a 8, donde 1 es el de mayor importancia, además puede incluir un comentario para cada dimensión.

Generar Reportes

Existen dos tipos de reportes: general y por áreas.

Para elaborar un **reporte general**, sólo debe seleccionar la opción de *Reporte General* del listado del lado izquierdo de la pantalla, y se desplegará automáticamente el reporte, el cual estará agrupado por área del conocimiento.

Para generar un **reporte por área**, debe seleccionar la opción *Reporte área* del listado izquierdo de la pantalla. Una vez que selecciona esta opción, aparecerá una nueva ventana, en la cual se piden los parámetros de entrada para generar el reporte, dichos parámetros son:

- Área
- Carrera
- Categoría
- Grado académico
- Antigüedad
- No. de reactivo
- Dimensión
- Respuesta

Los parámetros mínimos que debe seleccionar para generar el reporte son: área, categoría y respuesta. Si estos parámetros no son seleccionados, se le enviará un mensaje para informarle que faltan datos y se mostrará nuevamente la forma de solicitud de parámetros.

Área: en este campo debe seleccionar el valor del área de la cual desea generar el reporte. Son 6 áreas: Ciencias Agropecuarias, Ciencias Naturales y Exactas, Ciencias de la Salud, Ciencias Políticas y Administrativas, Educación y Humanidades, e Ingeniería y Tecnología.

Carrera: si desea hacer más específico el reporte, puede seleccionar algún valor del listado que aparece en este campo.

Categoría: debe seleccionar un valor para este campo, este puede ser: tiempo completo o asignatura.

Grado académico: si desea hacer más específico el reporte en cuanto al grado académico, puede seleccionar alguno de los siguientes valores: licenciatura, maestría o doctorado.

Antigüedad: si desea hacer aun más específico el reporte, puede definir un rango de antigüedad del listado que aparece en la pantalla.

No. reactivos: si desea generar un reporte de algún reactivo en especial, puede seleccionar el número del reactivo del listado que aparece en la pantalla.

Dimensión: si desea elaborar el reporte de alguna dimensión en específico, puede seleccionar el nombre de la dimensión de la cual desea generar el reporte.

Respuesta: debe seleccionar el valor de la respuesta de la cual desea el reporte, estos valores son: si, no.

Clasificar respuestas

Una vez que selecciona la opción de *Clasificar* del listado del lado izquierdo de la pantalla, aparece una nueva ventana en la cual se presentan (de existir respuestas) los números de encuesta, en las cuales se encuentran comentarios a los reactivos, y no han sido clasificados. Debe seleccionar un número del listado para continuar. Ya que ha seleccionado el número de encuesta, aparece una nueva ventana en la cual se muestra la información correspondiente a los reactivos que no han sido clasificados y el listado de opciones para clasificar la respuesta, donde debe seleccionar el valor que desee asignar al comentario, y enviar los resultados, para que la información sea actualizada.

Ponderación

Existen tres reportes de ponderación: general, con comentarios y sin comentarios.

Ponderación general: para generar el reporte de ponderación general, debe seleccionar la opción de *Ponderación Gral* del listado del lado izquierdo de la pantalla, y el sistema generará el reporte general de la ponderación de las dimensiones, incluyendo todas aquellas con y sin comentarios.

Ponderación con comentarios: para generar el reporte de ponderación con comentarios, debe seleccionar la opción de *Ponderación c/comentarios* del listado del lado izquierdo de la pantalla, y el sistema generará el reporte de ponderación, solo con aquellos que contengan comentarios a las dimensiones.

Ponderación sin comentarios: para generar el reporte de ponderación sin comentarios, debe seleccionar la opción de *Ponderación s/comentarios* del listado del lado izquierdo de la pantalla, y el sistema generará el reporte de ponderación, solo con aquellos que no contengan comentarios a las dimensiones.

Resultados de las Encuesta

Para cuantificar los resultados de las respuestas obtenidas de la aplicación de la encuesta, sólo es necesario que seleccione la opción de *Resultados* del listado del lado izquierdo de la pantalla, y con lo cual aparecerá la tabla de resultados, donde se muestra el número de reactivo, la descripción del reactivo, el total de respuestas si, el total de respuestas no, y el total de encuestas contestadas.

Captura de la encuesta

Para capturar los reactivos de una encuesta, debe seleccionar la opción "Captura" del listado que aparece en la parte izquierda de la pantalla. Una vez que selecciona esta opción aparecerá una forma donde se le pide que introduzca el nombre de la encuesta, el número total de reactivos y el número total de dimensiones. Cabe mencionar la importancia de asignar un nombre a la encuesta o cuestionario, puesto que este valor servirá para identificarla.

Nombre de la encuesta: valor asignado para identificar a la encuesta o cuestionario, tiene una longitud de 100 caracteres.

Total de reactivos: número entero para identificar cuantos reactivos serán capturados para formar parte de la encuesta o cuestionario.

Total de dimensiones: número entero para identificar el número de dimensiones de la encuesta o cuestionario.

El sistema recibe los valores anteriores, y en caso de tener un número de dimensiones mayor o igual 1, se muestra la forma donde se le pide el nombre de las n dimensiones. Si no se tiene ninguna dimensión (total dimensiones igual a 0) el sistema pasa a la parte de captura de reactivos.

Para la captura de los reactivos, aparece una forma donde se le pide la descripción del reactivo, dimensión, y tipo de respuesta. Es necesario que introduzca la descripción y tipo de respuesta del reactivo, para continuar con la captura de la encuesta. Ya que han sido capturados todas las preguntas de la encuesta, se muestra el listado de la información recibida.

Descripción del reactivo: debe introducir la información correspondiente a la pregunta, puede tener una longitud de 256 caracteres.

Dimensión: debe seleccionar un elemento del listado, para identificar a que dimensión pertenece el reactivo.

Tipo de respuesta: debe seleccionar un elemento del listado para conocer cual será el tipo de respuesta del reactivo, ejemplos: respuesta abierta, si/no, o la combinación de ambas.

Modificación de la encuesta

Para modificar alguno de los reactivos de la encuesta debe seleccionar del listado que aparece en la parte izquierda de la pantalla la opción *Editar*, ya que ha seleccionado esta opción, aparecerá una nueva pantalla mostrando el listado de las encuestas disponibles, donde debe seleccionar el nombre de la encuesta que desea modificar.

Una vez seleccionada la encuesta a modificar, el sistema genera el listado de los reactivos de la encuesta, donde debe seleccionar el número de pregunta que desea editar.

Cuando selecciona el número de reactivo, el sistema crea una nueva pantalla donde se muestra la información correspondiente a dicho reactivo, es aquí donde puede modificar los datos, tales como: la descripción y dimensión del reactivo.

Manual Técnico

Este manual contiene información acerca de la instalación y configuración del servidor de Red (Apache/Internet Information Server), la base de datos (MySQL) y el lenguaje de programación (PHP) bajo las plataformas Windows 2000 Server y Linux Mandrake 7.2. También se muestra la información correspondiente para la creación del directorio de Red y la base de datos del sistema.

1. Instalación y configuración de las herramientas sobre Linux Mandrake 7.2

A continuación se describe el proceso de instalación y configuración del Apache, MySQL y PHP sobre el sistema operativo Linux Mandrake versión 7.2

1.1 Instalación y configuración de MySQL

Los pasos a seguir para la instalación y configuración de MySQL bajo Linux son los siguientes:

1. Descargar el archivo: *mysql-VERSION.tar.gz* desde www.mysql.com
2. Crear el grupo mysql: `groupadd mysql`
3. Crear el usuario mysql: `useradd -g mysql mysql`
4. Descomprimir el archivo: `gunzip < mysql-VERSION.tar.gz | tar -xvf -`
5. Cambiar al directorio: `cd mysql-VERSION`
6. Configurar el prefijo de la base de datos: `./configure --prefix=/usr/local/mysql`
7. Ejecutar: `make`
8. Correr el instalador: `make install`
9. Crear la tabla de privilegios: `scripts/mysql_install_db`
10. Cambiar los permisos de usuario:

```
chown -R root /usr/local/mysql
```

```
chown -R mysql /usr/local/mysql/var
```

```
chgrp -R mysql /usr/local/mysql
```

11. Copiar el archivo de configuración: `cp support-files/my-medium.cnf /etc/my.cnf`

12. Ejecutar: `/usr/local/mysql/bin/safe_mysql --user=mysql &` para verificar si el servidor esta corriendo.

Con esto queda lista la instalación del MySQL. (Para mayor información: www.mysql.com)

1.2 Instalación y configuración de Apache y PHP

Los pasos a seguir para la instalación y configuración de Apache y PHP bajo la plataforma de Linux son los siguientes:

1. Descargar los archivos: ***php-4.x.x.tar.gz*** y ***apache_1.x.x.tar.gz*** desde php.net
2. Descomprimir el apache: `gunzip apache_1.x.x.tar.gz`
3. Ejecutar: `tar xvf apache_1.x.x.tar`
4. Descomprimir el php: `gunzip php-4.x.x.tar.gz`
5. Ejecutar: `tar xvf php-3.0.x.tar`
6. Cambiar al directorio apache: `cd apache_1.x.x`
7. Configurar el prefijo de Red: `./configure --prefix=/www`
8. Cambiar al directorio php: `cd ../php-4.x.x`
9. Configurar el php: `./configure --with-mysql --with-apache=../apache_1.3.x --enable-track-vars`
10. Generar el archivo de instalación: `make`
11. Correr el instalador: `make install`
12. Cambiar al directorio apache: `cd ../apache_1.x.x`
13. Configurar el apache: `./configure --prefix=/www --activate-module=src/modules/php/libphp.a`
14. Generar el instalador: `make`

15. Correr el instalador: `make install`
16. Copiar el binario `httpd` encima del binario existente.

```
cd ../php-4.x.x
```

```
cp php.ini-dist /usr/local/lib/php4.ini
```

17. Editar el archivo `httpd.conf` o `srm.conf` y añadir:

```
AddType application/x-httpd-php .php
```

18. Reiniciar el servidor Apache

```
apachectl stop
```

```
apachectl restart
```

Para más información visitar el sitio: php.net

2. Instalación y configuración de las herramientas sobre Windows 2000 Server

A continuación se describe el proceso de instalación y configuración del IIS (Internet Information Services), MySQL y PHP sobre el sistema operativo Windows 2000.

2.1 Instalación y configuración de IIS

La instalación de IIS se incluye por defecto en la instalación de Windows 2000. Sin embargo, a continuación se describen los pasos para la configuración manualmente.

1. Dar click *Inicio* -> Configuración -> Panel de control
2. Dar doble click en la opción *agregar/quitar programas*, con lo cual aparecerá una nueva ventana
3. Seleccionar *Configurar Windows* y dar click en el botón de componentes.
4. Seleccionar el IIS y dar click en el botón de detalles, lo que genera la ventana del IIS
5. Elegir los siguientes componetes:

- Archivos comunes
 - Documentación
 - Internet Information Services Snap-in
 - World Wide Web Server
6. Dar clic en Aceptar
 7. Dar clic en siguiente
 8. Insertar el CD de Windows cuando se solicite.
 9. Cerrar la ventana de *Agregar/Quitar Programas*
 10. Cerrar el panel de control

Para configurar el IIS 5 es necesario realizar lo siguiente:

11. Configurar las propiedades del IIS utilizando el *Master properties*
 - 11.1 Dar click en el nombre de la máquina o servidor
 - 11.2 Seleccionar Editar
 - 11.3 Elegir el directorio raíz
 - 11.4 Dar click en *documentos*
 - 11.5 Agregar index.html e index.php a la lista de documentos por defecto
 - 11.6 Dar click en Aplicar
 - 11.7 Seleccionar todo
 - 11.8 Aceptar
 - 11.9 Aceptar
12. Crear el sitio web
 - 12.1 Dar click en el nombre del servidor
 - 12.2 Seleccionar *Nuevo Sitio Web*
 - 12.3 Esto iniciará la creación del sitio Web

- 12.4 Dar click en siguiente
- 12.5 Escribir una descripción para el sitio
- 12.6 Dar click en siguiente
- 12.7 Dar click en siguiente
- 12.8 Especificar la ubicación para poner las páginas
- 12.9 Dar click en siguiente
- 12.10 Elegir Ejecutar
- 12.11 Dar click en siguiente
- 12.12 Dar click en Finalizar

Con esto queda instalado y configurado el IIS 5. (Para mayor información visitar el sitio:

<http://www.psychostats.com/psdocs/>)

2.2 Instalación y configuración de MySQL sobre servidores Windows 2000

Los pasos a seguir para la instalación y configuración de MySQL bajo Windows 2000 son los siguientes:

1. Descargar el archivo: **mysql-VERSION.zip** desde www.mysql.com
2. Descomprimir el archivo en un directorio temporal
3. Ejecutar: `setup.exe` para iniciar la instalación
4. Finalizar el proceso de instalación
5. Abrir una ventana del DOS
6. Cambiar de directorio: `cd c:\mysql\bin`
7. Ejecutar: `mysqld-max --standalone` para iniciar el servidor por primera vez

Con esto aparecerá la siguiente información:

```
InnoDB: The first specified datafile c:\ibdata\ibdata1 did not exist:  
InnoDB: a new database to be created!
```

```
InnoDB: Setting file c:\ibdata\ibdata1 size to 209715200
InnoDB: Database physically writes the file full: wait...
InnoDB: Log file c:\iblogs\ib_logfile0 did not exist: new to be created
InnoDB: Setting log file c:\iblogs\ib_logfile0 size to 31457280
InnoDB: Log file c:\iblogs\ib_logfile1 did not exist: new to be created
InnoDB: Setting log file c:\iblogs\ib_logfile1 size to 31457280
InnoDB: Log file c:\iblogs\ib_logfile2 did not exist: new to be created
InnoDB: Setting log file c:\iblogs\ib_logfile2 size to 31457280
InnoDB: Doublewrite buffer not found: creating new
InnoDB: Doublewrite buffer created
InnoDB: creating foreign key constraint system tables
InnoDB: foreign key constraint system tables created
011024 10:58:25 InnoDB: Started
```

Lo cual indica que MySQL ha sido instalado y configurado en el servidor. (Para mayor información visitar: www.mysql.com)

2.3 Instalación y configuración de PHP sobre servidores Windows 2000

A continuación se describen los pasos para la instalación de PHP bajo la plataforma Windows 2000 sobre servidores IIS.

1. Descargar el archivo llamado **PHP 4.x.x zip package** perteneciente a Windows Binaries desde php.net
2. Descomprimir el paquete de PHP a **C:\PHP**
3. Existen dos formas de instalación: automática y manual.

Instalación automática:

3.1 Descargar el archivo **PHP 4.x.x installer** desde php.net

3.1.1 Ejecutar directamente el archivo instalador

3.1.2 Señalar el directorio donde se encuentra php (C:\PHP)

3.1.3 Reiniciar el sistema

Instalación manual:

3.2 Ir al *Controlador de Servicios de Internet o Administrador de Servicios de Internet.*

- 3.2.1 Seleccionar el campo del servidor de Red (por defecto se llama Sitio Web predeterminado)
- 3.2.2 Entrar a propiedades seleccionando con el botón derecho del mouse la opción *Propiedades*
- 3.2.3 Elegir la pestaña de *Directorio Particular*
- 3.2.4 Seleccionar el botón de *Configuración*
- 3.2.5 Dar click en *Agregar* y completar el cuadro de diálogo con la siguiente información:
Ejecutable: C:\PHP\php.exe
Extensión: .php
- 3.2.6 Dar clic en *Aceptar* para efectuar los cambios
- 3.2.7 Reiniciar el servidor de Red. Para realizar esto se debe abrir una ventana de Dos y escribir los siguientes comandos:
C:\>net stop iisadmin (detener el servidor)
C:\>net start w3svc (levantar el servidor)

Esta información se obtuvo de soloPHP.com.ar

3. Creación del directorio de Red

- Administración del directorio de Red para Linux

Para la creación del directorio donde se instalarán los archivos del sistema, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Entrar al servidor donde se encuentra el sistema con la cuenta de usuario asignada
2. Cambiar al directorio: `/usr/var/www`
3. Crear el directorio: `mkdir dher`
4. Montar el origen del drive donde se encuentra la información del sistema:

```
mount /mnt/floppy o mount /mnt/cdrom
```

5. Cambiar a la ubicación de los archivos: `cd /mnt/floppy` o `cd /mnt/cdrom`

6. Copiar los archivos al directorio de Red:

```
cp *.* /usr/var/www/dher
```

Si se tienen otros directorios dentro del sistema se siguen los pasos del 3 al 6.

7. Desmontar el origen de los datos:

```
umount /mnt/floppy o
```

```
umount /mnt/cdrom
```

Con esto, ya esta creado el directorio de Red donde podrán acceder al sistema.

- Administración del directorio de Red para Windows

Para la creación del sitio en la Red en Windows se deben seguir las instrucciones descritas en el punto 2.1 (Instalación y configuración del IIS) a partir del inciso 12.

1.3. Manejo de la Base de Datos

Para realizar la conexión a la base de datos, tanto en Linux como en Windows, es necesario abrir una ventana e introducir la siguiente información:

```
shell > mysql -h host -u user -p
```

```
Enter password: *****
```

Donde *host* indica el nombre o el IP del servidor, *user* es el nombre del usuario con derecho a conectarse a la base de datos y ******* representa la contraseña del usuario.

Si la información introducida es correcta, aparecerá lo siguiente:

```
Welcome to the MySQL monitor. Commands end with ; or \g.  
Your MySQL connection id is 459 to server version: 3.22.20a-log  
Type 'help' for help.  
mysql >
```

Esto indica que ya estamos listos para trabajar en la base de datos.

4.1 Creación de la base de datos

Para crear la base de datos de este sistema debemos introducir lo siguiente:

```
mysql > CREATE DATABASE dher;
```

Con esto ya hemos creado la base de datos de nombre *dher*, la cual utilizaremos para nuestro sistema.

4.2 Asignación de derechos

La asignación de los derechos al usuario para administrar la base de datos, se realiza mediante la siguiente instrucción:

```
mysql > GRANT all ON dher.* TO sead IDENTIFY BY 'password' WITH GRANT OPTION;
```

Donde estamos asignándole todos los derechos (SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE, DROP, GRANT, INDEX, y ALTER) al usuario *sead* sobre la base de datos *dher*, quien será identificado por una contraseña.

4.3 Creación de tablas

A continuación se muestra el *script* de las tablas empleadas en la base de datos para el funcionamiento del sistema.

```
***** Creación de la tabla usuario *****
create table usuario (
    clave varchar(15) not null,
    nombre varchar(60) not null,
    tipo int not null,
    pass varchar(20) not null,
    status varchar(1) not null,
    constraint pk_clave primary key(clave)
);
```

```
***** Creación de la unidad adscripción *****
create table unidad_adscripcion (
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(40) not null,
    constraint pk_uni primary key(id)
);
```

```

***** Creación de la tabla categoría *****
create table categoria (
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(40) not null,
    constraint pk_cat primary key(id)
);

***** Creación de la tabla grado académico *****
create table grado_academico (
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(40) not null,
    constraint pk_ga primary key(id)
);

***** Creación de la tabla antigüedad *****
create table antigüedad (
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(40) not null,
    constraint pk_ant primary key(id)
);

***** Creación de la tabla áreas *****
create table areas (
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(40) not null,
    area int not null,
    constraint pk_area primary key(id),
    constraint fk_unit foreign key(area) references unidad_adscpcion(id)
);

***** Creación de la tabla subareas *****
create table subareas(
    id int not null auto_increment,
    descripcion varchar(50) not null,
    area int default '0' not null,
    constraint pk_sub primary key(id)
);

***** Creación de la tabla información general *****
create table informacion_general (
    no_encuesta int not null auto_increment,
    email varchar(60),
    area int not null,
    subarea int not null,
    carrera varchar(50) not null,
    categoria int not null,
    formacion_disc varchar(50),
    grado int not null,
    antigüedad int not null,
    clave varchar(15) not null,

```

```

constraint pk_noenc primary key (no_encuesta),
constraint fk_unidad foreign key (area) references unidad_adscripcion(id),
constraint fk_subar foreign key (subarea) references areas(id),
constraint fk_carrera foreign key (carrera) references subareas(id),
constraint fk_cat foreign key (categoria) references categoria_adscripcion(id),
constraint fk_gdo foreign key (grado) references grado_academico(id),
constraint fk_antg foreign key (antiguedad) references antiguedad(id),
constraint fk_clave foreign key (clave) references usuario(clave)
);

```

***** Creación de la tabla referencias encuesta *****

```

create table referencias_encuesta (
  id int not null auto_increment,
  nombre varchar(100) not null,
  constraint pk_ref primary key(id)
);

```

***** Creación de la tabla preguntas *****

```

create table preguntas (
  no_pregunta int not null auto_increment,
  descripcion varchar(255) not null,
  dimension int not null,
  id int not null,
  tipo_resp int not null,
  constraint pk_preg primary key (no_pregunta),
  constraint fk_idenc foreign key (id) references referencias_encuesta(id)
);

```

***** Creación de la tabla respuestas *****

```

create table respuestas (
  no_encuesta int not null,
  no_pregunta int not null,
  respuesta int not null,
  comentario mediumtext,
  clasificacion varchar(1) not null default '0',
  constraint fk_enc foreign key (no_encuesta) references
informacion_general(no_encuesta),
  constraint fk_noprg foreign key (no_pregunta) references preguntas
(no_pregunta),
  constraint fk_clasif foreign key (clasificacion) references clasificacion(id)
);

```

***** Creación de la tabla dimensión *****

```

create table dimension (
  id int not null auto_increment,
  descripcion varchar(60) not null,
  no_enc int not null,
  constraint pk_dim primary key (id),
  constraint fk_enc2 foreign key (no_enc) references referencias_encuesta(id)
);

```

```

***** Creación de la tabla ponderación *****
create table ponderacion (
    no_encuesta int not null,
    dimension int not null,
    nivel int not null,
    comentario mediumtext,
    constraint fk_enc2 foreign key (no_encuesta) references
informacion_general(no_encuesta)
);

```

4.4 Inserción de datos

Los datos que se muestran enseguida deben ser introducidos en la base de datos antes de iniciar el funcionamiento del sistema.

```

***** Inserción de las Unidades de Adscripción o Areas del conocimiento *****
insert into unidad_adscripcion values('','Cs. Agropecuarias');
insert into unidad_adscripcion values('','Cs. de la Salud');
insert into unidad_adscripcion values('','Cs. Naturales y Exactas');
insert into unidad_adscripcion values('','Cs. Políticas y Admvas. ');
insert into unidad_adscripcion values('','Educación y Humanidades');
insert into unidad_adscripcion values('','Ingeniería y Tecnología');

```

```

***** Inserción de las Carreras impartidas en la UABC *****
insert into subareas values ('','Médico Veterinario Zootecnista',1);
insert into subareas values ('','Ing. Agrónomo Zootecnista',1);
insert into subareas values ('','Ing. Agrónomo',1);
insert into subareas values ('','Técnico Agropecuario',1);
insert into subareas values ('','Enfermería',2);
insert into subareas values ('','Lic. Enfermería',2);
insert into subareas values ('','Médico Cirujano Partero',2);
insert into subareas values ('','Médico General',2);
insert into subareas values ('','Cirujano Dentista',2);
insert into subareas values ('','Lic. Matemáticas Aplicadas',3);
insert into subareas values ('','Biólogo',3);
insert into subareas values ('','Físico',3);
insert into subareas values ('','Químico Industrial',3);
insert into subareas values ('','Ing. Químico',3);
insert into subareas values ('','Químico Farmacobiólogo',3);
insert into subareas values ('','Oceanólogo',3);
insert into subareas values ('','Lic. en Turismo',4);
insert into subareas values ('','Contador Público',4);
insert into subareas values ('','Lic. en Informática',4);
insert into subareas values ('','Lic. en Admon Empresas',4);
insert into subareas values ('','Lic. Admon Pub. y Cs. Sociales',4);

```

```

insert into subareas values ('Lic. Relaciones Internacionales',4);
insert into subareas values ('Lic. Negocios Internacionales',4);
insert into subareas values ('Lic. Derecho',4);
insert into subareas values ('Lic. Economía',4);
insert into subareas values ('Idiomas',5);
insert into subareas values ('Lic. en Docencia del idioma inglés',5);
insert into subareas values ('Lic. en Traducción del idioma inglés',5);
insert into subareas values ('Técnico en traducción(inglés-español)',5);
insert into subareas values ('Lic. lengua y lit. de hispanoamerica',5);
insert into subareas values ('Lic. en Historia',5);
insert into subareas values ('Lic. en Filosofía',5);
insert into subareas values ('Lic. en Comunicación',5);
insert into subareas values ('Lic. Cs. Comunicación',5);
insert into subareas values ('Lic. Cs. Educación',5);
insert into subareas values ('Lic. Psicología',5);
insert into subareas values ('Lic. Sociología',5);
insert into subareas values ('Ing. Industrial',6);
insert into subareas values ('Arquitecto',6);
insert into subareas values ('Ing. Topógrafo y Geodesta',6);
insert into subareas values ('Ing. Mecánico',6);
insert into subareas values ('Ing. Civil',6);
insert into subareas values ('Ing. en Electrónica',6);
insert into subareas values ('Ing. Computación',6);
insert into subareas values ('Lic. Sistemas Computacionales',6);
insert into subareas values ('Lic. Cs. Computacionales',6);
insert into subareas values ('Ing. Electricista',6);

```

***** Inserción de las Escuelas, Facultades e Institutos de la UABC *****

```

insert into areas values('Inst. Cs. Agrícolas',1);
insert into areas values('Inst. de Inv. en Cs. Vet.',1);
insert into areas values('Esc. Enfermería',2);
insert into areas values('Fac. Medicina Mxl',2);
insert into areas values('Fac. Medicina Tj',2);
insert into areas values('Fac. Odontología Mxl',2);
insert into areas values('Fac. Odontología Tj',2);
insert into areas values('Fac. Ciencias',3);
insert into areas values('Fac. Cs. Químicas',3);
insert into areas values('Fac. Cs. Marinas',3);
insert into areas values('Esc. Turismo',4);
insert into areas values('ECA Eda',4);
insert into areas values('ECA Mxl',4);
insert into areas values('ECA Tj',4);
insert into areas values('Fac. Cs. Soc. y Políticas',4);
insert into areas values('Fac. Economía',4);
insert into areas values('Fac. Derecho Mxl',4);
insert into areas values('Fac. Derecho Tj',4);
insert into areas values('Esc. Idiomas Mxl',5);
insert into areas values('Esc. Idiomas Eda',5);
insert into areas values('Centro Idiomas Tj',5);

```

```
insert into areas values('Centro Idiomas Tkt',5);
insert into areas values('Esc. Humanidades',5);
insert into areas values('Fac. Cs. Humanas Mxl',5);
insert into areas values('Esc. Ing. Tkt',6);
insert into areas values('Fac. Ing. Eda',6);
insert into areas values('Esc. Ing. Mxl',6);
insert into areas values('Fac. Arquitectura',6);
insert into areas values('Fac. Cs. Químicas',6);
insert into areas values('Fac. Ciencias',6);
```