

**UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO**  
**“Hermanos Saíz Montes de Oca”**



**Sistema de Gestión de la Información para los Departamentos de Formación  
Profesional en el Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”**

**Tesis presentada en opción al Título Académico de  
Máster en Nuevas Tecnologías para la Educación**

**Autor: Ing. Ariel Guerrero González.**  
**Tutor: MSc. Jorge Luís Mena Lorenzo.**

**Pinar del Río, 2010**

## **DEDICATORIA**

A mi mamá, por su gran amor y por brindarme su apoyo en todo.

A mis hermanas, por estar siempre a mi lado brindándome su ayuda y comprensión.

A mi familia en general, por ser una familia excelente y muy unida.

En especial a mi pequeña Arianna... ¿a dónde iría sin ti?

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Revolución, a Fidel y a la Universidad de Pinar del Río, por permitirme lograr este sueño.

A los profesores de la Universidad, por iniciarme en este camino y por la formación brindada durante este tiempo.

A mis compañeros del departamento de Proyectos Informáticos, que son los que más me han enseñado.

A todas aquellas personas que de una forma u otra hicieron posible el desarrollo de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

## **Sistema de Gestión de la Información para los Departamentos de Formación Profesional en el Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”**

**Autor:** Ing. Ariel Guerrero González

**Centro de Trabajo:** Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz”

**Correo electrónico:** [ariel.guerrero@ipipr.rimed.cu](mailto:ariel.guerrero@ipipr.rimed.cu)

### **Resumen**

El Sistema de Gestión de la Información para los Departamentos de Formación Profesional del Instituto Politécnico de Informática (I.P.I) “Carlos Hidalgo Díaz” constituye una Aplicación Web orientada a la gestión y administración de toda la información relacionada con el trabajo metodológico en los departamentos docentes de dicho centro, el mismo brinda diversas facilidades a los profesores, contribuyendo a elevar la formación y preparación del claustro docente. El software permite una navegación sencilla por los distintos módulos, estableciendo mecanismos de seguridad que protejan la información de manejos inadecuados, poniendo de esta forma a sus disposición una potente herramienta que posibilita el acceso organizado y filtrado según determinadas categorías y patrones a un conjunto numeroso de recursos, así como la publicación de nuevos materiales; todo esto de manera dinámica a través de una aplicación Web accesible desde la intranet de nuestro centro. Implementada sobre el lenguaje de programación PHP, empleando MySQL Server como Gestor de Base de Datos y diseñada sobre el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), es capaz de realizar de manera eficiente, búsquedas categorizadas y/o filtradas que posibilitan el acceso inmediato a la información pedida, posibilitando la inserción de manera organizada de nuevos recursos por parte del personal autorizado.

### **Palabras Claves:**

Sistema de Gestión

Aplicación Web

Entrenamiento Metodológico Conjunto

Trabajo Metodológico

Estrategia de Aprendizaje

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. BASES PRELIMINARES.....</b>	<b>8</b>
Introducción.....	8
1.1 Caracterización del entorno.....	8
1.2 Justificación de la solución del Problema con el empleo de las TIC .....	9
1.2.1 Modelo del dominio o conceptual .....	10
1.3 Análisis de Factibilidad.....	12
1.3.1 Estimación de costos de desarrollo del sistema.....	13
1.3.1.1 Recursos Humanos.....	21
1.3.1.2 Recursos Tecnológicos .....	21
<b>CAPÍTULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR</b>	<b>23</b>
Introducción.....	23
2.1 Sistemas afines .....	23
2.2 Aplicación de la propuesta en el Proceso Educacional .....	23
2.3 Estado del arte de la tecnología .....	24
2.3.1 Tecnologías a utilizar.....	29
2.3.2 Justificación de las tecnologías a utilizar .....	33
<b>CAPÍTULO III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS. ....</b>	<b>39</b>
Introducción.....	39
3.1 Diseño interfaz-usuario.....	39
3.2 Especificación de los Requerimientos del software.....	41
3.2.1 Requerimientos funcionales .....	41
3.2.2 Requerimientos no funcionales .....	42
3.3 Modelo del sistema .....	43
3.3.1 Actores y Casos de Uso .....	43
3.3.2 Diagrama General de Casos de Uso del Sistema .....	45
3.3.2.1 Desarrollo del Caso de Uso más importante en el sistema .....	45
3.3.2.1.1 Diagrama de Actividades del caso de uso.....	49
3.4 Implementación del sistema .....	50

3.4.1 Modelo lógico de los datos del sistema .....	51
3.4.2 Implementación de la base de datos .....	55
3.4.2.1 Modelo Lógico de Datos Extendido .....	55
3.4.3 Seguridad del sistema .....	56
3.5 Diseño de la Navegación del Software .....	57
3.6 Diseño de la Ayuda .....	58
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>59</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>61</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>64</b>

### INTRODUCCIÓN

A partir del extraordinario desarrollo de la Ciencia y la Técnica a escala mundial, son diversos los países que han encaminado sus esfuerzos al perfeccionamiento de los sistemas educacionales en concordancia con el empeño de formar ciudadanos que puedan asumir los retos de los avances científicos y tecnológicos. Nuestro país, a enfrentado estos retos, de una forma particular y con la característica de que el sistema educacional cubano responde a la necesidad de formar ciudadanos capaces de desarrollar nuestra sociedad socialista, en este sentido se ha planteado la tarea del perfeccionamiento continuo del sistema educacional cubano, para lo cual se han realizado modificaciones a los planes y programas de estudio y se ha enfatizado en cuanto a la formación política e ideológica en los alumnos.

En correspondencia con lo antes expuesto y en forma paulatina, los planes y programas de estudio han estado incluyendo con énfasis cada vez mayor el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (T.I.C) en las instituciones educacionales cubanas.

El impacto social de la tecnología de la Informática y la Computación repercute en las escuelas cubanas, especialmente en la Enseñanza Técnica y Profesional (E.T.P), propiciando modificaciones en las formas tradicionales de enseñar y aprender. Además, *“entre las claves fundamentales para el éxito está el lograr que el aprendizaje se convierta en un proceso natural y permanente para estudiantes y docentes, es necesario aprender a usar las nuevas tecnologías y usarlas para aprender”*.<sup>1</sup> En este sentido cada vez son mayores los retos para los profesores encargados de formar a los graduados en la especialidad de Informática y de capacitar al personal vinculado directamente a la producción. *“Los éxitos de un país dependen del potencial intelectual de sus ciudadanos y este se crea específicamente en la esfera de la instrucción”*.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Labañino Rizzo, César A. (2001): *Multimedia para la Educación*. Cuba, Editorial Pueblo y Educación.

<sup>2</sup> Talizina, N. (1994): *La teoría de la actividad de estudio, como base de la didáctica en la Educación Superior*. Moscú, Editorial Progreso.

En septiembre del 2004 se aprueban un grupo de transformaciones en la Educación Técnica y Profesional (E.T.P), como continuidad de los cambios transcendentales acometidos por nuestro país, desde finales de la década anterior, en los niveles de primaria, media y media superior. Sin embargo el VIII Congreso de la UJC establece un hito en estas transformaciones con la creación de los Institutos Politécnicos de Informática (I.P.I) a partir del planteamiento de Fidel Castro Ruz cuando expresa:

*“El espíritu y los conceptos aplicados a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) debemos extenderlos a los politécnicos de esta rama que en todo el país preparan a casi 40 mil técnicos medios en Informática”.*<sup>3</sup>

Entre los aspectos que caracterizan a los Institutos Politécnicos de Informática como una escuela de nuevo tipo se encuentran: la formación desde la producción, participación de los estudiantes en proyectos informáticos reales, un currículo flexible en función de los proyectos informáticos, régimen interno de estudio-trabajo, una disciplina rigurosa, un claustro comprometido, consagrado en la formación revolucionaria del profesional y un uso intensivo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (T.I.C) en función de un mejor desempeño del proceso docente educativo.

El presente trabajo se desarrolla en el Instituto Politécnico de Informática (I.P.I) “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río; en el mismo se encuentran los departamentos docentes, los cuales constituyen el eje rector del trabajo metodológico a desarrollar en el centro.

El trabajo interno de los departamentos se desarrolla de la siguiente forma:

El departamento se rige por un ciclo de trabajo en el cual la primera actividad que se realiza es la integración de un Colectivo del Departamento de inicio de ciclo, donde se desarrolla como principal actividad el Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC). Una vez confeccionado este se realiza el diseño metodológico para el ciclo, terminada esta secuencia de actividades se produce la reunión metodológica la cual contiene un tema sobre las habilidades propuestas en los objetivos del (DEMC) y el sistema de tareas y actividades a desarrollar

---

<sup>3</sup> Castro Ruz, Fidel. (2003): *Fragmentos del discurso pronunciado en el VIII Congreso de la UJC*. La Habana. Cuba.



durante el ciclo, dentro de las cuales se encuentran los talleres metodológicos, las clases demostrativas y las clases abiertas, además se realizan visitas a clases por el EMC o por control. Sin embargo durante el desarrollo de estas actividades se genera una gran cantidad de información dentro de la cual pudiéramos encontrar el Plan de Trabajo Metodológico del Departamento, el Plan de Trabajo Individual de cada uno de los profesores y la caracterización de los mismos, las actividades a desarrollar por los monitores, la Estrategia de Aprendizaje de las diferentes asignaturas, el Banco de Problemas de las diferentes asignaturas y del departamento, así como el cronograma de visitas a clases durante el ciclo de trabajo.

A partir de realizar un análisis del banco de problemas del centro y de haber aplicado diferentes instrumentos de muestreo en los departamentos, se pudo constatar la existencia de una serie de dificultades, las cuales están enmarcadas fundamentalmente en que como toda la documentación que se genera a partir del Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC), se lleva por escrito, resulta muy complicada la búsqueda de información al respecto, y se pierde mucho tiempo por parte de los docentes los cuales en la mayoría de los casos no toman en consideración los aspectos tratados en estas actividades para realizar una correcta preparación metodológica de la asignatura.

Si se tiene en cuenta que no existe en la actualidad un sistema automatizado que permita gestionar dicha información, se puede afirmar que esto constituye una barrera para el funcionamiento correcto de las actividades en el departamento, por lo cual se presentan una serie de regularidades que conllevan, finalmente, al bajo rendimiento académico de los estudiantes, asociadas a diversas causas, como son:

- ✓ Las inadecuadas estrategias de aprendizaje utilizadas por los profesores, desde su labor docente y principalmente en la clase, lo cual no permite garantizar un mayor protagonismo estudiantil.
- ✓ Deficiente preparación metodológica de los profesores al no tener en cuenta las principales regularidades a trabajar con los estudiantes en el ciclo de trabajo.

- ✓ Deficiente preparación de las actividades a realizar con los estudiantes en las clases, así como las de orientación de estudio individual, lo cual está propiciado fundamentalmente por una incorrecta preparación de la asignatura.
- ✓ Dificultades en la planificación, ejecución y control de las actividades de evaluación, así como de la atención a las diferencias individuales de los estudiantes, al no tener en cuenta un diagnóstico y una caracterización eficiente de los mismos.
- ✓ Incumplimiento de las actividades planificadas en el plan de trabajo individual de los profesores.

Siendo estos elementos afectados de tanta trascendencia para el buen desempeño del proceso de enseñanza – aprendizaje de dicho centro, constituyen la principal contradicción que permitió la necesidad de abordar el siguiente

### **PROBLEMA CIENTÍFICO:**

¿Cómo contribuir al perfeccionamiento del proceso de gestión de la información metodológica en los departamentos de Formación Profesional del Instituto Politécnico de Informática (IPI) “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río?

- **OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN:** La gestión de la información en el proceso docente educativo.
- **CAMPO DE ESTUDIO:** La gestión de la información en el proceso docente educativo a través del empleo de las TIC.

En correspondencia con el problema planteado anteriormente y para contribuir a la solución del mismo se formula como **OBJETIVO GENERAL** de la investigación el siguiente: Optimizar la gestión de la Información metodológica en los departamentos de Formación Profesional del Instituto Politécnico de Informática (IPI) “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río, a partir de la elaboración de una Aplicación Web.

A partir del cual se derivan los siguientes **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar cuáles son las tendencias y tecnologías más adecuadas a utilizar en la elaboración de una Aplicación Web.

- Definir la metodología de desarrollo de software a utilizar en la modelación del negocio propuesto.
- Diseñar e implementar una Aplicación Web que permita el almacenamiento, la búsqueda, organización y gestión de la información relacionada con el trabajo metodológico de los departamentos docentes del centro, brindando posibilidades para la inserción y publicación de nuevos recursos.
- Garantizar una sencilla navegación por los distintos módulos del sistema, estableciendo mecanismos de seguridad que protejan la información de manejos inadecuados.

Para dar cumplimiento a los objetivos planteados anteriormente, se formulan las siguientes preguntas científicas:

### **PREGUNTAS CIENTÍFICAS:**

1. ¿Cuáles son los referentes históricos y conceptuales relacionados con la gestión de la información a través del empleo de las TIC?
2. ¿Cuál es la situación actual que presenta la Gestión de la Información metodológica en los departamentos de Formación Profesional en el IPI “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río?
3. ¿Qué elementos tener en cuenta en el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de la Información metodológica para los departamentos de Formación Profesional en el IPI “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río?

Para dar respuesta a las preguntas científicas formuladas anteriormente y establecer el curso de la presente investigación, se hace necesario realizar las siguientes tareas de investigación:

### **TAREAS DE INVESTIGACIÓN:**

1. Determinación de los referentes históricos y conceptuales relacionados con la gestión de la información a través del empleo de las TIC.

2. Caracterización de la situación actual en cuanto a la Gestión de la Información metodológica en los departamentos de Formación Profesional en el IPI “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río.
3. Diseño e implementación del Sistema de Gestión de la Información metodológica para los departamentos de Formación Profesional en el IPI “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río.

### MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN:

El método **dialéctico materialista**, ha sido utilizado como plataforma metodológica general para la realización de la presente investigación, lo cual posibilitó realizar un análisis del Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto como principal actividad metodológica del departamento, conocer sus características y relaciones con otras actividades, así como la determinación del ser humano en el centro de la transformación del problema identificado.

Este método general fue acompañado de la aplicación de otros **métodos teóricos, empíricos y matemático-estadísticos**.

Entre los **métodos teóricos** fueron empleados: el **histórico-lógico** en el análisis de los antecedentes y las tendencias acerca de la gestión de la información mediante el empleo de las TIC. El de **sistematización** teórica el cual permitió organizar los conocimientos a partir del comportamiento de la práctica y la literatura consultada, para establecer relaciones entre estas dos fuentes de información. El método de **enfoque de sistema** empleado en la fundamentación teórica del problema investigado, así como en la elaboración del sistema propuesto y la estrategia para su instrumentación en la práctica pedagógica. El **método de análisis y síntesis** permitió, en el proceso de revisión bibliográfica, una caracterización del estado de la investigación, aportando el enriquecimiento necesario para diseñar la propuesta que se defiende.

Entre los **métodos empíricos** fueron empleados: el método **Análisis Documental** que facilitó la determinación de los principales enfoques al estudiar las obras de investigación y bibliográficas. **La observación** a clases y reuniones metodológicas de los departamentos docentes como parte del diagnóstico del estado actual del problema que se estudia. Fue utilizado además el método de **la encuesta** en

algunos de los sujetos implicados en la concepción del Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto.

Entre los **métodos estadísticos** fue empleado el **análisis porcentual** para procesar, analizar y mostrar los datos obtenidos como resultado de la aplicación de los métodos empíricos e inferir su posible trayectoria en la atenuación de otros procesos similares.

### **NECESIDAD:**

La necesidad está fundamentada en su contribución a la solución de un problema de la práctica pedagógica enfocado en el proceso de gestión de la información metodológica en los departamentos del Instituto Politécnico de Informática (IPI) “Carlos Hidalgo Díaz”.

### **NOVEDAD Y ACTUALIDAD CIENTÍFICA DEL TEMA:**

Resulta novedoso al proveer a los docentes de un sistema informático, el cual se convierte en una potente herramienta de trabajo al estar dirigida a mejorar la gestión de la información metodológica en los departamentos del Instituto Politécnico de Informática (IPI) “Carlos Hidalgo Díaz.

Existen las condiciones necesarias para su utilización en el centro, por lo cual es posible la introducción en la práctica pedagógica.

## **CAPÍTULO I. BASES PRELIMINARES**

### **Introducción**

En este capítulo se realiza una caracterización del entorno donde se desarrolla la investigación el cual se enmarca en la gestión de la información metodológica mediante el empleo de las TIC, en los departamentos de formación profesional en el IPI Carlos Hidalgo Díaz. Se muestra la Modelación Conceptual del Sistema, la cual permite ver los objetos empleados en el marco del problema, así como las relaciones existentes entre estos, con lo cual se profundiza en el conocimiento del objeto de investigación. Se concluye con un estimado del costo que se incurre al acometer las tareas para poder desarrollar la aplicación y se analizan los beneficios para determinar la factibilidad de la implantación del sistema.

### **1.1 Caracterización del entorno**

El presente trabajo se desarrolla en el Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río, donde se aborda como problemática principal la gestión de la información relacionada con el trabajo metodológico que se desarrolla en los departamentos de formación profesional de dicho centro. En esta institución se cuenta con un total de 320 computadoras las cuales se encuentran distribuidas en los 20 laboratorios con que cuenta el centro, así como en los Departamentos Docentes de Formación Profesional y otras áreas de interés como son los locales de la biblioteca, departamento de contabilidad, departamento de recursos humanos y aula especial de Arquitectura, además se cuenta con una Red de Área Local (LAN) interna que se encarga de conectar todas las computadoras del centro y brinda servicios de correo electrónico y navegación en la red nacional y en Internet, además se cuenta con un Nodo Central donde se encuentran hospedados los servidores de Correo, Intranet del centro, FTP (sigla en inglés de **F**ile **T**ransfer **P**rotocol - Protocolo de Transferencia de Archivos) y un servidor Proxy que garantiza el control de la navegación en Internet; todo lo antes expuesto demuestra que existen las condiciones técnicas necesarias para la utilización de una Aplicación Web en la solución del problema de investigación planteado anteriormente.

## 1.2 Justificación de la solución del Problema con el empleo de las TIC

### ¿Por qué una interfaz Web?

“La interfaz Web, tras su rápido despliegue en el mundo Internet, se ha revelado como paradigma de interfaz de usuario, gracias a sus características que la hacen ser amigable, intuitiva, independiente de arquitectura y con una curva de aprendizaje rápida.

La creación, desarrollo y mantenimiento de los Sistemas de Gestión de la Información ha disfrutado de un notable auge en los últimos años en nuestro país, merced a la preocupación creciente de instituciones entre las que se encuentra la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) y los Institutos Politécnicos de Informática de todo el país por orientar su utilización. *“Con este tipo de sistema de gestión se pretende crear un ambiente virtual donde pedagogos e investigadores puedan trabajar colaborativamente en la Web para la creación de recursos y medios para la auto preparación de los profesores a través del uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC’s)”*.<sup>4</sup>

Teniendo en cuenta la problemática abordada anteriormente en la introducción, y la repercusión de la misma de forma desfavorable en el desarrollo eficiente del Proceso Docente Educativo, se analizaron las principales ventajas que ofrece la utilización de una Aplicación Web en la gestión de la información de los departamentos de formación profesional del IPI “Carlos Hidalgo Díaz”, dentro de las que se encuentran:

- **Acceso desde cualquier lugar.** Cualquiera persona que disponga de un ordenador, la conexión y un navegador puede acceder al sistema sin dificultades.
- **Acceso permanente.** La aplicación está disponible las 24 horas del día.
- **Multiplataforma.** Los navegadores permiten que el acceso pueda ocurrir desde computadoras que utilicen diferentes plataformas de trabajo.
- **Facilidad de uso.** La interfaz de usuario gráfica que facilitan los navegadores es de manejo sencillo. Basta con hacer clic con el ratón para “navegar” en busca de la información.

---

<sup>4</sup> Torricella Morales, R. G. (2006): “Centro Virtual de Recursos para el Aprendizaje en la Nueva Universidad”, *Revista Pedagogía Universitaria*, Vol. XI, No. 3.

- **Facilidad para publicar.** Con la aplicación se eliminan muchos obstáculos que impone la publicación de documentos por parte de los docentes en el sitio FTP del centro, si se tiene en cuenta que cualquiera persona que cuente con los permisos establecidos puede publicar información en el sistema, la cual queda inmediatamente a disposición de todos.
- **Facilidad de actualizar.** Como la aplicación está compuesta por documentos en formato HTML enlazados entre sí y la información se almacena en una base de datos, resulta muy fácil eliminar o actualizar cualquiera de ellos sin afectar el resto.
- **Entorno colaborativo.** Entorno propicio para el trabajo cooperativo en la realización de proyectos y en la resolución de problemas, posibilita la reflexión conjunta del profesorado en temas educativos.
- **Facilidad de crear enlaces.** Resulta extremadamente fácil crear enlaces entre los distintos módulos de la aplicación que, por ejemplo, aborden aspectos que tengan relación entre sí, o brinden servicios semejantes.
- **Estructura distribuida, no jerárquica.** La aplicación no dispone de una autoridad central, el control está distribuido y se puede acceder a él desde cualquier punto.

Teniendo en cuenta todas las ventajas anteriormente expuestas, para la elaboración de la propuesta de solución que plantea la presente investigación, se desarrollará una aplicación Web, lo que permite que el sistema pueda ser utilizado desde distintos lugares y sin más requerimientos que una computadora con navegador Web y conexión a la red, teniendo en cuenta además de que existen las condiciones tecnológicas necesarias para su utilización en el centro, por lo cual es factible su introducción en la práctica pedagógica.

### **1.2.1 Modelo del dominio o conceptual**

Para mejor comprensión de los términos y conceptos utilizados en el marco del proceso, “La Gestión de la información en los departamentos de Formación Profesional del IPI Carlos Hidalgo Díaz” se realiza su Modelación Conceptual, que consiste en un diagrama utilizado para comprender, capturar y describir los



principales conceptos empleados en el contexto del problema, observar la Figura 1.1, en este modelo se pueden observar los conceptos siguientes:

**Departamento:** Con este término se designa a aquel local dentro de la institución docente donde se reúnen los profesores con el objetivo de desarrollar el trabajo metodológico, de superación y la preparación de las asignaturas.

**Profesor:** Con este término se designa a aquella persona que se dedica a la enseñanza de una determinada asignatura, ciencia o arte, siendo de vital importancia dentro del proceso que se modela ya que es el principal beneficiado con la gestión de la información.

**Asignatura:** Las **asignaturas** (del latín assignatus) son las materias que forman una carrera o un plan de estudios, y que se imparten en los centros educativos, de las cuales en la lógica del proceso de gestión de la información se abordan aspectos tan importantes como son el Programa de estudio, Plan de Clases, Banco de Problemas y la Estrategia de Aprendizaje.

**Estrategia de Aprendizaje:** Se puede definir dentro del Proceso Docente Educativo como el conjunto de procedimientos o procesos mentales empleados por un individuo en una situación en particular de aprendizaje para facilitar la adquisición de conocimientos.

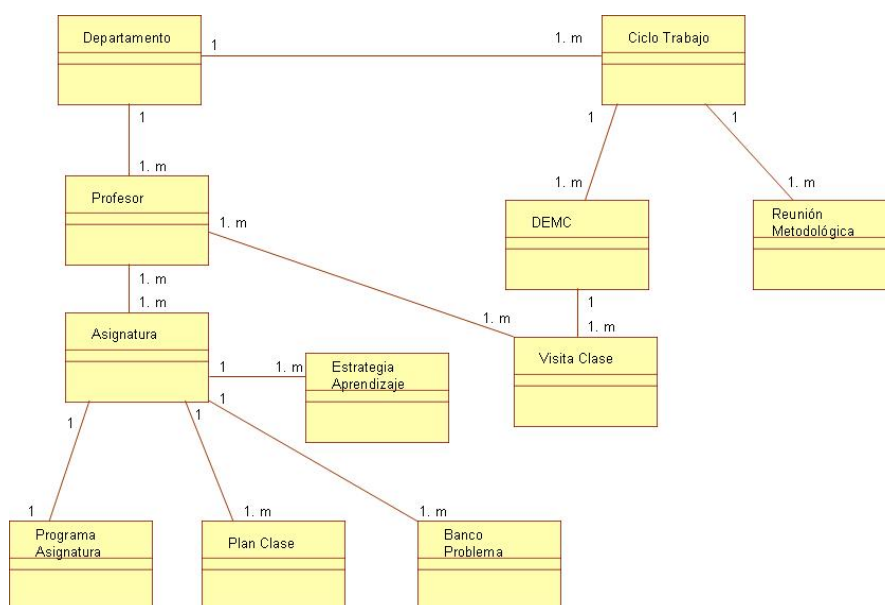
**Ciclo de Trabajo:** Puede ser definido como el conjunto de actividades a desarrollar en la institución docente, en un período de tiempo determinado, siguiendo un orden y bajo ciertas condiciones organizativas, que llevan a la obtención de un resultado. En los centros docentes el ciclo de trabajo constituye la célula básica del trabajo metodológico.

**Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC):** Se puede definir como aquella actividad cuyo objetivo está dirigido a definir directrices pedagógicas y didácticas generales para el desarrollo de la actividad docente, establecer las relaciones de las disciplinas- asignaturas con el modelo del profesional, explicar las orientaciones metodológicas para el tratamiento de las asignaturas y valorar el comportamiento del proceso docente desarrollado.

**Reunión Metodológica:** Actividad mediante la cual los docentes analizan, discuten y llegan a conclusiones y a acuerdos, acerca del trabajo docente, científico-investigativo, administrativo u otros con el objetivo de mejorar la calidad del proceso docente-educativo.

**Visita a Clase:** Constituye una forma de control de la actividad docente, la cual se desarrolla en forma de inspección hacia esta forma organizativa del proceso docente y está dirigida a medir el logro de los objetivos propuestos en dicha actividad.

En el esquema del modelo conceptual se pueden ver las relaciones existentes entre estos conceptos.



**Figura 1.1 - Modelo Conceptual.**

### 1.3 Análisis de Factibilidad

Antes implementar el sistema se realizó una estimación de su costo y tiempo de desarrollo, así como los beneficios tangibles e intangibles obtenidos con su introducción.

### 1.3.1 Estimación de costos de desarrollo del sistema

Para estimar el costo se utilizó el Modelo de Diseño Temprano de COCOMO II (Constructive Cost Model) utilizándose como métrica la de los Puntos de Función y la herramienta “USC-COCOMO II” determinándose con ella el número de líneas de código mediante la tabla de Reconciliación de las Métricas. La relación de las líneas de código y los puntos de función dependerán del lenguaje de programación utilizado para implementar el software y de la calidad del diseño.

La siguiente tabla proporciona estimaciones del número medio de líneas de código requerido para construir un punto de función a través de los distintos lenguajes de programación utilizados en la confección del Sistema de Gestión de Departamentos, además se especifican en que por ciento del lenguaje fue ejecutado.

Lenguaje	LDC/PF(media)	Utilizado	Subtotal LDC/PF(media)
HTML	15	70%	10,5
JAVA SCRIPT	13	10%	1,3
PHP	53	20%	10,6
<b>OOD</b>	—	100%	<b>22</b>

**Tabla 1.1 Cálculo del multiplicador para el lenguaje O.O.D.**

**LDC/PF (media):** Promedio de líneas de código por punto de función.

**O.O.D. (Object Oriented Default):** Lenguaje considerado para el uso del software “USC-COCOMO II”.

El promedio de líneas de código por punto de función para el lenguaje PHP fue considerado según las Tablas de Reconciliación de Métricas con el mismo valor que C++ y Java debido a su similitud referida en múltiples bibliografías de las consultadas.

Los Puntos de Función se calcularon considerando:

- ✓ **Entradas externas (EI):** Entrada de usuario que proporciona al software diferentes datos orientados a la aplicación.

ENTRADAS EXTERNAS			
Nombre de la Entrada Externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Registrar Usuario	1	5	Bajo
Insertar Ciclo Trabajo	1	3	Medio
Actualizar Ciclo Trabajo	1	4	Medio
Insertar DEMC	1	7	Alto
Actualizar DEMC	1	8	Alto
Insertar Reunión Metodológica	1	7	Alto
Actualizar Reunión Metodológica	1	8	Alto
Insertar Visitas Clase	1	4	Medio
Actualizar Visitas Clase	1	5	Medio
Insertar Visitas EMC	1	2	Medio
Actualizar Visitas EMC	1	3	Medio
Insertar Visitas Control	1	3	Medio
Actualizar Visitas Control	1	4	Medio
Insertar Profesor	1	6	Medio
Actualizar Profesor	1	7	Medio
Insertar Caracterización Profesor	1	7	Medio
Actualizar Caracterización Profesor	1	8	Medio
Insertar Asignatura	1	3	Medio
Actualizar Asignatura	1	4	Medio
Insertar Clase	1	6	Medio
Actualizar Clase	1	7	Medio
Insertar Programa	1	6	Medio
Actualizar Programa	1	7	Medio
Insertar Estrategia Aprendizaje	1	2	Medio
Actualizar Estrategia Aprendizaje	1	3	Medio
Insertar Banco Problema	1	2	Medio
Actualizar Banco Problema	1	3	Medio

Tabla 1.2 - Entradas Externas

- ✓ **Salidas externas (EO):** Salida que proporciona al usuario información orientada de la aplicación, informes, pantallas, mensajes de error, etc.

SALIDAS EXTERNAS			
Nombre de la Salida Externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Mostrar Ciclo Trabajo	1		Medio
Mostrar DEMC	1		Alto
Mostrar Reunión Metodológica	1		Alto

Mostrar Visitas Clase	1		Medio
Mostrar Visitas EMC	1		Medio
Mostrar Visitas Control	1		Medio
Mostrar Profesor	1		Medio
Mostrar Caracterización Profesor	1		Alto
Mostrar Asignatura	1		Medio
Mostrar Clase	1		Alto
Mostrar Programa	1		Alto
Mostrar Estrategia Aprendizaje	1		Alto
Mostrar Banco Problema	1		Alto

Tabla 1.3 - Salidas Externas

- ✓ **Peticiones externas (EQ):** Es una entrada interactiva que resulta de la generación de un tipo de respuesta en forma de salida interactiva.

PETICIONES EXTERNAS			
Nombre de la Consulta Externa	Cantidad de Ficheros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Búsqueda Avanzada	5	8	Alto

Tabla 1.4 - Peticiones Externas

- ✓ **Ficheros lógicos internos (ILF):** Archivo, maestro lógico, agrupación lógica de datos que puede ser una parte de una gran base de datos.

FICHEROS LÓGICOS INTERNOS			
Nombre del Fichero Lógico Interno	Cantidad de Registros	Cantidad de Elementos de Datos	Complejidad
Departamento	10	3	Bajo
Ciclo_trabajo	11	4	Bajo
DEMC	11	8	Bajo
Reunión_metodológica	11	8	Bajo
Visita_clase	80	5	Bajo
Visita_EMC	45	3	Bajo
Visita_control	35	4	Bajo
Profesor	100	7	Bajo
Caracterización_profesor	100	8	Bajo
Grupo	30	5	Bajo
Asignatura	15	4	Bajo

Programa	15	7	Bajo
Clase	200	7	Bajo
Banco_prolema	50	3	Bajo
Estrategia_aprendizaje	15	3	Bajo

Tabla 1.5 - Ficheros lógicos internos

Según los datos anteriores y utilizando “USC-COCOMO II” se obtuvo: **6710 LDC** (líneas de código) y **305 PF** (puntos de función) como muestra en la Figura 1.2.

**SLOC Input Dialog - <Servicio Departamentos>**

Sizing Method:  
☐ SLOC  
☒ Function Points  
☐ Adaptation and Reuse

Breakage:  
 % of code thrown away due to requirements evolution and volatility  
 REVL: 0.00

Module Size in Function Points:  
 Language: Object Oriented Default Change Multiplier: 22

Function Type	# of Function Points			SubTotal
	Low	Average	High	
Internal Logical Files	15	0	0	105
External Interface Files	0	0	0	0
External Inputs	1	22	4	115
External Outputs	0	6	7	79
External Inquiries	0	0	1	6
Total Unadjusted Function Points				305
Equivalent Total in SLOC				6710

OK Cancel Help

Figura 1.2 - Puntos de Función y Líneas de Código

Los valores considerados de los **Factores de escala (SF)** fueron:

Factor	Valor	Justificación
PREC	3.72 (Normal)	A pesar de no tenerse experiencia en la realización de software de este tipo este no requiere de aspectos muy novedosos.
FLEX	3.04 (Normal)	La flexibilidad en cuanto a los requerimientos exigidos es normal.
RESL	1.41 (Muy Alto)	Existen posibilidades de resolver la mayoría de los riesgos que impone la plataforma.

TEAM	3.29 (Normal)	El software fue desarrollado de forma individual no existiendo Team.
PMAT	7.80 (Muy Bajo)	Se encuentra en el nivel 1.

Tabla 1.6 - Valores de los Factores de Escala

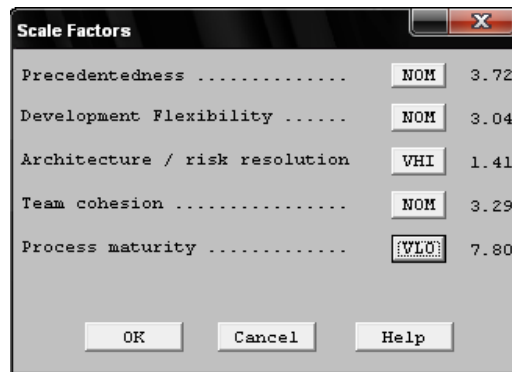


Figura 1.3 – Factores Escala

Los valores considerados de los Multiplicadores del Esfuerzo (EM) para el Modelo de Diseño Temprano fueron:

Factor	Valor	Justificación
RCPX	0.60 (Muy Bajo)	Base de Datos con alto grado de simplicidad.
RUSE	0.57 (Bajo)	El nivel de reutilizabilidad es casi nulo.
PDIF	0.50 (Bajo)	El tiempo y la memoria estimada son de baja complejidad.
PERS	1 (Normal)	La capacidad del personal de desarrollo es normal, acorde a su nivel.
PREX	0.66 (Muy Bajo)	Los especialistas tienen baja experiencia en el uso de las tecnologías que fueron empleadas.
FCIL	0.66 (Normal)	Se utilizaron herramientas de alto nivel de desarrollo como el CASE Rational Rose.
SCED USR 1	1 (Normal)	Los requerimientos de cumplimiento de cronograma son normales.

Tabla 1.7 - Valores de los Multiplicadores del Esfuerzo

Estos datos fueron introducidos en la herramienta “USC-COCOMO II” como se muestran en la Figura 1.4.

base + incr % = rating

	RCPX	RUSE	PDIF	PERS	PREX	FCIL	USR1	USR2
base	VLO	LO	LO	NOM	VLO	NOM	NOM	NOM
Incr%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

EAF is also affected by Schedule

EAF: 0.66

OK Cancel Help

Figura 1.4 - Multiplicadores de esfuerzo

USC-COCOMO II.2000.0 - I:\Maestría\PlantillaTesis\Estimado Costo\Serv\_Dpto\_cocomo.est

File Edit View Parameters Calibrate Phase Maintenance Help

Project Name: <Servicio Departamen Scale Factor Schedule

Development Model: Early Design

X	Module Name	Module Size	LABOR Rate (\$/month)	EAF	Language	NOM Effort DEV	EST Effort DEV	PROD	COST	INST COST	Staff	RISK
	<Servicio Depart	F: 6710	90.00	0.66	Object-Orient	24.0	15.8	424.2	1423.57	0.2	1.8	0.0

Total Lines of Code: 6710

	Effort	Sched	PROD	COST	INST	Staff	RISK
Estimated Optimistic	10.6	7.8	633.2	953.79	0.1	1.4	
Most Likely	15.8	8.8	424.2	1423.57	0.2	1.8	0.0
Pessimistic	23.7	10.1	282.8	2135.36	0.3	2.4	

Project Is Saved To File : I:\Maestría\PlantillaTesis\Estimado Costo\Serv\_Dpto\_cocomo.est

Figura 1.5 - Ventana Estimación del Costo de “USC-COCOMO II”

De donde se obtienen los siguientes resultados parciales:

Estimados	Esfuerzo (DM)	Tiempo (TDev)	Costo
Optimista	10.6	7.8	953.79
Valor Esperado	15.8	8.8	1423.57
Pesimista	23.7	10.1	2135.35

Tabla 1.8 - Resultados Parciales de “USC - COCOMO II”



El valor de cada indicador se obtuvo mediante una media ponderada de los valores dados: **[Valor Optimista + 4X (Valor Esperado) + Valor Pesimista] / 6.**

Aplicando la fórmula anterior a cada indicador se obtienen los valores siguientes:

**Esfuerzo (DM):**

$$DM = (10.6 + 4 * 15.8 + 23.7) / 6$$

**DM = 16.25 Hombres/Mes**

**Tiempo (TDev):**

$$TDev = (7.8 + 4 * 8.8 + 10.1) / 6$$

**TDev = 8,85 Meses**

**Cantidad de hombres (CH):**

$$CH = DM / TDev$$

$$CH = 16.25 / 8,85$$

**CH = 1.8 Hombres**

**Costo de la Fuerza de Trabajo (CFT):**

$$CFT = (953.79 + 4 * 1423.57 + 2135.35) / 6$$

**CFT = \$ 1463,90**

Agregándole a este el Costo de los Medios Técnicos (CMT), compuesto por los costos de depreciación, de mantenimiento, de gasto de energía y el costo en gasto de materiales.

**Costo de los Medios Técnicos (CMT):**

$$CMT = CDEP + CE + CMTO$$

Donde:

**CDEP:** Costo por depreciación (se consideró 0)

**CMTO:** Costo de mantenimiento de equipo (se consideró 0)

**CE:** Costo por concepto de energía

$$CE = HTM * CTE * CKW$$

Donde:

**HTM:** Horas de tiempo de máquina necesarias para el proyecto.

**CTE:** Consumo total de energía de la máquina por hora.

**CKW:** Costo Kw/h. (Se considera el precio del KW \$0,12 ya que siendo una dependencia estatal se aplica la tarifa **B1**).

$$\text{HTM} = (\text{Tdd} * \text{Kdd} + \text{Tip} * \text{Kip}) * 152$$

Donde: **Tdd**: Tiempo promedio utilizado para el diseño y desarrollo (3 meses.)

**Kdd**: Coeficiente que indica el promedio de tiempo de diseño y desarrollo que se utilizó en la máquina (0.50)

**Tip**: Tiempo utilizado para las pruebas de implementación (2 horas.)

**Kip**: Coeficiente que indica el % de tiempo de implementación utilizado en la Máquina. (0.7)

$$\text{HTM} = (3 * 0.50 + 2 * 0.7) * 152$$

$$\text{HTM} = (2.50 + 3.2) * 152$$

$$\text{HTM} = 440,8 \text{ H//.}$$

$$\text{CEN} = 0.3 \text{ Kw/h // (Estimado).}$$

$$\text{CKW} = \$ 0,12$$

$$\text{CE} = 440,8 \text{ h} * 0,3 \text{ Kw/h} * \$ 0,12$$

$$\text{CE} = \$15,87$$

Luego por lo antes considerado el costo de los medios técnicos es:

$$\text{CMT} = 0 + 15,87 + 0$$

$$\text{CMT} = \$15,87$$

**Cálculo del Costo de Materiales:** En el cálculo de los costos de los materiales se consideró el 5 % de los costos de los medios técnicos.

$$\text{CMAT} = 0.05 * \text{CMT}$$

$$\text{CMAT} = 0.05 * \$15,87$$

$$\text{CMAT} = \$ 0,79$$

**Cálculos de los Costos Directos (CD):**

$$\text{CD} = \text{CFT} + \text{CMT} + \text{CMAT}$$

$$\text{CD} = 1463,90 + 15,87 + 0,79$$

$$\text{CD} = \$ 1480,56$$

**Costo Total del Proyecto (CTP):** Para calcular el valor total del proyecto se utilizó la siguiente expresión:

$$\text{CTP} = \text{CD} + 0.1 * \text{CFT}$$

$$\text{CTP} = 1463,90 + 0.1 * 1480,56$$

$$\text{CTP} = \$ 1611,96$$

En el desarrollo del Sistema de Gestión de Departamentos fueron empleados:

#### 1.3.1.1 Recursos Humanos

Dos personas para el análisis, diseño y desarrollo del sistema:

- Autor: Ing. Ariel Guerrero González
- Tutor: Msc. Jorge Luís Mena Lorenzo

#### 1.3.1.2 Recursos Tecnológicos

Hardware	Software
Procesador: Pentium IV 2.6 Ghz.	Sistema Operativo Windows Xp
Memoria RAM: 256 Mb	Rational Rose Enterprise.
Disco Duro: 80 Ghz	USC Cocomo II
Unidad de Respaldo: CD- ROM	Servidor Web Apache + MYSQL
Monitor: Res SVGA (800 x 600) píxeles.	Embarcadero ER/Studio
	EMS SQL Manager for MySQL
	Macromedia Dreamweaver 8

**Tabla 1.9 - Recursos Tecnológicos**

El costo total que implica la implementación del Sistema de Gestión de los Departamentos es de **\$ 1611,96**. Teniendo en cuenta que el software es el producto de un trabajo de Tesis de Maestría, constituye un ahorro para el Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” al no tener que incurrirse en este costo.

Las búsquedas de software afines a nivel internacional realizadas a través de bibliografías tradicionales y por Internet muestran que existen software similares pero estos no cumplen los requerimientos de la problemática o poseen un costo de adquisición muy alto, por tal motivo se decide la implementación directa del Sistema de Gestión de Departamentos, al tener además en cuenta de no tenerse que incurrir en costo alguno, por ser parte de un trabajo de Tesis de Maestría,

además de valorar los beneficios que la introducción del producto proporcionaría, los cuales se señalan a continuación:

**Beneficios Tangibles:**

- Crea un espacio en la Intranet de autopreparación que contribuye a que los profesores estén más capacitados para competir en el marco de su dominio, trabajen de forma colaborativa en el enriquecimientos de sus conocimientos.
- Toda la información está centralizada, organizada, clasificada y compartida.
- Su gestión se haría de manera automatizada, además podrá ser accedida de una forma rápida por las prestaciones de búsqueda a nivel conceptual con que cuenta el sistema propuesto.

**Beneficios Intangibles:**

- Promueve la eficiencia del proceso docente educativo.
- Complementa la autopreparación metodológica de los docentes.
- Contribuye a un mayor aprovechamiento del tiempo de trabajo.

Es importante destacar que por las flexibilidades que brinda este sistema en cuanto a su configuración, el mismo puede ser ajustado sin grandes dificultades a otros Departamentos Docentes del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz” y a Departamentos pertenecientes a otros centros de estudios del MINED que posean las condiciones técnicas necesarias.

## **CAPÍTULO II. TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR**

### **Introducción**

En este capítulo, se realiza un análisis acerca de cómo se comportan en el mundo las tecnologías que pueden ser adecuadas para la construcción del sistema que se pretende desarrollar, se fundamenta la elección del lenguaje de programación, el sistema gestor de bases de datos y la metodología de desarrollo del software a utilizar. Como elemento necesario se aborda el tema de la aplicación del sistema propuesto en la solución a un problema en la esfera educacional.

### **2.1 Sistemas afines**

En la actualidad y como una de las consecuencias del desarrollo alcanzado por la humanidad, las personas tienen menos tiempo dada la agitada vida que se lleva. Es por esto, y gracias al desarrollo de las TIC, que en el mundo está tomando cada vez más auge el uso de la red para gestionar ciertas actividades que tomaría demasiado tiempo llevarlas a cabo personalmente.

Teniendo en cuenta la amplia variedad de recursos de información que pueden existir en la actualidad, y después de haber realizado un análisis de los sistemas de gestión de información en la esfera educacional se pudo constatar que no existe ningún sistema informático que permita dar solución a la problemática abordada anteriormente, ya que solo se encontraron recursos de información muy especializados, como por ejemplo, un archivo de documentos digitales, o una Base de Datos documental, los cuales no responden a las necesidades del cliente, además de encontrarse en el mercado en soluciones propietarias específicas, y normalmente con un costo muy elevado.

### **2.2 Aplicación de la propuesta en el Proceso Educacional**

En la actualidad los Institutos Politécnicos de Informática se insertan de manera decisiva en la Sociedad de la Información a consecuencia de su propio objeto social el cual se enmarca en el desarrollo del proceso de enseñanza – aprendizaje con el empleo de las TIC. Este tema posee una vital trascendencia en las instituciones educacionales cubanas y específicamente en el IPI “Carlos Hidalgo

Díaz” donde la documentación e información existente generalmente en formato impreso, es de difícil acceso, por lo que se hace imprescindible aplicar otras alternativas en aras de lograr que los docentes adquieran todo el material educativo necesario para su óptima preparación e instrucción.

Una de las alternativas utilizadas en la adquisición de estos recursos de información es a través de interfaces Web, formando parte de servicios de información disponibles en Internet, lo que también se conoce como portales de servicios de información o también puede ser aludido con el nombre de Sistemas de Gestión de la Información.

Por lo antes mencionado se puede afirmar que la creación de un Sistema de Gestión de la Información metodológica para los departamentos de Formación Profesional en el IPI “Carlos Hidalgo Díaz” de la provincia de Pinar del Río constituye una herramienta pedagógica dirigida a potenciar la auto preparación de los docentes; a partir de facilitar la gestión de la información que se genera en las diferentes actividades de trabajo metodológico a desarrollar en los departamentos de dicho centro, además de satisfacer las necesidades de documentación actualizada y de nuevas técnicas educacionales capaces de abastecer de material informativo e instructivo con productividad para el aprendizaje, el desarrollo y la capacitación del personal docente de dicho centro.

### **2.3 Estado del arte de la tecnología**

#### **La información a través de Internet. La Web.**

La World Wide Web (WWW) o simplemente la Web, es actualmente el punto más visible de Internet y hoy en día el más usado junto con el correo electrónico. Gracias a su crecimiento a un ritmo vertiginoso, ha convertido el acceso a Internet en algo sencillo para el público en general.

*“La Web, se puede definir como páginas que utilizan un lenguaje especial llamado Html (del inglés Hyper Text Markup Language), que permite presentar en pantalla, texto y gráficos en el formato deseado. Estas páginas contienen referencias o enlaces que permiten acceder a otras páginas con gran cantidad de información*

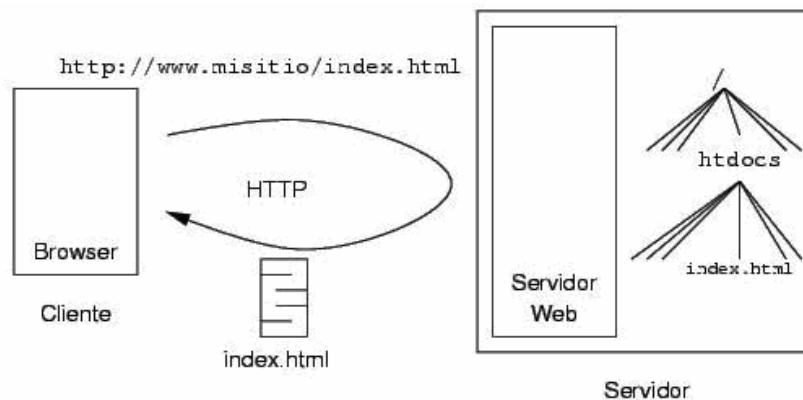
sobre todo tipo de temas. Muchas empresas ofrecen información y hasta soporte técnico utilizando este servicio”.<sup>5</sup>

El protocolo que se utiliza para la comunicación es el http (del inglés *Hypertext Transfer Protocol*) y el formato que se utiliza para la transferencia es el HTML.

*“El éxito espectacular de la Web se basa en dos puntales fundamentales: el protocolo HTTP y el lenguaje HTML. Uno permite una implementación simple y sencilla de un sistema de comunicaciones que nos posibilita enviar cualquier tipo de ficheros de una forma fácil, simplificando el funcionamiento del servidor y permitiendo que servidores poco potentes atiendan miles de peticiones y reduzcan los costes de despliegue. El otro nos proporciona un mecanismo de composición de páginas enlazadas simple y fácil, altamente eficiente y de uso muy simple”.*<sup>6</sup>

### Arquitectura Cliente-Servidor.

*“La plataforma Web posee una arquitectura Cliente/Servidor. Un usuario, usando un navegador, hace una petición de una página al servidor Web; todo esto a través de la red. El servidor recibe dicha petición, la procesa y envía la respuesta al navegador o cliente (en formato HTML), el cual la recibe y se desconecta”.*<sup>7</sup> En la Figura 2.1 se muestra una arquitectura Cliente/Servidor.



**Figura 2.1 - Arquitectura Cliente/Servidor.**

<sup>5</sup> “Anotaciones de informática”. *Diccionario informático W*. <http://www.portal-uralde.com/dicw.htm>. consultado (9/11/2009).

<sup>6</sup> Mateu, C. “Desarrollo de aplicaciones Web”. Eureka Media, SL. 2004.

<sup>7</sup> Vegas, Jesús. *Desarrollo de Aplicaciones Web*. <http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/no> consultado (9/11/2009).

La utilización de las diferentes aplicaciones o servicios de Internet se lleva a cabo respondiendo al llamado modelo cliente-servidor. Cuando se utiliza un servicio en Internet, como consultar una base de datos, transferir un fichero o participar en un foro de discusión, se establece un proceso en el que entran en juego dos partes. Por un lado, el usuario, quien ejecuta una aplicación en el ordenador local: el denominado programa cliente. Este programa cliente se encarga de ponerse en contacto con el ordenador remoto para solicitar el servicio deseado. El ordenador remoto por su parte responderá a lo solicitado por el programa cliente mediante otro programa, denominado programa servidor. Los términos cliente y servidor se utilizan tanto para referirse a los programas que cumplen estas funciones, como a los ordenadores donde son ejecutados esos programas.

Los programas cliente, que el usuario utiliza para acceder a los servicios de Internet, realizan dos funciones distintas. Por una parte, se encargan de gestionar la comunicación con el ordenador servidor, de solicitar un servicio concreto y de recibir los datos enviados por éste; y por otra, es la herramienta que presenta al usuario los datos en pantalla y que le ofrece los comandos necesarios para utilizar las prestaciones que ofrece el servidor.

### **Concepto y características de las Aplicaciones Web.**

El autor de la presente investigación asume el criterio de Jim Connalen cuando plantea que se considera una aplicación Web a *“un sitio Web donde la navegación a través de él y la entrada de datos por parte de un usuario, afectan el estado de la lógica del negocio. En esencia, una aplicación Web usa un sitio Web como entrada a una aplicación típica... Si no existe lógica del negocio en el servidor, el sistema no puede ser llamado aplicación Web.”*<sup>8</sup>

Las características básicas de una aplicación Web son las siguientes:

- Está alojada en un servidor Web y sigue una arquitectura cliente/servidor.

---

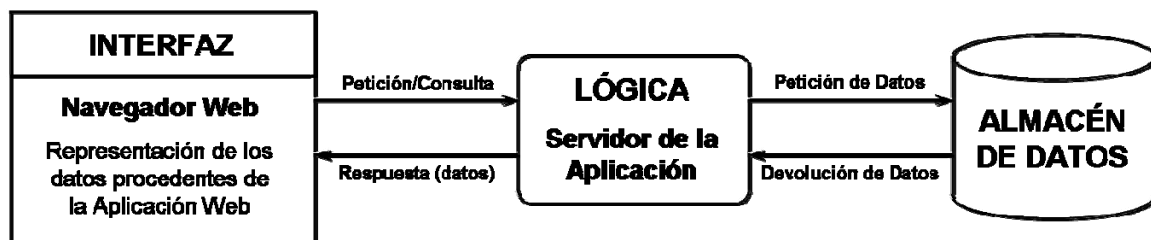
<sup>8</sup> Connalen, Jim. “Building Web Applications with UML”. Addison Wesley. 1999.



- Es accesible a través de una red telemática y mediante la utilización de un navegador Web.
- La lógica de la aplicación Web se ejecuta íntegramente en el servidor Web y el navegador del cliente sólo representa los datos.
- La navegación a través de ella y la entrada de datos por parte de un usuario afectan el estado de la lógica de la aplicación.
- Se ejecuta íntegramente en el servidor y puede interactuar con otros procesos y aplicaciones Web.
- El acceso a la aplicación puede ser público o restringido, dependiendo hacia quién vaya dirigida.
- Las actualizaciones y el mantenimiento de la aplicación es transparente para los usuarios, ya que éstos no deberán instalar ni actualizar nada.
- Las aplicaciones son multiplataforma porque pueden ejecutarse en cualquier Sistema Operativo que posea un navegador Web.

### **Arquitectura de una aplicación Web.**

Las aplicaciones Web, por lo general, suelen estar estructuradas siguiendo un modelo basado en tres niveles (Figura 2.2).



**Figura 2.2 - Arquitectura de una Aplicación Web.**

Con la introducción de Internet, se han abierto múltiples posibilidades en cuanto al acceso a la información desde casi cualquier sitio. Este avance constituye un desafío para los desarrolladores de aplicaciones, pues la continua evolución de las tecnologías demanda cada vez aplicaciones más rápidas, ligeras y robustas que permitan utilizar la Web.

Las Aplicaciones Web constituyen un caso más complejo de esta arquitectura, permitiendo manejar la lógica del negocio. En la actualidad se ha generalizado el uso de Aplicaciones Web dado que brindan grandes posibilidades, los clientes sólo necesitan un navegador, que interpreta el código con formato HTML. Todo esto evita tener que instalar componentes de software adicionales para hacer uso de ellas. Además, permiten el aprovechamiento de todas las características de Internet. Son fáciles de usar, pues no requieren conocimientos avanzados de computación y su disponibilidad es alta ya que pueden realizar consultas en cualquier parte del mundo donde tenga acceso a Internet. Por tanto se propone que el sistema a desarrollar sea una **Aplicación Web**.

### **Arquitectura de 3 capas.**

Las aplicaciones Web se pueden desarrollar utilizando una arquitectura de 3 capas. Este modelo propone un ambiente para la construcción y ejecución de aplicaciones de avanzada. Asegura que las aplicaciones puedan correr en ambientes pequeños o grandes, y puedan acompañar el crecimiento de las entidades que las utilizan. En las aplicaciones diseñadas usando un modelo de tres capas, el sistema es dividido en **datos, negocio y presentación**. La idea de esta arquitectura está basada principalmente en la capacidad de estabilidad que nos ofrece.

**Datos:** La capa de datos tiene como misión la administración de la información que maneja el sistema. Esto incluye el almacenamiento, la actualización y la consulta de todos los datos contenidos en el sistema, es por esto que contiene a la base de datos y las clases de acceso a la misma.

**Negocio:** El comportamiento de la aplicación es definido por los componentes que modelan la lógica del negocio. Estos componentes reciben las acciones a realizar a través de la capa de presentación, y llevan a cabo las tareas necesarias utilizando la capa de datos para manipular la información del sistema. Los servicios de esta capa son encapsulados en 2 paquetes, las Entidades del Negocio, que representan objetos que van a ser manejados o consumidos por

toda la aplicación, y Lógica del Negocio que contienen las clases principales relacionadas con dicho negocio

**Presentación:** La capa de presentación representa la parte del sistema con la que interactúa el usuario. En una aplicación Web, generalmente la capa de presentación se divide en dos: el lado servidor y el lado cliente. En el lado servidor ocurre toda la interacción con la lógica de negocio. En el lado cliente se presenta la interfaz generada en el servidor al usuario, de forma tal que éste pueda trabajar con ella.

Como se puede ver esta arquitectura permite que tanto la interfaz de usuario, las reglas de negocios y el motor de datos se conviertan en entidades separadas unas de otras, manteniendo bien definidas las interfaces que cada una de estas exponen para comunicarse con la otra. Los componentes y servicios creados según este modelo pueden compartirse y reutilizarse, por lo que las aplicaciones que lo usan, alcanzan una mayor capacidad de crecimiento.

### **2.3.1 Tecnologías a utilizar**

#### **Servidores Web**

Apache es uno de los mejores servidores Web utilizados en la red de Internet desde hace mucho tiempo, únicamente le hace competencia el servidor de Microsoft, Internet Information Server (IIS), su estabilidad y eficacia está ampliamente comprobada por la gran cantidad de servidores Apache actualmente en uso. Por lo que éste servidor es uno de los de mayores triunfos del software libre, que tanto gusta a los usuarios de Linux.

#### **Lenguajes de Programación Web**

Entre los distintos lenguajes de programación para la Web que existen en la actualidad, se destacan dos grupos fundamentales, que se diferencian entre sí por el lugar que ocupan en la arquitectura Cliente / Servidor, característica de los sistemas Web. Estos dos grupos lo constituyen los lenguajes del lado del Servidor y los lenguajes del lado del Cliente.

Cada uno de estos tipos de lenguajes tiene por supuesto sus ventajas y sus inconvenientes. Un lenguaje del lado del cliente es totalmente independiente del servidor, lo cual permite que la página pueda ser albergada en cualquier sitio sin necesidad

de pagar más, ya que, por regla general, los servidores que aceptan páginas con scripts del lado del servidor son en su mayoría de pago o sus prestaciones son muy limitadas. Inversamente, un lenguaje de lado servidor es independiente del cliente por lo que es mucho menos rígido respecto al cambio de un navegador a otro o respecto a las versiones del mismo. Por otra parte, como ya se mencionó, los scripts son almacenados en el servidor quien los ejecuta y traduce a HTML por lo que permanecen ocultos para el cliente. Este hecho puede resultar una forma legítima de proteger el trabajo intelectual realizado.

Por la importancia que requiere la selección del lenguaje a utilizar se hace a continuación un breve análisis de los lenguajes de uso más común en la actualidad, con vistas a hacer una apropiada selección.

### **Lenguajes del lado del servidor**

Entre los lenguajes del lado del servidor más sobresalientes por el auge que estos han tenido podemos encontrar: PERL, ASP (del inglés *Active Server Pages*), PHP (del inglés *Hypertext Preprocessor*), JSP (del inglés *Java Server Pages*), los módulos CGI (del inglés *Common Gateway Interface*), etc. Estos se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del servidor, además de ser los encargados del acceso a Bases de Datos y el tratamiento de la Información.

### **Lenguajes del lado del cliente**

Entre los lenguajes del lado del cliente se encuentran principalmente el JavaScript y el Visual Basic Script. Estos son los encargados de realizar funciones como: validaciones y operaciones sencillas, evitando peticiones constantes al servidor.

### **Los Sistemas de Gestión de Bases de Datos**

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) se puede definir como el *"conjunto de herramientas que suministra a todos (administrador, analistas, programadores, usuarios) los medios necesarios para describir, recuperar y manipular los datos almacenados en la BD, manteniendo la seguridad, integridad y confidencialidad de los mismos"*.<sup>9</sup>

Entre los SGBD más utilizados en el mundo tenemos Oracle, Microsoft SQL Server, MySQL, PostgreSQL, Interbase, entre otros. Todos estos presentan basamento matemático centrado en el Álgebra y Cálculo Relacional.

### **Metodologías de desarrollo de Software**

En los últimos años se han publicado diversos estudios en los que se presentan los principios que se deben seguir para mejorar los procesos de software, y de esta forma evitar las grandes catástrofes que conllevan al fracaso de un gran número de proyectos.

*"La metodología para el desarrollo del software surgió de la construcción del marco conceptual que integra el enfoque Constructivista, el Pensamiento Sistémico junto con la Dinámica de Sistemas. Ésta constituye un conjunto de procedimientos, reglas, herramientas y aspectos de formación para los desarrolladores de aplicaciones Informáticas"*.<sup>10</sup>

En un proyecto de desarrollo de software la metodología define "quién" está haciendo "qué", "cuándo" y "cómo" para alcanzar un determinado objetivo. Una metodología es un proceso.

Las metodologías se basan en una combinación de los modelos de proceso genéricos (cascada, evolutivo, incremental, etc.). Adicionalmente una metodología debería definir con precisión los artefactos, roles y actividades involucrados, junto con prácticas y técnicas recomendadas, guías de adaptación de la metodología al proyecto, guías para uso de herramientas de apoyo, etc.

---

<sup>9</sup> Sistemas de Bases de datos: <http://usuarios.lycos.es/cursosgbd/UD2.htm> (Noviembre-2005)

<sup>10</sup> Colectivo de autores. *Una reflexión alrededor del desarrollo del software constructivista basado en pensamiento sistémico*. <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/demos/43/> (consultado nov-2009)

No existe una metodología de software universal. Las características de cada proyecto (equipo de desarrollo, recursos, etc.) exigen que el proceso sea configurable

Las metodologías se desarrollan con el objetivo de dar solución a los problemas existentes en la producción de software, que cada vez son más complejos. Estas engloban procedimientos, técnicas, documentación y herramientas que se utilizan en la creación de un producto de software.

### **El Proceso Unificado de Desarrollo (RUP)**

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo.

### **Las Herramientas CASE**

Actualmente la oferta de herramientas CASE (Computer Assisted Software Engineering) es muy amplia entre muchas otras están: Rational Rose, Power Designer, MSVisio, Visual Paradigm y Umbrello UML. Entre sus principales objetivos se encuentran:

- Mejorar la gestión y dominio sobre el proyecto en cuanto a su planificación, ejecución y control.
- Reducir tiempos y costos de desarrollo y mantenimiento del software.
- Aumentar la productividad de las áreas de desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos.
- Mejorar la calidad del software desarrollado.

### **Editores Web**

#### **Dreamweaver**

Dreamweaver es una herramienta para la creación y modificación de páginas y sitios web, que ofrece elementos capaces de controlar los vínculos de un sitio

web. Además puede integrarse con publicación dinámica y soluciones de comercio electrónico.

En Dreamweaver aparece, como novedad, la elección de una modalidad de programación, lista formada por ASP.Net, PHP, ColdFusion, y HTML, luego nos presenta otra selección: el ambiente de trabajo, donde encontramos las opciones, ya conocidas de anteriores versiones, WYSIWYG que consiste en diseñar una página web sin necesidad de escribir ningún código, la opción de trabajar con el código, y por último la posibilidad de ver ambas ventanas de desarrollo a la vez. Domina los lenguajes de programación ASP, CSS, PHP, SQL, JSP, y XML. El potencial del software en cuanto a la capacidad de programar bajo los lenguajes que acabamos de citar es de lo más amplio, permitiendo la creación de aplicaciones y diseños web avanzados. Uno de los puntos de mayor énfasis en Dreamweaver es el soporte y las características de desarrollo en Cascading Style Sheet (cascada de hoja de estilo), haciendo posible creaciones con más facilidad y precisión, aplicando herramientas capaces de inspeccionar el código escrito.

### **2.3.2 Justificación de las tecnologías a utilizar**

Para la construcción de la solución propuesta, se necesita hacer una selección de las tecnologías más novedosas y que más se ajusten a la arquitectura del sistema. Tomando como base los argumentos antes expuestos se puede plantear una propuesta que consiste en desarrollar una aplicación Web, utilizando:

#### **Servidor Web Apache**

Principales características de Apache:

- Es un servidor Web flexible, rápido y eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP.
- Puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los diferentes módulos de apoyo y con la API de programación de módulos.
- Incentiva la realimentación de los usuarios, obteniendo nuevas ideas, informes de fallos y parches de solución a los mismos.

Después del análisis realizado al servidor Web Apache se decide usar el mismo para el funcionamiento del sistema debido a:

- Es un producto del software libre, por lo que se adapta a la estrategia seguida por el país.
- Es el servidor Web más eficiente del sistema operativo Linux.
- Reúne todos los requisitos exigidos por el sistema para su funcionamiento.

### **Programación del lado del servidor con PHP**

PHP es el acrónimo de Personal Hypertext Preprocessor, es un lenguaje de programación del lado del servidor, completamente libre, de código abierto, e independiente de plataforma, muy rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML, su sintaxis es muy parecida a la del lenguaje C, por lo que para cualquier programador que esté familiarizado con dicha sintaxis será fácil aprender a programar en PHP. Actualmente se encuentra en su versión 5. Las estadísticas arrojan que cada mes su uso crece en un 15% y cuenta con una de las comunidades más grandes de Internet, lo que facilita encontrar ayuda, documentación, y otros recursos relacionados.

Principales características de PHP

- Acceso a gran número de gestores de bases de datos (Adabas D, dbm, dBase, filePro, Hyperwave, Informix, Internase, LDAP, Microsoft SQL server, mSQL, MySQL, ODBC, Oracle, PostgreSQL, Solid y Sybase).
- Soporta en cierta medida la orientación a objeto. Clases y herencia.
- Es multiplataforma, funciona en todas las plataformas que soporten apache.
- Viene acompañado por una excelente biblioteca de funciones que permite realizar prácticamente cualquier labor (acceso a base de datos, encriptación, envío de correo, xml y creación de PDF).
- Generación de datos en WDDX (Intercambio Web de Datos distribuidos).
- Miles de ejemplos y código fuente disponible.
- Perfecta integración del Apache-PHP-MySQL



### **Programación del lado del cliente con JavaScript**

Es un lenguaje Script interpretado por el navegador, que se inserta dentro del código HTML y se ejecuta del lado del cliente. No requiere de los más complicados conocimientos de programación y está diseñado para controlar la apariencia y manipular los eventos dentro de la ventana del navegador Web.

JavaScript es el principal lenguaje de scripts que se usa hoy en la Web del lado del cliente. Es ampliamente usado en tareas que van desde la validación de formularios de datos a la creación de complejas interfaces de usuario. Mientras más desarrolladores descubren su verdadera fortaleza, JavaScript se está convirtiendo en una tecnología Web del lado del cliente de primera clase.

Después del análisis realizado a los diferentes Lenguajes de Programación se determinó utilizar los lenguajes de programación **PHP** y **JavaScript** teniendo en cuenta lo siguiente:

- Son lenguajes libres por lo que están acorde con las directivas de software libre trazadas por el país.
- Cumplen con todos los requisitos exigidos por el sistema.
- Se cuenta con la documentación necesaria para su utilización.
- Se tiene experiencia de trabajo con los mismos en sistemas anteriores.

### **MySQL como gestor de base de datos**

MySQL es un SGDB relacional, licenciado bajo GPL de la GNU. Su diseño multihilo le permite soportar una gran carga de forma muy eficiente, es uno de los Sistemas Gestores de bases de Datos más populares desarrollados bajo la filosofía de código abierto.

Las principales características de este gestor de base de datos son las siguientes:

- Aprovecha la potencia de sistemas multiprocesador, gracias a su implementación multihilo.
- Soporta gran cantidad de tipos de datos para las columnas.

- Dispone de API's en gran cantidad de lenguajes de programación(C, C++, Java, PHP, etc.).
- Gran portabilidad entre sistemas.
- Gestión de usuarios y contraseñas, manteniendo un muy buen nivel de seguridad en los datos.

Después del análisis de dos de los SGBD más usados en la actualidad se decide utilizar el Sistema Gestor de Bases Datos MySQL debido a:

- Es un software libre, por lo que la licencia no es un inconveniente y está acorde con la estrategia de software libre del país.
- Posee todos los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a las necesidades del sistema.
- Se posee toda la documentación para su trabajo y se cuenta con experiencia de su uso en otros sistemas.

### **Modelado de la base de datos con Embarcadero ER/Studio.**

Es una herramienta de modelado de datos fácil de usar y multinivel, para el diseño y construcción de bases de datos a nivel físico y lógico.

ER/Studio ofrece las siguientes funcionalidades:

- Posee una fuerte capacidad en el diseño lógico y sincronización bidireccional de los diseños lógico y físico.
- Permite la construcción automática de Base de Datos.
- Permite Ingeniería hacia delante y de reversa para cualquier plataforma de bases de datos.
- Permite documentar automáticamente un diagrama entero, generando un conjunto integrado de reportes HTML.
- Posee soporte para crear bases de datos para diferentes Servidores como Microsoft SQL Server, Postgre SQL, Oracle, Sybase Adaptive Server, Microsoft Visual FoxPro y MySQL.

### **Diseño Web con Dreamweaver**

En la balanza de este editor sobre otros, su gran poder es la ampliación y personalización del mismo, puesto que este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino, rutinas de Javascript que hace que sea un programa muy fluido. Dreamweaver ha tenido un gran éxito y actualmente mantiene el 90% del mercado de editores HTML. Está disponible tanto para la plataforma MAC como Windows, aunque también se puede ejecutar en plataformas basadas en UNIX utilizando emuladores como Wine.

Como editor WYSIWYG que es, oculta el código HTML de cara al usuario, posibilitando que alguien no entendido pueda crear sitios web fácilmente.

Permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador y dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, en el sitio web completo.

Además de sus capacidades WYSIWYG, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la web que han motivado aún más su elección:

- Es un administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.
- Se obtiene el control total sobre el código fuente, gracias a la Split View (Vista dividida) que permite observar el código y el diseño simultáneamente.
- Posee la función de auto-completar y resaltado de la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, JSP o ASP.
- Se identifican fácilmente palabras claves y secuencias de comandos (scripts) en el código. El editor de texto integrado incluye coloreado del código ASP, PHP y JSP, sangrías automáticas y números de línea.

- Cuenta con elementos de edición de tablas con lo que se pueden seleccionar de manera rápida celdas, renglones, columnas o una combinación de éstas.

### **Metodología a utilizar en el desarrollo del Software**

Se decide utilizar como metodología de desarrollo de software el **Proceso Unificado de Modelado (RUP)**, por todas las ventajas de organización que brinda y debido a que goza de un grupo de características y facilidades, que hacen más dinámico el desarrollo del trabajo.

### **El Proceso Unificado de Modelado. RUP**

Dentro de las principales características de esta metodología están:

- Centrado en los Modelos: Los diagramas son un vehículo de comunicación más expresivo que las descripciones en lenguaje natural. Se trata de minimizar el uso de descripciones y especificaciones textuales del sistema.
- Guiado por los casos de uso: Los casos de uso son el instrumento para validar la arquitectura del software y extraer los casos de prueba.
- Centrado en la arquitectura: Los modelos son proyecciones del análisis y el diseño constituye la arquitectura del producto a desarrollar.
- Iterativo e incremental: Durante todo el proceso de desarrollo se producen versiones incrementales (que se acercan al producto terminado) del producto en desarrollo.

Es una de las metodologías más generales y más usadas de las que existen en la actualidad, pues está pensada para adaptarse a cualquier proyecto. Constituye además, una propuesta de proceso para el desarrollo de software orientado a objeto, utilizando **UML** (del inglés *Unified Model Language*), para describir todo el proceso, basándose en componentes. Este lenguaje es estándar, con él se puede visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema.

Esta metodología también tiene la ventaja de venir acompañada de una potente herramienta que soporta todos los procesos básicos de **RUP: Suite de Rational**.

## **CAPÍTULO III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS DEPARTAMENTOS.**

### **Introducción**

En el presente capítulo se explica el diseño de la interfaz de usuario utilizada en el Sistema de Gestión de los Departamentos, se plantean los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación a desarrollar capturados a partir de la modelación del negocio con los clientes, se describe la solución propuesta en términos de actores casos de uso del sistema, describe la implementación de la aplicación sobre una arquitectura multicapa, se muestra el diseño de la base de datos y su seguridad partiendo del modelo conceptual presentado en el primer capítulo, además se hace una descripción de la navegación del sitio, estando esta en correspondencia con los Casos de Uso definidos y se concibe la ayuda del sistema con la descripción correspondiente a las peculiaridades de los sistemas de ayudas vinculados a las Aplicaciones Web.

### **3.1 Diseño interfaz-usuario**

El diseño de una Aplicación Web no se limita a la apariencia estética, o a la combinación de colores. De él depende que los servicios se puedan usar con facilidad, es decir, el diseño convierte a una Aplicación Web en algo atractivo para el usuario, por su estética y su utilidad.

Una aplicación con una interfaz bien diseñada debe tener, además de un buen diseño gráfico, una buena navegabilidad, usabilidad y distribución de los contenidos.

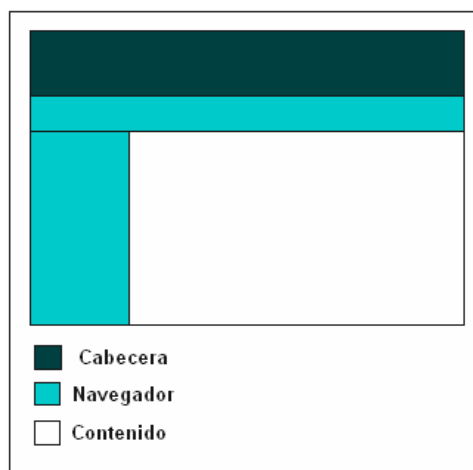
Persiguiendo este objetivo se han seguido para el diseño de la interfaz de usuario del Sistema de Gestión de los Departamentos, los siguientes principios:

- Requerir un mínimo proceso de aprendizaje y permitir su utilización desde el primer momento, por cualquier persona que tenga un mínimo dominio de la computación.
- Evitar el uso inadecuado o excesivo de las metáforas, que puede dificultar enormemente el aprendizaje del usuario.

- Garantizar la legibilidad, el color de los textos debe contrastar con el del fondo.
- Requerir de los usuarios un mínimo esfuerzo para alcanzar sus objetivos.
- Evitar las caídas inesperadas de la aplicación y los enlaces rotos.
- Mostrar al usuario solamente aquellas opciones a las que, dado su rol en el negocio, tiene derecho a acceder.
- Mostrar la mayor cantidad de información acerca de las opciones brindadas en un momento dado, de modo que el usuario siempre sepa cuáles son las operaciones a las que puede acceder y en qué consiste exactamente cada una.

### **Estándares de la interfaz de la aplicación.**

Con el objetivo de lograr un diseño consistente de la interfaz de la aplicación, se respetó en todas las páginas el esquema Cabecera-Navegador-Contenido como se muestra en la figura 3.1. La cabecera contiene el nombre de la aplicación en la esquina superior izquierda. En el navegador, se incluyen los enlaces a las distintas secciones mediante botones. En el área del contenido se muestran los formularios de entrada, las salidas y los reportes, etc.



**Figura 3.1 - Esquema de las páginas.**

Para el diseño se utilizan las tablas y plantillas, se utiliza también una hoja de estilos para guardar la configuración del diseño de todas las páginas. Esta hoja de

estilos establece el tipo y tamaño de fuente de los distintos elementos de cada página. Se utiliza en general la fuente Arial, de tamaño entre 10 y 16 píxeles, según la importancia de la información mostrada. La hoja de estilos también establece el color de fondo, el formato de las tablas, entre otros.

### **3.2 Especificación de los Requerimientos del software**

El software debe prestar durante su funcionamiento los siguientes servicios:

#### **3.2.1 Requerimientos funcionales**

R1: Gestionar toda la información referente a los departamentos.

- R1.1 Insertar datos de los departamentos.
- R1.2 Modificar datos de los departamentos.
- R1.3 Mostrar datos de los departamentos.
- R1.4 Eliminar datos de los departamentos.

R2: Gestionar toda la información referente al ciclo de trabajo.

- R2.1 Insertar datos del ciclo de trabajo.
- R2.2 Modificar datos del ciclo de trabajo.
- R2.3 Mostrar datos del ciclo de trabajo.
- R2.4 Eliminar datos del ciclo de trabajo.

R3: Gestionar toda la información referente al Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC).

- R3.1 Insertar datos del DEMC.
- R3.2 Modificar datos del DEMC.
- R3.3 Mostrar datos del DEMC.
- R3.4 Eliminar datos del DEMC.

R4: Gestionar toda la información referente a la Reunión Metodológica.

- R4.1 Insertar datos de la Reunión Metodológica.
- R4.2 Modificar datos de la Reunión Metodológica.
- R4.3 Mostrar datos de la Reunión Metodológica.
- R4.4 Eliminar datos de la Reunión Metodológica.

R5: Gestionar toda la información referente a las visitas a clases.

- R5.1 Insertar datos de las visitas a clases.

- R5.2 Modificar datos de las visitas a clases.
- R5.3 Mostrar datos de las visitas a clases.
- R5.4 Eliminar datos de las visitas a clases.

R6: Gestionar los datos o caracterización de los profesores del departamento.

- R6.1 Insertar datos de los profesores.
- R6.2 Modificar datos de los profesores.
- R6.3 Mostrar datos de los profesores.
- R6.4 Eliminar datos de los profesores.

R7: Gestionar toda la información referente a las asignaturas.

- R7.1 Insertar datos de las asignaturas.
- R7.2 Modificar datos de las asignaturas.
- R7.3 Mostrar datos de las asignaturas.
- R7.4 Eliminar datos de las asignaturas.

R8: Gestionar el banco de problemas del departamento.

- R8.1 Insertar los problemas del departamento.
- R8.2 Modificar los problemas del departamento.
- R8.2 Mostrar los problemas del departamento.
- R8.3 Eliminar los problemas del departamento.

### **3.2.2 Requerimientos no funcionales**

Para la puesta en uso del sistema se hace necesario garantizar los siguientes requerimientos no funcionales:

- **Rendimiento:** Todo el trabajo de gestión sea rápido y los servicios sean seguros y eficientes.
- **Usabilidad:** Se pueda utilizar en cualquier departamento del IPI “Carlos Hidalgo Díaz”.
- **Requerimientos de Soporte:** Se realizaran las pruebas de software para garantizar la calidad de todos los servicios ofertados en el producto.
- **Requerimientos de Portabilidad:** Compatible con varios sistemas operativos tanto del lado del cliente como en el servidor. No necesita paquetes adicionales para su funcionamiento.



- **Requerimientos de Seguridad:** Se han definido varios tipos de usuarios para asegurar la información protegiéndola de accesos no autorizados, las contraseñas se encuentran codificadas en la base de datos.
- **Requerimientos de confiabilidad:** La información de los usuarios manejada por el sistema es de carácter confidencial.
- **Requerimientos de ayuda y documentación en línea:** Se mostrará al usuario una explicación en todo momento sobre lo que debe hacer, manteniendo todos los estándares para lograr un fácil uso del sistema.
- **Requerimientos de Software:** Un servidor LAMP (Linux, Apache, MySQL, PHP) o WAMP (Windows, Apache, MySQL, PHP) para el servidor de la aplicación, y un navegador de Internet para los clientes.
- **Requerimientos de Hardware:** Es necesaria la implementación de una Red LAN y al menos un ordenador para el servidor de la aplicación Web.

### **3.3 Modelo del sistema**

En este epígrafe se enumeran los actores del sistema, y se da una breve descripción de sus principales casos de uso.

#### **3.3.1 Actores y Casos de Uso**

##### **Actores del sistema.**

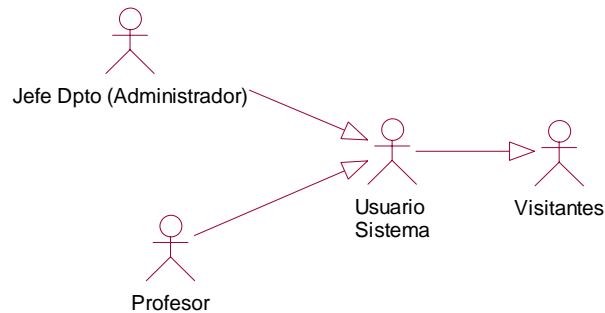
Los actores de un sistema son agentes externos, es decir, aquellas personas u otros sistemas que interactúan con él.

Para el Sistema de Gestión de los Departamentos se determinan como actores los siguientes:

**Jefe de Departamento:** Son los jefes de Departamentos Docentes que al mismo tiempo constituyen los administradores del sistema ya que cumplen la función de gestionar información en el sistema, además ser los encargados de crear los demás usuarios.

**Profesor:** Son los profesores de los departamentos que cumplen con la función de gestionar información dentro del sistema.

**Visitante:** Es cualquier usuario externo que visite el sistema en busca de información, los cuales no pueden modificar información ya que solo tienen permisos de lectura y acceso a determinadas áreas del sistema.



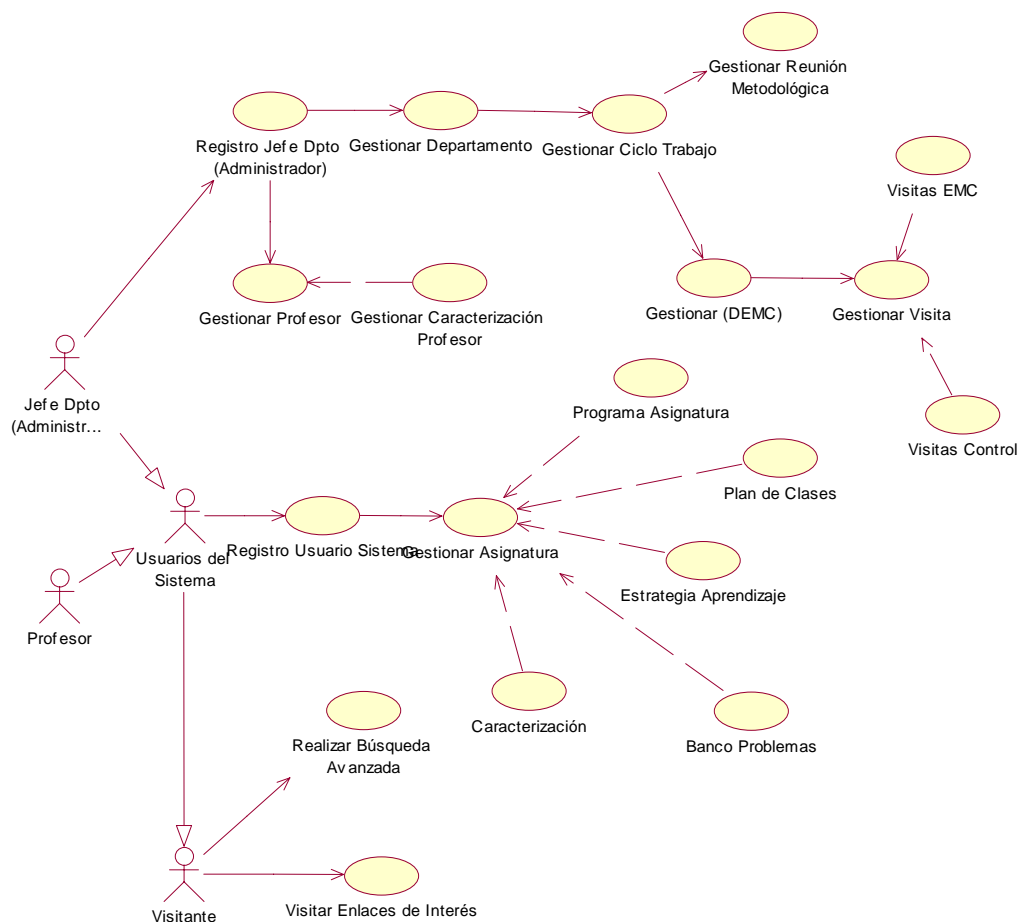
**Figura 3.2 – Actores del sistema**

La siguiente tabla define los actores del sistema y su justificación.

Actores	Función
Jefe Departamento (Admin.)	Es el encargado de crear los usuarios del sistema además tiene la función de gestionar información referente a los departamentos y las actividades que se desarrollan en el ciclo de trabajo.
Profesor	Tiene la función de gestionar información referente a las asignaturas.
Visitante	Es cualquier agente externo que interactúa con el sistema en busca de información.

**Tabla 3.1 – Actores del Sistema de Gestión de los Departamentos.**

### 3.3.2 Diagrama General de Casos de Uso del Sistema



**Figura 3.3 – Diagrama General de Casos de Uso del Sistema.**

#### 3.3.2.1 Desarrollo del Caso de Uso más importante en el sistema

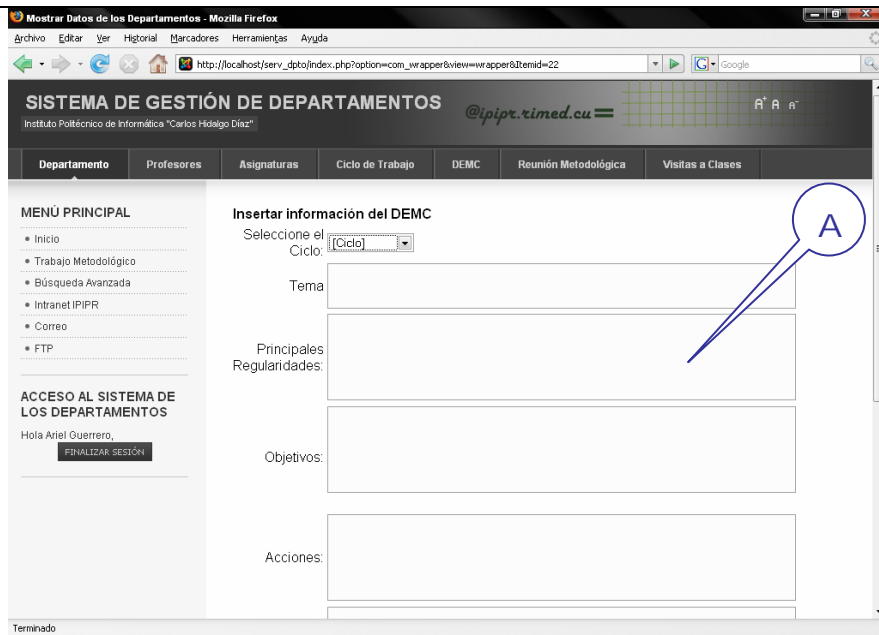
A continuación se muestra una tabla con la descripción literal del caso de uso del sistema Gestionar Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC).

<b>CUS:</b>	<b>Gestionar Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto (DEMC).</b>
<b>Actor(es):</b>	Jefe Dpto. (Administrador).
<b>Propósito:</b>	Garantizar la inserción, modificación y eliminación de un Diseño de Entrenamiento Metodológico Conjunto.

<b>Resumen:</b>	El Jefe Dpto solicita realizar la gestión de un DEMC, en la cual puede insertar, modificar o eliminar el DEMC, después de haberlo seleccionado de una lista de opciones que muestra el sistema.
<b>Referencias:</b>	R3
<b>Precondiciones:</b>	El usuario ha sido identificado como Jefe Dpto. (Administrador) y se debe haber creado al menos un departamento en el cual se desarrolla el ciclo de trabajo.
<b>Acción del Actor</b>	<b>Respuesta del Sistema</b>
1. El Jefe Dpto accede a la interfaz de Actividades del Ciclo de Trabajo	2. El sistema muestra la Pantalla 1, con una serie de acciones a realizar
2. El Jefe Dpto elige la acción a realizar.	3. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Si elige Insertar (A), ir a la Sección Insertar DEMC.</li> <li>2. Si elige Mostrar (B), ir a la Sección Mostrar DEMC.</li> <li>3. Si elige Modificar (C), ir a la Sección Modificar DEMC.</li> </ol>

**Prototipo de Interfaz**



<b>Pantalla 1</b>	
<b>Sección: “Insertar DEMC”</b>	
	1. El sistema muestra la interfaz de insertar el DEMC. Pantalla 2, mostrando un formulario con los campos generales que se deben introducir.
2. El Jefe Dpto selecciona el ciclo de trabajo e introduce los datos correspondientes al DEMC que desea agregar(A).	3. El sistema valida los datos introducidos. En caso de algún dato inconsistente, ver <b>CA1</b> .
	4. Inserta el nuevo DEMC y muestra mensaje confirmando la inserción.
<b>Prototipo de Interfaz</b>	
	
<b>Pantalla 2</b>	
<b>Cursos Alternativos:</b> <b>CA1:</b> Si introduce algún dato inconsistente, emitir mensaje de error.	

### Sección: “Mostrar DEMC”

1. El sistema busca el DEMC teniendo en cuenta el departamento y el ciclo de trabajo en que se encuentra y muestra sus datos(A). Pantalla 3.

### Prototipo de Interfaz



Pantalla 3

### Sección: “Modificar DEMC”

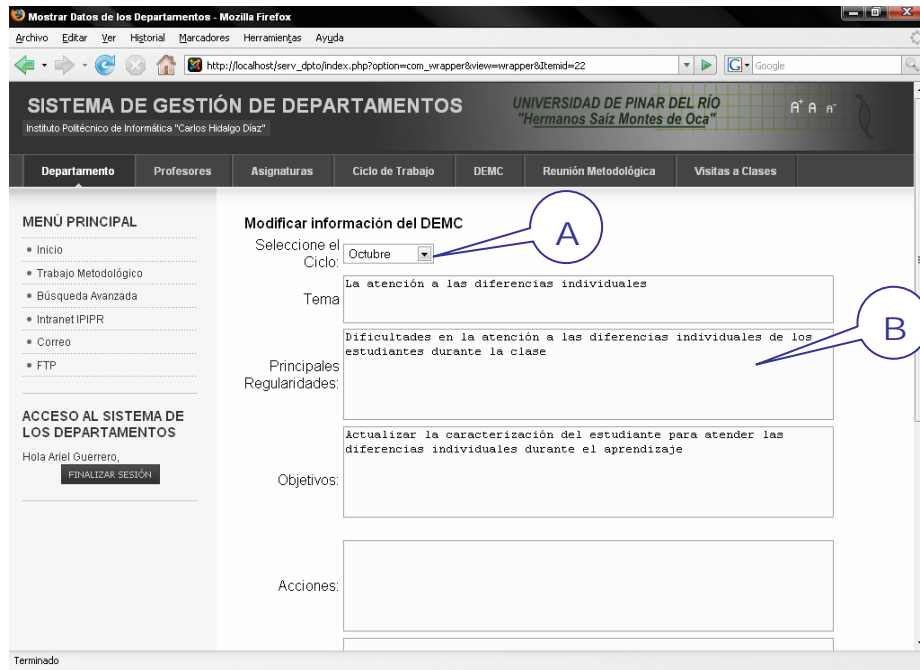
1 El sistema muestra la interfaz de modificar el DEMC. Pantalla 4.

El Jefe Dpto selecciona el ciclo de trabajo (A) y introduce los datos en los campos que desea modificar (B)

3. El sistema valida los datos introducidos. En caso de algún dato inconsistente, ver **CA1**.

4. El sistema actualiza los cambios en la base de datos y muestra mensaje confirmando la operación realizada.

### Prototipo de Interfaz



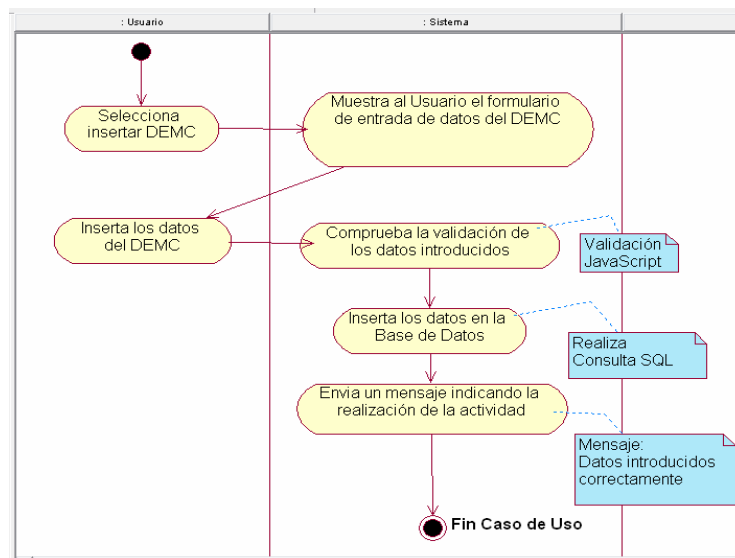
Pantalla 4

#### Cursos Alternativos:

CA1: Si introduce algún dato inconsistente, emitir mensaje de error.

Tabla 3.2 - Descripción literal del CUS Gestionar DEMC.

#### 3.3.2.1.1 Diagrama de Actividades del caso de uso



**Figura 3.4 – Diagrama actividades CUS Gestionar DEMC (Sección Insertar)**

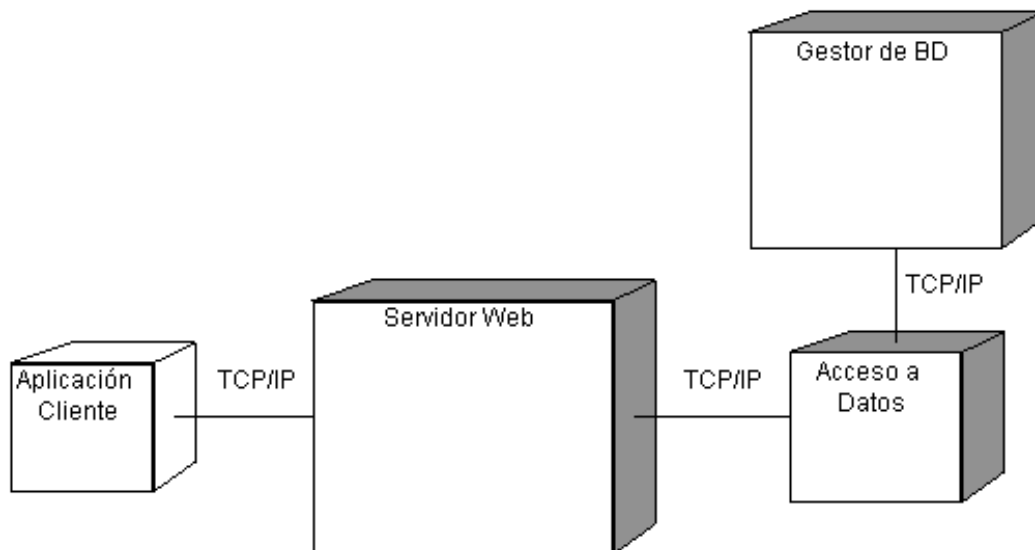
### 3.4 Implementación del sistema

#### Implementación de la Arquitectura Multicapa

El Sistema de Gestión de los Departamentos se ha concebido como una aplicación multicapa beneficiando el mantenimiento del sistema y logrando una mejor distribución de los servicios que brinda el servidor. La arquitectura multicapa se utiliza en aquellas aplicaciones que pueden beneficiarse de ser divididas en elementos, donde la suma de estos forman el todo. La integridad de cada capa queda independiente de las otras.

#### Implementación del Modelo de Despliegue

El Modelo de Despliegue define la arquitectura física del sistema por medio de nodos interconectados como se muestra en la figura 3.5. Estos nodos son elementos de hardware sobre los cuales se ejecutan los elementos de software. Se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño.



**Figura 3.5 - Diagrama de Despliegue.**



La aplicación que se propone esta basada sobre un modelo de despliegue, representado por cuatro nodos. El nodo: “Aplicación Cliente” está representado en este caso por el navegador de Internet de la computadora de usuario. Este contiene la información en lenguaje HTML enviado desde el servidor y se encarga de comunicarse con el nodo que contiene la aplicación Web a través del protocolo TCP/IP. En el nodo: “Servidor Web” se atienden las solicitudes del cliente, se procesan y se les da respuesta. Se ha separado la lógica del “Acceso a Datos” en un nodo garantizando que si se migra de un Gestor de Base de Datos para otro no se tengan que hacer modificaciones, este nodo se comunica con el nodo: “Gestor de BD” donde se encuentra la información almacenada en las tablas de la base de y los recursos que los usuarios han ido publicando en el sistema.

### **3.4.1 Modelo lógico de los datos del sistema**

#### **Descripción de los atributos de las tablas de la bases de datos**

Las siguientes tablas describen los atributos de las bases de datos del sistema. Se muestra por cada atributo el tipo de dato y su descripción.

Departamento		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_dpto	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica el departamento almacenado en la Base de datos.
Nombre	varchar	Campo que contiene el nombre del departamento.
Teléfono	varchar	Campo que contiene el teléfono del departamento.

Profesor		
Atributo	Tipo	Descripción
CI	varchar	Es el campo de la tabla que identifica a cada profesor almacenado en la Base de Datos.
Id_dpto	integer	Es el campo de la tabla que identifica el departamento de cada profesor almacenado en la Base de Datos.
Nombre	varchar	Campo que contiene el nombre del profesor.
Apellidos	varchar	Campo que contiene los apellidos del profesor.
Sexo	char	Campo que contiene el sexo del profesor.
Raza	char	Campo que contiene la raza del profesor.
Dirección	text	Campo que contiene la dirección del profesor.

Username	varchar	Campo que contiene el nombre de usuario del profesor.
Password	varchar	Campo que contiene la contraseña del profesor.
Email	varchar	Campo que contiene la dirección de correo del profesor.

#### **Caracterización\_profesor**

Atributo	Tipo	Descripción
Id_caract	integer	Es el campo llave de la tabla caracterización del profesor.
Cl	varchar	Es el campo que identifica a cada persona la caracterización que esta posee
Cargo	varchar	Campo que se refiere al estado de esta persona en su lugar de trabajo (cargo ocupacional).
Nivel de escolaridad	varchar	Campo que se refiere al nivel de escolaridad del mismo
Militancia	varchar	Campo que se refiere a la militancia del mismo
Religión	varchar	Entidad que identifica a la región
Título	varchar	Entidad que identifica al título
Otras funciones	text	Campo que se refiere a otras funciones del caracterizado

#### **Grupo**

Atributo	Tipo	Descripción
Id_grupo	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica cada grupo almacenado en la Base de Datos
Id_asignatura	integer	Campo que contiene la asignatura impartida por un profesor en un grupo.
Cl	varchar	Campo que identifica a cada profesor dentro de un grupo.
Nombre	varchar	Campo que contiene el nombre del grupo.
Año	varchar	Campo que contiene el año al que pertenece el grupo.

#### **Asignatura**

Atributo	Tipo	Descripción
Id_asignatura	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica la asignatura almacenada en la base de datos.
Nombre	varchar	Campo que contiene el nombre de la asignatura.
Cronograma _ evaluación	text	Campo que contiene el cronograma de evaluación.
Dosificación	text	Campo que contiene la dosificación de las asignaturas.

Programa		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_programa	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica el número del programa almacenado en al base de datos.
Id_asignatura	integer	Campo que identifica dentro del programa la asignatura
Objetivo	text	Campo que contiene el objetivo del programa
Plan temático	text	Campo que contiene el plan temático del programa
Sistema de conocimientos	text	Campo que contiene el sistema de conocimientos del programa.
Sistema de habilidades	text	Campo que contiene el sistema de actividades del programa.
Orientaciones Metodológicas	text	Campo que contiene las orientaciones metodológicas del programa.

Clase		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_clase	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica cada clase almacenada en la Base de datos.
Id_asignatura	integer	Campo que identifica a cada clase dentro de la entidad asignatura
Unidad	varchar	Campo que contiene la unidad de las clases
Descripción	text	Campo que contiene la descripción de las clases
Tema	text	Campo que contiene el tema de las clases
Tipo_clase	varchar	Campo que contiene el tipo de clase
No_clase	integer	Campo que contiene el número de la clase

Banco_problema		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_problema	integer	Es el campo llave de la tabla que identifica el número del banco de problema almacenado en la base de datos
Id_asignatura	integer	Campo que identifica dentro del banco de problema la asignatura
Problema	text	Campo que contiene la descripción del problema

Estrategia_Aprendizaje		
Atributo	Tipo	Descripción
id_estrat	integer	Atributo llave que identifica la estrategia.
Id_asignatura	integer	Campo que contiene la asignatura a la que corresponde la estrategia
Acciones	text	Campo que contiene las acciones a desarrollar en la estrategia

Ciclo_trabajo		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_ciclo	integer	Es el campo llave de la tabla ciclo de trabajo.
Fecha	varchar	Campo que contiene la fecha del ciclo de trabajo.
No_ciclo	integer	Campo que contiene el número del ciclo de trabajo.

Reunión Metodológica		
Atributo	Tipo	Descripción
ID _ reunión	integer	Atributo llave que identifica la reunión metodológica.
Id_ciclo	integer	Campo que identifica la reunión metodológica dentro del ciclo.
Id_dpto	integer	Campo que identifica la reunión metodológica dentro del departamento.
Tema	text	Campo que identifica el tema a tratar en la reunión.
Princ_reg	text	Campo que identifica las regularidades a tratar en la reunión.
Objetivo	text	Campo que identifica los objetivos a tratar en la reunión.
Acciones	text	Entidad que identifica las acciones a tratar en la reunión
Conclusiones	text	Entidad que identifica las conclusiones a las que fueron llegadas en la reunión.
Acuerdos	text	Entidad que identifica a los que fueron llegados en la reunión.

Diseño Entrenamiento Metodológico Conjunto(DEMC)		
Atributo	Tipo	Descripción
Id_demc	integer	Atributo llave que identifica el diseño de EMC.
Id _ciclo	integer	Campo que identifica el diseño de EMC dentro del ciclo de trabajo.
Id_dpto	integer	Campo que identifica el diseño de EMC dentro del departamento.
problema	text	Campo que contiene el problema a tratar en el diseño.
tema	text	Campo que contiene los temas a tratar en el diseño.
objetivo	text	Campo que contiene el objetivo del diseño.
aspira_transf	text	Campo que contiene los aspectos que se aspiran a transformar.
cuenta_con	text	Campo que contiene los aspectos que se cuentan para transformar lo que se aspira.
resultados	text	Entidad que identifica los resultados de lo que se

		aspiraba a transformar
--	--	------------------------

Visitas a clases		
Atributo	Tipo	Descripción
id_visita	integer	Atributo llave que identifica la visita.
CI	varchar	Es el campo que identifica a cada profesor que recibe una visita a clase.
fecha	Date	Campo que identifica el día, mes, año en el que se realiza la visita.
asignatura	varchar	Es el campo que identifica la asignatura a la que se realiza la visita.
tipo_visita	varchar	Es el campo que contiene el tipo de visita.
grupo	varchar	Es el campo que contiene el grupo al que se realiza la visita.
turno	varchar	Es el campo que contiene el turno al que se realiza la visita.

Visita Entrenamiento Metodológico Conjunto(EMC)		
Atributo	Tipo	Descripción
id_visita	integer	Atributo llave que identifica la visita.
comprobación	text	Campo que contiene la las actividades a comprobar.
Ind_afectado	text	Campo que contiene los puntos más afectados.

Visita Control		
Atributo	Tipo	Descripción
id_visita	integer	Atributo llave que identifica la visita.
actividades	text	Campo que contiene las actividades a controlar.
observación	text	Campo que contiene las observaciones realizadas en la visita.
evaluación	varchar	Campo que contiene la evaluación dada en la visita.

### 3.4.2 Implementación de la base de datos

A partir del análisis del modelo lógico global de los datos del sistema y después de aplicar la primera, segunda y tercera forma normal, se obtiene el siguiente modelo.

#### 3.4.2.1 Modelo Lógico de Datos Extendido

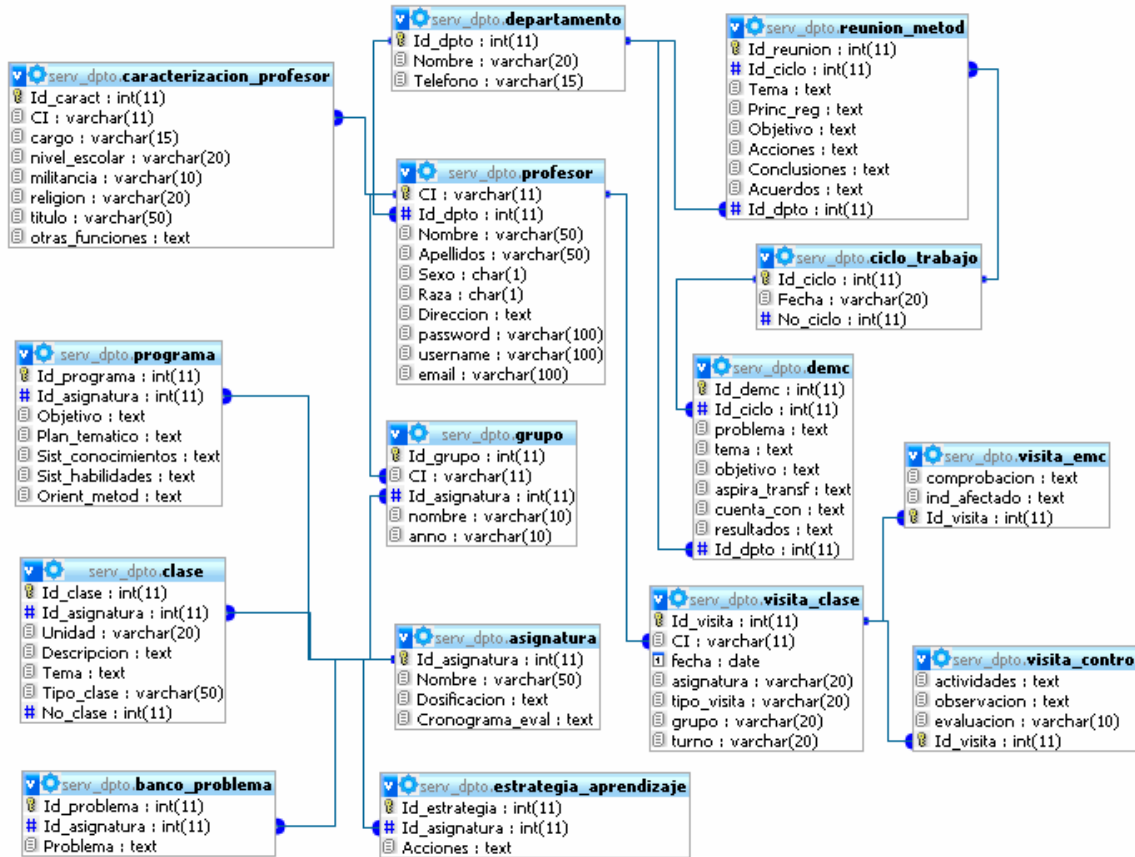


Figura 3.6 – Modelo lógico de la base de datos.

### 3.4.3 Seguridad del sistema

#### Planificación de la Seguridad.

Un plan de seguridad identifica qué usuarios pueden ver qué datos y qué actividades pueden realizar en la base de datos. Se debe seguir los siguientes pasos para desarrollar un plan de seguridad:

- Listar todos los ítems y actividades en la base de datos que debe controlarse a través de la seguridad.
- Identificar los individuos o grupos, posibles usuarios finales de la aplicación.
- Combinar las dos listas para identificar qué usuarios pueden ver qué conjuntos de datos y qué actividades pueden realizar sobre la base de datos.

Una Base de Datos debe tener un sistema de seguridad sólido para poder controlar las actividades que pueden realizarse y determinar qué información puede verse y cuál puede modificarse por lo diferentes usuarios.

### **Seguridad en el Sistema de Gestión de los Departamentos.**

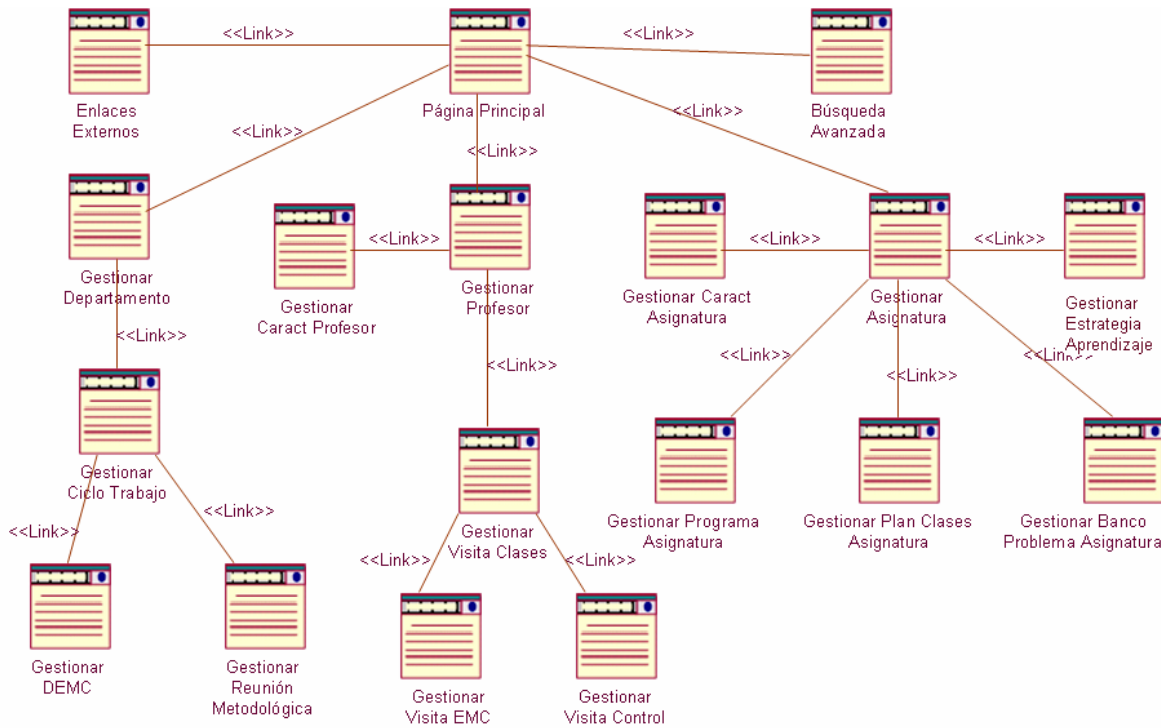
De manera general en la aplicación se han identificado tres formas individuales de acceder a la base de datos:

1. **Usuario Visitante:** Podrá acceder a la página inicial del sistema sin necesidad de un permiso cifrado y obtener de ella los servicios principales brindados: búsqueda filtrada y consulta de materiales.
2. **Profesor:** Podrá desempeñar el rol de visitante, además podrá modificar algunas tablas de la Base de Datos a las que tiene acceso según la función que desempeña.
3. **Jefe de Departamento (Administrador):** Podrá desempeñar los roles anteriores, además tendrá privilegios especiales para modificar la totalidad de las tablas de la Base de Datos y otorgar y modificar los permisos a usuarios con el rol de Profesor.

### **3.5 Diseño de la Navegación del Software**

En el Sistema de Gestión de los Departamentos, el usuario puede navegar por el Menú Superior a través del cual se le proporcionan una serie de vínculos a otras páginas que tendrán a su vez otros vínculos a otras.

Las opciones del Menú Superior corresponden con los Casos de Uso del sistema que valoramos anteriormente, a través la interfaz en que se encuentre un momento determinado, el usuario podrá acceder a las diferentes funcionalidades. En la figura 3.7 se muestra un Mapa de Navegación con las principales interfaces con que cuenta el Sistema de Gestión de los Departamentos.



**Figura 3.7 – Mapa de navegación del sistema.**

### 3.6 Diseño de la Ayuda

Debido a las características de las Aplicaciones Web, donde la ayuda que poseen es escasa y de poca integración con el sistema a diferencia de las aplicaciones de escritorio.

Como elementos de ayuda para la utilización de este sistema se le ha incorporado a la mayoría de las páginas y en especial al página principal un breve texto describiendo cuales son la opciones a realizar en esa página.

Además de manera opcional, desde cualquiera página se puede consultar el mapa de navegación del sistema, el cual permitirá a los usuarios conocer la forma en que se encuentra organizada la información y de esta forma facilitar el trabajo con la misma.



## **CONCLUSIONES**

- Durante el desarrollo del presente trabajo se expuso la necesidad de diseñar e implementar un sistema informático que soporte el proceso de gestión de la información metodológica de los departamentos de formación profesional del Instituto Politécnico de Informática (IPI) “Carlos Hidalgo Díaz”.
- Luego de hacer un análisis sobre dicho proceso y a partir de la problemática encontrada, se realizó un estudio de las tendencias y tecnologías actuales; a partir del cual se elaboró la propuesta de construir una Aplicación Web utilizando el lenguaje de programación PHP del lado del servidor, JavaScript del lado del cliente y MySQL como Sistema Gestor de Bases de Datos.
- Se determinó además el uso de RUP (Proceso Unificado de Rational) como metodología de desarrollo de software, a través de la cual se modeló el negocio propuesto, resaltándose las actividades objeto de automatización.
- El diseño y la implementación del Sistema de Gestión de los Departamentos permitieron obtener una Aplicación Web que contribuye a facilitar la gestión de la información en los departamentos de Formación Profesional del (IPI)“Carlos Hidalgo Díaz”, teniendo en cuenta que permite la búsqueda, organización y gestión de la información relacionada con el trabajo metodológico de dicho centro.
- La aplicación obtenida posee entre sus características fundamentales una interfaz amigable, fácil y cómoda de utilizar, que posibilita una sencilla navegación por las distintas funciones que brinda a sus usuarios, además de garantizar el establecimiento de mecanismos de seguridad adecuados que protejan la información existente en la base de datos de manejos y accesos no deseados.

## **RECOMENDACIONES**

- Utilizar el Sistema de Gestión de los Departamentos para gestionar toda la información que se genera a partir de las diferentes actividades de trabajo metodológico que se desarrollan en los departamentos de formación profesional del Instituto Politécnico de Informática “Carlos Hidalgo Díaz.
- Continuar el desarrollo de este sistema, adicionándole nuevas funcionalidades, que permitan adecuarlo más a las necesidades del trabajo metodológico en los departamentos, haciéndolo más útil y provechoso.
- Generalizar el empleo del Sistema de Gestión de los Departamentos en aquellos centros docentes donde se cuente con las condiciones técnicas necesarias para su utilización y se ajuste a las funcionalidades del mismo.
- Realizar el mantenimiento del Sistema de gestión de los Departamentos para lograr la optimización de su funcionamiento y solucionar los posibles problemas que puedan aparecer durante su puesta en funcionamiento.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Aguiar Alonso, E. (2001): "Desarrollador versión 1.0, Gestión de casos de uso". Trabajo de Diploma CUJAE.
2. Álvarez, M. A. (2004): "DesarrolloWeb.com". Disponible en: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/> [consultado 10-09-2009].
3. Bohem, B.W. (2000): "SW Const Estimation with COCOMO II", Pretice Hall.
4. Caballero Sergio, D. (2005): "Lenguaje de programación para páginas Web HTML". URL: <http://www.monografias.com/trabajos7/html/html.shtml> [consultado 10-09-2009].
5. Castro Ruz, Fidel. (2003): "Fragmentos del discurso pronunciado en el VIII Congreso de la UJC". La Habana. Cuba.
6. Chigrik, A. (2005): "MS SQL Server vs MySQL" URL: <http://www.mssqlcity.com> [consultado 10-10-2009].
7. Colectivo de autores. (2000): Una reflexión alrededor del desarrollo del software constructivista basado en pensamiento sistémico. <http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000/demos/43/> [consultado 10-11-2009].
8. Connalen, J. (2003): "Building Web Applications with UML". Addison Wesley.
9. Gallego Vázquez, J. A. (2006): "Desarrollo Web con PHP y MySQL", Ediciones Anaya Multimedia.
10. García Robles, R. (2005): El nuevo paradigma de la gestión del conocimiento y su aplicación en el ámbito educativo. Disponible en: <http://tecnologiedu.us.es/edutec/paginas/125.htm> [consultado 21-9-2009].
11. Hansen, G. W; Hansen, J. V. (1997): "Diseño y Administración de Bases de Datos".
12. Hillyer, M. (2004): "MySQL Developer's Zone". URL: <http://dev.mysql.com> [consultado 5-7-2009].
13. Jacobson, I; Booch, G. y Rumbaugh, J. (2000): "El Proceso Unificado de Desarrollo de software", Addison-Wesley.
14. Korth H.F; Silberschatz, A. (1986): "Database Systems Concepts". McGraw-Hill.

15. Labañino Rizzo, César A. (2001): Multimedia para la Educación. Cuba, Editorial Pueblo y Educación.
16. Larman, C. (1999): "UML y Patrones. Introducción al Análisis y Diseño Orientado a Objetos". 2 Tomos. Addison Wesley. Prentice Hall.
17. Letelier Torres, P. (2004): "Desarrollo de Software Orientado a Objeto usando UML". Departamento Sistemas Informáticos y Computación, Universidad Politécnica de Valencia, España.
18. Mariaca, C. (2006): Introducción a las Aplicaciones Web. Disponible en: [http://glud.udistrital.edu.co/glud/areas/doc/articulos/1\\_articulo\\_ws/](http://glud.udistrital.edu.co/glud/areas/doc/articulos/1_articulo_ws/) [consultado 24-10-2009].
19. Martínez Prieto, A. B. (2004): "Introducción a los SGBDOO". Universidad de Oviedo. URL: <http://www.di002.edv.uniovi.es> [consultado 4-08-2009].
20. Mateu, C. (2004): "Desarrollo de aplicaciones Web". Eureka Media, SL.
21. Montero Rojas, L, R. (2001): Consideraciones sobre la gestión de la información en función de la toma de decisiones. <http://www.monografias.com/trabajos61/gestion-informacion-toma-decisiones/gestion-informacion-toma-decisiones3.shtml> [consultado 15-10-2009].
22. Ponjuan Danté G. (1997): El desarrollo profesional en ciencias de la información y sus aportes al cambio. 127-34 p.
23. Quigley, E. (2003): "JavaScript by Example". Prentice Hall. 752 p.
24. Ruiz González F; De La Fuente Moya A. (2004): "Modelo de Estimación de Costes para proyectos software COCOMO v 2". Universidad de Castilla-La Mancha.
25. Talizina, N. (1994): La teoría de la actividad de estudio, como base de la didáctica en la Educación Superior. Moscú, Editorial Progreso.
26. Torricella Morales, R. G; Araujo Ruiz, J. A; Lee Tenorio F. (2006): "Centro Virtual de Recursos para el Aprendizaje en la Nueva Universidad", Revista Pedagogía Universitaria, Vol. XI, No. 3.
27. Tramullas, J. (2005): "Software Libre para Gestión de Recursos de Información Digital". Departamento Ciencias de la Documentación,

- Universidad de Zaragoza. URL: <http://eprints.rclis.org> [consultado 10-02-2009].
28. Vegas, J. (2005): "Introducción a las aplicaciones Web". Disponible en: <http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/node11.html> [consultado 24-8-2009].
29. Vegas, J. (2006): "Desarrollo de Aplicaciones Web". Disponible en: <http://www.infor.uva.es/~jvegas/cursos/buendia/pordocente/no.com> consultado [consultado 9-11-2009].
30. Web Estilo. URL: <http://www.webestilo.com> [consultado 24-8-2009].
31. Wikipedia. La Enciclopedia Libre. MySQL. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL> [consultado 15-8-2009].
32. Wikipedia. La Enciclopedia Libre. SGBD. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/SGBD> [consultado 15-8-2009].
33. Wikipedia. La Enciclopedia Libre. UML. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje\\_Unificado\\_de\\_Modelado](http://es.wikipedia.org/wiki/Lenguaje_Unificado_de_Modelado) [consultado 15-8-2009].

## ANEXOS

## Anexo 1- Página Principal del Sistema de Gestión de Departamentos con usuario Jefe Dpto registrado.

Bienvenidos al Sistema de Gestión de los Departamentos. - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows UE

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos

Dirección [http://localhost/serv\\_dpto/index.php?option=com\\_content&view=frontpage&Itemid=1](http://localhost/serv_dpto/index.php?option=com_content&view=frontpage&Itemid=1) Ir Vinculos

## SISTEMA DE GESTIÓN DE DEPARTAMENTOS

Instituto Politécnico de Informática "Carlos Hidalgo Díaz"

@ipir.rimed.cu

La Informática al Servicio de la Revolución...

Departamento Profesores Asignaturas DEMC Reunión Metodológica Visitas a Clases

### MENÚ PRINCIPAL

- Inicio
- Trabajo Metodológico
- Búsqueda Avanzada
- Intranet IPIPR
- Correo
- FTP

### ACCESO AL SISTEMA DE LOS DEPARTAMENTOS

Hola Usuario Sistema Gestio  
Departamentos,

**FINALIZAR SESIÓN**

### ENCUESTA

¿Qué opinas del Sistema de Gestión de los Departamentos?

☐ Resulta de gran utilidad para los docentes.

### Bienvenidos al Sistema de Gestión de los Departamentos.



El Sistema de Gestión de la Información para los Departamentos del Instituto Politécnico de Informática (IPI) "Carlos Hidalgo Díaz" constituye una Aplicación Web orientada a la gestión y administración de toda la información relacionada con el trabajo en los departamentos de asignaturas de Formación Profesional de dicho centro, el mismo brinda diversas facilidades a los profesores, contribuyendo a elevar la formación y preparación metodológica del claustro docente.

El software posee servicios encaminados a la administración, publicación, eliminación y actualización de información referente al trabajo en los departamentos, poniendo a su disposición una potente herramienta que posibilita el acceso organizado y filtrado según determinadas categorías y patrones a un conjunto numeroso de recursos, así como la publicación de nuevos materiales, todo esto de manera dinámica a través de una Aplicación Web accesible desde la intranet de nuestro centro.

El sistema posee un **MENÚ SUPERIOR**, el cual estará disponible para todos los usuarios, a través del cual los mismos podrán gestionar la información disponible, teniendo en cuenta los permisos que se le hayan asignado.

Además posee una **BÚSQUEDA AVANZADA** que permite a cualquier usuario que lo visite

Listo Intranet local

## Anexo 2- Vista de la ventana del sistema en el caso de uso gestionar profesor.

Actualizar Profesor - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows uE

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Dirección [http://localhost/serv\\_dpto/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=38](http://localhost/serv_dpto/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=38) Ir Vínculos

**SISTEMA DE GESTIÓN DE DEPARTAMENTOS** @pipr.rimed.cu = *La Informática al Servicio de la Revolución...*

Instituto Politécnico de Informática "Carlos Hidalgo Díaz"

Departamento Profesores Asignaturas DEMC Reunión Metodológica Visitas a Clases

**MENÚ PRINCIPAL**

- Inicio
- Trabajo Metodológico
- Búsqueda Avanzada
- Intranet IPIPR
- Correo
- FTP

**ACCESO AL SISTEMA DE LOS DEPARTAMENTOS**

Hola Administrador,

**FINALIZAR SESIÓN**

**ENCUESTA**

¿Qué opinas del Sistema de Gestión de los Departamentos?

☐ Resulta de gran utilidad para los docentes.

**Actualizar Profesor**

Seleccione CI: 73111929627

Nombre: Ariel

Apellidos: Guerrero

Departamento: Proyecto

Sexo: M

Raza: N

Dirección: Calle 64 Final, C del Sur, P del Rio

Nombre usuario: ariel

Contraseña: ●●●●●●

Correo: ariel.guerrero@pipr.rimed.cu

**Actualizar** **Cancelar**

Listo Intranet local

**Anexo 3- Vista de la ventana del sistema en el caso de uso gestionar DEMC.**

Insertar DEMC - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows UE

Archivo Edición Ver Favoritos Herramientas Ayuda

Atrás Búsqueda Favoritos Ir Vinculos

Dirección http://localhost/serv\_dpto/index.php?option=com\_wrapper&view=wrapper&Itemid=50

---

**SISTEMA DE GESTIÓN DE DEPARTAMENTOS** *UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO "Hermanos Saiz Montes de Oca"*

Instituto Politécnico de Informática "Carlos Hidalgo Díaz"

---

Departamento Profesores Asignaturas **DEMC** Reunión Metodológica Visitas a Clases

---

**MENÚ PRINCIPAL**

- Inicio
- Trabajo Metodológico
- Búsqueda Avanzada
- Intranet IPIPR
- Correo
- FTP

**ACCESO AL SISTEMA DE LOS DEPARTAMENTOS**

Hola Administrador,

**FINALIZAR SESIÓN**

**ENCUESTA**

¿Qué opinas del Sistema de Gestión de los Departamentos?

☐ Resulta de gran utilidad para los docentes.

---

**Insertar DEMC**

**Insertar información del DEMC**

Seleccione el Ciclo: Septiembre Seleccione el Departamento: Proyecto

Problema:

Tema:

Objetivos:

Aspira a transformar:

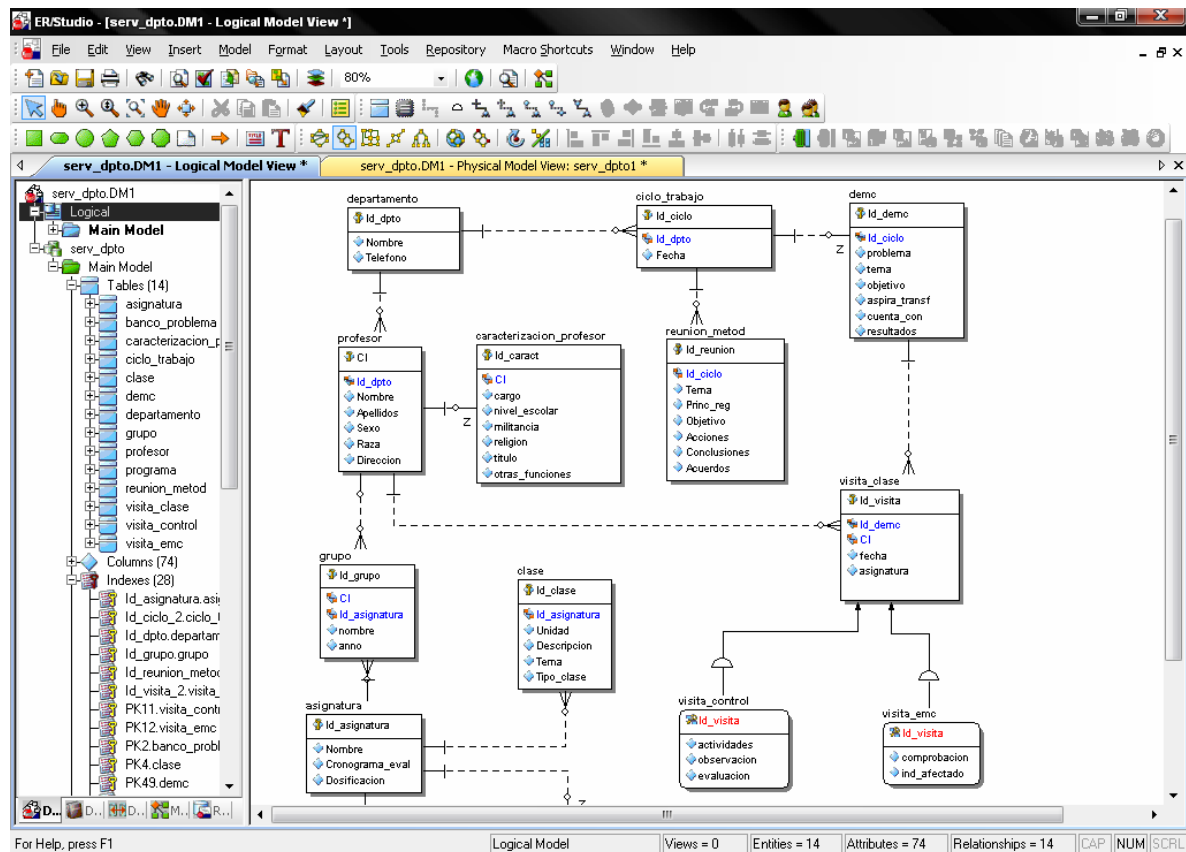
Listo Intranet local



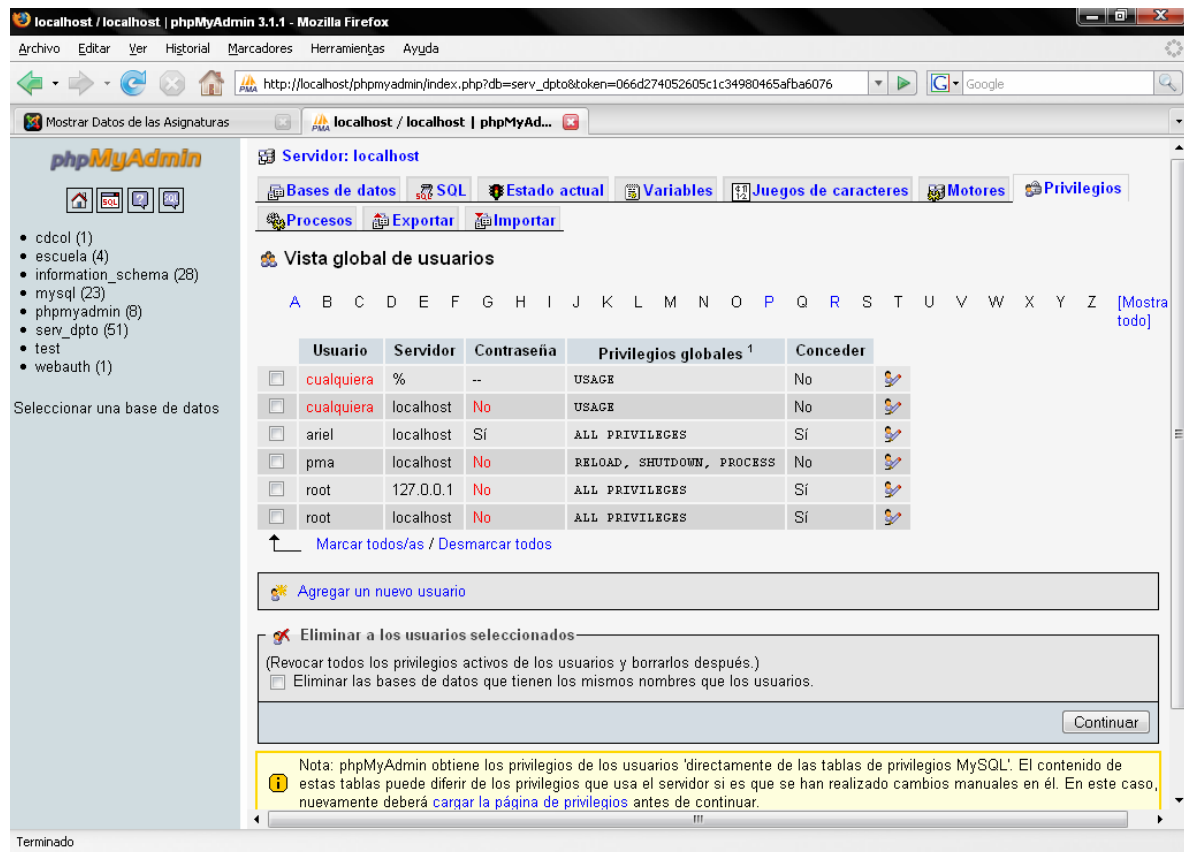
## Anexo 4- Vista de la ventana del sistema en el caso de uso gestionar asignaturas.

The screenshot displays a web browser window titled 'Mostrar Datos de las Asignaturas - Windows Internet Explorer proporcionado por Windows uE'. The address bar shows the URL: `http://localhost/serv_dpto/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=17`. The page header includes the title 'SISTEMA DE GESTIÓN DE DEPARTAMENTOS' and the logo '@pipr.rimed.cu' with the tagline 'La Informática al Servicio de la Revolución...'. A navigation menu at the top contains links for 'Departamento', 'Profesores', 'Asignaturas' (selected), 'DEMC', 'Reunión Metodológica', and 'Visitas a Clases'. On the left, a 'MENÚ PRINCIPAL' lists links like 'Inicio', 'Trabajo Metodológico', 'Búsqueda Avanzada', 'Intranet IPIPR', 'Correo', and 'FTP'. Below this is a section for 'ACCESO AL SISTEMA DE LOS DEPARTAMENTOS' with a login message 'Hola Administrador,' and a 'FINALIZAR SESIÓN' button. Further down is an 'ENCUESTA' section asking for user feedback. The main content area, titled 'Mostrar Datos de las Asignaturas', features a 'Caracterización de la asignatura' section with an 'Imprimir' button. The 'Nombre' field is set to 'Base de Datos II'. The 'Dosificación' section lists the course content: 'Creación de tablas', 'Relaciones entre las tablas', 'Introducción de los datos en las tablas', 'Ordenar la información', 'Filtros', 'Encuentro 2 (4h/c) - Consultas' (including 'Consulta de selección', 'Consulta de tablas cruzadas', 'Consulta de acción', 'Consulta de eliminación', 'Consulta de datos anexados'), 'Encuentro 3 (2h/c) - Objetos de Access' (including 'Formulario', 'Informe', 'Macro', 'Módulo'), '-Vinculos de Access con otras aplicaciones', and 'Encuentro 4 (4h/c) - Consultas SQL'. The status bar at the bottom indicates 'Listo' and 'Intranet local'.

## Anexo 5- Vista de la herramienta de diseño del modelo lógico de la base de datos.



## Anexo 6- Vista de la herramienta de administración de los usuarios de la base de datos.



localhost / localhost | phpMyAdmin 3.1.1 - Mozilla Firefox

Archivo Editar Ver Historial Marcadores Herramientas Ayuda

http://localhost/phpmyadmin/index.php?db=serv\_dpto&token=066d274052605c1c34980465afba6076

Mostrar Datos de las Asignaturas

phpMyAdmin

- cdcol (1)
- escuela (4)
- information\_schema (28)
- mysql (23)
- phpmyadmin (8)
- serv\_dpto (51)
- test
- webauth (1)

Seleccionar una base de datos







Servidor: localhost

Bases de datos SQL Estado actual Variables Juegos de caracteres Motores Privilegios


Procesos Exportar Importar


### Vista global de usuarios

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z [Mostrar todo]

	Usuario	Servidor	Contraseña	Privilegios globales <sup>1</sup>	Conceder	
<input type="checkbox"/>	cualquiera	%	--	USAGE	No	
<input type="checkbox"/>	cualquiera	localhost	No	USAGE	No	
<input type="checkbox"/>	ariel	localhost	Si	ALL PRIVILEGES	Si	
<input type="checkbox"/>	pma	localhost	No	RELOAD, SHUTDOWN, PROCESS	No	
<input type="checkbox"/>	root	127.0.0.1	No	ALL PRIVILEGES	Si	
<input type="checkbox"/>	root	localhost	No	ALL PRIVILEGES	Si	

↑ Marcar todos/as / Desmarcar todos

 Agregar un nuevo usuario

 Eliminar a los usuarios seleccionados

(Revocar todos los privilegios activos de los usuarios y borrarlos después.)

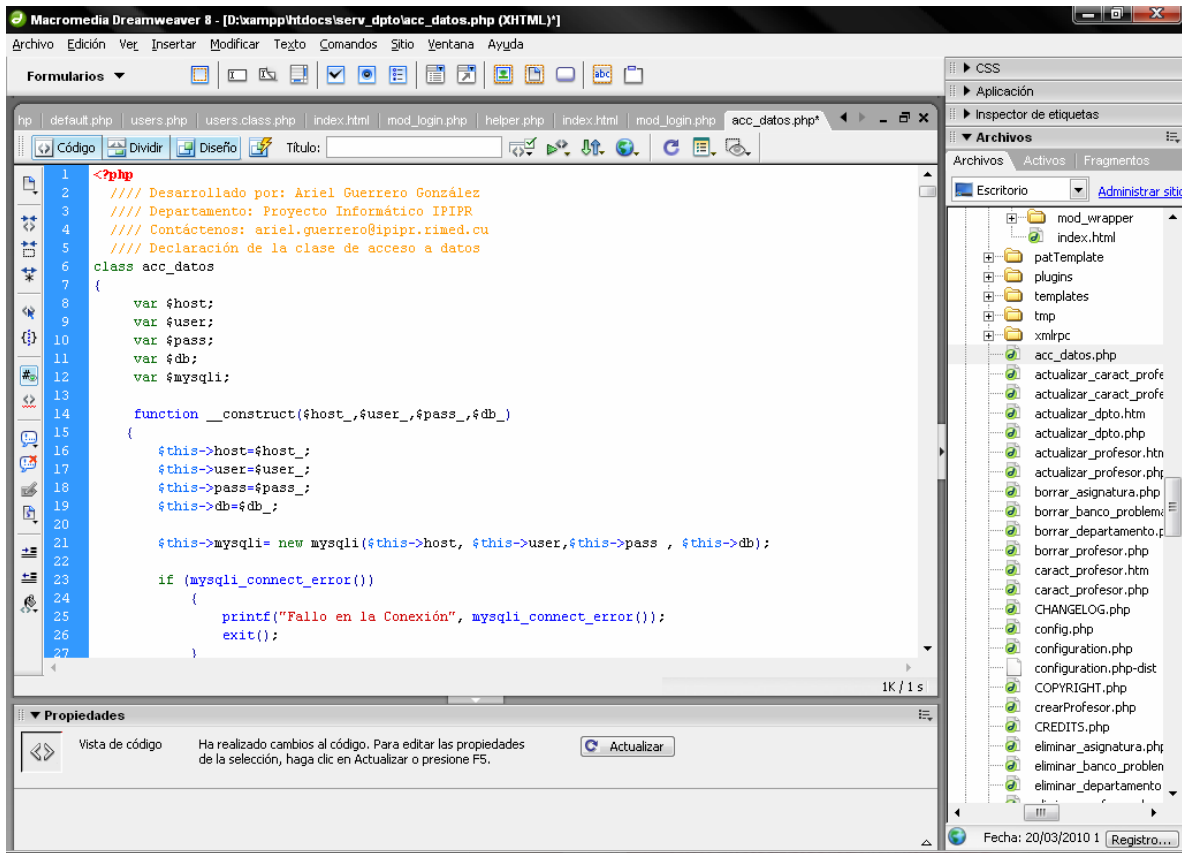
☐ Eliminar las bases de datos que tienen los mismos nombres que los usuarios.

Continuar

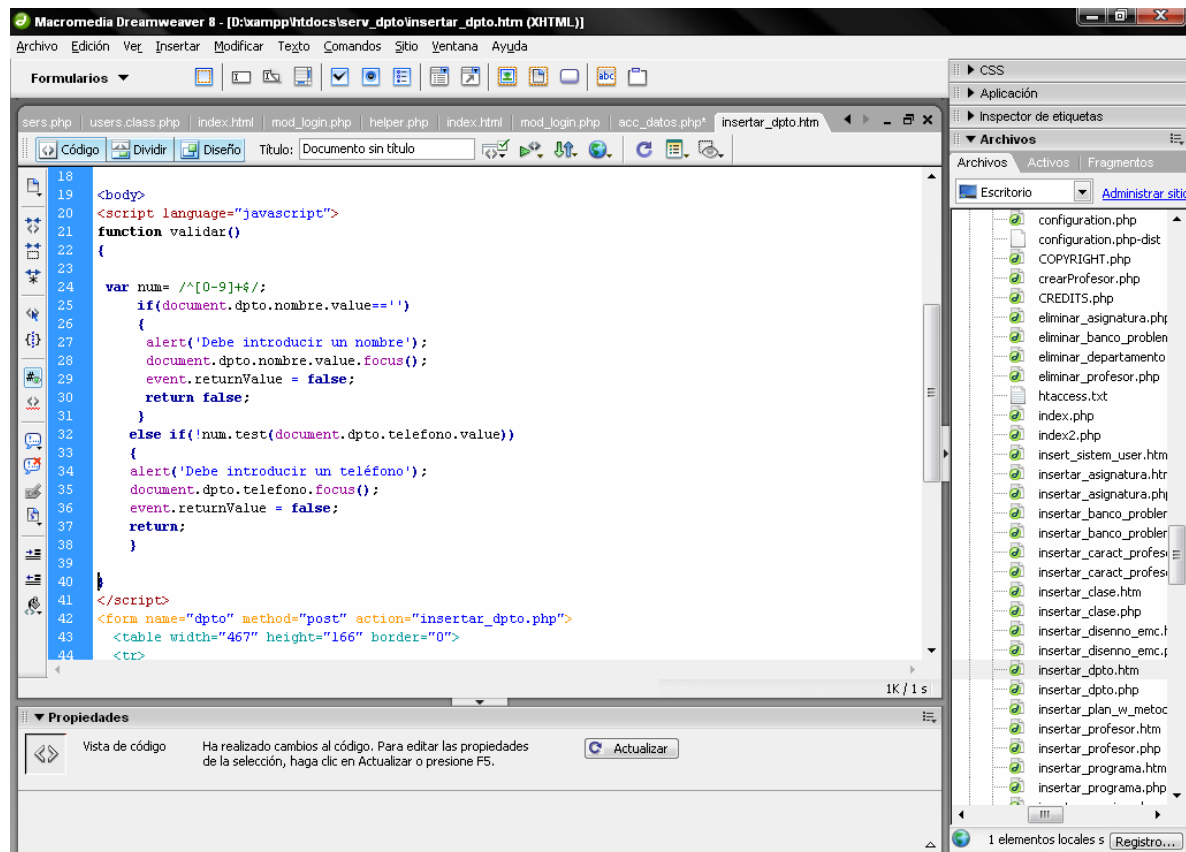
**Nota:** phpMyAdmin obtiene los privilegios de los usuarios 'directamente de las tablas de privilegios MySQL'. El contenido de estas tablas puede diferir de los privilegios que usa el servidor si es que se han realizado cambios manuales en él. En este caso, nuevamente deberá [cargar la página de privilegios](#) antes de continuar.

Terminado

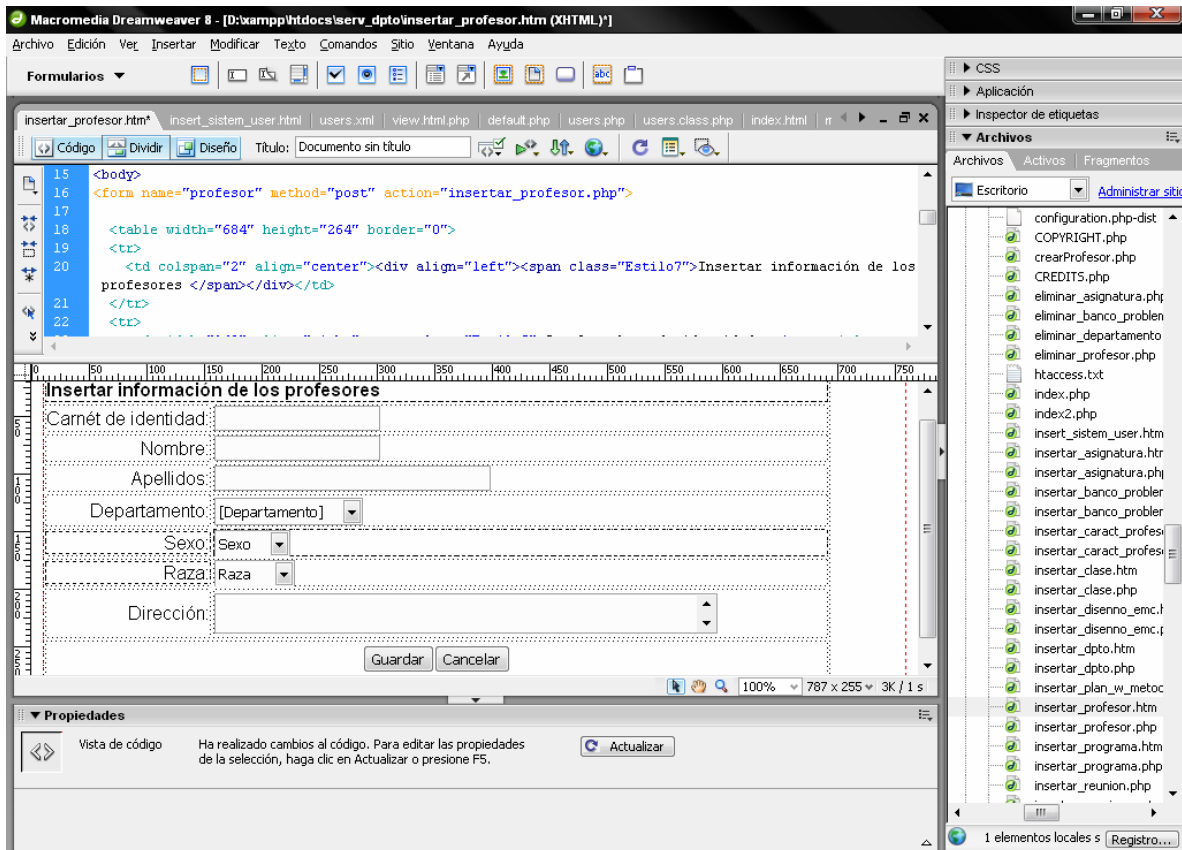
## Anexo 7- Vista de la herramienta Dreamweaver en la edición de código PHP.



## Anexo 8- Vista de la herramienta Dreamweaver en la edición de código JavaScript.



## Anexo 9- Vista de la herramienta Dreamweaver en la edición de código HTML, alternando con la vista de diseño.



## Anexo 10- Vista de la herramienta SQL Manager for MySQL en la creación de consultas SQL.

