

Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”

Facultad de Informática

Carrera de Ingeniería Informática.



**“Laboratorios virtuales para la asignatura  
Teleinformática I”**

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

**Autor**

Didier Betancourt González

**Tutor**

MSc. Alexis Gómez Domínguez.

**Cienfuegos, Cuba**

Curso 2008-2009.

## **Declaración de Autoría.**

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo al Departamento de Informática, de la Facultad de Informática en la Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez”, para que hagan el uso que estimen pertinente con el trabajo de diploma.

Para que así conste firmo (firmamos) la presente a los \_\_\_\_ días del mes de \_\_\_\_ del \_\_\_\_.

Didier Betancourt González.

Nombre completo del autor

Msc. Alexis Gómez Domínguez.

Nombre completo del tutor

Los abajo firmantes certificamos que el presente trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referente a la temática señalada.

-----

Firma Tutor

-----

Firma ICT

-----

Firma Vicedecano(a)

---

## **Agradecimientos.**

Quisiera agradecer a todas aquellas personas que de una forma u otra contribuyeron en mi formación como Informático y específicamente con la realización de este software. A todos aquellos que tanto físico como espiritualmente hicieron posible realización de este trabajo diploma para optar por el título de Ingeniero Informático.

1. A mi familia por su apoyo incondicional, por siempre confiar en mí y por su inmenso sacrificio para que yo pudiera terminar esta carrera.
2. A mi novia por su comprensión y apoyo durante estos cinco difíciles años.
3. A mis amigos por estar siempre en el momento y lugar exacto.
4. A mi Tutor, por los conocimientos aportados.
5. A todos aquellos profesores que contribuyeron en mi formación como Ingeniero.

## **Dedicatoria.**

---

“Este trabajo diploma está dedicado a mis padres Loida y Manuel, los cuales forjaron mi vocación por el estudio y por toda la ayuda que me brindaron durante todos estos años de estudiante.”

---

## **Resumen.**

La presente investigación tiene como título: "Laboratorios virtuales para la asignatura Teleinformática I" y se realiza en la facultad de Ingeniería Informática de la Universidad de Cienfuegos.

En la universidad las prácticas de laboratorios correspondientes al proceso de enseñanza de la asignatura Teleinformática I se realizan con grandes dificultades debido a la falta de equipamientos y accesorios necesarios para su realización, provocando que no se cumpla de la mejor manera el proceso enseñanza-aprendizaje por parte del estudiantado. Esto dificulta que los estudiantes fijen conocimientos de vital importancia y desarrollen habilidades prácticas muy necesarias para la vida profesional.

El programa desarrollado consiste en una aplicación informática que gestiona toda la información relacionada con las actividades tanto prácticas como teóricas de dicha asignatura. Además presentará un diseño sencillo, sin grandes imágenes, garantizando así una mayor rapidez a la hora de cargar el software, permitiéndoles a los estudiantes realizar prácticas de laboratorios, tanto en las actividades programadas, como en su estudio independiente. Además la aplicación suple las carencias de algunos dispositivos de hardware requeridos en las prácticas de la asignatura.

Para llevar a cabo la documentación del análisis, diseño e implementación de la aplicación se utilizó el Unified Modeling Language (UML), siguiendo, de lo establecido por el Rational Unified Process (RUP), lo más viable para este caso. En la implementación del mismo se utilizó MySQL como sistema gestor de Bases de Datos, HTML, algunas funcionalidades de Java y PHP como lenguajes de programación.

# Índice.

|  |    |
|--|----|
| Introducción.....  | 3  |
| Capítulo 1- Fundamentación Teórica.....                              | 8  |
| 1.1 – Introducción.....  | 8  |
| 1.2 – Descripción del dominio del problema.....                      | 8  |
| 1.3 – Descripción del objeto de estudio.....                         | 13 |
| 1.4 – Descripción de los sistemas existentes.....                    | 14 |
| 1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.....         | 17 |
| 1.6 – Conclusiones.....  | 28 |
| Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.....                | 30 |
| 2.1 – Introducción.....  | 30 |
| 2.2 – Modelo del Dominio.....  | 30 |
| 2.2.1 - Definición de las Entidades y los Conceptos Principales..... | 31 |
| 2.2.2 - Reglas del Negocio a Considerar.....                         | 32 |
| 2.2.3 - Representación del Modelo del Dominio.....                   | 33 |
| 2.3 – Descripción del Sistema Propuesto.....                         | 33 |
| 2.3.1 - Requerimientos Funcionales.....                              | 34 |
| 2.3.2 - Requerimientos no Funcionales.....                           | 37 |
| 2.4 – Modelo de casos de uso del Sistema.....                        | 39 |
| 2.4.1 Actores del Sistema.....                                       | 39 |
| 2.4.2 Diagramas de Casos de Uso del Sistema.....                     | 41 |
| 2.4.3 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....               | 41 |
| 2.6 – Conclusiones.....  | 53 |
| Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.....               | 54 |
| 3.1 – Introducción.....  | 54 |
| 3.2– Diagrama de clases del diseño.....                              | 54 |
| 3.3– Principios de diseño.....                                       | 70 |
| 3.3.1- Diseño de la Interfaz.....                                    | 70 |
| 3.3.2- Tratamiento de errores.....                                   | 70 |
| 3.3.3- Concepción general de la Ayuda.....                           | 71 |
| 3.4– Diseño de base de datos.....                                    | 71 |
| 3.4.1- Modelo lógico de datos.....                                   | 71 |
| 3.4.2- Modelo físico de datos.....                                   | 73 |
| 3.5– Diagrama de Implementación.....                                 | 74 |
| 3.6– Estudio de Factibilidad.....                                    | 74 |
| 3.7– Conclusiones.....   | 81 |
| Conclusiones.....  | 83 |
| Recomendaciones.....   | 84 |
| Referencias Bibliográficas.....                                      | 85 |
| Bibliografía.....  | 87 |
| Glosario de Términos.....  | 89 |
| Anexos.....  | 90 |

## Índice de tablas.

---

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1: Actores del Sistema.....                             | 41 |
| Tabla 2: Caso de uso Autenticar.....                          | 42 |
| Tabla 3: Caso de uso Gestionar Temas. ....                    | 43 |
| Tabla 4: Caso de uso Gestionar Epígrafes.....                 | 44 |
| Tabla 5: Caso de uso Gestionar Ejercicios.....                | 44 |
| Tabla 6: Casos de uso Gestionar Visitas .....                 | 45 |
| Tabla 7: Caso de uso Gestionar Administrador.....             | 46 |
| Tabla 8: Caso de uso Mostrar Ayuda.....                       | 46 |
| Tabla 9: Caso de uso Cerrar Sesión.....                       | 47 |
| Tabla 10: Caso de uso Mostrar Ejercicios.....                 | 48 |
| Tabla 11: Caso de uso Mostrar Epígrafes.....                  | 48 |
| Tabla 12: Caso de uso Simulador del Código Channon-Fano.....  | 49 |
| Tabla 13: Caso de uso Simular Código Huffman.....             | 50 |
| Tabla 14: Caso de uso Simular Código Hamming.....             | 51 |
| Tabla 15: Caso de uso Simular Código CRC.....                 | 51 |
| Tabla 16: Caso de uso Simular de encriptación con RSA.....    | 52 |
| Tabla 17: Caso de uso Simular de configuración de Módems..... | 53 |
| Tabla 18: Factor de Peso de los Actores.....                  | 75 |
| Tabla 19: Factor de Peso de los Casos de Uso.....             | 75 |
| Tabla 20: Factor de Complejidad Técnica.....                  | 77 |
| Tabla 21: Factor de Ambiente.....                             | 77 |
| Tabla 22: Horas – Persona.....                                | 78 |
| Tabla 23: Distribución del Esfuerzo.....                      | 79 |
| Tabla 24: Resumen General.....                                | 81 |

## Índice de figuras.

|  |    |
|--|----|
| Figura 1: Educación semipresencial.....  | 10 |
| Figura 2: Educación a distancia.....   | 10 |
| Figura 3: Modelo del Dominio.....  | 33 |
| Figura 4: Actores del Sistema.....   | 40 |
| Figura 5: Diagrama de Casos de uso del sistema.....                                  | 41 |
| Figura 6: Caso de uso Autenticar.....  | 55 |
| Figura 7: Caso de uso Gestionar Temas.....   | 56 |
| Figura 8: Caso de uso Gestionar Epígrafes.....                                       | 57 |
| Figura 9: Caso de uso Gestionar Ejercicios.....                                      | 58 |
| Figura 10: Caso de uso Gestionar Visitas.....  | 59 |
| Figura 11: Caso de uso Gestionar Administradores.....                                | 60 |
| Figura 12: Caso de uso Mostrar Ayuda.....  | 61 |
| Figura 13: Caso de uso Cerrar Sesión.....  | 62 |
| Figura 14: Caso de uso Mostrar Ejercicio.....  | 63 |
| Figura 15: Caso de uso Mostrar Epígrafes.....  | 64 |
| Figura 16: Caso de uso Simulador del código Channon-Fano.....                        | 65 |
| Figura 17: Caso de uso Simulador del Código Huffman.....                             | 66 |
| Figura 18: Caso de uso Simulador del Código Hamming.....                             | 67 |
| Figura 19: Caso de uso Simulador del Código CRC.....                                 | 68 |
| Figura 20: Caso de uso Simulador de encriptación con RSA.....                        | 69 |
| Figura 21: Caso de uso Simulador de configuración de Módems.....                     | 70 |
| Figura 22: Modelo Lógico de Datos.....   | 72 |
| Figura 23: Modelo Físico de Datos.....   | 73 |
| Figura 24: Diagrama de Implementación.....   | 74 |
| Figura 25: Anexo 1: Prototipo del caso de uso Autenticar.....                        | 90 |
| Figura 26: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Listar).....          | 90 |
| Figura 27: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Insertar).....        | 91 |
| Figura 28: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Actualizar).....      | 91 |
| Figura 29: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Listar).....      | 92 |
| Figura 30: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Insertar).....    | 93 |
| Figura 31: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Actualizar).....  | 94 |
| Figura 32: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Listar).....     | 94 |
| Figura 33: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Insertar).....   | 95 |
| Figura 34: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Actualizar)..... | 96 |

## Índice de figuras.

---

|   |     |
|---|-----|
| Figura 35: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Listar). .....               | 97  |
| Figura 36: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Buscar según login). .....   | 97  |
| Figura 37: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Buscar según Nombre). .....  | 98  |
| Figura 38: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Listar). .....         | 98  |
| Figura 39: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Insertar). .....       | 98  |
| Figura 40: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Modificar). .....      | 99  |
| Figura 41: Prototipo del caso de uso Mostrar Ayuda. ....                                      | 99  |
| Figura 42: Anexo 8: Prototipo del caso de uso Mostrar Ejercicios (Lista de Ejercicios). ..... | 99  |
| Figura 43: Anexo 8: Prototipo del caso de uso Mostrar Ejercicios (Texto del Ejercicio). ..... | 100 |
| Figura 44: Anexo 9: Prototipo del caso de uso Mostrar Epígrafes (Lista de Epígrafes). .....   | 100 |
| Figura 45: Anexo 9: Prototipo del caso de uso Mostrar Epígrafes (Mostrar Contenido). .....    | 101 |
| Figura 46: Anexo 10: Prototipo del caso de uso Simular Código Channon-Fano. ....              | 102 |
| Figura 47: Anexo 11: Prototipo del caso de uso Simular Código Huffman. ....                   | 102 |
| Figura 48: Anexo 12: Prototipo del caso de uso Simular Código Hamming. ....                   | 103 |
| Figura 49: Anexo 13: Prototipo del caso de uso Simular Código CRC. ....                       | 104 |
| Figura 50: Anexo 14: Prototipo del caso de uso Simular encriptación con RSA. ....             | 105 |
| Figura 51: Anexo 15: Prototipo del caso de uso Simular configuración de módems. ....          | 106 |

### Introducción.

**"Dime y lo olvidaré, muéstrame y lo recordaré, involúcrame y lo entenderé, hazte a un lado y yo actuaré."**[1]

Como se menciona en el proverbio anterior del filósofo Confucio, el fin último de la educación es que el alumno comience a aprender por su propia cuenta, que se haga responsable de su propio proceso de aprendizaje y que actúe en consecuencia. En otras palabras, que participe activamente y que se involucre a tal grado que al final, pueda generar nuevos conocimientos. [1]

En una sociedad como la nuestra donde la educación cada día migra hacia planes de estudios donde la presencia directa del profesor con los alumnos es menor, específicamente en la Educación Superior, en efecto, cada día que pasa y se crea un nuevo plan de estudio para alguna carrera específica del MES (Ministerio de Educación Superior) enfocado en mayor escala hacia la Educación no Presencial.

Como en lo anteriormente expuesto no se excluye la Universidad de Cienfuegos, la misma está tratando de enfocar en esa dirección su plan de estudio. Dentro del grupo de asignaturas impartidas en este centro está la Teleinformática, asignatura que reciben los estudiantes del tercer año de la carrera de Ingeniería Informática. La misma se divide en dos módulos (Teleinformática I y II), dentro de teleinformática I es de gran importancia mostrar a los alumnos cómo viaja la información por la red, cómo se encripta la misma y entre otras cosas cómo se configuran algunos equipos para conectarlos a la red.

En el logro de los diferentes objetivos de la asignatura nos encontramos con algunos problemas que atentan contra el aprendizaje de los estudiantes, como son la desproporción existente en nuestra facultad entre la cantidad de PC y estudiantes, la carencia de dispositivos para lograr la conectividad entre varias PC u otros accesorios, esto dificulta la ejecución de los Laboratorios Tradicionales (LT), factores que son determinantes y dan origen a la creación de medios auxiliares capaces de sustituir los tradicionales en la impartición de esta asignatura de forma semipresencial, entre los que podemos encontrar los Laboratorios Virtuales (LV). [2]

---

## Introducción.

Por tanto, se tiene como **situación problemática** el efectivo cumplimiento del plan de estudio de la asignatura Teleinformática I. Ya que para vencer dichos objetivos se requiere de forma vital, que los estudiantes fijen los conocimientos teóricos mediante la realización de prácticas de laboratorios correspondientes a cada uno de los diferentes temas. Muchas veces esto se torna difícil debido a la falta de laboratorios especializados ya que la situación por la que está atravesando nuestro país nos imposibilita la obtención de medios y equipamientos para la conexión de redes.

Existen además otras razones adversas que atentan contra el buen cumplimiento del proceso enseñanza-aprendizaje por parte del estudiantado, como son: la pobre cantidad de horas presenciales a las actividades prácticas así como la desproporción del número de estudiantes con la cantidad de dispositivos disponibles.

Analizando lo anteriormente expuesto se define como **problema a resolver** la carencia de laboratorios virtuales para la asignatura de Teleinformática I en la universidad de Cienfuegos.

Y como **idea a defender** la creación de laboratorios virtuales donde el alumno pueda encontrar en una misma aplicación tanto los contenidos de los diferentes temas como los ejercicios correspondientes y que le permita la realización de prácticas de laboratorio en la asignatura de Teleinformática I de forma virtual, donde podrán contar con una herramienta sencilla que los acercará más a la realidad de los problemas.

Por lo antes descrito se define como **objeto de estudio**: “La enseñanza de la asignatura teleinformática I en La Universidad de Cienfuegos.”

Como **campo de acción** se tiene, las prácticas de laboratorios en la asignatura de Teleinformática I, para los diferentes cursos impartidos en La Universidad de Cienfuegos, ya sean los diurnos, a distancia o de postgrado.

Como **objetivo general** se plantea, desarrollar laboratorios virtuales que permita a los estudiantes de Informática en La Universidad de Cienfuegos, una mejor

---

## Introducción.

comprensión del contenido en la asignatura de Teleinformática I, permitiéndole al alumno aumentar sus habilidades en la asignatura.

Para lograr el cumplimiento del objetivo general se concertaron los siguientes

**objetivos específicos:**

1. Realizar un análisis de los sistemas implementados hasta el momento en asignaturas similares.
2. Definir los laboratorios de la asignatura que serán desarrollados e implementados.
3. Realizar un análisis profundo de los laboratorios que se definan, para proponer un diseño acorde con las especificaciones de la asignatura.
4. Realizar el diseño de la interfaz gráfica de la aplicación propuesta, buscando que la misma sea sencilla.
5. Implementar los diferentes laboratorios.

Con la finalidad de alcanzar el cumplimiento de los objetivos específicos, se desarrollaron las siguientes **tareas de investigación:**

1. Análisis y revisión bibliográfica de sistemas de laboratorios virtuales existentes hasta el momento.
2. Revisión del plan de estudio de la asignatura.
3. Análisis de las propuestas de laboratorios para la asignatura.
4. Determinación de las funcionalidades que debe tener el sistema según las especificidades del plan de estudio de la asignatura.
5. Selección de las tecnologías de desarrollo y los modelos de diseños más efectivos para la implementación del mismo.
6. Análisis de cómo se implementarán los laboratorios para fijar los conocimientos en los estudiantes en la asignatura.

El **aporte práctico** de dicha aplicación, es que la facultad de informática de la Universidad de Cienfuegos constará con una herramienta donde por primera vez en una

---

## Introducción.

misma aplicación el profesor podrá poner a disposición del alumno el contenido de la asignatura, las clases prácticas y donde el alumno podrá comprobar sus resultados y realizar simulaciones de los diferentes temas que rigen la asignatura de teleinformática I. Así el estudiante se podrá hacer responsable de su propio proceso de aprendizaje [1] y solo dependerá del profesor como un facilitador o mediador entre éste, el conocimiento y las TICs. [3]

El presente trabajo de diploma está estructurado en tres capítulos, conclusiones y recomendaciones.

El contenido correspondiente a cada capítulo es el siguiente:

### **Capítulo 1. Fundamentación Teórica:**

En esta sección se realiza la descripción del dominio del problema en cuestión. Se abordando algunos conceptos de interés. Se han determinado las dificultades y limitantes existentes en la actualidad respecto a la temática en estudio, de igual forma se establecen las tecnologías y metodologías a emplear en el desarrollo del sistema.

### **Capítulo 2. Descripción de la solución propuesta:**

En este capítulo, se presentan los conceptos fundamentales en la comprensión del entorno del sistema propuesto, se muestra el diagrama de clases del modelo de objetos del dominio. Se establecen las reglas del negocio a considerar, así mismo, quedan determinados los requerimientos funcionales y no funcionales en relación al sistema. Se establece la metodología RUP como herramienta de modelación, se definen los actores y casos de usos involucrados en el sistema, conjuntamente se concreta el diagrama de casos de uso del sistema junto a la correspondiente descripción de cada uno de los mismos.

### **Capítulo 3. Construcción de la solución propuesta:**

En este capítulo, se presentan el diagrama de clases del diseño, la estructura de los archivos de datos y el diagrama de implementación, además se tienen en cuenta los principios de diseño para la presentación de la interfaz del sistema propuesto, así como, el tratamiento de errores y la concepción de la ayuda del sistema. Se describe el

## **Introducción.**

---

proceso de planificación del estudio de factibilidad, se lleva a cabo la determinación de los costos, así como, los beneficios tangibles e intangibles asociados al proyecto. Además, se presenta un análisis de los costos y beneficios vinculados al desarrollo de la aplicación. En relación al procedimiento de validación del sistema, se exponen los criterios de selección de los expertos y se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de los modelos de encuesta.

---

# **Capítulo 1- Fundamentación teórica.**

## **Capítulo 1- Fundamentación Teórica.**

### **1.1 – Introducción**

En este capítulo se describe el estado del arte y objeto de estudio del Sistema de laboratorios virtuales para la asignatura de Teleinformática I, así como la situación problemática que rige esta investigación. Se realiza un análisis crítico de los trabajos realizados hasta el momento sobre el tema, ya sea para esta u otras asignaturas. Se hace una descripción de los laboratorios virtuales, argumentando con los conceptos asociados, las ventajas y desventajas de los mismos. En fin este capítulo es el resultado de la búsqueda y análisis de la información vinculada al objeto de estudio, procesos a automatizar, sistemas existentes vinculados al campo de acción así como las tendencias y tecnologías actuales a emplear en la construcción del sistema.

### **1.2 – Descripción del dominio del problema**

#### **1.2.1-La teleinformática como asignatura:**

La teleinformática es el conjunto de elementos y técnicas que permiten la transmisión automática de datos. Al hablar de transmisión se asume que existe una distancia apreciable entre origen y destino de la comunicación. Este es, así mismo, el sentido del prefijo tele-. Además, es automática, puesto que no se requiere intervención humana para llevar a cabo la comunicación.

Como asignatura la Teleinformática es: Una asignatura de naturaleza teórico-práctica y de laboratorio. Teniendo en cuenta que la Internet y las telecomunicaciones han cambiado de manera significativa la forma que operan los negocios, además de haber propiciado la generación de nuevas compañías, y en segundo lugar una gran cantidad de innovaciones en hardware y software que han modificado considerablemente la forma de trabajar en redes; esto demanda profesionales calificados en Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) que planifiquen, diseñen, implementen, administren y presupuesten las redes de computadoras. [4]

En la Universidad de Cienfuegos Carlos Rafael Rodríguez se imparte esta asignatura para los estudiantes que cursan la carrera de Ingeniería Informática, la misma es impartida en el tercer año. Para su mejor comprensión se divide en dos

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

módulos (Teleinformática I y Teleinformática II), la primera se traza como objetivo general:

1. Que el estudiante conozca las nociones fundamentales de la teoría de la información y la codificación, medios y sistemas de transmisión de datos y redes de computadoras, los conceptos fundamentales de criptografía y su importancia, con un enfoque práctico que permita materializar una aplicación concreta, así como la explotación de los medios de teleprocesamiento. [5]

Y la segunda:

2. Que el estudiante conozca los diferentes tipos y principales aplicaciones de la redes de computadoras, evalúe y seleccione los recursos de software y hardware para redes de área local a ser utilizadas en una aplicación particular, utilice con eficiencia los recursos de software y hardware disponibles, conozca los estándares más empleados en las redes de área local, conozca y utilice sistemas operativos empleados para estas redes, conozca formas para su interconexión, conozca y evalúe métodos para la protección de datos en redes de computadoras.

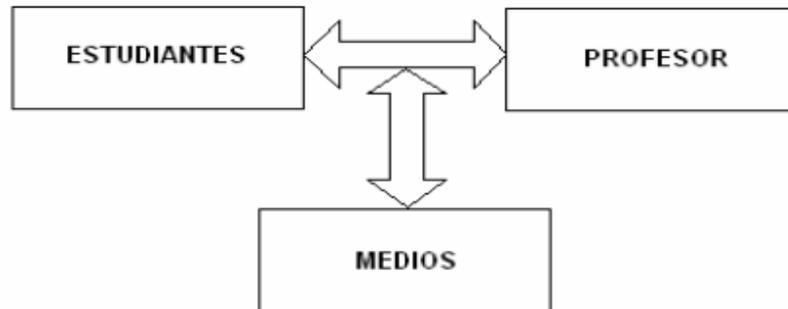
Pon todo lo antes planteado se hace más que necesario, imprescindible que los estudiantes de la carrera de ingeniería informática puedan alcanzar y fijar la mayor cantidad de conocimientos en esta materia. Que mejor para ello que el estudiante pueda comprobar las respuestas de los ejercicios que realiza en el proceso de aprendizaje y mas que comprobar que pueda probar y ver por si mismos los resultados.

### **1.2.2- ¿Qué es la educación a distancia?**

La educación a distancia, a diferencia de la educación tradicional, está caracterizada por la separación del profesor y los estudiantes en términos de espacio y tiempo, en la mayoría de las actividades del proceso de enseñanza-aprendizaje. La enseñanza se soporta en los sistemas de comunicación y el aprendizaje se realiza de forma autónoma por medio del estudio y el trabajo independiente, de forma tal que el estudiante es su principal protagonista. En la Figura 1.1 se representa un esquema con

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

los componentes de la educación semipresencial (estudiantes y profesores no están todo el tiempo juntos), donde el acto comunicativo entre el educador y el educando está constantemente enriquecido por los medios.



**Figura 1: Educación semipresencial.**

La Figura 1.2 muestra como en la enseñanza a distancia, el profesor y el estudiante se encuentran totalmente separados en espacio y tiempo, donde los medios se convierten en el puente indispensable para su necesaria comunicación.



**Figura 2: Educación a distancia.**

En nuestro sistema de enseñanza surgió como una estrategia de masificación y flexibilidad, que ha devenido en un componente importante de nuestro sistema educativo. Las primeras experiencias datan de los años 60, cuando comenzaron cursos intensivos de formación de profesores y técnicos que, a través de formas semipresenciales, intentaban ampliar los conocimientos de jóvenes y trabajadores en general.

Pero como tal dicha enseñanza se lleva a cabo en Cuba en el curso académico 1979-80, cuando, por orientación del Ministerio de Educación Superior (MES), se inicia en la universidad cubana, la modalidad de Educación a Distancia, como una forma de

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

dar respuesta a la expansión de los servicios educacionales y al crecimiento de la masa de trabajadores que se incorporaba a cursar estudios superiores. [5]

Uno de los medios que componen la educación a distancia son los Laboratorios virtuales.

### 1.2.3- Ambientes virtuales de enseñanza.

Se entiende por ambiente virtual de aprendizaje o enseñanza al espacio físico donde las nuevas tecnologías tales como los sistemas satelitales, Internet, los multimedia, y la televisión interactiva, entre otros, se han potenciado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece al conocimiento y a la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógico-comunicacionales. Están conformados por el espacio, el estudiante, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

Al estudiar el desarrollo de un entorno de aprendizaje virtual es necesario garantizar varios aspectos que permitan identificar las ventajas sobre el ambiente de aprendizaje tradicional, dentro de ellos se encuentran los siguientes:

- Los estudiantes, usuarios potenciales del ambiente de aprendizaje virtual, deben aprender de una forma efectiva a través de su interacción con el ambiente, entre ellos mismos y con el profesor.
- El programa debe hacer uso de un adecuado modelo de aprendizaje, centrado más en el proceso que en el producto. [6]

### 1.2.4- ¿Qué son los laboratorios tradicionales?

El laboratorio tradicional (LT), ha sido el único lugar de experimentación, durante mucho tiempo, tanto de estudiantes como de profesores. Está consensuada en el ámbito académico, la enorme importancia que tiene para el aprendizaje, la experimentación directa del alumno en el LT. En el aula, el profesor transmite al alumno gran cantidad de información en poco tiempo. El LT es lento en la transmisión de información, sin embargo, facilita el planteamiento de problemas que permitan al estudiante aplicar sus conocimientos sobre la naturaleza, entrenándose en la aplicación

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

del método científico. La principal ventaja del LT es su alta interactividad, al tomar contacto el alumno con el experimento real, la motivación que supone observar el experimento, el desarrollo de habilidades cognitivas que se ponen en práctica en el mismo, etc.

Aunque el LT es un lugar idóneo de experimentación, también presenta inconvenientes, entre los que destacamos: a) El material de instrumentación es excepcionalmente caro, lo que hace difícil que cada alumno pueda realizar todos los experimentos que necesite. b) Los recursos en personas y espacios son restringidos, debido a la masificación y problemas presupuestarios. c) Las prácticas necesitan de una supervisión más directa por parte del profesor y que cada alumno experimente por sí mismo, por lo que éstas no se pueden impartir para un gran número de personas. d) El LT requiere de la presencia física del estudiante. e) Los alumnos suelen entrar en contacto con dispositivos y técnicas con las que no están familiarizados.

Cuando el laboratorio tradicional no es posible o conveniente, el laboratorio virtual es un buen sustituto.

### 1.2.5- ¿Qué son los laboratorios virtuales?

Se define como laboratorio virtual, como “un espacio electrónico de trabajo concebido para la colaboración y la experimentación a distancia con objeto de investigar o realizar otras actividades creativas, y elaborar y difundir resultados mediante tecnologías difundidas de información y comunicación.

Un laboratorio virtual es diferente de un “laboratorio verdadero” o de un “laboratorio tradicional”.

Sin embargo, no se considera que el laboratorio virtual vaya a suplantar a los verdaderos laboratorios o competir con ellos. En cambio, los laboratorios virtuales constituyen una posible extensión de los verdaderos laboratorios y abren nuevas perspectivas que no se podían explorar completamente, dentro de un verdadero laboratorio, a un costo asequible.

Ese entorno se apoya en unos programas informáticos que permiten trabajar en colaboración y simultáneamente a diversas personas desde distintos sitios.

---

## **Capítulo 1- Fundamentación teórica.**

En un sentido más amplio, el laboratorio virtual es un tipo de colaboración centrada en el logro de determinados objetivos creativos o de ayuda a la toma de decisiones. Por lo tanto, un laboratorio virtual puede dedicarse prácticamente a todas las esferas de la actividad intelectual humana. [7]

### **1.3 – Descripción del objeto de estudio.**

#### **1.3.1- Descripción General.**

La Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” ubicada en la carretera de Rodas, Km. 4, cuatro caminos; tiene como antecedentes al Instituto Superior Técnico de Cienfuegos (ISTC), fundado el 6 de diciembre de 1979. Está adquiriendo la condición de Universidad en el año 1994 y es nombrada “Carlos Rafael Rodríguez” el 6 de diciembre de 1998 en honor a este revolucionario de Cuba e hijo ilustre de la ciudad de Cienfuegos. Los profesores del claustro, unido al resto de los trabajadores del centro se caracterizan en su trabajo por la unidad, por una gran disciplina y la excelente preparación científica con un elevado nivel académico, demostrado en los intercambios con Universidades extranjeras. La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez" tiene como misión la formación de profesionales integrales comprometidos con la ideología de la Revolución Cubana. Participar protagónicamente en la transformación y desarrollo de la Provincia y del País a través de la introducción y generalización de los resultados de la Ciencia y la Técnica, de la Extensión Universitaria y de la Superación y Desarrollo de los Profesionales y Dirigentes. [8]

Para el logro eficiente de su misión se ha trazado un plan de estudio acorde al momento en que vivimos y como por orientaciones del (MES) los planes de estudios tienden cada día más a una educación no presencial donde el profesor y el estudiante no tienen que compartir obligatoriamente un mismo escenario, o sea no tienen que coincidir en tiempo y espacio, dicha universidad está tratando de dirigir sus planes de estudios en esta dirección. Ejemplo de lo antes expuesto es este trabajo diploma, el cual está encaminado a llevar el aprendizaje de la asignatura de Teleinformática I a una educación no presencial. Como en nuestra universidad al igual que las demás en el país no cuenta con los medios necesarios para que un estudiante de ingeniería

---

## **Capítulo 1- Fundamentación teórica.**

informática pueda realizar de forma eficiente las practicas de Laboratorios de dicha asignatura debido a la situación económica por la que esta atravesando y teniendo en cuenta que dichos laboratorios son imprescindibles en la formación de un buen informático, se quiso con este trabajo facilitarle al estudiantes un laboratorio virtual donde podrá simular la configuración de módems mediante algunos comandos AT, además podrá encontrar en esta aplicación todo el contenido de la asignatura, sus clases practicas y un simulador que dará respuestas a algunos ejercicios de una forma en que el estudiante podrá ir viendo paso por paso cómo se realizan los mismos.

### **1.4 – Descripción de los sistemas existentes**

En la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central de Las Villas en el Departamento de de Electrónica y Telecomunicaciones se desarrolló un sistema para lograr la implementación de un ambiente de aprendizaje virtual para la asignatura Mediciones Electrónicas, persigue entre otros objetivos, seleccionar una amplia gama de ejemplos de aplicaciones de instrumentos virtuales para las Mediciones Electrónicas y mostrar su funcionamiento lo más próximo a la realidad posible, implementar un curso de Mediciones Electrónicas sobre la plataforma interactiva Moodle además de buscar, seleccionar y mostrar ejemplos afines con la materia utilizando software de simulación Orcad, Electronic Workbench etc. Este sistema desarrolla un sistema de mapas conceptuales acorde con las temáticas correspondientes a la asignatura.

En la Facultad de Eléctrica de la Universidad Central de Las Villas podemos encontrar un sistema desarrollado para la enseñanza de las telemáticas con la ayuda de la herramienta de modelación de redes OPNET Modeler, el objetivo de este sistema está centrado en el desarrollo de diferentes proyectos y escenarios acorde a la didáctica de cada asignatura de redes que se imparte en la Facultad con el uso de la herramienta de modelación OPNET Modeler.

En el departamento de Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad Central de Las Villas existe un sistema para la implementación de cursos para la asignatura Electrónica Digital, el cual facilita la visualización de elementos de los circuitos de forma virtual, lo que se dificulta de forma manual ante la escasez de laboratorios especializados y el aditamento necesario, además ésta es una de difícil

---

## **Capítulo 1- Fundamentación teórica.**

apreciación. Esta aplicación utiliza como herramienta para la modelación la plataforma Moodle. Se realiza primeramente un análisis teórico de los contenidos que sirve al estudiante como base para la posterior asimilación de los contenidos prácticos que se implementaran de acuerdo a las necesidades de las asignaturas Electrónica Digital I y Electrónica Digital II.

En la Facultad de Ingeniería Informática de la Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos se desarrolló recientemente un sistema de laboratorios virtuales para la asignatura de Física, encaminado hacia el desarrollo de un Laboratorio Virtual de Física, que permita a los usuarios realizar prácticas de laboratorio de Física de forma virtual, en un ambiente interactivo y mucho más próximo a la realidad que los laboratorios virtuales disponibles en la Universidad, éste trabajo consta de una panorámica teórica inicialmente para adentrar al usuario en los contenidos que posteriormente tratará, se crea un ambiente que le permite visualizar al estudiante la ocurrencia casi real de algunos fenómenos físicos de la naturaleza. Para la realización de este trabajo se utilizó MATLAB con su componente Simulink por ser una fuerte herramienta en el campo de la simulación, así como tecnología VRML (Virtual Reality Modeling Language) para la representación de las simulaciones.

El sistema de Laboratorios Virtuales desarrollado en la Facultad de Informática para la enseñanza de la Física permite a los usuarios realizar varios laboratorios correspondientes al plan de estudio de la materia antes mencionada sin la necesidad de contar con la presencia de equipos de medición u otros utensilios necesarios para estos fines, los cuales existen en poca cuantía y son de muy difícil adquisición para el país debido a las difíciles condiciones económicas por las que transita.

Este sistema consiste fundamentalmente en mostrar al usuario el funcionamiento lo más real posible, auxiliándose en VRML (Virtual Reality Modeling Language ) como herramienta de modelación, se desarrolló mediante la utilización de MATLAB como lenguaje de programación, esta aplicación facilita al estudiante el aprendizaje de los contenidos que no pudo interiorizar en las clases presenciales o que no fijó completamente, pues el mismo facilita la interacción con el sistema en el momento que el estudiante estime conveniente, pero el sistema también presenta algunos inconvenientes:

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

Entre los inconvenientes que presenta este software podemos mencionar el problema de la conectividad. El sistema elaborado para la asignatura de Física es una aplicación concebida para un ambiente desktop por lo que es necesario instalar el mismo en cada máquina para poder manipularlo, de esta forma se generan una gama de problemas debido a la falta de memoria disponible en los laboratorios, falta de privilegios en un momento dado por los usuarios para realizar la instalación, además como los laboratorios correspondientes a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática son los mismos para todos los educandos en los diferentes años y como el plan de estudio de nuestra carrera concibe un amplio número de asignaturas en las cuales se necesita la instalación de diferentes software auxiliares para el aprendizaje de las mismas, se convierte este en un grave problema para los usuarios del sistema tratado, pues se torna imposible tener instalado al unísono todas estas aplicaciones.

El sistema de laboratorios virtuales desarrollado para la asignatura de Física posee como otra inconveniente que sólo puede ser utilizado en aquellas PC donde esté instalado MATLAB, además no es software libre y no cumple con la política de migración hacia tecnología Open Source diseñada en Cuba, específicamente por el MES (Ministerio de Educación Superior).

Dentro de la bibliografía consultada destacan trabajos como:

- Laboratorio Virtual, Centro de información y comunicación educativa, España [9].
- Laboratorios virtuales en la educación, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores, México [10].
- Laboratorios virtuales en la Universidad Virtual del CITMA, desarrollado por CITMATEL [11].
- Laboratorios Virtuales de la CUJAE [12].

Los trabajos anteriormente mencionados nos brindan gran información sobre el funcionamiento e importancia de Laboratorios Virtuales, a pesar de la mayoría estar enfocado al entendimiento de asignaturas de ciencia y estar concebidas para un ambiente Desktop, nos acerca más al ambiente virtual.

---

# Capítulo 1- Fundamentación teórica.

## 1.5 – Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales

Para poder garantizar calidad en el desarrollo de una herramienta de software es necesario seguir las indicaciones de alguna metodología. Es importante antes de llevar a cabo el proceso de desarrollo, hacer un estudio de cuáles son las tecnologías actuales, conocidas o no, con el fin de seleccionar y utilizar la más convenientes. A continuación se exponen las características fundamentales del Proceso Unificado de Desarrollo. Se describen las características fundamentales de algunas de las tecnologías existentes para el desarrollo de software justificando la seleccionada para la implementación de dicha propuesta.

### 1.5.1- Proceso Unificado de Desarrollo (RUP).

El Proceso Unificado de Desarrollo, fue creado por el mismo grupo de expertos que crearon UML, Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1998. El objetivo que se perseguía era producir software de alta calidad, es decir, que cumpla con los requerimientos de los usuarios dentro de una planificación y presupuesto establecidos.

Es un proceso dirigido por casos de uso, avanza a través de una serie de flujos de trabajo, que parten de los casos de uso; está centrado en la arquitectura y es iterativo e incremental. Además cubre el ciclo de vida de desarrollo de un proyecto y toma en cuenta las mejores prácticas a utilizar en el modelo de desarrollo de software.

A continuación se muestran estas prácticas: [13]

- Desarrollo de software en forma iterativa.
- Manejo de requerimientos.
- Utiliza arquitectura basada en componentes.
- Modela el software visualmente
- Verifica la calidad del software.
- Controla los cambios.

Para apoyar el trabajo con esta metodología ha sido desarrollada por La Compañía norteamericana Rational Corporation la herramienta CASE (Computer Assisted Software Engineering) Rational Rose en el año 2000. Esta herramienta integra

---

# Capítulo 1- Fundamentación teórica.

todos los elementos que propone la metodología para cubrir el ciclo de vida de un proyecto.

La utilización de RUP para la elaboración del presente documento y para llevar a cabo paso a paso todo el proceso de desarrollo del software propuesto responde fundamentalmente a que se ha convertido en un estándar internacional para guiar el proceso de desarrollo de software, y porque se cuenta también con la herramienta CASE Rational Rose del 2003, que la soporte y con la que se han elaborado todos los diagramas incluidos en este documento.

## 1.5.2 - Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML).

El Lenguaje de Modelamiento Unificado (UML - Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un producto de software que responde a un enfoque orientado a objetos. Este lenguaje fue creado por un grupo de estudiosos de la Ingeniería del Software formado por: Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh en el año 1995. Desde entonces, se ha convertido en el estándar internacional para definir organizar y visualizar los elementos que configuran la arquitectura de una aplicación orientada a objetos. Con este lenguaje, se pretende unificar las experiencias acumuladas sobre técnicas de modelado e incorporar las mejores prácticas actuales en un acercamiento estándar. [14]

UML no es un lenguaje de programación sino un lenguaje de propósito general para el modelado orientado a objetos y también puede considerarse como un lenguaje de modelamiento visual que permite una abstracción del sistema y sus componentes. [15]

Entre sus objetivos fundamentales se encuentran: [14]

1. Ser tan simple como sea posible, pero manteniendo la capacidad de modelar toda la gama de sistemas que se necesita construir.
2. Necesita ser lo suficientemente expresivo para manejar todos los conceptos que se originan en un sistema moderno, tales como la concurrencia y distribución, así como también los mecanismos de la ingeniería de software, como son el encapsulamiento y los componentes.
3. Debe ser un lenguaje universal, como cualquier lenguaje de propósito general.

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

4. Imponer un estándar mundial.

### 1.5.3 - Tendencias, metodologías y/o tecnologías actuales.

#### 1.5.3.1 - Arquitectura de N Capas.

Subdividir un software en varias partes lógicas, conocida como módulos, paquetes o capas es una operación, que ha quedado demostrado, resulta muy provechoso sobre todo a la hora de entender su filosofía y distribuir las tareas que ejecuta. En respuesta a estos temas la comunidad del software, desarrolló la noción de una arquitectura de varios niveles. Dentro de ellas se encuentra la arquitectura de tres capas como una de las más conocidas.

La aplicación se divide en tres capas lógicas distintas, cada una de ellas con un grupo de interfaces perfectamente definidas.

**La primera capa** es conocida como la capa de presentación y normalmente consiste en una interfaz gráfica e usuario de cualquier tipo. Esta capa reúne todos los aspectos de software que tienen que ver con la interfaces y la interacción con los diferentes tipos de usuarios. Esto incluye el manejo y aspecto de las ventanas, la autenticación de los usuarios, el formato de los reportes, menús, gráficos y elementos multimedia general.

**La segunda capa** es conocida como capa intermedia o capa de servicios de negocio la cual reúne todos los aspectos de software que automatizan los procesos de negocio. Es conocida también como capa de la Lógica de la Aplicación. Esta capa recibe la entrada de la capa anterior, interactúa con los servicios de datos para poder ejecutar las operaciones de negocio que la aplicación automatiza y envía el resultado procesado a la capa de presentación.

**La tercera capa**, la capa de datos, es la que contiene los datos necesarios para la aplicación. Se encarga de almacenar, recuperar y mantener los datos así como de su integridad.

La capa intermedia es prácticamente el código que pide la capa de presentación para obtener los datos deseados. La capa de presentación recibe entonces, los datos, y los formatea para su presentación. Esta separación entre la lógica de aplicación de la interfaz de usuario añade una enorme flexibilidad al diseño de la aplicación. La tercera

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

capa contiene, como ya se explicaba, los datos necesarios para la aplicación. Estos datos consisten en cualquier fuente de información, incluido una Base de datos.

El modelo de N capas persigue que las aplicaciones maximicen aspectos trascendentes como la autonomía, confiabilidad, disponibilidad, escalabilidad e interoperabilidad. Permite, además, que la potencia de cálculo recaiga sobre el servidor.

### 1.5.3.2 – Tecnologías Web.

#### *Tecnologías del lado del Cliente.*

##### ▪ Navegador Web.

#### 1. Internet Explorer

Anteriormente Microsoft Internet Explorer; abreviado MSIE, comúnmente abreviado como IE, es un navegador Web producido por Microsoft para el sistema operativo Windows desde 1995 y más tarde para Sun Solaris y Apple Macintosh, estas dos últimas discontinuadas en el 2002 y 2006 respectivamente. Ha sido el navegador Web más utilizado desde 1999, con un pico sostenido de cuota de utilización durante el 2002 y 2003 del 95% en sus versiones 5 y 6. Esa cuota de mercado ha disminuido paulatinamente debido a una renovada competencia por parte de otros navegadores, principalmente Mozilla Firefox. Microsoft gastó más de 100 millones de dólares (USD) al año en el decenio de 1990, con más de 1000 personas trabajando en IE para 1999.

Su versión más reciente es la 8.0, la cual está disponible gratuitamente como actualización para Windows XP Service Pack 2, Windows Server 2003 con Service Pack 1 o posterior, Windows Vista, y Windows Server 2008. [16]

#### 2. Mozilla Firefox

Es un navegador de Internet libre y de código abierto descendiente de Mozilla Application Suite, desarrollado por la Corporación Mozilla, la Fundación Mozilla y un gran número de voluntarios externos.

---

# Capítulo 1- Fundamentación teórica.

Firefox es un navegador multiplataforma y está disponible en varias versiones de Microsoft Windows, Mac OS X, GNU/Linux y algunos sistemas basados en Unix. Su código fuente es software libre, publicado bajo una triple licencia GPL/LGPL/MPL.

Cuenta con el 22.05% del mercado de navegadores Web en marzo del 2009, por lo que es el segundo navegador más popular en todo el mundo, después de Internet Explorer.

Incluye navegación por pestañas, corrector ortográfico, búsqueda progresiva, marcadores dinámicos, un administrador de descargas y un sistema de búsqueda integrado que utiliza el motor de búsqueda que desee el usuario. Además se pueden añadir funciones a través de complementos desarrolladas por terceros [17].

## ▪ Tecnologías de Programación.

### 1. HTML

El HTML, acrónimo inglés de **H**ypertext **M**arkup **L**anguage (lenguaje de etiquetado de documentos hipertextual), es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas Web. Gracias a Internet y a los navegadores del tipo Internet Explorer, Opera, Firefox o Netscape, el HTML se ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos.

Este lenguaje nos permite aglutinar textos, sonidos e imágenes y combinarlos a nuestro gusto. Además, y es aquí donde reside su ventaja con respecto a libros o revistas, el HTML nos permite la introducción de referencias a otras páginas por medio de los enlaces hipertexto. [18]

El HTML se creó en un principio con objetivos divulgativos.

No se pensó que la Web llegara a ser un área de ocio con carácter multimedia, de modo que, el HTML se creó sin dar respuesta a todos los posibles usos que se le iba a dar y a todas las audiencias lo utilizarían en un futuro. Sin embargo, pese a esta

---

# Capítulo 1- Fundamentación teórica.

deficiente planificación, se ha ido incorporando modificaciones con el tiempo, estos son los estándares del HTML. Numerosos estándares se han presentado ya.

## 2. Hojas de estilo en cascada (CSS)

Las hojas de estilo en cascada (Cascading Style Sheets, CSS) son un lenguaje formal usado para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). El W3C (World Wide Web Consortium) es el encargado de formular la especificación de las hojas de estilo que servirán de estándar para los agentes de usuario o navegadores. La idea que se encuentra detrás del desarrollo de CSS es separar la estructura de un documento de su presentación. Por ejemplo, el elemento de HTML <H1> indica que un bloque de texto es un encabezamiento y que es más importante que un bloque etiquetado como <H2>. Versiones más antiguas de HTML permitían atributos extra dentro de la etiqueta abierta para darle formato (como el color o el tamaño de fuente). No obstante, cada etiqueta <H1> debía disponer de la información si se deseaba un diseño consistente para una página, y además, una persona que lea esa página con un navegador pierde totalmente el control sobre la visualización del texto. [19]

## 3. JavaScript

Java Script es un lenguaje de scripts desarrollado por Netscape para incrementar las funcionalidades del lenguaje HTML. Se utiliza embebido en el código HTML.

Sus características más importantes son:

- Java Script es un lenguaje interpretado por lo que no requiere de un compilador. El navegador del usuario se encarga de interpretar el código Java Script que se encuentra dentro de las páginas HTML y ejecutarlo correctamente.
- Java Script permite controlar las ventanas del navegador y el cliente que muestran. Permite controlar contenido dinámico y efectos especiales.
- Java Script evita depender del servidor Web para la validación de datos que un usuario entra por el formulario antes de enviarlo, para cálculos sencillos y para responder eventos generados por el usuario.

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

- Java Script es un lenguaje orientado a eventos. Cuando un usuario hace clic sobre un enlace o mueve el puntero sobre una imagen, está ocurriendo un evento y a través del Java Script se pueden desarrollar acciones que den respuesta a estos eventos.

Java Script es un lenguaje orientado a objetos. El modelo de objetos de Java Script está reducido y simplificado, pero incluye los elementos necesarios para que los Scripts puedan acceder a la información de una página y puedan actuar sobre la interfaz del navegador. [20]

### ***Tecnologías del lado del Servidor.***

#### ▪ Servidor Web.

##### **1. Apache**

El servidor Apache es un servidor HTTP de código abierto para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etcétera), Windows y otras, que implementa el protocolo HTTP/1.1 (RFC 2616) y la noción de sitio virtual. Cuando comenzó su desarrollo en 1995 se basó inicialmente en código del popular NCSA HTTPd 1.3, pero más tarde fue reescrito por completo. El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation. Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, carece de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. En la actualidad, Apache es el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70% de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado. La mayoría de las vulnerabilidades de la seguridad descubiertas y resueltas tan sólo pueden ser aprovechadas por usuarios locales y no remotamente. Sin embargo, algunas se pueden accionar remotamente en ciertas situaciones, o explotar por los usuarios locales malévolos en las disposiciones de recibimiento compartidas que utilizan PHP como módulo de Apache. [21]

#### ▪ Tecnologías de Programación.

---

# Capítulo 1- Fundamentación teórica.

## 1. PHP

PHP (Profesional Home Page Tools) es un lenguaje de programación el cual se ejecuta en los servidores Web y que permite crear contenido dinámico en las páginas HTML, con un lenguaje propietario derivado del Perl.

PHP fue creado por Rasmus Lerdorf a finales de 1994, aunque no hubo una versión utilizable por otros usuarios hasta principios de 1995. Esta primera versión se llamó, Personal Home Page Tools.

Al principio, PHP sólo estaba compuesto por algunas macros que facilitaban el trabajo a la hora de crear una página Web. Hacia mediados de 1995 se creó el analizador sintáctico y se llamó PHP/F1 Versión 2, y sólo reconocía el texto *HTML* y algunas directivas de MySQL. A partir de este momento, la contribución al código fue pública. El crecimiento de PHP desde entonces ha sido exponencial, y han surgido versiones nuevas como los actuales, PHP4 y PHP5.

Dispone de múltiples herramientas que permiten acceder a bases de datos de forma sencilla, por lo que es ideal para crear aplicaciones para Internet.

Es multiplataforma, funciona tanto para Linux (con Apache) como para Windows (con Microsoft Internet Information Server) de forma que el código que se haya creado para una de ellas no tiene por qué modificarse al pasar a la otra.

El lenguaje PHP es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles, funciones, entre otras. La sintaxis que utiliza, la toma de otros lenguajes muy extendidos como C y Perl. El código de PHP está incluido en tags especiales "<?, ?>". [22]

El funcionamiento del PHP se puede describir a través de los pasos siguientes:

- Escribir en las páginas HTML pero con el código PHP dentro
- Guardar la página en el servidor Web
- Un navegador solicita una página al servidor
- El servidor interpreta el código PHP

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

- El servidor envía el resultado del conjunto de código HTML y el resultado del código PHP que también es HTML

En ningún caso se envía código PHP al navegador, por lo que todas las operaciones realizadas son transparentes al usuario, el código PHP es ejecutado en el servidor y el resultado enviado al navegador. El resultado es normalmente una página HTML. Por lo que al usuario le parecerá que está visitando una página HTML que cualquier navegador puede interpretar.

Al ser PHP un lenguaje que se ejecuta en el servidor no es necesario que el navegador lo soporte, es independiente del navegador, pero sin embargo para que sus páginas PHP funcionen, el servidor donde están alojadas debe soportar PHP. [22]

PHP se encuentra libre en el mercado y se puede acceder a él por medio de Internet.

### **1.5.3.3 – Sistema Gestor de Base de Datos.**

#### **Lenguaje de consulta estructurado (SQL)**

SQL es una herramienta para organizar, gestionar y recuperar datos almacenados en una base de datos informática. El nombre "SQL" es una abreviatura de *Structured Query Language* (Lenguaje de consultas estructurado). Como su propio nombre indica, SQL es un lenguaje informático que se puede utilizar para interactuar con una base de datos y más concretamente con un tipo específico llamado base de datos relacional.

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por el motor de base de datos de Microsoft Jet. SQL se utiliza para crear objetos QueryDef, como el argumento de origen del método OpenRecordSet y como la propiedad RecordSource del control de datos.

También se puede utilizar con el método Execute para crear y manipular directamente las bases de datos Jet y crear consultas SQL de paso a través para manipular bases de datos remotas cliente - servidor.

El lenguaje SQL está compuesto por comandos, cláusulas, operadores y funciones de agregado. Estos elementos se combinan en las instrucciones para crear, actualizar y manipular las bases de datos. [23]

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

Existen dos tipos de comandos SQL:

1. los DDL que permiten crear y definir nuevas bases de datos, campos e índices.
2. los DML que permiten generar consultas para ordenar, filtrar y extraer datos de la base de datos.

### MySQL

MySQL es un servidor de bases de datos multiusuario, concretamente, el más rápido en entornos Web. MySQL es una implementación cliente/servidor que consiste en un demonio mysqld y varios programas clientes y librerías. [24]

Las principales virtudes del MySQL son su gran velocidad, robustez y facilidad de uso. MySQL soporta muchos lenguajes de programación distintos como: C, C++,

Eiffel, Java, Perl, PHP, Python y TCL. También tiene la opción de protección mediante contraseña, la cual es flexible y segura.

Sus principales características son: [24]

- El principal objetivo de MySQL es velocidad y robustez.
- Escrito en C y C++, testado con GCC 2.7.2.1. Usa GNU autoconf para portabilidad.
- Clientes C, C++, Java, Perl, PHP, TCL, etc.
- Multiproceso, es decir puede usar varias CPU si éstas están disponibles.
- Puede trabajar en distintas plataformas y S.O. distintos.
- Sistema de contraseñas y privilegios muy flexibles y seguros.
- Todas las claves viajan encriptadas en la red.
- Registros de longitud fija y variable.
- 16 índices por tabla, cada índice puede estar compuesto de 1 a 15 columnas o partes de ellas con una longitud máxima de 127 bytes.
- Todas las columnas pueden tener valores por defecto.
- Utilidad (Isamchk) para chequear, optimizar y reparar tablas.
- Todos los datos están grabados en formato ISO8859\_1.
- Los clientes usan TCP o UNIX Socket para conectarse al servidor.

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

- El servidor soporta mensajes de error en distintas lenguas.
- Todos los comandos tienen -help o -? Para las ayudas.
- Diversos tipos de columnas como enteros de 1, 2, 3, 4, y 8 bytes, coma flotante, doble precisión, carácter, fechas, enumerados, etc.
- Según benchmarks disponibles en Internet, hasta 80 veces más rápida que Oracle en las mismas condiciones.

### 1.5.3.4 – Herramientas de Desarrollo.

#### **Macromedia Dreamweaver:**

Macromedia Dreamweaver es un editor WYSIWYG (What You See Is What You Get) de páginas Web, creado por Macromedia.

Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación Web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Macromedia Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras herramientas. [25]

Dreamweaver MX, es un software revolucionario que permite a los desarrolladores diseñar y crear código para una completa gama de soluciones, desde sitios Web hasta aplicaciones para Internet, sin comprometer el enfoque principal del producto para los usuarios solo de HTML. Dreamweaver MX combina en un único entorno de desarrollo accesible y potente las reconocidas herramientas de presentación visual de Dreamweaver, las características de rápido desarrollo de aplicaciones Web de Dreamweaver UltraDev y ColdFusion Studio, y el extenso soporte de edición de código de HomeSite. Dreamweaver MX ofrece una completa solución abierta para las tecnologías Web y estándares de hoy, incluyendo la accesibilidad y servicios Web.

La gran consistencia de este editor sobre otros es su gran poder de 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

---

## Capítulo 1- Fundamentación teórica.

un programa muy fluido, logrando esto, que programadores y editores Web hagan extensiones para su programa y lo configuren según su gusto.

### Características

Además de sus capacidades WYSIWYG, tiene las funciones típicas de un editor de código fuente para la Web: [25]

1. Un administrador de sitios, para agrupar los archivos según el proyecto al que pertenezcan.
2. Un cliente FTP integrado, que permite subir los archivos editados inmediatamente al sitio en Internet.
3. Función de auto completar y resaltado de la sintaxis para instrucciones en HTML y lenguajes de programación como PHP, JSP o ASP.

### **PhpDesigner:**

PHP Designer es un completo entorno de desarrollo y programación especialmente diseñado para los gurús de PHP, aunque también permite trabajar con comodidad en otros lenguajes de programación como HTML, XHTML, CSS y SQL.

Ofrece toda una serie de asistentes y diálogos integrados que facilitan en todo momento tu tarea, además de acceso directo a librerías de código o scripts de uso habitual, utilidades diversas y toda suerte de herramientas, todo ello en una interfaz de diseño sencillo y elegante que puedes personalizar con nada menos que dieciocho temas distintos.

Cuenta con cliente de FTP y navegador de ficheros integrado, utilidades de corrección y autocompletado, búsqueda integrada en Google y soporte para proyectos, además de usar un práctico esquema de color para la sintaxis del código fuente que facilita enormemente la programación.

PHP Designer Soporta: PHP, HTML, XHTML, CSS, Java, Perl, JavaScript, VB, C# y SQL. [26]

## 1.6 – Conclusiones

En este capítulo se analizaron los conceptos asociados al campo de acción, logrando una mejor comprensión del entorno en que se desarrollará el sistema,

---

## **Capítulo 1- Fundamentación teórica.**

identificando la necesidad de este, debido a la no existencia de una aplicación que resuelva los problemas planteados para la realización de laboratorios tradicionales en la asignatura de Teleinformática I. Del análisis realizado a diferentes herramientas computacionales se concluye que será utilizado PHP, embebido en el código HTML y para el almacenamiento de los datos lo ideal es el MySQL. Se realizará el análisis, diseño e implementación del sistema utilizando la metodología RUP, basada en el lenguaje de modelado UML.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

### **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

#### **2.1 – Introducción**

En el presente capítulo tomando como guía la Metodología *RUP*, se utiliza uno de los artefactos que brinda dicha metodología: el Modelo de Dominio, el cual ayuda a modelar y describir la solución propuesta. Se presenta una descripción detallada de las reglas de negocio que el objeto de automatización debe seguir para asegurar el cumplimiento de las restricciones que existen en el dominio.

Además, se describe y analiza el modelo de sistema del objeto de automatización sobre la base de las especificaciones de la metodología *RUP*. Se identifican los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores del sistema y los servicios o funcionalidades que a disposición de estos se colocan (los casos de uso del sistema). Se plantean y detallan una serie de diagramas que ayudan y guían en la implementación del modelo de sistema, como son: el diagrama de casos de uso del sistema, el diagrama de clases del diseño, el diagrama del modelo físico y lógico de datos y el diagrama de implementación.

#### **2.2 – Modelo del Dominio**

Un modelo del dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las "cosas" que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema. Muchos de los objetos del dominio o clases pueden obtenerse de una especificación de requisitos o mediante la entrevista con los expertos del dominio. [27]

La modelación del dominio tiene como objetivo fundamental la comprensión y descripción de las clases más importantes en el sistema.

Para poder entender el contexto en que se desarrolla el sistema se definen los principales conceptos relacionados con el entorno del problema.

## \_\_\_\_ Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

### 2.2.1 - Definición de las Entidades y los Conceptos Principales.

▪ **Administrador:** Se denomina administrador al profesor o profesores de la asignatura. Será el encargado de gestionar los temas que serán tratados en la asignatura, así como los epígrafes para cada uno de ellos y los ejercicios que realizarán los estudiantes en su estudio individual, además podrá revisar las visitas que se realizaron a la aplicación y tendrá la potestad de dar privilegios de administración a otros profesores o algún alumno ayudante. También podrá entrar al módulo estudiante y realizar todas las actividades que allí se muestran.

▪ **Estudiante:** Es como su nombre lo dice el que entra a la aplicación con el objetivo de ampliar sus conocimientos en Teleinformática, este puede ver el contenido de los epígrafes en los diferentes temas que se trazaron para la asignatura, también puede acceder a los ejercicios propuestos y realizar las simulaciones correspondientes. Este no podrá realizar ningún cambio dentro de la aplicación.

▪ **Gestión de Contenidos:** Se define como gestión de contenidos a la gestión de temas, epígrafes y ejercicios. Aquí el administrador puede insertar, modificar o eliminar temas, epígrafes o ejercicios, con todo lo que esto conlleva, aquí es donde el profesor define los temas que serán tratados en la asignatura, donde inserta el contenido y los simuladores de los diferentes epígrafes y donde propone una serie de ejercicios para el estudio individual de los alumnos.

▪ **Gestión de Administradores:** Un administrador le puede dar privilegios de administración a otra persona, o sea un profesor puede darle privilegio de administración a otro profesor o alumno ayudante. Tanto se lo puede dar como que se lo puede quitar. También podrá hacer cambios o modificaciones en la información de los diferentes administradores.

▪ **Visitas:** Es la parte donde el administrador verá la lista de estudiantes que han entrado a la aplicación y de la cantidad de veces que lo ha hecho cada uno de ellos, tendrá la posibilidad de realizar una búsqueda tanto por nombre como por login para encontrar un usuario determinado. Podrá eliminar de la base de datos, el que desee, para que cuando entre nuevamente se comience a registrar sus visitas como si fuera la primera vez.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

▪ **Simulador:** La idea que persigue la simulación es: (a) imitar matemáticamente una situación del mundo real, (b) estudiar sus propiedades y características de operación y (c) finalmente llegar a conclusiones y tomar decisiones de acción basadas en los resultados [28]. Se introduce en la aplicación por un administrador y solo se podrá insertar uno por epígrafe. Las simulaciones solo se podrán realizar desde el módulo de estudiantes.

▪ **Ejercicios:** Son los ejercicios que recomienda o propone el profesor para el estudio individual de los estudiantes, los mismos dan paso a la realización de las simulaciones.

### **2.2.2 - Reglas del Negocio a Considerar.**

• El Administrador tiene permiso para gestionar (añadir, modificar o eliminar) los diferentes Temas, Epígrafes, Ejercicios. Esto comprende todo el mantenimiento de los mismos, los diferentes materiales, así como los simuladores. Además puede navegar por todo el módulo de estudiante y realizar simulaciones si así lo desea.

• El Estudiante solo puede ver el contenido de los epígrafes, el texto de los ejercicios propuestos para cada uno de los epígrafes, así como realizar las diferentes simulaciones que permiten estos laboratorios virtuales.

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

### 2.2.3 - Representación del Modelo del Dominio.

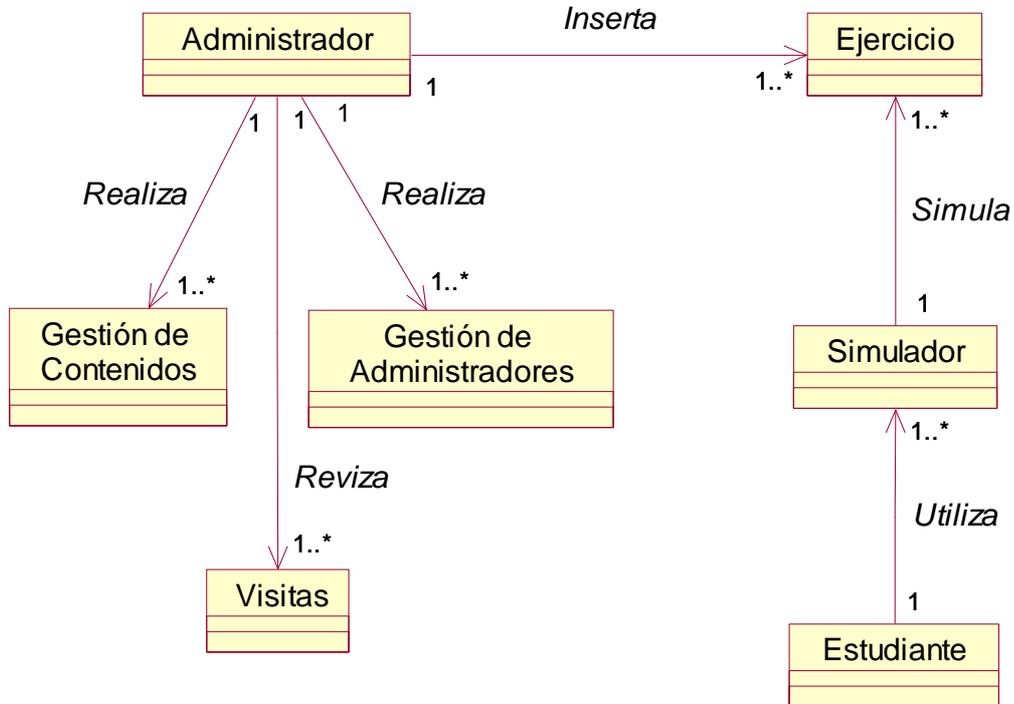


Figura 3: Modelo del Dominio.

### 2.3 – Descripción del Sistema Propuesto.

A través de esta propuesta de Laboratorios Virtuales se quiere que los estudiantes puedan mediante el estudio fijar la mayor cantidad de conocimientos posibles de la asignatura de teleinformática I. Para ayudar a esto es que a parte de poner todo el contenido de los epígrafes y los ejercicios propuestos se implementa un grupo de simuladores que permite a los estudiantes comprobar las respuestas encontradas durante la realización de los ejercicios en el estudio independiente. Se mostrará la respuesta solamente para los ejercicios de Codificación de Channon-Fano, Hammin y Huffman. Puedes ir viendo además de las respuestas el procedimiento paso por pasos de como se realizan los diferentes algoritmos tratados en la asignatura como CRC y RSA. Además tendrá la posibilidad de practicar la configuración de Módems mediante los comandos AT.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

Esta propuesta está compuesta por dos módulos, el Módulo de Estudiantes y el Módulo de Administración:

- Módulo de Estudiantes:

Es donde el estudiante como tal, realiza el estudio de la asignatura. Es donde podrá fijar un gran número de conocimientos mediante simulaciones y comprobación de respuestas.

- Módulo de Administración:

Aquí es donde el que se designe como administrador podrá gestionar toda la información que se mostrará en el módulo de estudiantes. O sea se podrán introducir nuevos temas, epígrafes y dentro de ellos los materiales auxiliares y los diferentes simuladores, además de nuevos ejercicios, así como modificar y eliminar los mismos.

### **2.3.1 - Requerimientos Funcionales.**

Los requerimientos funcionales permiten expresar una especificación más detallada de las responsabilidades del sistema que se propone. Ellos permiten determinar, de una manera clara, lo que debe hacer el mismo. [27]

#### **Listado de Requerimientos Funcionales.**

R1. Autenticar Administrador.

R2. Autenticar Estudiante.

R3. Insertar nuevo tema.

R4. Listar temas.

R5. Actualizar temas.

R6. Eliminar temas.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

- R7. Insertar nuevo epígrafe para un tema determinado.
- R8. Actualizar epígrafes.
- R9. Eliminar epígrafes.
- R10. Insertar contenido del epígrafe.
- R11. Insertar material auxiliar para el epígrafe.
- R12. Insertar nuevo simulador.
- R13. Listar epígrafes por temas.
  
- R14. Insertar ejercicios para un tema y un epígrafe determinado.
- R15. Actualizar ejercicios.
- R16. Eliminar ejercicios.
- R17. Insertar texto del ejercicio.
- R18. Listar ejercicios según tema y epígrafe.
  
- R19. Listar visitas realizadas al sitio.
- R20. Eliminar visitas para un usuario determinado.
- R21. Pagar la lista de visitas al sitio.
- R22. Buscar las visitas realizadas por un usuario determinado.
- R23. Buscar según nombre del usuario.
- R24. Buscar según login del usuario.
  
- R25. Insertar nuevo administrador.
- R26. Listar administradores.
- R27. Modificar los datos de un administrador.
- R28. Eliminar un administrador.
  
- R29. Mostrar ayuda para administradores.

## \_\_\_\_\_ **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

R30. Mostrar ayuda para estudiantes.

R31. Cerrar Sesión.

R32. Mostrar la lista de ejercicios para un epígrafe determinado en el módulo de estudiantes.

R33. Mostrar el texto del ejercicio.

R34. Mostrar lista de epígrafes en el módulo estudiantes.

R35. Mostrar contenido del epígrafe.

R36. Mostrar el material auxiliar del epígrafe.

R37. Simular Código Channon-Fano.

R38. Simular Código Huffman.

R39. Simular Código Hamming.

R40. Simular Código CRC.

R41. Simular encriptación con RSA.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

R42. Simular configuración de módems.

### **2.3.2 - Requerimientos no Funcionales.**

Los requerimientos no funcionales describen las restricciones del sistema o del proceso de desarrollo; no se refieren directamente a las funciones específicas que entrega el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la fiabilidad, la respuesta en el tiempo y la capacidad de almacenamiento. De forma alternativa, definen las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida, en cuanto a prestaciones, atributos de calidad y la representación de datos que se utiliza en la interfaz del sistema. [29]

#### **APARIENCIA O INTERFAZ EXTERNA.**

- La interfaz del sistema debe ser a través de una página Web dinámica y personalizada de acuerdo al tipo de usuario que acceda al sistema.
- La interfaz estará diseñada de modo tal que el usuario pueda tener en todo momento el control de la aplicación –tomando en cuenta la jerarquía plana-, lo que le permitirá tener una mejor orientación dentro de la aplicación y facilitando una amplia operatividad.

#### **USABILIDAD.**

Los usuarios que harán uso del sistema serán creados por el mismo y forman parte del conjunto de usuarios del dominio de la universidad, que son: profesores, trabajadores y estudiantes, permitiéndoles a los mismos la entrada a los Laboratorios virtuales de forma simple y segura, brindando la posibilidad de acceder a la ayuda del sistema en todo momento.

El sistema contará con una política de usuarios que impedirá accesos no autorizados que pudieran introducir errores en la información.

#### **RENDIMIENTO.**

- El sistema debe permitir el acceso simultáneo de los usuarios al sistema.
- El sistema debe recuperarse en un corto período de tiempo ante cualquier falla.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

### **SOPORTE.**

- El administrador tendrán la responsabilidad de mantener la información de forma consistente en la aplicación.

- Las pruebas del sistema se realizarán en la Universidad de Cienfuegos. Dichas pruebas permitirán evaluar en la práctica la funcionalidad y las ventajas de este nuevo producto.

- El sistema fue realizado con un enfoque flexible, para propiciar la incorporación de otros simuladores.

### **PORTABILIDAD.**

Dadas las características y el propósito de este sistema, el mismo puede ser utilizado en plataforma GNU-Linux así como en Windows. El hecho de ser concebido como aplicación Web contribuye garantiza esta posibilidad.

### **SOFTWARE.**

El sistema debe ser montado sobre un sistema operativo que soporte Apache como servidor Web y PHP como lenguaje de programación del lado del servidor, y como sistema gestor de base de datos se debe utilizar MySQL.

Los usuarios podrán hacer uso del sistema desde cualquier máquina que tenga como navegador Web Mozilla Firefox e Internet Explorer.

### **HARDWARE.**

- Las máquinas deben estar conectadas a la red de la institución.

- En el caso del servidor o servidores para el sistema y la base de datos se requiere un mínimo de 256 MB de RAM (512 MB recomendado).

### **REQUISITOS LEGALES.**

- La herramienta propuesta responderá a los intereses de la Universidad de Cienfuegos y de la Constitución de la República de Cuba.

## **Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.**

▪El producto no podrá ser comercializado pues, la aplicación fue diseñada con una finalidad educativa.

### **SEGURIDAD.**

El sistema debe garantizar confidencialidad, integridad, disponibilidad, en el manejo de los datos almacenados y enviados a través de la red. Para esto se debe tener en cuenta:

- Establecer niveles de privilegio para los diferentes tipos de usuarios.
- El control de acceso que permita la identificación y validación de cada usuario, garantizando que tenga disponible solamente las opciones asociadas a su nivel de privilegio.
- Cifrado de los datos que requieren ser protegidos en la base de datos, utilizando para ellos la función MD5.
- Seguridad de los datos enviados por la red, utilizando el protocolo SSL.

### **2.4 – Modelo de casos de uso del Sistema.**

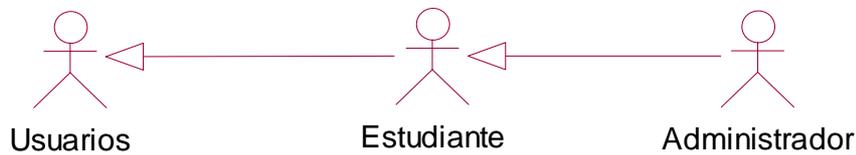
El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores del software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. Describe lo que hace el sistema para cada tipo de usuario. [30]

#### **2.4.1 Actores del Sistema.**

Un actor no es más que un conjunto de roles que los usuarios de Casos de Uso desempeñan cuando interaccionan con estos Casos de Uso. Los actores representan a

## \_\_\_\_ Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

terceros fuera del sistema que colaboran con el mismo. Una vez que hemos identificado los actores del sistema, tenemos identificado el entorno externo del sistema. [30]



**Figura 4: Actores del Sistema.**

| Actor         | Justificación  |
|---------------|--|
| Estudiante    | <p>Es aquel usuario que utilizará esta aplicación con el único fin de aprender y auto prepararse. Este solo podrá ver los contenidos de los epígrafes, sus ejercicios y es el que manipulará los simuladores. No podrá agregar nada a la aplicación ni podrá realizar ningún cambio en ella.</p> <p><b>Requerimientos asociados:</b> 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42.</p>   |
| Administrador | <p>Es el profesor o encargado de realizar los cambios en la aplicación. Podrá insertar nuevos Temas, Epígrafes y Ejercicios con todo lo que llevan asociados los mismos como simuladores y materiales auxiliares. Además tendrá la posibilidad de entrar en el modulo de estudiantes y realizar dentro de el lo mismo que cualquier estudiante. También podrá ver las visitas que realizaron los estudiantes a la aplicación y así a la hora de dar algún criterio se le hará mas fácil el trabajo ya que podrá saber si el estudiante estudio o no. Tendrá la posibilidad de agregar nuevos administradores.</p> <p><b>Requerimientos asociados:</b> 3, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28.</p> |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|          |   |
|----------|---|
| Usuarios | <p>El Usuario del sistema está en constante interacción con la aplicación, tiene acceso a iniciar y cerrar sesión así como consultar la ayuda.</p> <p><b>Requerimientos asociados:</b> 1, 2, 29, 30 31.</p> |
|----------|---|

Tabla 1: Actores del Sistema.

### 2.4.2 Diagramas de Casos de Uso del Sistema.

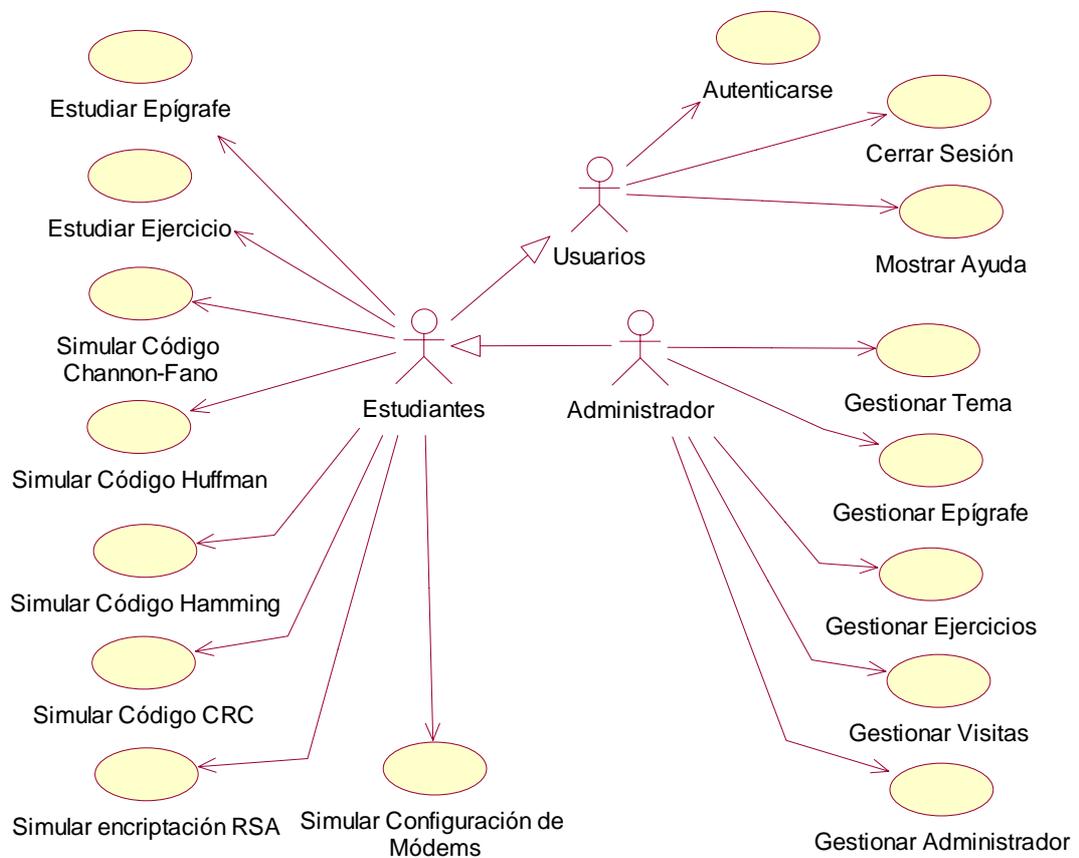


Figura 5: Diagrama de Casos de uso del sistema.

### 2.4.3 Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

|             |            |
|-------------|------------|
| Caso de uso | Autenticar |
|-------------|------------|

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|  |  |
|--|--|
| <b>Actores</b>   | Usuarios (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Garantizar el acceso al software solo a los usuarios autorizados.  |
| <b>Resumen</b>   |  |
| <p>El caso de uso comienza cuando el Usuario accede a la aplicación Web, introduciendo su nombre de usuario y contraseña, si es un administrador el sistema se comunica con la base de datos para comprobar que realmente es un administrador del sistema. Si es un estudiante el sistema se comunica con la base de datos de la universidad (LDAP) para comprobar que realmente es un usuario de la universidad. En cualquiera de los dos casos si el intento de ingreso resulta denegado el usuario tiene la posibilidad de volver a intentar su ingreso. El caso de uso termina cuando la autenticación se realiza con éxito.</p> |  |
| <b>Referencias</b>   | R1, R2   |
| <b>Precondiciones</b>  | El usuario tiene que existir en la base de datos de la aplicación o en la de la universidad.   |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>   | Se inicia una sesión de administrador. El administrador del sistema tiene garantizado el acceso a todas las funcionalidades del software. O se inicia una sesión de estudiante en la cual no se podrá realizar ninguna modificación solo podrá ver lo que en ella se muestra y realizará las simulaciones. |
| <b>Prototipo</b>   | Anexo1   |

Tabla 2: Caso de uso Autenticar.

|  |  |
|--|--|
| <b>Caso de uso</b>   | <b>Gestionar Temas.</b>                                |
| <b>Actores</b>   | Administrador (inicia)                                 |
| <b>Propósito</b>   | Definir los temas que serán tratados en la asignatura. |
| <b>Resumen</b>   |  |
| <p>El caso de uso se inicia cuando se requiere registrar un nuevo tema para la</p> |  |

## \_\_\_\_Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|   |   |
|---|---|
| <p>asignatura o se necesita modificar uno de los temas existentes. En estos casos, el administrador registra la información del tema o los cambios que se produzcan en sus datos. El caso de uso finaliza con el correcto ingreso del tema en la base de datos. Si se va a eliminar un tema se muestra una advertencia antes de proceder, de estar de acuerdo, se procede a su eliminación.</p> |   |
| <b>Referencias</b>  | R3, R4, R5, R6  |
| <b>Precondiciones</b>   | En caso de modificar o eliminar es necesario que el tema haya sido previamente insertado. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>  | El listado de temas queda actualizado.  |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 2   |

Tabla 3: Caso de uso Gestionar Temas.

|  |   |
|--|---|
| <b>Caso de uso</b>   | <b>Gestionar Epígrafe.</b>  |
| <b>Actores</b>   | Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Definir los epígrafes para cada uno de los temas de la asignatura.  |
| <p><b>Resumen</b></p> <p>El caso de uso se inicia cuando se requiere registrar un nuevo epígrafe para un tema determinado en la asignatura. En estos casos, el administrador registra el contenido del epígrafe, introduce un material auxiliar y un simulador en caso de tenerlo. El caso de uso finaliza con el correcto ingreso del epígrafe en la base de datos. Si se va a eliminar un epígrafe determinado se muestra una advertencia antes de proceder, de estar de acuerdo, se procede a su eliminación.</p> |   |
| <b>Referencias</b>   | R7, R8, R9, R10, R11, R12, R13.   |
| <b>Precondiciones</b>  | En caso de modificar o eliminar es necesario que el epígrafe haya sido previamente insertado y debe listar antes. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>   | El Listado de Epígrafes queda actualizado.  |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|                  |         |
|------------------|---------|
| <b>Prototipo</b> | Anexo 3 |
|------------------|---------|

Tabla 4: Caso de uso Gestionar Epígrafes.

|   |   |
|---|---|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Gestionar Ejercicios.</b>  |
| <b>Actores</b>  | Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>  | Insertar los ejercicios propuestos para cada epígrafe en los diferentes temas de la signatura.                      |
| <b>Resumen</b>  |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando se requiere registrar un nuevo ejercicio en un epígrafe determinado de un tema de la asignatura o se necesita modificar uno de los ejercicios existentes. En estos casos, el administrador introduce el texto del mismo o los cambios que se produzcan en sus datos. El caso de uso finaliza con el correcto ingreso del ejercicio en la base de datos. Si se va a eliminar un ejercicio determinado se muestra una advertencia antes de proceder, de estar de acuerdo, se procede a su eliminación.</p> |   |
| <b>Referencias</b>  | R14, R15, R16, R17, 18  |
| <b>Precondiciones</b>   | En caso de modificar o eliminar es necesario que el ejercicio haya sido previamente insertado, debe listar primero. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>  | El listado de ejercicios queda actualizado.   |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 4   |

Tabla 5: Caso de uso Gestionar Ejercicios.

|                    |  |
|--------------------|--|
| <b>Caso de uso</b> | <b>Gestionar Visitas.</b>  |
| <b>Actores</b>     | Administrador (inicia)   |
| <b>Propósito</b>   | Ver la cantidad de visitas realizadas por un usuario determinado al sitio. |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|  |  |
|--|--|
| <b>Resumen</b>   |  |
| <p>El caso de uso se inicia cuando se el administrador necesita ver la cantidad de visitas que un usuario determinado a realizado al sitio, podrá realizar la búsqueda de acuerdo al nombre o al login del usuario. Verificado la cantidad de visitas podrá eliminar ese usuario de la base de datos de la aplicación y comenzará a registrar nuevamente las visitas de este al sitio pero comenzando desde uno.</p> |  |
| <b>Referencias</b>   | R19, R20, R21, R22, R23, R24   |
| <b>Precondiciones</b>  | En caso de eliminar es necesario que el usuario haya realizado por lo menos una visita al sitio. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>   | El listado de visitas queda actualizado.   |
| <b>Prototipo</b>   | Anexo 5  |

Tabla 6: Casos de uso Gestionar Visitas

|   |  |
|---|--|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Gestionar Administrador.</b>  |
| <b>Actores</b>  | Administrador (inicia)   |
| <b>Propósito</b>  | Definir los administradores de la aplicación.  |
| <b>Resumen</b>  |  |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los administradores quiere agregar un nuevo administrador que pueda realizar las mismas gestiones que él, o se necesita modificar uno de los existente, en estos casos se introduce el nombre del nuevo administrador y su contraseña o se modifica la información del administrador que deseamos actualizar. El caso de uso finaliza con la correcta inserción de los datos del administrador en la base de datos.</p> |  |
| <b>Referencias</b>  | R25, R26, R27, R28   |
| <b>Precondiciones</b>   | En caso de modificar o eliminar es necesario que el administrador haya sido previamente insertado. |
| <b>Post-</b>  | El listado de administradores queda actualizado.   |

## \_\_\_\_Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|                    |         |
|--------------------|---------|
| <b>condiciones</b> |         |
| <b>Prototipo</b>   | Anexo 6 |

Tabla 7: Caso de uso Gestionar Administrador.

|   |   |
|---|---|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Mostrar Ayuda.</b>   |
| <b>Actores</b>  | Usuarios (inicia)   |
| <b>Propósito</b>  | Mostrar la ayuda de la aplicación tanto para la parte administrativa como para la de estudiantes. |
| <b>Resumen</b>  |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los administradores o estudiante tiene alguna duda de cómo realizar alguna gestión o algún paso en el estudio y accede a la ayuda del módulo administrativo o del modulo estudiante. La ayuda se mostrará por gestiones a realizar en caso de ser un administrador y en caso de ser un estudiante por paso a realizar. El caso de uso termina cuando el usuario aclare la duda que tenía.</p> |   |
| <b>Referencias</b>  | R29, R30  |
| <b>Precondiciones</b>   |   |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>  | Que el usuario pueda satisfacer su duda.  |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 7   |

Tabla 8: Caso de uso Mostrar Ayuda.

|   |   |
|---|---|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Cerrar Sesión</b>                      |
| <b>Actores</b>  | Usuarios (inicia)                         |
| <b>Propósito</b>  | Garantizar la seguridad de la aplicación. |
| <b>Resumen</b>  |   |
| <p>El caso de uso comienza cuando el usuario quiere salir de la aplicación, puede hacerlo pinchando en el botón desconectar o cerrando sencillamente el software,</p> |   |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|  |   |
|--|---|
| <p>Esto garantizará que si un usuario entra a la aplicación y otro le copia la dirección de la página no podrá entrar directamente en la aplicación. El caso de uso termina cuando la variable sesión pierda su valor y el usuario sea desconectado correctamente.</p> |   |
| <b>Referencias</b>   | R31   |
| <b>Precondiciones</b>  | Que se intente entrar a alguna página de la aplicación directamente sin antes autenticarse. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>   | Se redireccionará a la página de autenticación.   |
| <b>Prototipo</b>   |   |

Tabla 9: Caso de uso Cerrar Sesión.

|   |   |
|---|---|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Mostrar Ejercicios.</b>  |
| <b>Actores</b>  | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>  | Mostrar la lista de ejercicios así como su texto y con esto darle paso a la ejecución de las simulaciones.                |
| <p><b>Resumen</b></p> <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita ver los ejercicios propuestos para un epígrafe determinado o desea ver su texto, o quiere realizar alguna simulación. Los ejercicios se listarán por epígrafes dándole paso a mostrar su texto y su simulador mediante un link si es que existe algún simulador para el epígrafe seleccionado. No podrán hacer ninguna modificación sobre los ejercicios. El caso de uso termina cuando se muestre correctamente el texto del ejercicio.</p> |   |
| <b>Referencias</b>  | R32, R33  |
| <b>Precondiciones</b>   |   |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>  | Que se muestre correctamente el texto del ejercicio así como el hipervínculo que da paso al simulador si es que lo tiene. |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 8   |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

Tabla 10: Caso de uso Mostrar Ejercicios.

|   |  |
|---|--|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Mostrar Epígrafes.</b>  |
| <b>Actores</b>  | Estudiante, Administrador (inicia)   |
| <b>Propósito</b>  | Mostrar la lista de epígrafes para un tema determinado así como su contenido y su material auxiliar si es que tiene. |
| <b>Resumen</b><br><br>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita estudiar el contenido de algún epígrafe de un tema determinado. Primero se listarán dándole paso a mostrar su contenido y material auxiliar o dándole paso a la lista de ejercicios del epígrafe seleccionado. No se podrá realizar desde aquí ninguna modificación en los epígrafes. El caso de uso termina cuando se muestran correctamente tanto el contenido de los epígrafes como el material auxiliar que puede ser alguna imagen o un flash. |  |
| <b>Referencias</b>  | R34, R35, R36  |
| <b>Precondiciones</b>   |  |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>  | Que se muestre correctamente el contenido del epígrafe así como su material auxiliar.                                |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 9  |

Tabla 11: Caso de uso Mostrar Epígrafes.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Caso de uso</b> | <b>Simulador del código Channon-Fano.</b>   |
| <b>Actores</b>     | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los conocimientos que le aporta el mismo. |

### Resumen

El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación del código Channon-Fano, entrará al simulador desde cualquiera de los

## \_\_\_\_ Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro introducirá en el formulario que allí se muestra, los símbolos de la fuente que nos dice el ejercicio o los que nosotros queramos, además deberá introducir las probabilidades para cada uno de ellos así como la palabra de código que nos dio como resultado el ejercicio, ya que el objetivo es que el estudiante pueda comprobar sus respuestas, no que el simulador le realice las mismas sin antes haber realizado el actor el ejercicio, estos tres datos son requeridos. Una vez introducido los datos iniciales se presionará el botón enviar que será el encargado de mostrarnos en la parte inferior la respuesta correcta.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Referencias</b>           | R37  |
| <b>Precondiciones</b>        | Que se inserten para cada símbolo una probabilidad y una palabra de código en binario. |
| <b>Post-<br/>condiciones</b> | Que se muestre correctamente la matriz que da respuesta al ejercicio.                  |
| <b>Prototipo</b>             | Anexo 10   |

Tabla 12: Caso de uso Simulador del Código Channon-Fano.

| <b>Caso de uso</b>  | <b>Simulador del Código Huffman.</b>  |
|---|---|
| <b>Actores</b>  | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>  | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los conocimientos que le aporta el mismo. |
| <b>Resumen</b>  |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación del código Huffman, entrará al simulador desde cualquiera de los ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro introducirá en el formulario que allí se muestra, los símbolos de la fuente que nos dice el ejercicio o los que nosotros queramos, además deberá introducir las probabilidades para cada uno de ellos así como la palabra de código que nos dio como resultado el ejercicio, ya que el objetivo es que el estudiante pueda comprobar sus respuestas, no que el simulador le realice las mismas sin antes</p> |   |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|   |   |
|---|---|
| haber realizado el actor el ejercicio, estos tres datos son requeridos. Una vez introducido los datos iniciales se presionará el botón enviar que será el encargado de mostrarnos en la parte inferior la respuesta correcta. |   |
| <b>Referencias</b>  | R38   |
| <b>Precondiciones</b>   | Que se inserten para cada símbolo una probabilidad y una palabra de código en binario.                        |
| <b>Post-condiciones</b>   | Que se muestre correctamente el árbol que da respuesta al ejercicio y la matriz que se utilizó para formarlo. |
| <b>Prototipo</b>  | Anexo 11  |

Tabla 13: Caso de uso Simular Código Huffman.

|   |   |
|---|---|
| <b>Caso de uso</b>  | <b>Simulador del Código Hamming.</b>  |
| <b>Actores</b>  | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>  | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los conocimientos que le aporta el mismo. |
| <b>Resumen</b>  |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación del código Hamming, entrará al simulador desde cualquiera de los ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro introducirá en el formulario que se muestra en la parte izquierda de la página, la palabra de código a transmitir, ya sea en binario o en sexagesimal. Una vez introducido los datos iniciales seleccionamos si queremos mandar la respuesta con bits adicionales, después presionando el botón (Ver/Modificar síndrome) podemos ver o modificar la matriz, después presionamos el botón (Calcula código Hamming) y aparecerá la respuesta en la parte derecha de la página, al final podemos calcular el síndrome de error.</p> |   |
| <b>Referencias</b>  | R39   |
| <b>Precondiciones</b>   | Que se inserte la palabra de código a enviar en cualquiera de las dos modalidades.  |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Post-<br/>condiciones</b> | Que se muestre correctamente la respuesta. |
| <b>Prototipo</b>             | Anexo 12                                   |

Tabla 14: Caso de uso Simular Código Hamming.

|  |   |
|--|---|
| <b>Caso de uso</b>   | <b>Simulador del Código CRC.</b>  |
| <b>Actores</b>   | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los conocimientos que le aporta el mismo. |
| <b>Resumen</b>   |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación del código CRC, entrará al simulador desde cualquiera de los ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro introducirá en el formulario que se muestra en la parte superior de la página, la palabra de código a transmitir en binario, una vez introducida esta palabra la cual es requerida para que se realice la simulación iremos presionando los botones que nos irán apareciendo en la parte inferior derecha de la página con el nombre de los diferentes pasos que iremos realizando. Se mostrará paso a paso como se codifica la información hasta llegar a la palabra que será enviada finalmente por la red.</p> |   |
| <b>Referencias</b>   | R40   |
| <b>Precondiciones</b>  | Que se inserte la palabra de código a transmitir en binario.  |
| <b>Post-<br/>condiciones</b>   | Que se vayan mostrando correctamente los diferentes pasos que se realizan para codificar la palabra antes de enviarla.                            |
| <b>Prototipo</b>   | Anexo 13  |

Tabla 15: Caso de uso Simular Código CRC.

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|  |   |
|--|---|
| <b>Caso de uso</b>   | <b>Simulador de encriptación con RSA.</b>   |
| <b>Actores</b>   | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los conocimientos que le aporta el mismo.                         |
| <b>Resumen</b>   |   |
| <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación del código RSA, entrará al simulador desde cualquiera de los ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro introducirá en el formulario que se muestra en la parte superior de la página, la palabra de código a encriptar en binario, una vez introducida esta palabra la cual es requerida para que se realice la simulación iremos presionando los botones que nos irán apareciendo en la parte inferior derecha de la página con el nombre de los diferentes pasos que iremos realizando hasta encontrar las claves correspondientes, tanto públicas como privadas. Se mostrará paso a paso como se encripta la información hasta llegar a la palabra que será enviada finalmente por la red y las claves que se necesitan para desencriptarlas.</p> |   |
| <b>Referencias</b>   | R41   |
| <b>Precondiciones</b>  | Que se inserte la palabra de código a encriptar en binario.   |
| <b>Post-condiciones</b>  | Que se vayan mostrando correctamente los diferentes pasos que se realizan para encriptar la palabra antes de enviarla por la red mediante el método de clave pública RSA. |
| <b>Prototipo</b>   | Anexo 14  |

Tabla 16: Caso de uso Simular de encriptación con RSA.

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>Caso de uso</b> | <b>Simulador de configuración de Módems.</b>  |
| <b>Actores</b>     | Estudiante, Administrador (inicia)  |
| <b>Propósito</b>   | Que el actor realice las simulaciones pertenecientes a este epígrafe de la asignatura y que pueda fijar los |

## Capítulo 2- Descripción de la solución propuesta.

|                              |  |
|------------------------------|--|
|                              | conocimientos que le aporta el mismo.  |
| <b>Resumen</b>               | <p>El caso de uso se inicia cuando uno de los actores necesita realizar la simulación de configuración de módems, entrará al simulador desde cualquiera de los ejercicios de este epígrafe. Una vez dentro se mostrará un formulario muy parecido al que en realidad le muestra su PC para que configure su módems, con la única diferencia que en el real usted escribe directamente en el área de texto del formulario y aquí se creó una casilla en la parte inferior del mismo formulario para que pueda escribir, pero las respuestas serán las mismas y el modo de ver las cosas también. Aquí se han implementado alguno de los comando AT que se usan para la configuración de un módems estos son (AT&amp;W, AT&amp;V, ATZ, AT&amp;Z1, AT&amp;Z2, AT&amp;Z3, AT&amp;Z4, ATDS=1, ATDS=2, ATDS=3, ATDS=4, ATDT, ATH, ATS, AT+MS?, AT+MS=34, AT+MS=90, AT+MS=92, ATE1, ATE0)</p> |
| <b>Referencias</b>           | R42  |
| <b>Precondiciones</b>        | Que los comandos que se inserten sean los correctos.   |
| <b>Post-<br/>condiciones</b> | Que se vayan mostrando correctamente las diferentes respuestas del módems a la hora de su configuración.   |
| <b>Prototipo</b>             | Anexo 15   |

Tabla 17: Caso de uso Simular de configuración de Módems.

### 2.6 – Conclusiones

En el presente capítulo quedan definidos los modelos de objetos del dominio correspondientes a la creación de laboratorios virtuales para la asignatura de Teleinformática I. Además fueron descritas las reglas que regulan y conducen al buen funcionamiento del negocio. Todo este análisis permitió desarrollar una visión nueva y más clara del problema a resolver. Se definieron también los requerimientos funcionales y no funcionales y los Casos de Uso con su descripción.

## **\_\_\_\_Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.**

### **Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.**

#### **3.1 – Introducción.**

En el presente capítulo se describe la construcción de la solución propuesta. Para ello se construyen los diagramas de clases Web del diseño así como el modelo lógico y físico de la base de datos. Se describen además los principios de diseño utilizados y la concepción de la ayuda. Para describir los elementos fundamentales de la implementación se muestra el diagrama de implementación. Por último en este capítulo se realiza un cálculo para estimar la factibilidad del proyecto.

#### **3.2– Diagrama de clases del diseño.**

En el caso de las aplicaciones Web, el diagrama de clases representa las colaboraciones que ocurren entre las páginas, donde cada página lógica puede ser representada como una clase. El diagrama de clases tradicional utilizado para representar otras aplicaciones no se ajusta para las aplicaciones Web, es por eso, que surge el diagrama de clases Web, que permite una mejor abstracción para modelar de forma correcta el flujo de información y la colaboración entre las páginas de la aplicación, que pueden ser las páginas del cliente o las del servidor.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Autenticar:

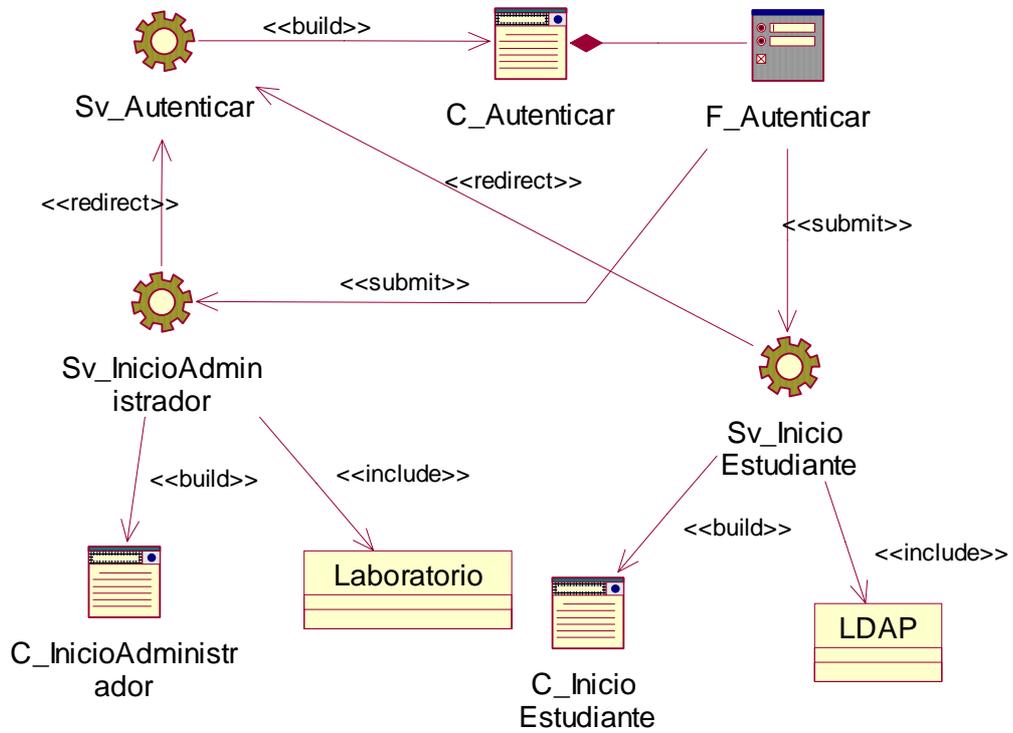


Figura 6: Caso de uso Autenticar

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Gestionar Temas:

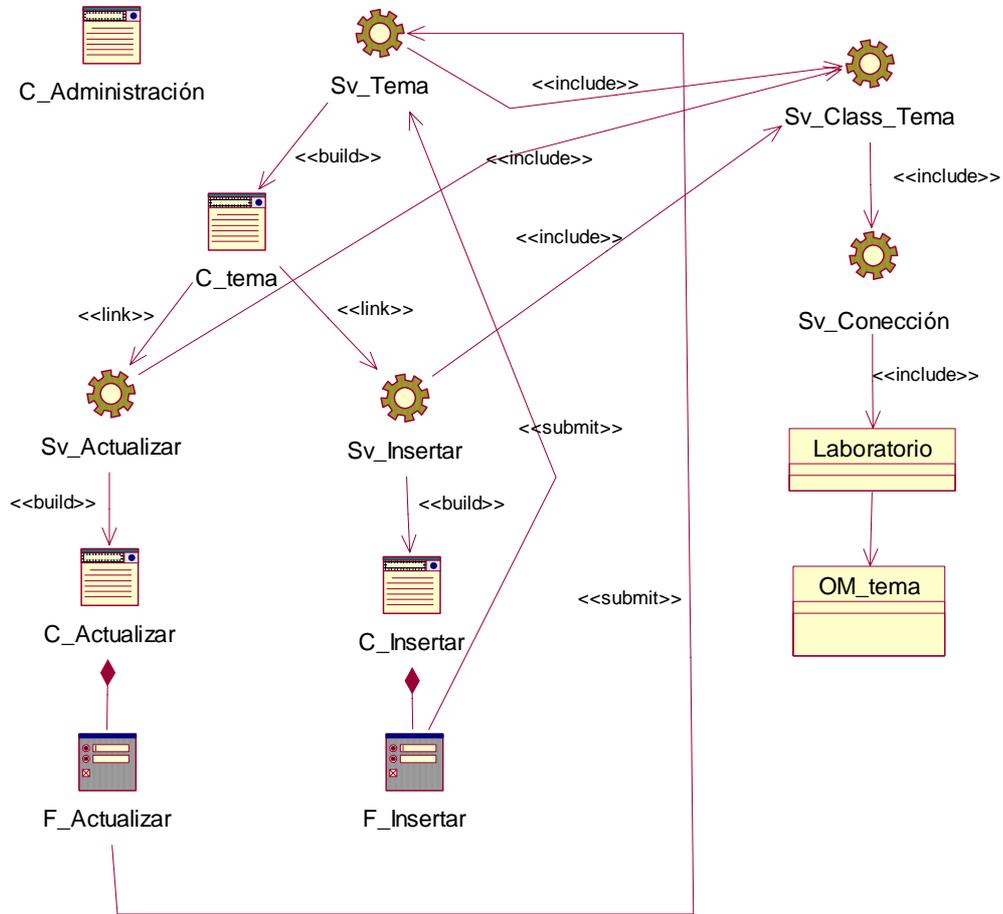


Figura 7: Caso de uso Gestionar Temas.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Gestionar Epígrafes:

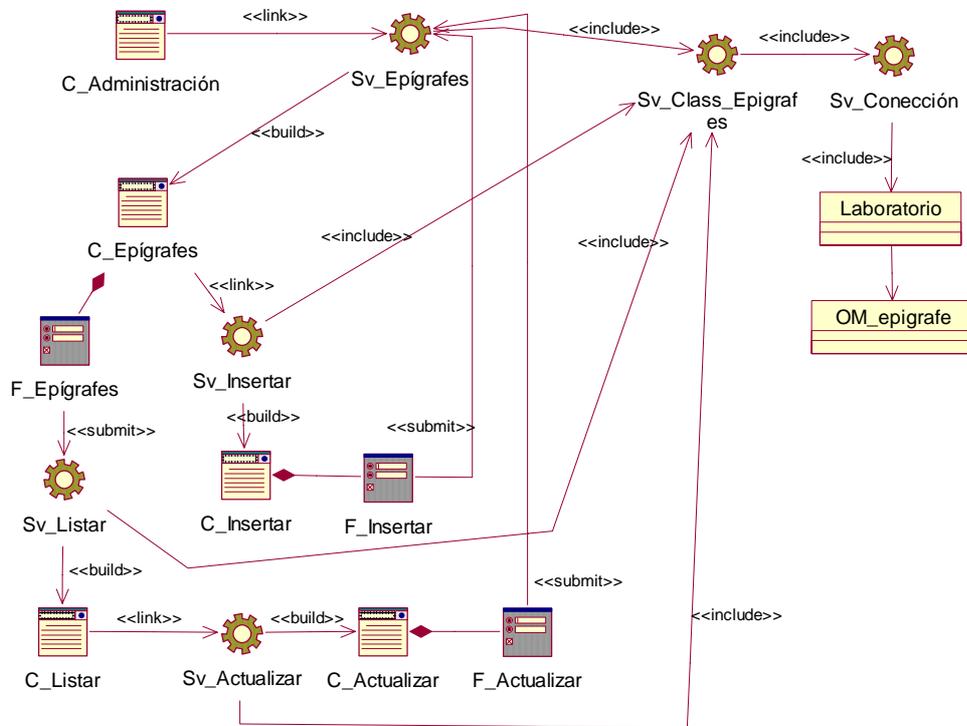


Figura 8: Caso de uso Gestionar Epígrafes.



# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Gestionar Visitas:

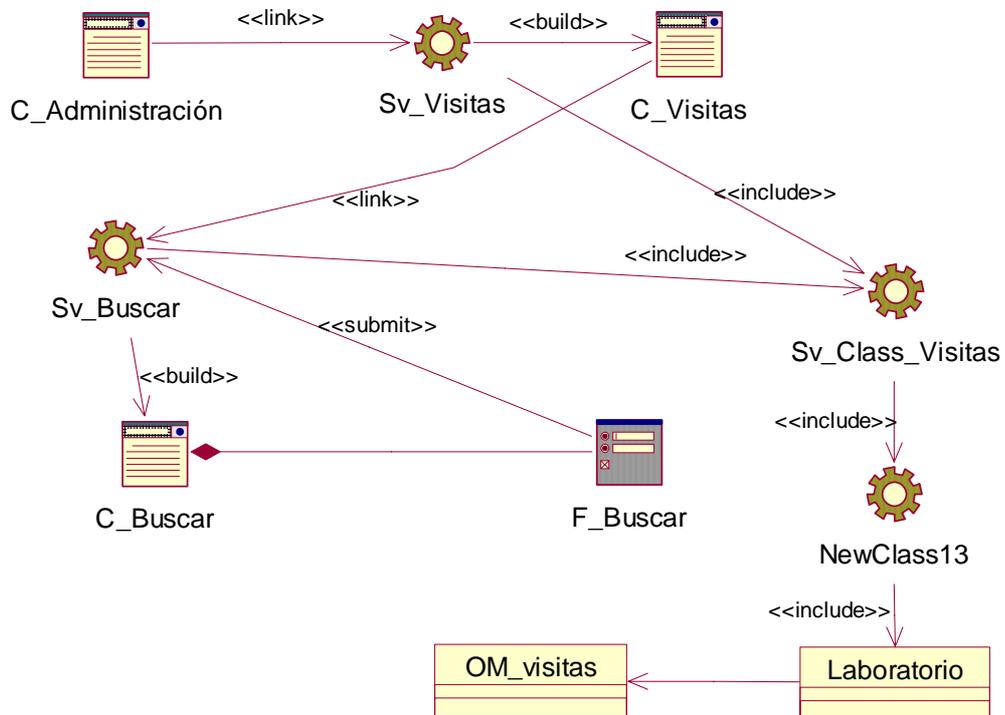


Figura 10: Caso de uso Gestionar Visitas.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Gestionar Administradores:

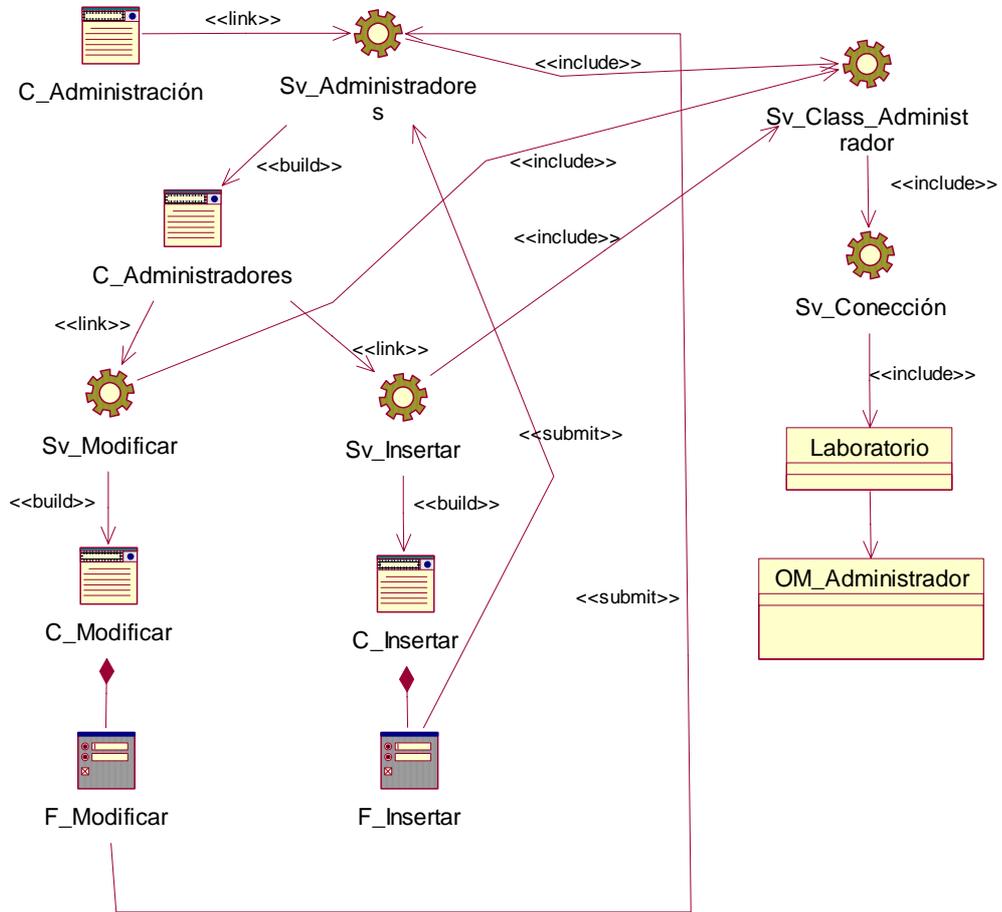


Figura 11: Caso de uso Gestionar Administradores.

## \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

### Mostrar Ayuda:

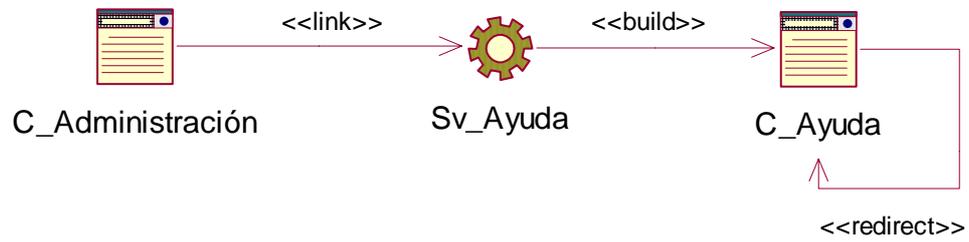


Figura 12: Caso de uso Mostrar Ayuda.

## \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

### Cerrar Sesión:

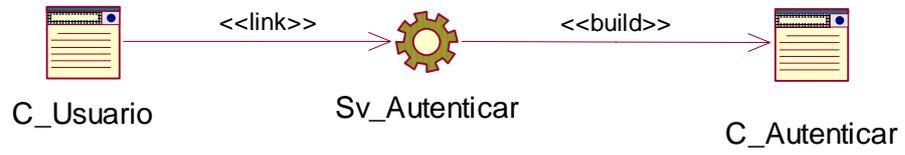


Figura 13: Caso de uso Cerrar Sesión.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Mostrar Ejercicios:

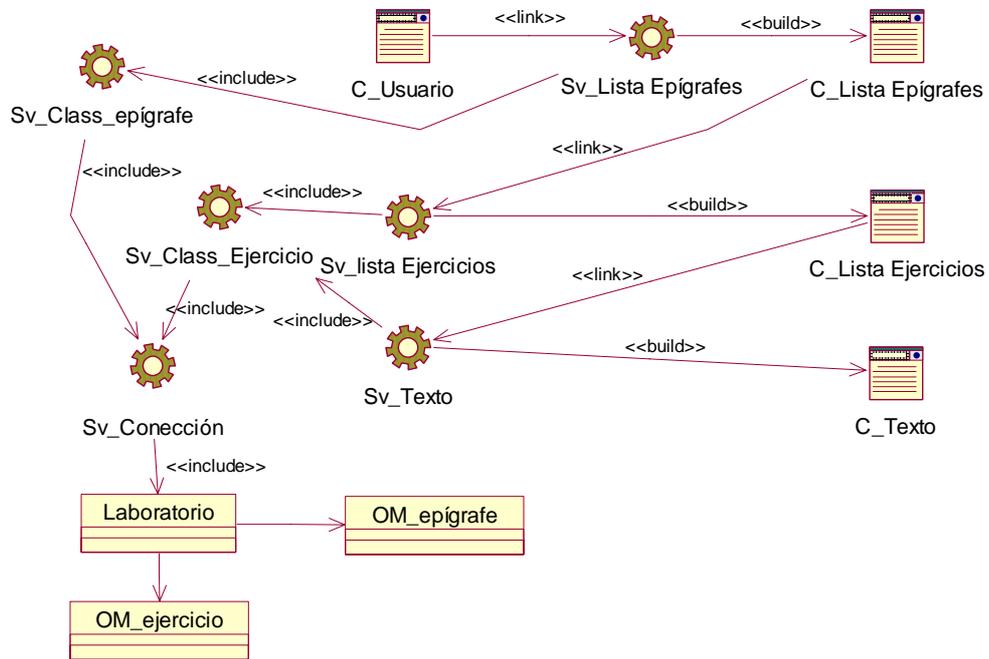


Figura 14: Caso de uso Mostrar Ejercicio.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Mostrar Epígrafes:

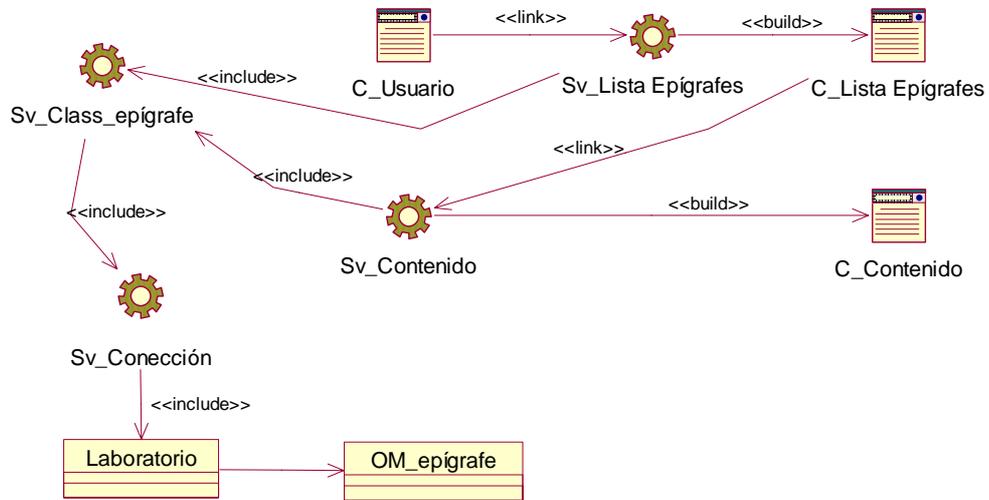


Figura 15: Caso de uso Mostrar Epígrafes.

## \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

### Simulador del código Channon-Fano:

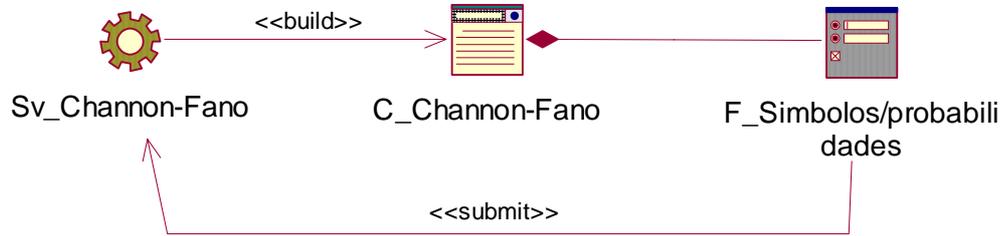


Figura 16: Caso de uso Simulador del código Channon-Fano.

# \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Simulador del Código Huffman:

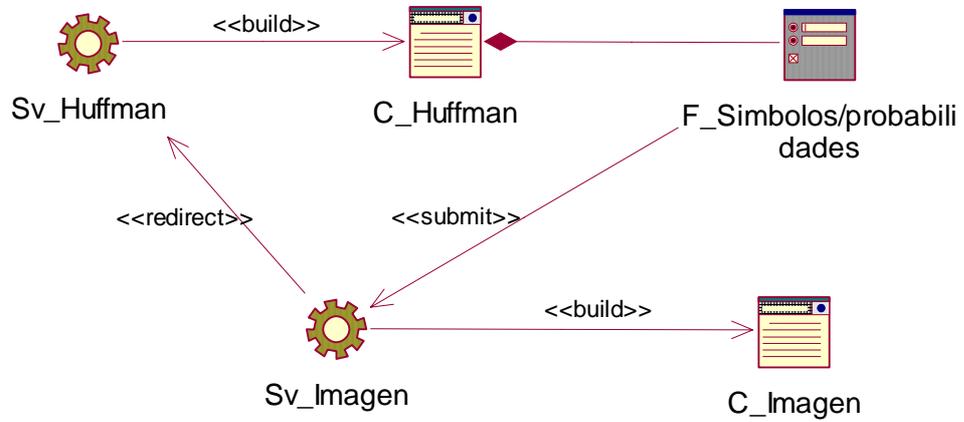


Figura 17: Caso de uso Simulador del Código Huffman.

# \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Simulador del Código Hamming:

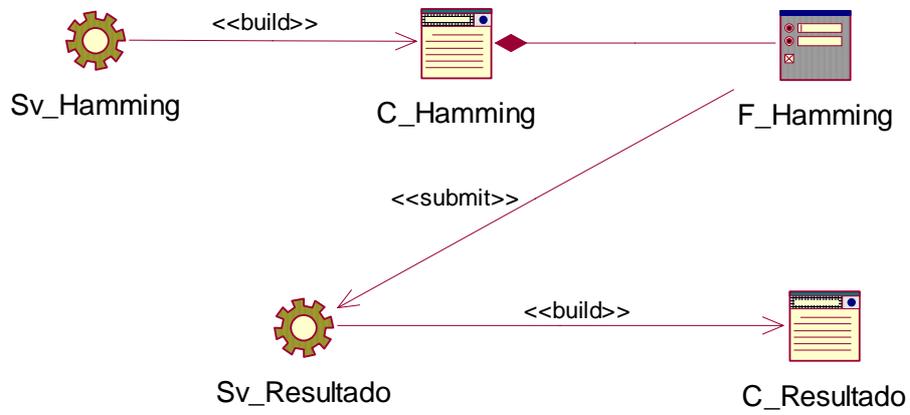


Figura 18: Caso de uso Simulador del Código Hamming.

# \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Simulador del Código CRC:

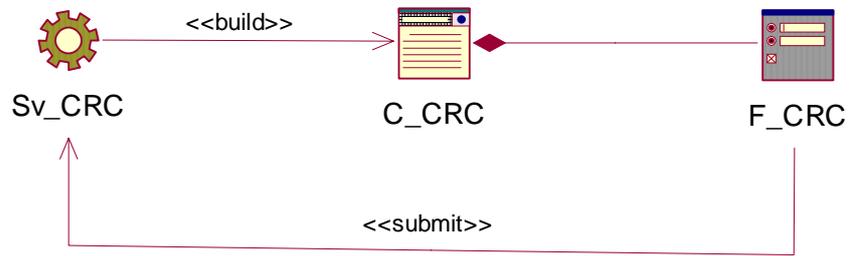


Figura 19: Caso de uso Simulador del Código CRC.

# \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## Simulador de encriptación con RSA:

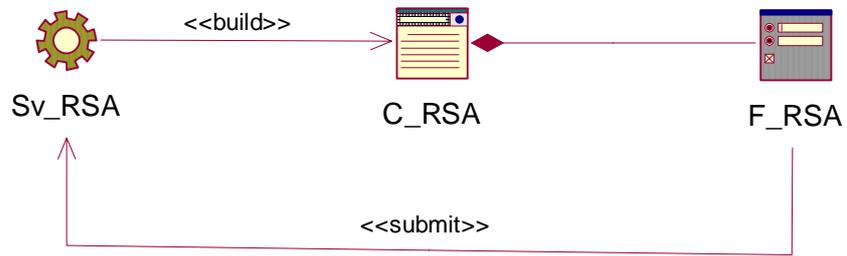


Figura 20: Caso de uso Simulador de encriptación con RSA.

## \_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

### Simulador de configuración de Módems:

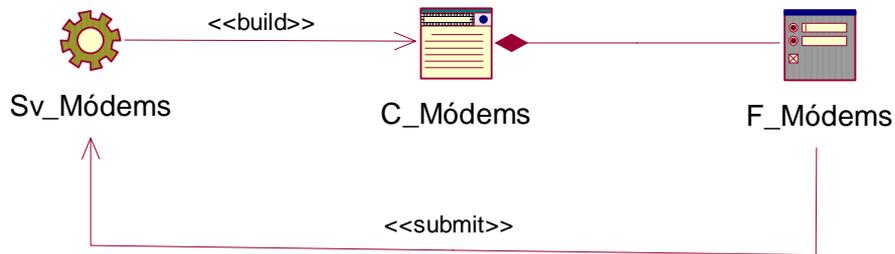


Figura 21: Caso de uso Simulador de configuración de Módems.

### 3.3– Principios de diseño.

#### 3.3.1- Diseño de la Interfaz.

El diseño de interfaces de usuario es una tarea que ha adquirido relevancia en el desarrollo de un sistema. La calidad de la interfaz de usuario puede ser uno de los motivos que conduzca a un sistema al éxito o al fracaso, es por eso que uno de los aspectos más relevantes de la usabilidad de un sistema es la consistencia de su interfaz de usuario. El producto debe ser legible y con colores agradables y poco llamativos para no perder concentración, ya que es para la gestión de conocimientos.

El menú principal se encuentra en la parte izquierda con las opciones correspondientes a cada usuario. En todos los casos las funciones fundamentales como desconectarse y consultar la ayuda; se presentan en la parte superior del menú visualizado, garantizando así la inmediata ubicación y familiarización con la aplicación.

El sistema permite la visualización de la información almacenada con el objetivo de facilitar las operaciones a realizar con la misma y para que el estudiante pueda ver todo los contenidos de su asignatura. La información obtenida a partir de la base de datos se organiza mediante la utilización de tablas.

#### 3.3.2- Tratamiento de errores.

Las situaciones que pueden provocar fallos en la ejecución normal de un programa se denominan excepciones. El sistema propuesto presenta una interfaz diseñada, implementada y dirigida a evitar tales situaciones y errores.

## **\_\_\_\_ Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.**

El sistema tiene la obligación de detectar problemas en el proceso de autenticación por parte de algún usuario, controla además, con el uso de las variables de sesión que brinda el lenguaje PHP, el acceso a páginas restringidas. Todo ello a través, de una serie de mensajes de error de fácil comprensión para los usuarios.

### **3.3.3- Concepción general de la Ayuda.**

Dentro del mundo de las aplicaciones Web en general, la ayuda constituye una parte importante del sistema. Las tendencias actuales apuntan a que estas no deben ser muy detallistas o extensas, sino simplemente explicaciones sencillas y aclaraciones del producto y de las operaciones que puede realizar el usuario sobre el mismo. En el módulo del sistema se concibió una ayuda amigable y práctica, que facilita una mejor comprensión del proceso del pensamiento.

### **3.4– Diseño de base de datos.**

Con el fin de que la base de datos se diseñe teniendo garantizando que los datos persistentes son almacenados consistentemente se desarrollan los modelos lógico y físico de la base de datos.

#### **3.4.1- Modelo lógico de datos.**

El modelo lógico de los datos, muestra en un diagrama la forma en que se han diseñado las relaciones de la base de datos. Estas relaciones que conocemos como Modelo Entidad Interrelación son representadas en forma de clases y así se obtiene el diagrama del modelo lógico de datos.

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

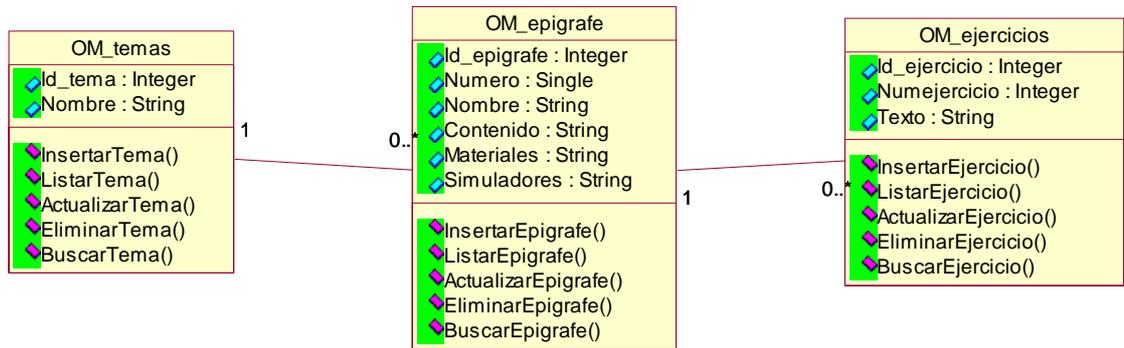


Figura 22: Modelo Lógico de Datos.

# Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

## 3.4.2- Modelo físico de datos.

Los diagramas del modelo físico de datos muestran la forma en que están representados en la base de datos, las relaciones que la componen. Se puede apreciar los nombres de los campos, el tipo de datos y los índices de las relaciones.

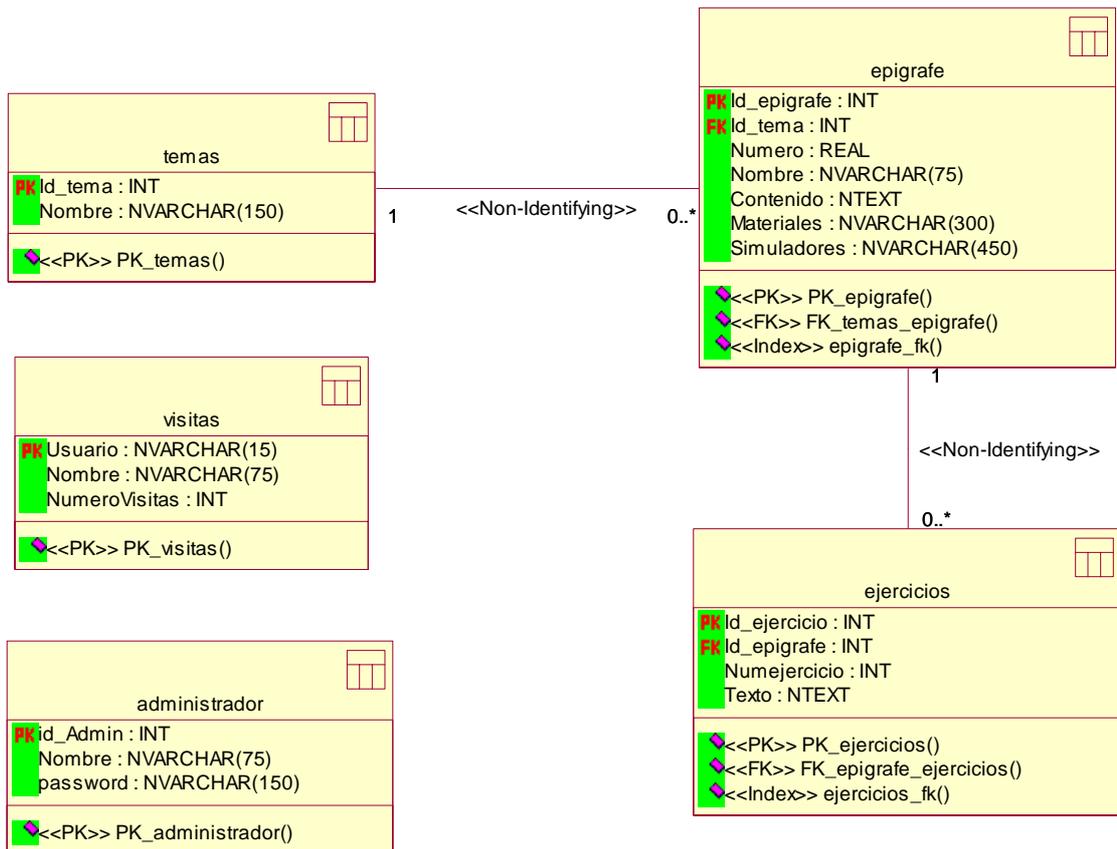


Figura 23: Modelo Físico de Datos.

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

### 3.5– Diagrama de Implementación.

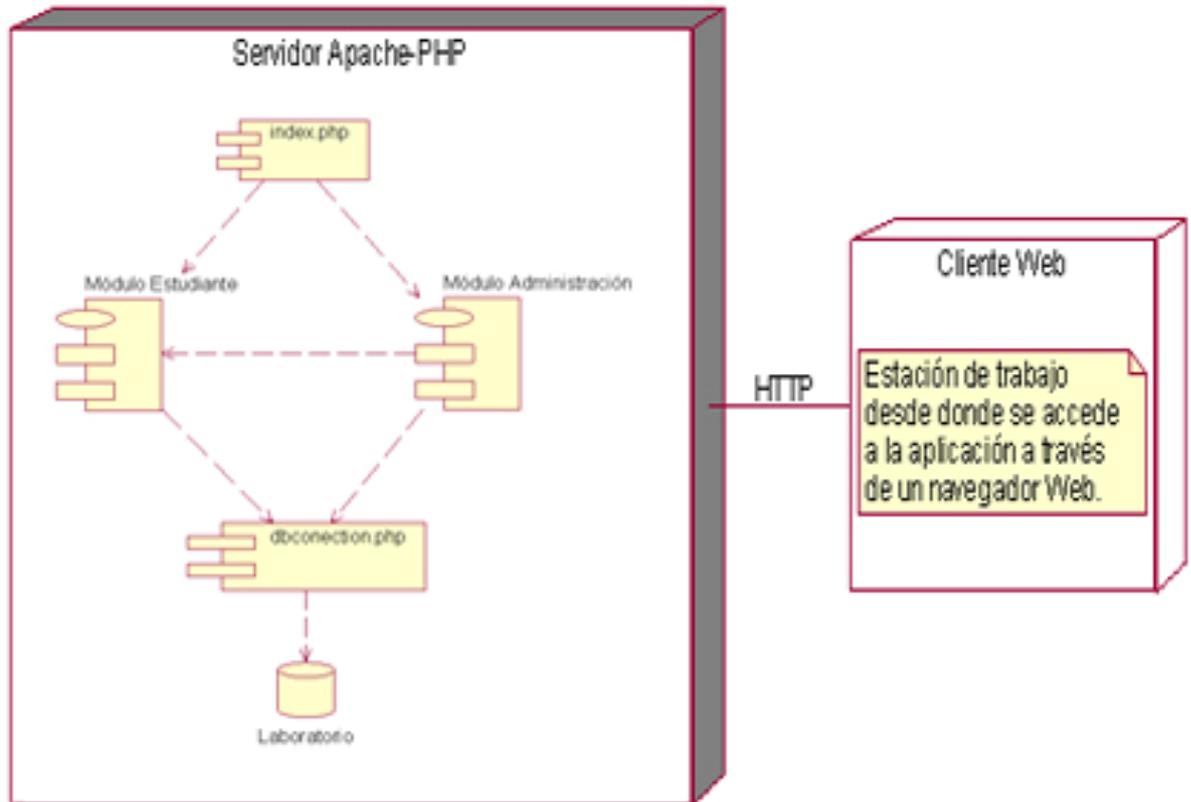


Figura 24: Diagrama de Implementación.

### 3.6– Estudio de Factibilidad.

La factibilidad del producto de un software, es un objeto de gran importancia para analizar los costos y beneficios que traerá el desarrollo de estos Laboratorios Virtuales. Para ello se puede encontrar apoyo en los indicadores que describen la forma de desarrollo del sistema, entre otros el tiempo necesario para su construcción, cantidad de personas que se deben emplear. Estas estimaciones se realizarán por puntos de casos de uso.

#### Cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar.

$$UUCP = UAW + UUCW$$

UUCP: Puntos de casos de uso sin ajustar.

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

UAW: Factor de peso de los actores sin ajustar.

UUCW: Factor de peso de los casos de uso sin ajustar.

Para obtener el factor de peso de los actores sin ajustar (UAW) se asigna un valor a cada tipo de actor.

| Tipo            | Descripción  | Factor   | Actores  |
|-----------------|--|----------|----------|
| <b>Simple</b>   | Otro sistema que interactúa con el sistema a desarrollar mediante una interfaz de programación (API).                                | <b>1</b> |          |
| <b>Medio</b>    | Otro sistema interactuando a través de un protocolo (ej. TCP/IP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto. | <b>2</b> |          |
| <b>Complejo</b> | Una persona que interactúa con el sistema mediante una interfaz gráfica (GUI).   | <b>3</b> | <b>3</b> |

Tabla 18: Factor de Peso de los Actores.

La fórmula es:  $UAW = \text{Sum}(\text{cantidadDeUnTipoDeActor} * \text{Factor})$

UAW = 9

Para obtener el factor de peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se analiza la complejidad de cada caso de uso. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones que se efectúan. Donde una transacción es una secuencia de actividades atómicas, es decir que o se efectúa la secuencia completa o no se efectúa. En la siguiente tabla se dividen los casos de uso del sistema de acuerdo a su nivel de complejidad.

| Tipo de caso de uso | Descripción              | Factor    | Casos de Uso |
|---------------------|--------------------------|-----------|--------------|
| <b>Simple</b>       | 3 transacciones o menos. | <b>5</b>  | <b>10</b>    |
| <b>Medio</b>        | 4 a 7 transacciones.     | <b>10</b> | <b>5</b>     |
| <b>Complejo</b>     | Más de 7 transacciones.  | <b>15</b> | <b>-</b>     |

Tabla 19: Factor de Peso de los Casos de Uso.

La fórmula es:  $UUCW = \text{Sum}(\text{CantidadDeUnTipoDeCasoUso} * \text{Factor})$

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

$$UUCW = 10 \cdot 5 + 5 \cdot 10$$

$$UUCW = 100$$

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 9 + 100$$

$$UUCP = 109$$

### Cálculo de puntos de casos de uso ajustados.

El valor UUCP se debe ajustar mediante:

$$UCP = UUCP \cdot TCF \cdot EF$$

UCP: Puntos de casos de uso ajustados.

TCF: Factor de complejidad técnica.

EF: Factor de ambiente.

El TCF (factor de complejidad técnica) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

| Factor | Descripción                                     | Peso | Valor Asignado | Total |
|--------|---|------|----------------|-------|
| T1     | Sistema distribuido.                            | 2    | 0              | 0     |
| T2     | Objetivos de performance o tiempo de respuesta. | 1    | 3              | 3     |
| T3     | Eficiencia del usuario final.                   | 1    | 4              | 4     |
| T4     | Procesamiento interno complejo.                 | 1    | 5              | 5     |
| T5     | El código debe ser reutilizable.                | 1    | 4              | 4     |
| T6     | Facilidad de instalación.                       | 0.5  | 3              | 1.5   |
| T7     | Facilidad de uso.                               | 0.5  | 4              | 2     |
| T8     | Portabilidad.                                   | 2    | 3              | 6     |
| T9     | Facilidad de cambio.                            | 1    | 1              | 1     |
| T10    | Concurrencia.                                   | 1    | 0              | 0     |
| T11    | Incluye objetivos especiales de seguridad.      | 1    | 4              | 4     |

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

|            |  |          |          |          |
|------------|--|----------|----------|----------|
| <b>T12</b> | Provee acceso directo a terceras partes.                       | <b>1</b> | <b>0</b> | <b>0</b> |
| <b>T13</b> | Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuario. | <b>1</b> | <b>1</b> | <b>1</b> |

Tabla 20: Factor de Complejidad Técnica.

Las fórmulas para este punto son:

$$TFactor = \text{Sum} (\text{Valor} * \text{Peso})$$

$$TFactor = 31.5$$

$$TCF = 0.6 + (0.01 * TFactor)$$

$$TCF = 0.915$$

El factor de ambiente (EF) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

| <b>Factor</b> | <b>Descripción</b>                                | <b>Peso</b> | <b>Valor</b> | <b>Total</b> |
|---------------|---|-------------|--------------|--------------|
| <b>E1</b>     | Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado. | <b>1.5</b>  | <b>4</b>     | <b>6</b>     |
| <b>E2</b>     | Experiencia en la aplicación.                     | <b>0.5</b>  | <b>4</b>     | <b>2</b>     |
| <b>E3</b>     | Experiencia en orientación a objetos.             | <b>1</b>    | <b>3</b>     | <b>3</b>     |
| <b>E4</b>     | Capacidad del analista líder.                     | <b>0.5</b>  | <b>4</b>     | <b>2</b>     |
| <b>E5</b>     | Motivación.                                       | <b>1</b>    | <b>4</b>     | <b>4</b>     |
| <b>E6</b>     | Estabilidad de los requerimientos.                | <b>2</b>    | <b>3</b>     | <b>6</b>     |
| <b>E7</b>     | Personal part-time.                               | <b>-1</b>   | <b>2</b>     | <b>-2</b>    |
| <b>E8</b>     | Dificultad del lenguaje de programación.          | <b>-1</b>   | <b>2</b>     | <b>-2</b>    |

Tabla 21: Factor de Ambiente.

Las fórmulas para este punto son:

$$EFactor = \text{Sum}(\text{Valor} * \text{Peso})$$

$$EFactor = 19$$

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

$$EF = 1.4 + (-0.03 * EFactor)$$

$$EF = 0.83$$

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 109 * 0.915 * 0.83$$

$$UCP = 82.78$$

### Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso.

$$E = UCP + CF$$

E: Esfuerzo estimado en horas hombres.

CF: Factor de conversión

Este cálculo se realiza con el fin de tener una aproximación del esfuerzo, pensando solo en el desarrollo según las funcionalidades de los casos de uso. Anteriormente, se sugería utilizar 20 horas persona por UCP, pero a través del tiempo se ha ido mejorando. Está basado en los factores ambientales y se calcula de la siguiente manera:

Primero se debe contar la cantidad de factores ambientales del E1 al E6 que tienen una puntuación menor a 3, también contar la cantidad de estos mismos del E7 y E8 que son mayores que 3.

#### **Factor Filtro**

De E1 a E6 Factor < 3

De E7 a E8 Factor > 3

- Para evaluar el resultado o la cantidad total según la siguiente tabla:

| Horas-Persona (CF) | Descripción       |
|--------------------|-------------------|
| 20                 | Si el valor es<=2 |
| 28                 | Si el valor es<=4 |
| 36                 | Si el valor es>=5 |

Tabla 22: Horas – Persona.

CF = 20 Horas-Hombre / Punto de Casos de uso.

Esfuerzo:

$$E = UCP * CF$$

$$E = 82.78 * 20$$

$$E = 1655,6$$

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

El resultado (E) constituye el esfuerzo estimado en la programación del proyecto y representa el 40 % del esfuerzo total.

$$ET = E / 0.4$$

ET: Esfuerzo total estimado para el desarrollo del proyecto.

$$ET = 1655.6 / 0.4$$

$$ET = 4139$$

| Actividad           | Porcentaje | Horas - Hombre |
|---------------------|------------|----------------|
| <i>Análisis</i>     | 10%        | 413.9          |
| <i>Diseño</i>       | 20%        | 827.8          |
| <i>Programación</i> | 40%        | 1655.6         |
| <i>Pruebas</i>      | 15%        | 620.85         |
| <i>Sobrecargas</i>  | 15%        | 620.85         |
| <i>Total</i>        | 100%       | 4139           |

Tabla 23: Distribución del Esfuerzo.

### Tiempo de desarrollo

$$TDes = ET / CH$$

TDes: Tiempo de desarrollo.

CH: Cantidad de hombres. Se cuenta con una persona para la realización del proyecto.

$$TDes = 4139 / 2$$

$$TDes = 2069.5 \text{ Horas}$$

### Costo del proyecto

$$CT = ET * CH * TH$$

CT: Costo Total del proyecto.

TH: Tarifa horaria asumiendo el salario básico mensual de \$ 225 (1.171).

$$CT = 2069.5 * 2 * 1.171$$

$$CT = \$ 4846.769$$

### Beneficios Tangibles e Intangibles

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

Los beneficios de una aplicación pueden ser económicos o de orden social, es decir tangibles o intangibles, siendo estos últimos de tanta importancia como los primeros.

En nuestro caso los beneficios son intangibles por lo que no será un medio de ingreso económico a la universidad pero si ayudará mucho a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Informática a entender mejor el contenido de una de sus asignaturas (Teleinformática I) mediante la práctica de laboratorios virtuales.

### Análisis de costos y beneficios

Para poder analizar los costos del trabajo tendremos en cuenta el tiempo para el cual se ha estimado la realización del mismo, la cantidad de personas que trabajaran en él, así como el sueldo que reciben.

El esfuerzo realizado, calculado anteriormente, obtuvo un valor de 1655,6 **horas/hombre**, de aquí que se considere que un trabajador emplea en su trabajo 24 días de cada mes y que labora diariamente 8 horas.

$$\mathbf{CMT = E (Total) / (CT \times CDL \times CHL)}$$

Donde:

**CMT:** Cantidad de meses para la realización del trabajo.

**CDL:** Cantidad de días laborables por mes.

**CHL:** Cantidad de horas laborable por día.

**CT:** Cantidad de trabajadores.

**E (Total):** Esfuerzo total para la aplicación.

Donde:

$$\mathbf{CMT = 1655,6 / (2 \text{ trabajadores} \times 24 \text{ días} \times 8 \text{ horas})}$$

$$\mathbf{CMT = 1655,6 / 384}$$

$$\mathbf{CMT = 4,31 \text{ meses.}}$$

### **Costo**

Para este análisis tendremos en cuenta que el sueldo básico de un trabajador es de \$225.00.

$$\mathbf{Costo = CMT \times CT \times \$225.00}$$

En nuestra investigación existen 2 personas por lo que:

## Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.

Costo = 4,31 meses x 2 personas x \$225.00

Costo = \$1939.5

| Calculo de:                 | Valor                      |
|-----------------------------|----------------------------|
| <b>Esfuerzo</b>             | <b>1655.6 horas/hombre</b> |
| <b>Tiempo Estimado</b>      | <b>4,31 meses</b>          |
| <b>Cantidad de personas</b> | <b>2 Personas</b>          |
| <b>Costos</b>               | <b>\$ 1939.5</b>           |
| <b>Salario Medio</b>        | <b>\$ 225.00</b>           |

Tabla 24: Resumen General.

Al desarrollo de todo producto informático va asociado un costo, el justificarlo depende de los beneficios tangibles e intangibles que produce.

La utilización de estos laboratorios virtuales parte de la idea de concebir un software que garantice la sustitución de los laboratorios tradicionales, donde la realización de prácticas de laboratorios en la enseñanza de la asignatura de teleinformática I es indispensable.

Mejora considerablemente la fijación de contenidos de la asignatura, ya que las simulaciones se realizan de una forma sencilla y son muy explicativas.

Es factible desarrollar una herramienta para sustituir los laboratorios tradicionales ya que como se explica anteriormente la realización de prácticas de laboratorios en la asignatura de teleinformática I es indispensable para el aprendizaje de la misma y como para la realización de prácticas de laboratorios de forma tradicional se necesitan un grupo de equipos especializados que el país no está en condiciones de poner a nuestra disposición, es que se dice, que si con esta herramienta se consigue sustituir estos (LT) si se producen beneficios económicos directos al centro, ya que no es necesaria una inversión en los medios técnicos especializados.

### 3.7– Conclusiones.

Fueron presentados en este capítulo los diagramas de clases Web, los principios del diseño seguidos en el sistema propuesto, la concepción general de la ayuda y el tratamiento de excepciones. También se expuso el diseño de la base de datos a partir

## \_\_\_\_ **Capítulo 3- Construcción de la solución propuesta.**

del modelo lógico y físico de datos y mediante el diagrama de implementación quedan mostrados los elementos fundamentales de la implementación del sistema. Además se ha demostrado que la herramienta propuesta trae consigo una serie de beneficios sobre todo intangibles para la universidad, pero no menos necesarios e importantes, porque va a contribuir a mejorar la impartición de las clases de Teleinformática I y ayudará a los estudiantes de una forma mas amena a fijar sus conocimientos en la materia, lo que indica que es factible implementar la herramienta propuesta. Una vez terminado el estudio de factibilidad, se estima un tiempo de **4.31 meses** para su construcción por dos hombres y su costo asciende a **\$ 1939.5**.

### **Conclusiones.**

Como resultado del trabajo realizado podemos concluir que se realizó un análisis de los sistemas similares implementados en otras asignaturas de nuestra universidad y algunos realizados en otras universidades tanto dentro del país como fuera de este, alcanzando así un mayor número de ideas para la realización del presente.

Se definieron los laboratorios de la asignatura a desarrollar e implementar, teniendo en cuenta, los temas de mayor dificultad para los estudiantes.

Se realizó un análisis de los laboratorios seleccionados y de las especificaciones de la asignatura, a fin de proponer un diseño acorde con las mismas.

Se realizó el diseño de la interfaz gráfica de la herramienta propuesta.

Se confeccionó la ayuda del sistema para satisfacer un gran grupo de posibles inquietudes por parte de los usuarios finales del sistema.

Finalmente podemos afirmar que se desarrolló e implementó un conjunto de laboratorios virtuales para la asignatura Teleinformática I de la Universidad de Cienfuegos.

Para terminar podemos decir que se cumplió con el objetivo general del trabajo siguiendo la metodología RUP, y utilizando el lenguaje UML para la modelación de la aplicación.

### Recomendaciones.

A pesar del avance alcanzado en este trabajo, que concluyó con el desarrollo de laboratorios virtuales para la asignatura Teleinformática I, que mejorará considerablemente el proceso de enseñanza y aprendizaje y de desarrollo de habilidades prácticas, existen una serie de recomendaciones en aras de mejorar la implementación final y extender su uso.

- Incorporar nuevos simuladores para mejorar la calidad de las actividades existentes que actualmente no lo tienen.
- Implementar nuevos laboratorios virtuales que se incorporen a la aplicación, a fin de cubrir la totalidad de la asignatura.
- Que con la consecución de las dos primeras acciones y la validación de su uso por un periodo no menor de un semestre, se pueda extender a otras universidades del país donde se imparta la asignatura de Teleinformática I.

---

## Referencias Bibliográficas.

### Referencias Bibliográficas.

- [1] “Análisis Comparativo Entre el uso de los Laboratorios Virtuales y de los Laboratorios Presenciales en el Aprendizaje”;  
<http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=1004&llengua=es>.
- [2] “Monge-Nájera, Julián. La evolución de los laboratorios virtuales durante una experiencia de cuatro años con estudiantes a distancia,” Ene. 2009;  
<http://rbt.biologia.ucr.ac.cr/public/evollab4.doc>.
- [3] “Rodríguez Ibáñez, Obsidiana. Análisis Comparativo Entre el uso de los Laboratorios Virtuales y de los Laboratorios Presenciales en el Aprendizaje,” Mar. 2009;  
<http://www.cibersociedad.net/congres2006/gts/comunicacio.php?id=1004&llengua=es>.
- [4] “La teleinformática como asignatura”;  
[http://www.upao.edu.pe/new\\_pregrado/mantenimientosilabo/silabus/05/09/200720/TELEINFORMATICA\\_I.pdf](http://www.upao.edu.pe/new_pregrado/mantenimientosilabo/silabus/05/09/200720/TELEINFORMATICA_I.pdf).
- [5] A.A.G.E. Yosbel Evidio Sosa Plasencia, “Implementación de cursos para Electrónica Digital en la plataforma Moodle”.
- [6] S.A.A.G. Luis Antonio Cárdenas Rodríguez, “Implementación de un ambiente de aprendizaje virtual para la asignatura Mediciones Electrónicas”.
- [7] “Laboratorios Virtuales”; <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001191/119102s.pdf>.
- [8] Roberto Crespo Rojas, “Herramienta Automatizada para el Diagnóstico de los Valores Personales e Interpersonales”.
- [9] “Universidad de Valencia. Laboratorio Virtual”;  
<http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-/Enlaces/FQ.htm>.
- [10] “Centro de información y comunicación educativa, España. Laboratorio Virtual”; <http://www.oei.es/innovamedia/fis.htm>.
- [11] “CITMATEL. Laboratorios virtuales en la Universidad Virtual del CITMA,”  
2003; CD.
- [12] “Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echeverría" (CUJAE). Laboratorios virtuales”;  
<http://www.cujae.edu.cu/eventos/convencion/Sitios/sichgeo/Memorias%20del%20II%20Seminario%20Internacional%20de%20Ingenieria%20Civil,%20Hidraulica%20y%20Geociencias.pdf>.
- [13] D.A.M.G. Angélica Pérez Maria, “Propuesta de una metodología de desarrollo de software educativo bajo un enfoque de calidad sistemática”  
; <http://www.academia-interactiva.com/ise.pdf>.

---

## Referencias Bibliográficas.

- [14] X. Ferrá Grau, “Desarrollo orientado a objetos con UML. Universidad Politécnica de Madrid”  
; <http://www.clikear.com/manuales/uml/introduccion.asp>.
- [15] “Lenguaje Unificado de Modelamiento”; <http://www.creangel.com/uml/intro.php>.
- [16] “Internet Explorer - Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]”;  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Internet\\_explorer](http://es.wikipedia.org/wiki/Internet_explorer).
- [17] “Mozilla Firefox - Wikipedia, la enciclopedia libre [Internet]”;  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Mozilla\\_firefox](http://es.wikipedia.org/wiki/Mozilla_firefox).
- [18] R. Álvarez, “Introducción al HTML”;  
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/534.php>.
- [19] “CSS Hojas de estilo en cascada(CSS)”; <http://www.es.wikipedia.org/wiki/CSS>.
- [20] “Lenguajes del lado servidor o cliente”; [http://www.adelat.org/media/docum/nuke\\_publico/lenguajes\\_del\\_lado\\_servidor\\_o\\_cliente.html](http://www.adelat.org/media/docum/nuke_publico/lenguajes_del_lado_servidor_o_cliente.html).
- [21] “Apache Http Server”; [http://www.es.wikipedia.org/wiki/Apache\\_http\\_server](http://www.es.wikipedia.org/wiki/Apache_http_server).
- [22] “Introducción a PHP”; <http://www.ciberteca.net/webmaster/php>.
- [23] C. Casares, “Tutorial de SQL”;  
<http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql1/>.
- [24] “Linux - Programación. El MySQL 4.0.12”;  
<http://linux.bankhacker.com/software/MySQL/>.
- [25] “Manuales de Dreamweaver. Diseño Web”;  
<http://www.infomanuales.net/Manuales/Dreamweaver.asp>.
- [26] “PhpDesigner”; [http://www.taringa.net/posts/downloads/1525842/PHP-Designer-2008-v6\\_1-Professional-Multilenguaje.html](http://www.taringa.net/posts/downloads/1525842/PHP-Designer-2008-v6_1-Professional-Multilenguaje.html).
- [27] G.B. Jame Rumbaugh, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* , La Habana: Félix Varela, 2004.
- [28] Peter Muñoz , “Contribución a la Enseñanza de las Telemáticas con la ayuda de la herramienta de modelación y simulación de redes: OPNET Modeler”  
Universidad Central “Marta Abreu”.
- [29] “MiTecnologico. Especificaciones de Requerimientos”;  
<http://mitecnologico.com/Main/EspecificacionesDeRequerimientos>.
- [30] I. Jacobson, *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software* , La Habana: Editorial Félix Varela, 2004.

### Bibliografía.

“¿Qué es la instrumentación virtual?”;

<http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/web/all/01E4BFF8EC93532086256B6000669953>.

“COMNET III: A Network Simulation Laboratory Environment,” 2005;

<http://fie.engrng.pitt.edu/fie98/papers/1205.pdf>

A. Gómez Domínguez, “Conferencias II de Teleinformática I,” 2007.

A. Gómez Domínguez, “Conferencias III de Teleinformática I,” 2007.

“Criptografía Simétrica y Asimétrica”; Conferencias para Teleinformática I.

C. Roche, “Diseño y evaluación de un modelo de enseñanza complementario presencial/virtual para la asignatura Electrónica Analógica I de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas,” 2005.

C. Morgan, “Evaluación en la educación abierta y a distancia.”; [http://www.anep.edu.uy/-webct/oferta\\_educ/exp\\_contenidos/swf/pg/lect/14/Lectura3.doc](http://www.anep.edu.uy/-webct/oferta_educ/exp_contenidos/swf/pg/lect/14/Lectura3.doc).

F. García, “Hacia un sistema nacional de formación a distancia a través de redes telemáticas en Cuba” en Universidades,” 2003; <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/373/37302602.pdf>.

“Herramientas software para la simulación de redes de comunicaciones”;

<http://nsl.csie.nctu.edu.tw/NCTUnsReferences>.

L. García, “Historia de la Educación a Distancia” en Revista Iberoamericana de Educación a Distancia”; [www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com\\_content&task=view&id=274&Itemid=53](http://www.utpl.edu.ec/ried/index.php?option=com_content&task=view&id=274&Itemid=53).

L. Babún, “Instrumentos virtuales al servicio de la enseñanza,” 2002;

[www.monografias.com/trabajos27/instrumentos-virtuales/instrumentos-virtuales.shtml](http://www.monografias.com/trabajos27/instrumentos-virtuales/instrumentos-virtuales.shtml).

“Laboratorio Virtual de Química General”; <http://www.educar.org/articulos/laboratorioquimica.asp>.

## **Bibliografía.**

---

L. Rosado, “Nuevas aportaciones didácticas de los laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física”; <http://www.formatex.org/micte2005/286.pdf>.

H. Cabrera, “Utilización de las plataformas interactivas como medio de enseñanza en las asignaturas de pregrado. Ponencia presentada en el VI Congreso Redespecial”; <http://www.redespecialweb.org/ponencias6/originales6/hortensia.doc>.

### Glosario de Términos.

**Ajax.** Acrónimo de *Asynchronous JavaScript And XML*.

**CSS.** Cascading Style Sheets (Hojas de Estilo en Cascada).

**HTML.** HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto).

**PHP.** Hypertext Preprocessor (Preprocesador de Hipertexto).

**Software.** Es un programa, o sea, un conjunto de instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (“Real Academia Española,” 2009).

**Software Libre.** Es aquel que una vez obtenido, puede ser usado, copiado, estudiado, modificado y redistribuido libremente.

**SQL:** Structured Query Language (Lenguaje de Consulta Estructurado).

**UML:** Unified Modeling Language (Lenguaje Unificado de Modelado).

**RUP:** Rational Unified Process (Proceso Unificado de Rational).

**TIC:** Tecnologías de la Informática y las Comunicaciones.

**LDAP:** en ingles: *Lightweight Directory Access Protocol*. Es un protocolo a nivel de aplicación que permite el acceso a un servicio de directorio ordenado y distribuido para buscar diversa información en un entorno de red.

## Anexos

### Anexo 1: Prototipo del caso de uso Autenticar.

El prototipo muestra una ventana de autenticación con el título "Autenticarse" en rojo. Dentro de la ventana, hay un campo "Login:" y un campo "Password:" con sus respectivos inputs. Debajo de los campos, hay dos botones: "Ingreso" y "Volver".

Figura 25: Anexo 1: Prototipo del caso de uso Autenticar.

### Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas.

#### Listar

Introducir nuevo Tema

|                                     |            |          |
|-------------------------------------|------------|----------|
| 1-Introducción a la Teleinformática | actualizar | eliminar |
| 2-Teoría de la Información          | actualizar | eliminar |
| 3-Criptografía                      | actualizar | eliminar |
| 4-Medios de Transmisión             | actualizar | eliminar |
| 5-Modulación                        | actualizar | eliminar |
| 6-Módems                            | actualizar | eliminar |

Figura 26: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Listar).

**Insertar**

|   |
|---|
| Insertar Nuevo Tema   |
| <b>Inserte Número y Nombre del Tema</b>   |
| <input type="text"/>  |
| Ejemplo: ( 1- Primer Tema )   |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |

Figura 27: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Insertar).

**Actualizar**

|   |
|---|
| Actualizar Tema   |
| <b>Nombre</b>   |
| 1-Introducción a la Teleinformática   |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |

Figura 28: Anexo 2: Prototipo del caso de uso Gestionar Temas (Actualizar).

## Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes.

### Listar

Introducir nuevo Epigrafe

| Listado de Epígrafe por Tema          |                                 |          |           |           |            |          |
|---------------------------------------|---------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|----------|
| 1-Introducción a la Teleinformática ▾ |                                 |          |           |           |            |          |
| Numero                                | Nombre                          | Material | Simulador | Contenido |            |          |
| 1.1                                   | Generalidades                   | Si       | No        | Leer      | actualizar | eliminar |
| 1.2                                   | Componentes de un sistema de Tx | Si       | No        | Leer      | actualizar | eliminar |
| 1.3                                   | Teoría de la Información        | No       | No        | Leer      | actualizar | eliminar |
| 1.4                                   | Cantidad de Información         | No       | No        | Leer      | actualizar | eliminar |
| 1.5                                   | Entropía                        | No       | No        | Leer      | actualizar | eliminar |

Figura 29: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Listar).

## Insertar

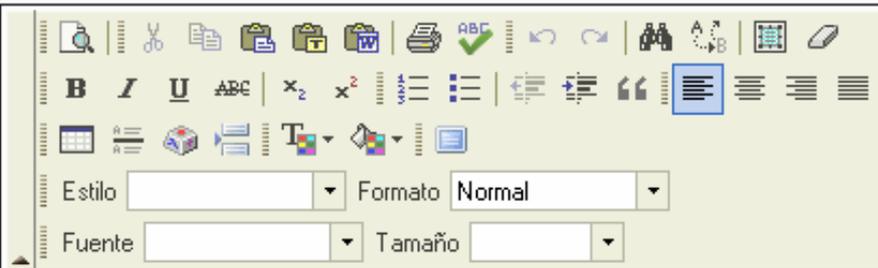
| Insertar Epígrafe   |   |
|---|---|
| Número  | <input type="text"/>  |
| Tema  | Seleccione Tema <input type="button" value="v"/>  |
| Nombre  | <input type="text"/>  |
| Contenido   | <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px;"><p>Estilo <input type="text"/> Formato Normal <input type="button" value="v"/></p><p>Fuente <input type="text"/> Tamaño <input type="text"/></p><div style="border: 1px solid gray; height: 50px; width: 100%;"></div></div> |
| Materiales  | <input type="text"/> <input type="button" value="Examinar..."/>   |
| Simulador   | <input type="text" value="Ejemplo: nombre_pagina.php"/>   |
| <input type="button" value="insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |   |

Figura 30: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Insertar).

**Actualizar**

Figura 31: Anexo 3: Prototipo del caso de uso Gestionar Epígrafes (Actualizar).

**Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios.**

**Listar**

Introducir nuevo Ejercicio

| Listado de Ejercicios      |            |            |            |          |
|----------------------------|------------|------------|------------|----------|
| 2-Teoría de la Información |            | Código CRC |            |          |
| Número                     | Epígrafe   |            |            |          |
| 1                          | Código CRC | Ver        | actualizar | eliminar |
| 2                          | Código CRC | Ver        | actualizar | eliminar |

Figura 32: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Listar).

## Insertar

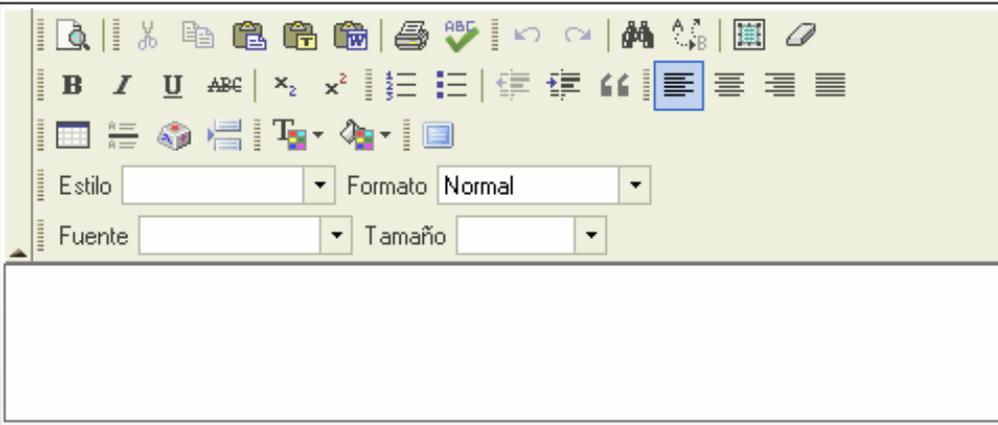
| Insertar Ejercicios   |  |
|---|--|
| Tema  | Seleccione Tema  |
| Epígrafe  | Seleccione Epígrafe  |
| Número  |  |
| Texto   |  |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |  |

Figura 33: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Insertar).

## Actualizar

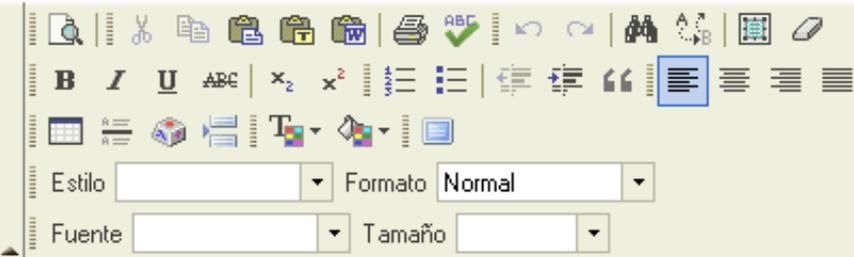
| Actualizar Ejercicios   |  |
|---|--|
| Epígrafe  | Código de Shannon-Fano   |
| Número  | 1  |
| Texto   | <br>Estilo <input type="text"/> Formato Normal <input type="text"/><br>Fuente <input type="text"/> Tamaño <input type="text"/> |
|   | primer ejercicio chanon  |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |  |

Figura 34: Anexo 4: Prototipo del caso de uso Gestionar Ejercicios (Actualizar).

## Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas.

### Listar

Buscar

página:1|

| Login      | Nombre y Apellidos          | Visitas Realizadas |          |
|------------|-----------------------------|--------------------|----------|
| inf200376  | Yoegni R.Miranda Arregoitia | 1                  | Eliminar |
| inf2004111 | Lurienky Santander Ortega   | 1                  | Eliminar |
| inf200412  | Alberto RG                  | 1                  | Eliminar |
| inf2004122 | Isobel Escobar Varona       | 1                  | Eliminar |
| inf200441  | Vladimir Aguila Mart        | 1                  | Eliminar |
| inf200444  | Maikel Bello Castro         | 1                  | Eliminar |
| inf200447  | Kareenny Brito Acu          | 1                  | Eliminar |
| inf200462  | Yanisleidy Mart             | 1                  | Eliminar |
| inf200483  | Didier Betancourt Gonz      | 4                  | Eliminar |
| inf200552  | Javier Morej                | 1                  | Eliminar |
| inf200606  | Lien Chang Hern             | 1                  | Eliminar |

Figura 35: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Listar).

### Buscar según Login

**Busqueda de Usuarios**

Buscar por:

Login  
 Nombre

Introduzca el Login:

Figura 36: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Buscar según login).

## Buscar según Nombre

| Busqueda de Usuarios  |                      |
|---|----------------------|
| — Buscar por: <input type="text"/>  |                      |
| <input type="radio"/> Login   |                      |
| <input checked="" type="radio"/> Nombre                                       |                      |
| Introduzca el Nombre:   | <input type="text"/> |
| Recuerde Máyusculas   |                      |
| <input type="button" value="Buscar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |                      |

Figura 37: Anexo 5: Prototipo del caso de uso Gestionar Visitas (Buscar según Nombre).

## Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador.

### Listar

Insertar nuevo Administrador

| Nombre |           |          |
|--------|-----------|----------|
| didier | Modificar | Eliminar |
| alexis | Modificar | Eliminar |

Figura 38: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Listar).

### Insertar

| Insertar Administrador  |                      |
|---|----------------------|
| Nombre  | <input type="text"/> |
| Password  | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |                      |

Figura 39: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Insertar).

## Modificar

| <b>Modificar Administrador</b>  |                                     |
|---|-------------------------------------|
| Nombre  | <input type="text" value="didier"/> |
| Password  | <input type="password"/>            |
| <input type="button" value="Insertar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> |                                     |

Figura 40: Anexo 6: Prototipo del caso de uso Gestionar Administrador (Modificar).

## **Anexo 7: Prototipo del caso de uso Mostrar Ayuda.**

| <b>Ayuda</b>                          |
|---------------------------------------|
| <a href="#">Sobre Temas</a>           |
| <a href="#">Sobre Epígrafes</a>       |
| <a href="#">Sobre Ejercicios</a>      |
| <a href="#">Sobre Visitas</a>         |
| <a href="#">Sobre Administradores</a> |

Figura 41: Prototipo del caso de uso Mostrar Ayuda.

## **Anexo 8: Prototipo del caso de uso Mostrar Ejercicios.**

### Lista de Ejercicios

|                    |                     |                        |
|--------------------|---------------------|------------------------|
| Ejercicio Número:1 | <a href="#">Ver</a> | <a href="#">Volver</a> |
| Ejercicio Número:2 | <a href="#">Ver</a> | <a href="#">Volver</a> |

Figura 42: Anexo 8: Prototipo del caso de uso Mostrar Ejercicios (Lista de Ejercicios).

## Texto del Ejercicio

Código CRC

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| Ejercicio Número:1      |        |
| primer ejercicio de crc |        |
| Comprobar y Ejercitar   | Volver |

Figura 43: Anexo 8: Prototipo del caso de uso Mostrar Ejercicios (Texto del Ejercicio).

## Anexo 9: Prototipo del caso de uso Mostrar Epígrafes.

### Lista de Epígrafes

| Número | Nombre                 |           |            |
|--------|------------------------|-----------|------------|
| 2.1    | Teoría de Codificación | Contenido | Ejercicios |
| 2.2    | Código de Shannon-Fano | Contenido | Ejercicios |
| 2.3    | Código de Huffman      | Contenido | Ejercicios |
| 2.4    | Códigos de Hamming     | Contenido | Ejercicios |
| 2.5    | Código CRC             | Contenido | Ejercicios |

Figura 44: Anexo 9: Prototipo del caso de uso Mostrar Epígrafes (Lista de Epígrafes).

## Mostrar Contenido

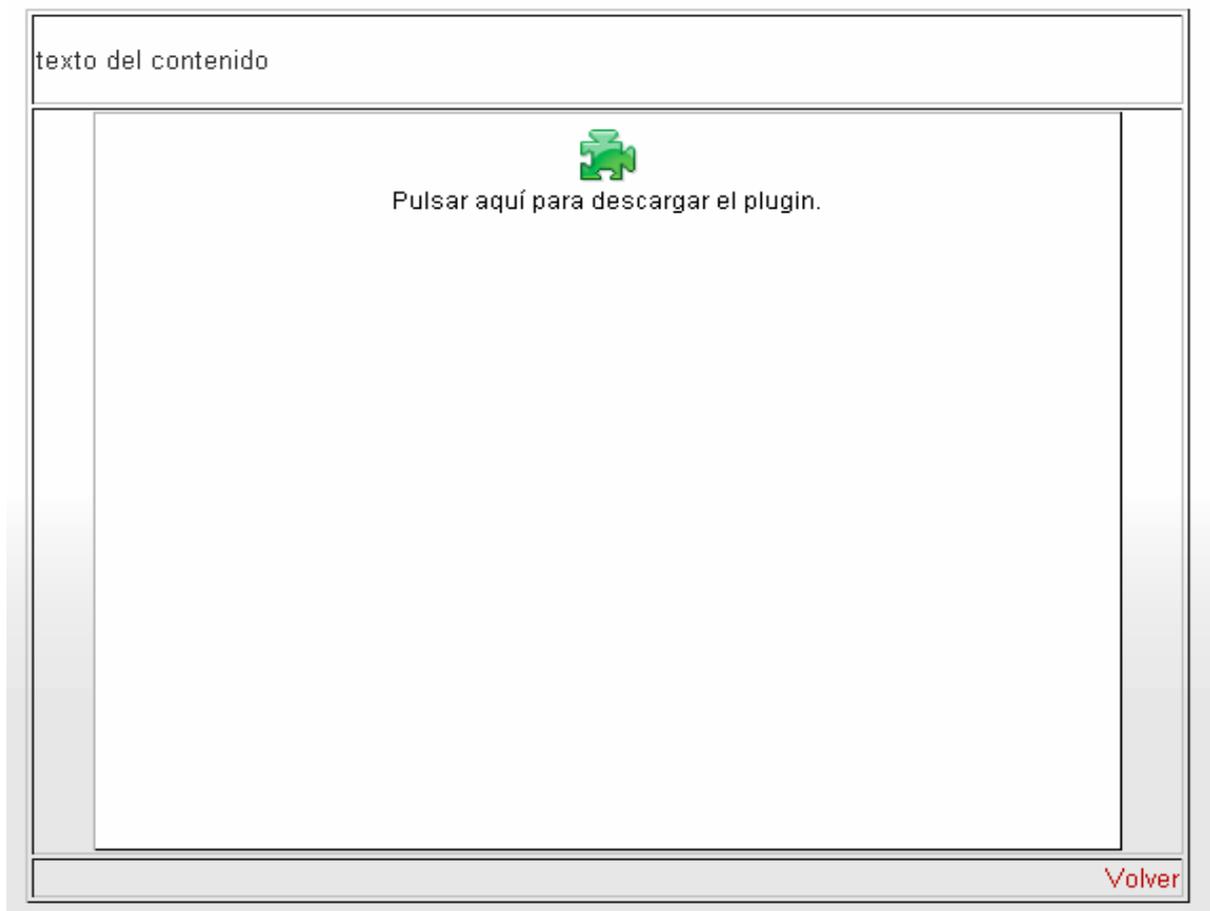


Figura 45: Anexo 9: Prototipo del caso de uso Mostrar Epígrafes (Mostrar Contenido).

**Anexo 10: Prototipo del caso de uso Simular Código Channon-Fano.**

# Shannon-Fano

| Inserte simbolo y Probabilidades        |                      | Símb   | Prob | Palabra |
|---|----------------------|--|------|---------|
| Símbolo                                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> <input type="button" value="Enviar"/> |      |         |
| Probabilidades                          | <input type="text"/> |  |      |         |
| Palabra-Codigo                          | <input type="text"/> |  |      |         |
| <input type="button" value="Insertar"/> |                      |  |      |         |

Compruebe su respuesta

**Figura 46: Anexo 10: Prototipo del caso de uso Simular Código Channon-Fano.**

**Anexo 11: Prototipo del caso de uso Simular Código Huffman.**

# Huffman

| Inserte simbolo y Probabilidades        |                      | Símb   | Prob | Palabra |
|---|----------------------|--|------|---------|
| Símbolo                                 | <input type="text"/> | <input type="text"/> <input type="button" value="Enviar"/> |      |         |
| Probabilidades                          | <input type="text"/> |  |      |         |
| Palabra-Codigo                          | <input type="text"/> |  |      |         |
| <input type="button" value="Insertar"/> |                      |  |      |         |

Compruebe su respuesta

**Figura 47: Anexo 11: Prototipo del caso de uso Simular Código Huffman.**

Anexo 12: Prototipo del caso de uso Simular Código Hamming.

**Código de Hammig**

---

*Entre secuencia de datos:*

*Paso 1: Introduzca los datos de entrada a ser codificados:*

Bin  Hex

Uso adicional de sbit de paridad

*Paso 2 [opcional]: Haga clic en "Ver / Modificar Síndromes" para ver o modificar los síndromes*

*Paso 3: Haga clic en el "Calcular Código Hamming" para calcular el código Hamming sobre la base de los datos de entrada y el síndrome de mesa*

Figura 48: Anexo 12: Prototipo del caso de uso Simular Código Hamming.

**Anexo 13: Prototipo del caso de uso Simular Código CRC.**

**CRC**

Después de cada paso presione SIGUIENTE

Entre palabra de código:

SIGUIENTE

**Figura 49: Anexo 13: Prototipo del caso de uso Simular Código CRC.**

## Anexo 14: Prototipo del caso de uso Simular encriptación con RSA.

# RSA

**RSA** (Rivest, Shamir, Adleman)

Este algoritmo se basa en la dificultad de un gran número factorizing que sólo tiene 2 y 2 factores (Primer número). El sistema funciona en una clave pública y privada del sistema. La clave pública se pone a disposición de todos. Con esta clave de un usuario puede cifrar los datos, pero no puede descifrarlo, la única persona que puede descifrar que es el que posee la clave privada. Es teóricamente posible pero muy difícil para generar la clave privada a partir de la clave pública, esto hace que el algoritmo RSA, una elección muy popular en el cifrado de datos.

Generación de clave

Su seguridad viene de la dificultad de cálculo de un gran número de factoring. Para estar seguro, un gran número debe utilizarse para p y q - 100 dígitos decimales como mínimo.

**Después de cada paso presione SIGUIENTE**

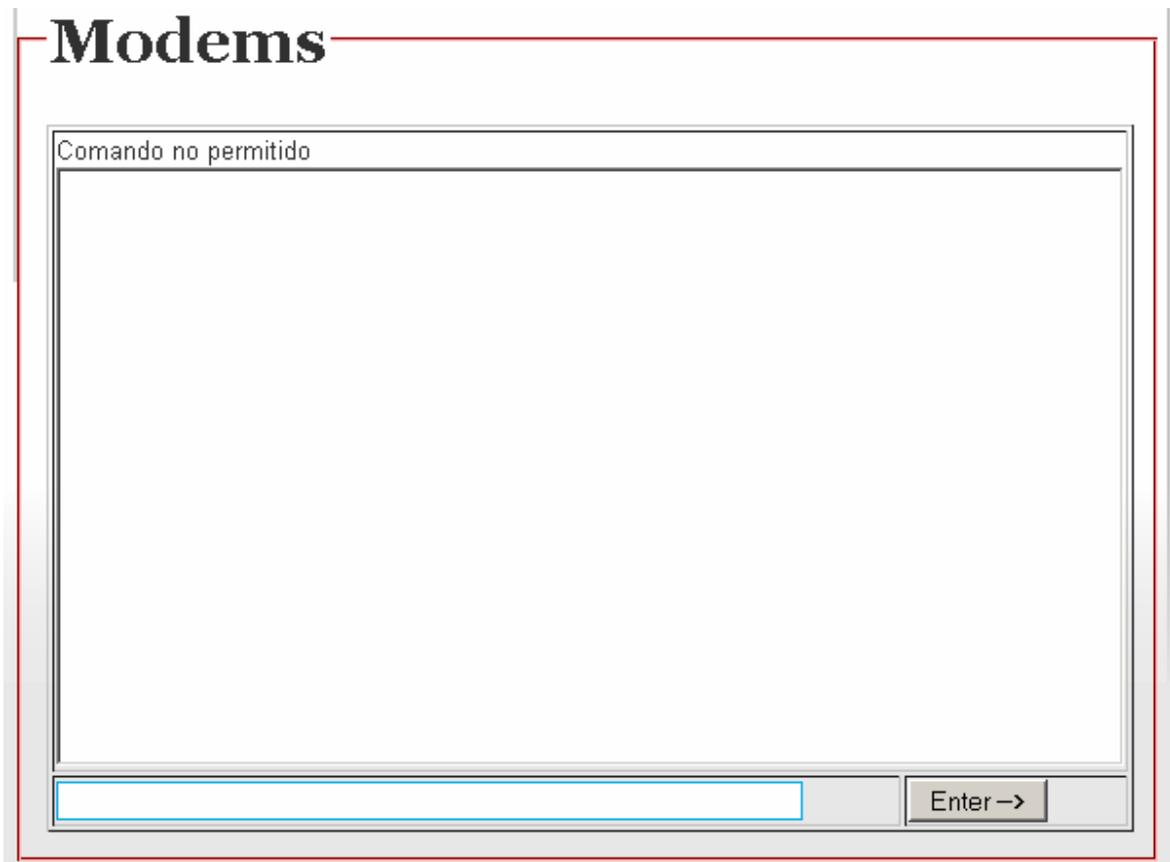
**PRIMER PASO:**

**Generar dos números primos grandes, p y q**

|  |                      |
|--|----------------------|
| Seleccione número primo p:               | <input type="text"/> |
| Seleccione número primo q:               | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="SIGUIENTE"/> |                      |

Figura 50: Anexo 14: Prototipo del caso de uso Simular encriptación con RSA.

**Anexo 15: Prototipo del caso de uso Simular configuración de módems.**



**Figura 51: Anexo 15: Prototipo del caso de uso Simular configuración de módems.**