



**UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA**  
**ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**TEMA:**

**Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para  
Estadística I, Estadística II**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y COMPUTACIÓN**

**AUTORES:**

*Dunia Elizabeth Bravo Arévalo*

*Iván Patricio Montaleza Quizhpe*

**DIRECTOR DE TESIS:**

*Ing. Juan Carlos Torres*

**2010**

## **RESUMEN**

El presente trabajo de tesis está enfocado a prestar ayuda a los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Asignatura Estadística I, Estadística II, que se dicta en la Universidad Técnica Particular de Loja.

Esta aplicación pretende ser una guía para los estudiantes que cursan estas Asignaturas, ya que se ha podido notar algunos inconvenientes en este proceso, es por ello que nuestra propuesta se enfocó a desarrollar un Ambiente de Aprendizaje que sirva de apoyo a los estudiantes para la mejor comprensión de estas Asignaturas.

La aplicación es un ambiente amigable y de fácil manejo para el usuario, contiene un menú o guía de temas que incluyen animaciones y simulaciones para que el estudiante pueda realizar ejercicios prácticos de los temas que él requiera.

Aspiramos que de alguna manera esta aplicación sirva de referencia para la creación de Ambientes de Aprendizaje para las demás asignaturas que se dictan en la Universidad Técnica Particular de Loja, y así poder ayudar a más estudiantes a solucionar problemas de aprendizaje en la carrera universitaria.

## ORGANIZACION DE LA MEMORIA

El presente proyecto está estructurado en 5 Capítulos, que permiten la exposición del desarrollo del Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones.

En el **PRIMER CAPÍTULO** se muestra el análisis preliminar de la solución propuesta para el presente proyecto, y la selección del contenido de las asignaturas Estadística I, Estadística II.

En el **SEGUNDO CAPÍTULO** se presenta las herramientas que permitirán la implementación del ambiente y se detalla el diseño de la interfaz.

En el **TERCER CAPÍTULO** se explica la interacción que tiene el usuario con el ambiente, es decir los casos de uso y sus respectivos diagramas.

En el **CUARTO CAPÍTULO** se expone paso a paso la implementación del ambiente, y su estructura de funcionamiento,

En el **QUINTO CAPÍTULO** se da a conocer las pruebas realizadas al ambiente, las mismas que se hicieron con la finalidad de evaluar la confiabilidad y calidad del software.

Al final del documento se expone las diversas situaciones y experiencias obtenidas, así como las conclusiones, recomendaciones y anexos que se encontraron al concluir el presente proyecto de tesis.

# OBJETIVOS

## *Objetivo General*

- Crear un Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para el aprendizaje de las Asignaturas Estadística I, Estadística II.

## *Objetivos Específicos*

- Diseñar una interfaz agradable y de fácil manejo para el usuario.
- Desarrollar animaciones que permitan aprender y revisar el proceso de solución de un ejercicio en cualquiera de los temas que abarcan las asignaturas.
- Implementar simulaciones donde el estudiante pueda crear sus propios ejercicios y le permitan una mejor comprensión de las diferentes técnicas estadísticas.
- Diseñar evaluaciones con respecto al contenido de los temas de las asignaturas antes mencionadas, con el fin de que el usuario pueda evaluar sus conocimientos adquiridos mediante el ambiente de aprendizaje.

## **RESULTADOS ESPERADOS**

Al concluir el presente proyecto de tesis, esperamos que las aspiraciones y objetivos con respecto a la aplicación se cumplan, y que este sistema de aprendizaje sea la base para futuros ambientes de simulación de las materias que se dictan en la Universidad Técnica Particular de Loja y en varias instituciones educativas de la localidad.

El resultado que esperamos, es diseñar un ambiente de simulación donde el estudiante refuerce sus conocimientos y diseñe sus propios ejercicios, para obtener conclusiones, y poder desarrollar sus destrezas en el aprendizaje de las asignaturas.

# **CAPÍTULO I**

## ***Análisis Preliminar***

# **FASE I: ANÁLISIS PRELIMINAR**

## ***1.1 Definición del Problema***

En la Universidad Técnica Particular de Loja en la actualidad se han presentado algunos inconvenientes para que los estudiantes puedan desarrollar y dar cumplimiento en su totalidad a las exigencias que piden las materias de Estadística I, Estadística II.

Hoy en día el proceso de enseñanza-aprendizaje se lo realiza mediante un profesor o guía, con la ayuda de textos y enlaces web, los mismos que por la naturaleza de la materia no permiten que los estudiantes puedan dar solución a muchas interrogantes con respecto a los temas de la asignatura.

Cabe recalcar que la ayuda del profesor o guía es de mucho apoyo en este proceso, ya que por ser una materia de carácter práctico se hace difícil la resolución de ejercicios prácticos y la interpretación de los mismos.

Por razones antes mencionadas se cree necesario diseñar un ambiente donde el estudiante de solución a sus problemas de aprendizaje y pueda crear sus ejercicios y a su vez interpretarlos, teniendo como ayuda: definiciones concretas y fáciles de comprender, ejercicios resueltos, gráficos y fórmulas que le permitirán al usuario desarrollar su aprendizaje de forma más interactiva y fácil.

## 1.2 Análisis de la Solución

Los ambientes mediante simulaciones son herramientas que permiten crear y observar el desarrollo de una situación en particular, ayudando al usuario a comprender en forma visual y práctica ciertas circunstancias que son difíciles de entender e interpretar.

Para realizar el siguiente proyecto educativo nos ayudamos con la revisión y aplicación de algunas herramientas de creación para estos ambientes. A continuación se presentan las diferentes herramientas y características, que fueron puestas a consideración para ser analizadas.

### CUADRO COMPARATIVO DE HERRAMIENTAS

Característica analizada	ADOBE FLASH CS3	EXELEARNING	JOOMLA
Tipo de Software	Comercial Copyright Adobe	Open Source	Open Source
Característica principal	Herramienta para crear material multimedia que puede ser publicado en la web	Editor de recursos educativos basado en web	Sistema gestor de Contenidos dinámicos que permite crear páginas web
Licencia	Pagada	Gratis	Gratis
Facilidad de uso	Media	Alta	Media
Sistema Operativo necesario	Windows XP Service Pack2	Windows XP	Windows XP Service Pack2
Software adicional	Ninguno	Ninguno	PHP 4.3.10 MySQL 3.23 Apache 1.3



Requisitos hardware	<i>Procesador</i> : Dual Core	Pentium 4	Dual Core
	<i>Memoria RAM</i> : 1Gb	512 Mb	1Gb

**Tabla 1.1** Cuadro comparativo de herramientas

Una vez analizadas las características de las herramientas anteriores y tomando en cuenta que el proyecto es de carácter educativo, se eligieron las siguientes:

- **ADOBE FLASH CS3**
- **EXELEARNING 1.04.0**

Debido a que se adaptan a las necesidades del proyecto y a los requerimientos de hardware y software con los que se cuenta.

En el próximo capítulo se detallará el uso que se le dará a cada herramienta en el desarrollo de la aplicación.

### ***1.3 Selección de Contenidos***

Luego de realizado el análisis preliminar, se continuó con la selección de contenidos y la elección de los diferentes temas que van a ser animados y simulados, los mismos que formarán parte del Ambiente de Simulación.

Los temas a cubrir son los siguientes:

## ESTADÍSTICA I

### 1. Introducción a la Estadística

¿Qué es la Estadística?

¿Para qué se usa la Estadística?

Variables y Tipos de Variables

### 2. Descripción de Datos: Representación Gráfica

Distribución de frecuencias

Representación gráfica de una distribución de frecuencias

Histograma

Polígono de frecuencias

Otras representaciones gráficas

### 3. Medidas de Tendencia Central

Media Poblacional

Media Muestral

Media Ponderada

Mediana

Moda

Media Geométrica

Media, Mediana y Moda de datos agrupados

### 4. Medidas de Dispersión

¿Qué es la Dispersión?

Medidas de Dispersión

Amplitud de Variación

Desviación Media

Varianza y Desviación Estándar

Otras medias de dispersión

Cuartiles, Deciles, Percentiles

### **5. Probabilidades**

¿Qué es la Probabilidad?

Reglas de Probabilidad

Reglas de la Adición y Multiplicación

Combinaciones y Permutaciones

### **6. Distribución de Probabilidad Discreta**

¿Qué es una Distribución de probabilidad?

Variables Aleatorias

Media, Varianza y Desviación Estándar de una distribución de probabilidad

## **ESTADÍSTICA II**

### **1. Distribución de probabilidad normal**

Familia de distribuciones de probabilidad normal

Distribución de probabilidad normal estándar

Área bajo la Curva

### **2. Métodos de muestreo y Teorema del Límite Central**

Muestreo de la población

Métodos de muestreo de probabilidad

**3. Intervalos de Confianza**

Estimaciones puntuales e intervalos de confianza

Intervalo de confianza para un  $n > 30$

Intervalos de confianza para  $n < 30$

**4. Prueba de Hipótesis**

Definición de hipótesis

Pasos para probar hipótesis

Prueba de una y dos colas

**5. Análisis de Varianza**

ANOVA

Comparación de dos varianzas poblacionales

**6. Correlación y Regresión Lineal**

Coeficiente de correlación y determinación

Análisis de Regresión

**ANIMACIONES**

Lista de Animaciones ordenadas por capítulos (**Anexo 1**)

**SIMULACIONES**

Lista de Simulaciones ordenadas por capítulos (**Anexo 1**)

<b>AYUDA</b>
<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="347 427 772 461">1. Cómo utilizar la Herramienta</li><li data-bbox="347 495 810 528">2. Cómo ejecutar las animaciones</li><li data-bbox="347 562 815 595">3. Cómo ejecutar las simulaciones</li></ol>

**Tabla 1.2** Contenido de los temas del ambiente

# **CAPÍTULO II**

## ***Identificación de las herramientas y diseño de la interfaz***

## FASE II: IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y DISEÑO DE LA INTERFAZ

### 2.1 Descripción de Herramientas

Luego de una revisión de las posibles herramientas que nos ayudarán a implementar el ambiente de aprendizaje, y basándonos en las características que posee cada una de ellas se optó por utilizar las siguientes:

**EXELEARNING:** Al revisar esta herramienta, además de ser Open Source, eXeLearning es un excelente programa para editar contenidos de carácter educativo, es decir permite desarrollar contenidos de aprendizaje insertando en estos imágenes, animaciones Flash, expresiones matemáticas, formatos de audio y video, etc., para luego ser exportados a páginas web.

ExeLearning permite empaquetar contenido de dos modos:

- Como recurso web autónomo para publicarlo en un servidor web.
- Como un Paquete de Contenido SCORM<sup>1</sup> que posibilitará el recurso para ser importado.

Con la ayuda de esta herramienta se diseñará el Ambiente de Aprendizaje, el mismo que contendrá el contenido de los temas, imágenes, animaciones y simulaciones de las asignaturas Estadística I y Estadística II.

Las características de esta herramienta son:

---

<sup>1</sup> **SCORM:** Sharable Content Object Reference Model. Estándar para crear recursos educativos

<b>Software</b>	eXeLearning XHTML editor
<b>Versión</b>	1.04.0
<b>Plataforma</b>	Windows XP
<b>Licencia</b>	Creative Commons
<b>Descripción</b>	Ambiente para desarrollar contenidos de aprendizaje basados en web, que no necesita estar conectado, por lo que facilita el desarrollo de los contenidos

**Tabla 2.1** Características de ExeLearning

**ADOBE FLASH CS3:** Con esta herramienta de diseño se realizarán las imágenes, animaciones y simulaciones que van a ser insertadas en el eXeLearning para la creación del Ambiente, además nos permite crear archivos en formato .SWF, que son las que el usuario manipulará y aparecerán en una página web para ser vista en un navegador, o pueden ser reproducidos independientemente por un reproductor Flash.

**ADOBE PHOTOSHOP CS3:** Este software nos permite la creación y edición de algunas imágenes, iconos y fondos que serán colocados en el contenido del ambiente.



El paquete de **Microsoft Office 2007**: Nos permitirá realizar la documentación necesaria acerca del Proyecto de Tesis.

## 2.2 Diseño de la Interfaz de Usuario

La Interfaz de usuario es la presentación con la que va a interactuar el usuario (estudiante), la misma que fue diseñada con características que permitan al usuario sentirse cómodo y principalmente que pueda manipular fácilmente las opciones que se presentan en el ambiente, la interfaz está distribuida en tres partes:

- Menú de Contenidos - Contenido
- Animaciones
- Simulaciones



Figura 2.1 Interfaz Inicial del APRES

## 2.2.1 Interfaz para Contenidos

En la interfaz del contenido se presentará todo el material de aprendizaje tomando en cuenta que para la presentación inicial entre el usuario y el ambiente se mostrará la siguiente pantalla inicial.



Figura 2.2 Diseño de Interfaz para el contenido

Cuando el usuario ingrese al cualquiera de los temas podrá manipular cualquiera de las opciones del contenido, la interfaz consta de:

- Cabecera
- Menú de Contenidos
- Submenú de Contenidos
- Título del contenido y contenido

## **CABECERA.**

**Nombre del Ambiente:** Es la cabecera de la presentación inicial y contiene el nombre del ambiente (**APRES** - Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística I, Estadística II.), y el escudo de la Universidad Técnica Particular de Loja.

## **MENÚ DE CONTENIDOS.**

Es la lista de los contenidos al que tendrá acceso el usuario, conjuntamente con el submenú de contenidos estos son: Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Animaciones, Simulaciones, Ayuda.

**Submenú de Contenidos:** Son los temas que abarcan las asignaturas Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial, los mismos que están organizados por capítulos. Así mismo la ayuda tiene un submenú sobre la utilización de la herramienta, animaciones y simulaciones, y el usuario podrá hacer uso de ellos en el orden que desee.

## **CONTENIDO.**

Es el contenido de los temas que forman parte del ambiente, es decir definiciones, imágenes, fórmulas, links, etc.

También hay los botones de Siguiente/Anterior los que permiten ir revisando el contenido en el orden que sigue el menú de contenidos.

**Título del Contenido:** Muestra el nombre del tema del contenido que se está manipulando.

Para la pantalla principal, el Contenido que se presentará, es una breve descripción sobre el ambiente de aprendizaje (APRES).

Cada subtema vincula al contenido respectivo, el mismo que contiene botones que nos llevan a las Animaciones-Simulaciones, y que pueden ser revisadas en otra ventana, es decir se vinculan a nuevas ventanas que permiten al usuario no perder el contenido que están revisando.

Al final del contenido se presentará una evaluación donde el usuario pondrá a prueba sus conocimientos.

**Evaluación:** Es el cuestionario de preguntas donde se evalúa al usuario sobre los conocimientos aprendidos con la ayuda del contenido del ambiente.

Nótese que la evaluación forma parte del contenido y el usuario tendrá opciones para elegir su respuesta y luego podrá enviar a calificar su evaluación para que el ambiente le devuelva la puntuación obtenida.

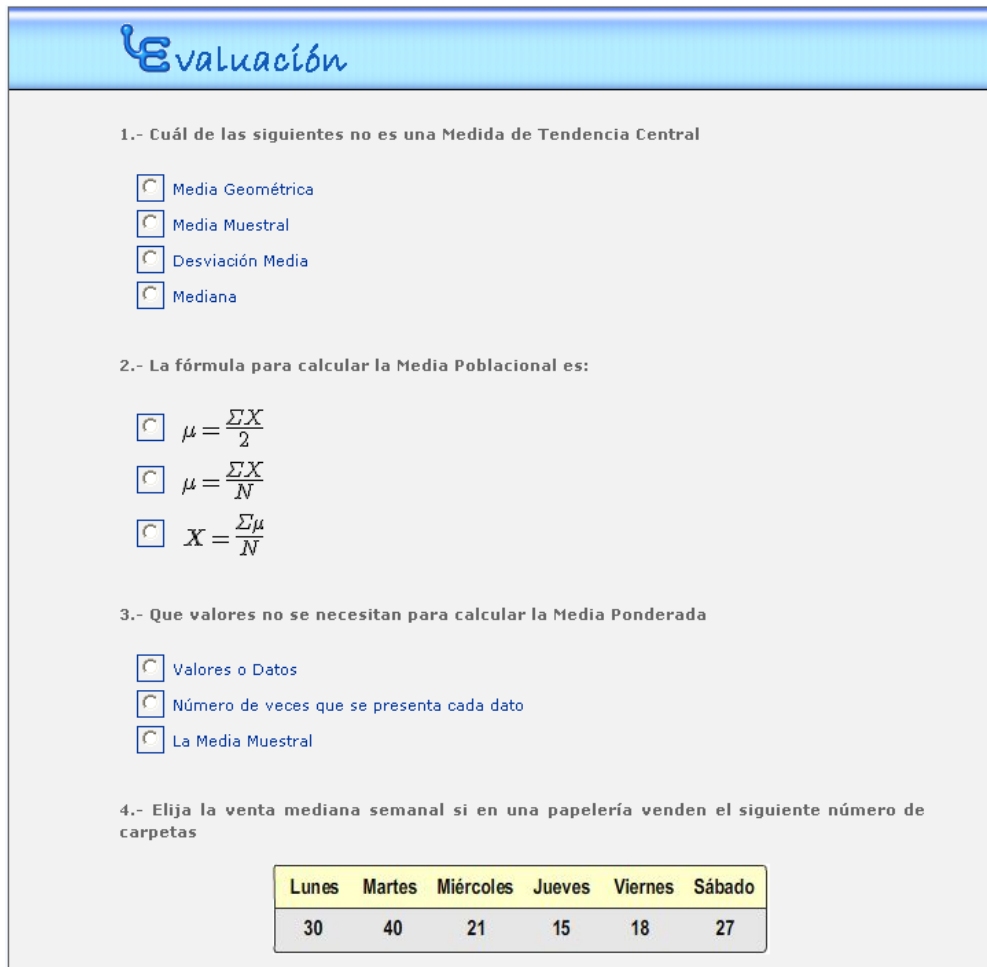


Figura 2.3 Diseño de la Interfaz para la evaluación

### 2.2.2 Interfaz para Animaciones

El diseño de las animaciones como se había explicado con anterioridad fueron hechas en Macromedia Flash CS3, y constan de:

- Encabezado
- Área de procesos
- Área de Enunciado
- Área de Solución

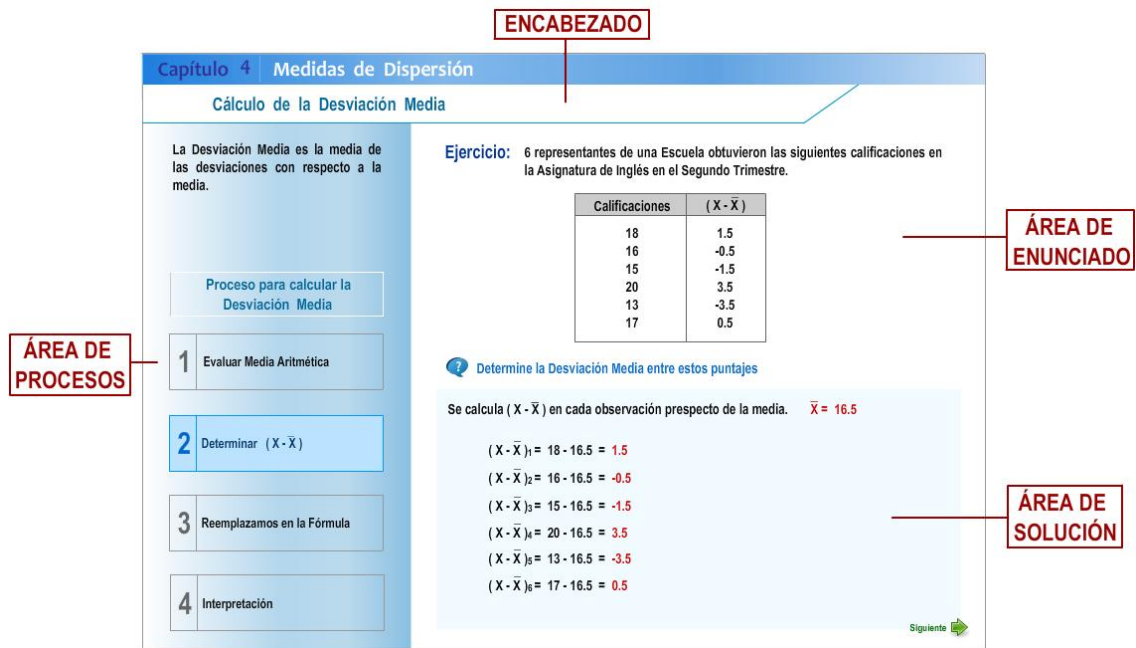


Figura 2.4 Diseño de Interfaz para Animaciones

ENCABEZADO.

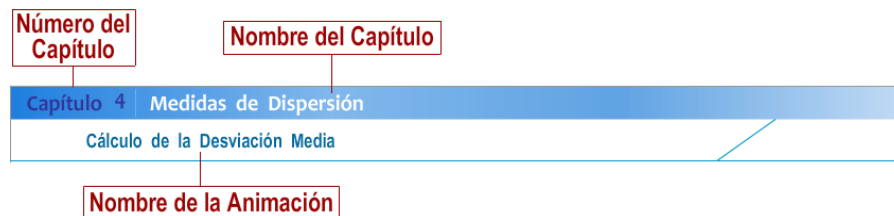


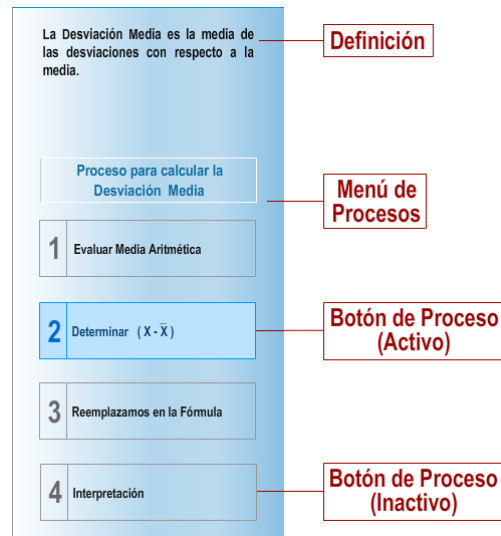
Figura 2.5 Diseño de Interfaz para Animaciones - Encabezado

**Número de Capítulo:** Indica el capítulo al que pertenece la animación.

**Título de Capítulo:** Presenta el nombre del capítulo al que pertenece la animación y permite indicar el tema principal del contenido .

**Nombre de la Animación:** Indica el nombre de la animación, es decir de que se trata la animación y a lo que se va a dar solución.

## ÁREA DE PROCESOS.



**Figura 2.6** Diseño de Interfaz para Animaciones-Área de Procesos

**Definición:** Es una breve descripción o concepto del tema que es animado y permitirá al usuario tener una visión general de lo que se va a resolver.

**Menú de Procesos:** Son los procesos que se deben seguir para resolver el ejercicio planteado de forma correcta y ordenada. Para que la animación funcione correctamente se debe manipular estos procesos los mismos que son **botones de procesos** que permiten al usuario elegir cualquiera de ellos para manipular la animación y repetir o revisar algún proceso en caso de que no estuviera entendido alguno de ellos.

El tono del color en los botones de procesos indica si se está manipulando algún proceso.

**AREA DE ENUNCIADO.**

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Inglés en el Segundo Trimestre.

Calificaciones	( X - $\bar{X}$ )
18	1.5
16	-0.5
15	-1.5
20	3.5
13	-3.5
17	0.5

**Ejercicio Propuesto**

**Tabla de Datos**

Determine la Desviación Media entre estos puntajes

**Figura 2.7** Diseño de Interfaz para Animaciones – Área de enunciado

**Ejercicio Propuesto:** Se refiere al enunciado del ejercicio que va a ser resuelto de forma animada con la ayuda del usuario, en algunas ocasiones se presentarán resultados en tablas de datos que permitirán una mejor comprensión del ejercicio planteado.

**AREA DE SOLUCIÓN.**

**Descripción**

Se calcula ( X -  $\bar{X}$  ) en cada observación respecto de la media.  $\bar{X} = 16.5$

**Solución**

( X -  $\bar{X}$  )<sub>1</sub> = 18 - 16.5 = 1.5  
 ( X -  $\bar{X}$  )<sub>2</sub> = 16 - 16.5 = -0.5  
 ( X -  $\bar{X}$  )<sub>3</sub> = 15 - 16.5 = -1.5  
 ( X -  $\bar{X}$  )<sub>4</sub> = 20 - 16.5 = 3.5  
 ( X -  $\bar{X}$  )<sub>5</sub> = 13 - 16.5 = -3.5  
 ( X -  $\bar{X}$  )<sub>6</sub> = 17 - 16.5 = 0.5

**Botón de seguimiento**

Siguiente

**Figura 2.8** Diseño de Interfaz para Animaciones – Área de Solución

**Descripción:** Es el detalle paso a paso de lo que se va a procesar.

**Solución:** Es la resolución del ejercicio planteado y permite al usuario observar el proceso de solución de un ejercicio en forma correcta y ordenada, pudiendo



revisar y dar repetición en forma continua los procesos a seguir para resolver un problema.

**Botón de Seguimiento:** Permite dar seguimiento al proceso que se está manipulando.

### 2.2.3 Interfaz para Simulaciones

El diseño de las simulaciones al igual que las animaciones fueron hechas en Macromedia Flash CS3, y constan de:

- Encabezado
- Área de Enunciado
- Área de Solución
- Área de Fórmulas
- Área de Procesos

**ENCABEZADO**

**Capítulo 7 Distribución de Probabilidad Normal**  
Cálculo del Área bajo la Curva Normal

**ÁREA DE ENUNCIADO**

A los empleados de la empresa TEXpac se les otorga puntuaciones por eficiencia en su trabajo. La distribución de puntuaciones se aproxima a una distribución normal. Ingrese el valor de la media, la desviación estándar y los límites para determinar el porcentaje de puntuación alcanzado por los empleados dentro de los límites definidos y además calcular el área bajo la curva normal.

Media ( $\mu$ )  puntuaciones  
 Desviación Estándar  puntuaciones  
 Límite Inferior ( $X$ )  puntuaciones  
 Límite Superior ( $X$ )  puntuaciones

Comprobar que los datos ingresados sean correctos

Calcular z para el valor

$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

**ÁREA DE FÓRMULAS**

**Área bajo la Curva Normal**  
 Fórmula:  
 Valor normal estándar  
 $z = \frac{X - \mu}{\sigma}$   
X Es el valor de cualquier media u observación  
 $\mu$  Es la media de la distribución  
 $\sigma$  La desviación estándar de la distribución

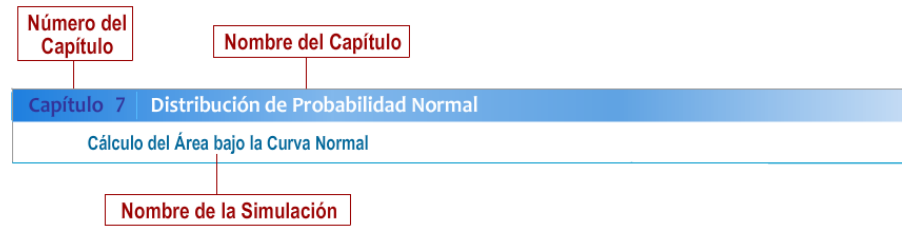
Proceso para obtener el Área bajo la curva normal

- 1 Ingresar los diferentes datos
- 2 Calcular el valor de Z1
- 3 Calcular el valor de Z2
- 4 Calcular el área bajo la curva
- 5 Interpretar el valor del porcentaje obtenido

**ÁREA DE PROCESOS**

Figura 2.9 Diseño de Interfaz para Simulaciones

**ENCABEZADO.**



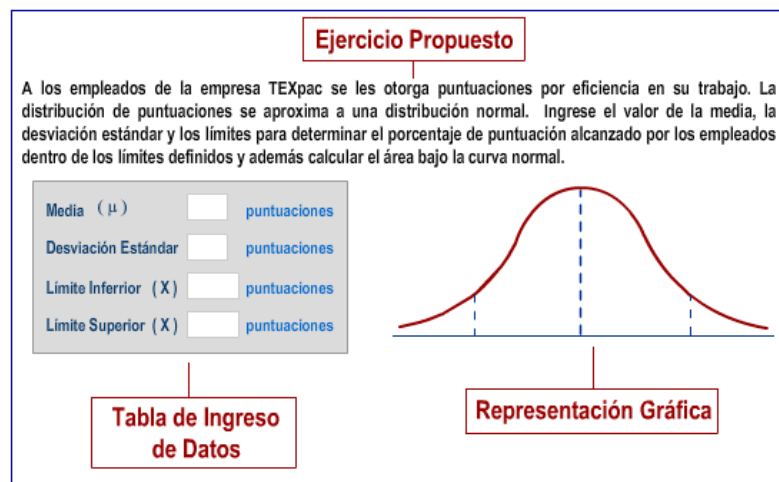
**Figura 2.10** Diseño de Interfaz para Simulaciones – Encabezado

**Número de Capítulo:** Indica el capítulo al que pertenece la simulación en el Menú de Contenidos.

**Nombre del Capítulo:** Presenta el nombre del capítulo al que pertenece la Simulación en el Menú de Contenidos.

**Nombre de la Simulación:** Indica el nombre de la simulación, es decir el nombre de lo que va a ser simulado por el usuario.

**ÁREA DE ENUNCIADO.**



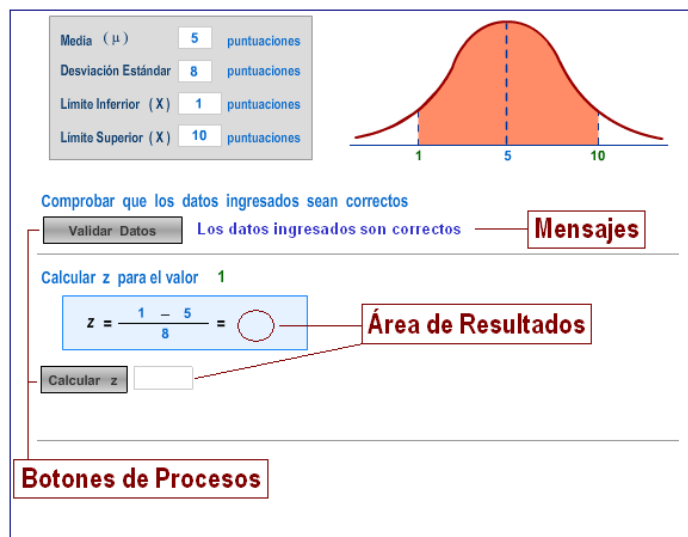
**Figura 2.11** Diseño de Interfaz para Simulaciones – Área de enunciado

**Ejercicio Propuesto:** Se refiere al enunciado del ejercicio que va a ser simulado con la ayuda del usuario.

**Tabla de Ingreso de Datos:** Muestra los parámetros o datos que el usuario debe ingresar para dar solución al problema planteado.

**Representación Gráfica:** Es la forma gráfica de representar en algunos casos la solución del problema planteado, además es lo que se espera mostrar en forma gráfica y parte de lo que el ejercicio pide como solución luego se realizar los procesos de simulación.

**ÁREA DE SOLUCIÓN.**



**Figura 2.12** Diseño de Interfaz para Simulaciones – Área de Solución

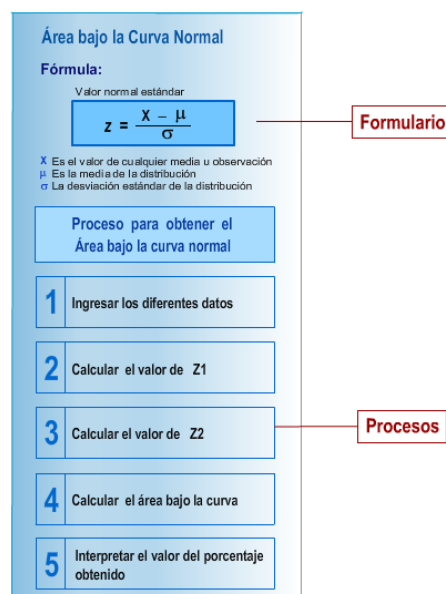
Una vez ingresados los datos en la tabla se podrá observar el área de solución la misma que contiene:

**Botones de Procesos:** Son los botones que el usuario manipulará y nos llevará a la solución del problema planteado, los mismos que se presentarán en forma continua para que el usuario pueda analizar la información presentada.

**Área de Resultados:** Permite al usuario ver los resultados o respuestas que se obtienen luego de manipular los datos, dicha información en presentada en diversas formas ya sea como texto, tablas, imágenes.

**Mensajes:** Son precauciones, avisos, o alertas que el usuario debe tomar en cuenta para que la simulación funcione correctamente.

### ÁREA DE FÓRMULAS Y PROCESOS



**Figura 2.13** Diseño de Interfaz para Simulaciones-Área de Fóm. Procesos

**Formulario:** Muestra las fórmulas que se utilizan para resolver el problema planteado con la respectiva descripción de cada elemento de la fórmula.

**Procesos:** Presenta los procesos a seguir para encontrar una solución al problema planteado y de esta manera la simulación funcione correctamente, se debe tomar en cuenta que esta área no puede ser manipulada por el usuario.

# **CAPÍTULO III**

## ***Diseño de la interacción***

## FASE III: DISEÑO DE LA INTERACCIÓN

### 3.1 Diseño de la Interacción

Las interacciones son las formas de representar la secuencia de pasos a seguir a lo largo del tiempo y la manera en que interactúa el usuario y el sistema.

El ambiente de aprendizaje está dirigido principalmente a estudiantes, pero debe existir un administrador, el mismo que realice cambios futuros o actualice el ambiente de aprendizaje cada cierto tiempo, ya sea en el contenido, animaciones, simulaciones y evaluaciones.

Es por ello que se ha definido 2 tipos de usuarios:

TIPO	ROL
USUARIO	Utiliza el APRES para adquirir, reforzar o evaluar conocimientos mediante el contenido y ejercicios prácticos que se encuentran en el ambiente.
ADMINISTRADOR	Administrador del APRES Realiza cambios y actualiza el ambiente en su totalidad, dependiendo de las necesidades que con el tiempo puedan darse.

**Tabla 3.1** Tipos de usuarios

### 3.1.1 Casos de Uso

<b>Caso de uso:</b>	<b>Ingresar al Menú de Contenidos</b>
<b>Iniciado por:</b>	Usuario
<b>Terminado por:</b>	Sistema
<b>Pre-condición:</b>	El usuario debe Ingresar al Ambiente de Aprendizaje (APRES)
<b>Post- condición:</b>	Elegir Contenido, Animación, Simulación o la Evaluación.
<b>Actor:</b>	Usuario (estudiante)
<b>Descripción:</b>	Se inicia cuando el usuario ingresa al ambiente de aprendizaje y podrá elegir entre los diversos temas y subtemas que el ambiente ofrece para ser revisados independientemente del orden en que desee hacerlo.

<b>Caso de uso:</b>	<b>Manipular Contenido</b>
<b>Iniciado por:</b>	Usuario
<b>Terminado por:</b>	Sistema
<b>Pre-condición:</b>	Haber elegido un tema o subtema del menú de contenidos.
<b>Post- condición:</b>	Ejecutar Animación, Ejecutar Simulación, Realizar Evaluación.
<b>Actor:</b>	Usuario (estudiante)
<b>Descripción:</b>	Empieza cuando el usuario ha elegido un tema del menú de contenidos y comienza a revisar el mismo, en donde podrá encontrar definiciones, fórmulas, ejercicios, gráficas, botones para ingresar a simulaciones - animaciones, evaluaciones y links de seguimiento (anterior/siguiente).



<b>Caso de uso:</b>	<b>Ejecutar Animación</b>
<b>Iniciado por:</b>	Usuario
<b>Terminado por:</b>	Sistema
<b>Pre-condición:</b>	El usuario debe haber elegido una Animación del contenido o de la lista, para ser revisada.
<b>Post- condición:</b>	El usuario puede elegir otra animación, simulación, o revisar Contenido.
<b>Actor:</b>	Usuario (estudiante), Animación.SWF
<b>Descripción:</b>	Una vez elegida la animación el usuario procede a manipular la animación siguiendo el proceso que ofrece cada animación para dar solución a un ejercicio que está planteado, tomado en cuenta que no puede ingresar datos, ya que la animación permite únicamente ver el procedimiento y resolución de un problema.

<b>Caso de uso:</b>	<b>Ejecutar Simulación</b>
<b>Iniciado por:</b>	Usuario
<b>Terminado por:</b>	Sistema
<b>Pre-condición:</b>	El usuario debe haber elegido una Simulación del contenido o de la lista, para ser revisada.
<b>Post- condición:</b>	El usuario puede elegir otra simulación, animación, o revisar Contenido.
<b>Actor:</b>	Usuario (estudiante), Simulación.SWF
<b>Descripción:</b>	Una vez elegida la simulación el usuario procede a manipular la simulación siguiendo el procedimiento que ofrece la simulación y tomando en cuenta mensajes, y fórmulas que se van a utilizar para dar solución al ejercicio planteado, en este caso el usuario debe ingresar los datos, los mismos que son validados por el sistema para luego obtener resultados a través de botones que realizan los cálculos correspondientes. Estos datos luego son presentados en algunos casos mediante gráficas, dependiente del tema de simulación.

<b>Caso de uso:</b>	<b>Realizar Evaluación</b>
<b>Iniciado por:</b>	Usuario
<b>Terminado por:</b>	Sistema
<b>Pre-condición:</b>	El usuario debe haber elegido un subtema en el Menú de contenidos.
<b>Post- condición:</b>	El usuario puede revisar Contenido, elegir animación, simulación.
<b>Actor:</b>	Usuario (estudiante), Examen Scorm
<b>Descripción:</b>	Una vez elegido el contenido el usuario procede a evaluar sus conocimientos mediante el examen, para ello debe leer detenidamente las preguntas y posibles respuestas que se proponen para luego elegir cualquiera de las respuestas. Una vez que el usuario considere terminada la evaluación puede enviar a calificar el examen, y el sistema le enviará un mensaje con el puntaje obtenido.

### 3.1.2 Diagramas de Casos de Uso

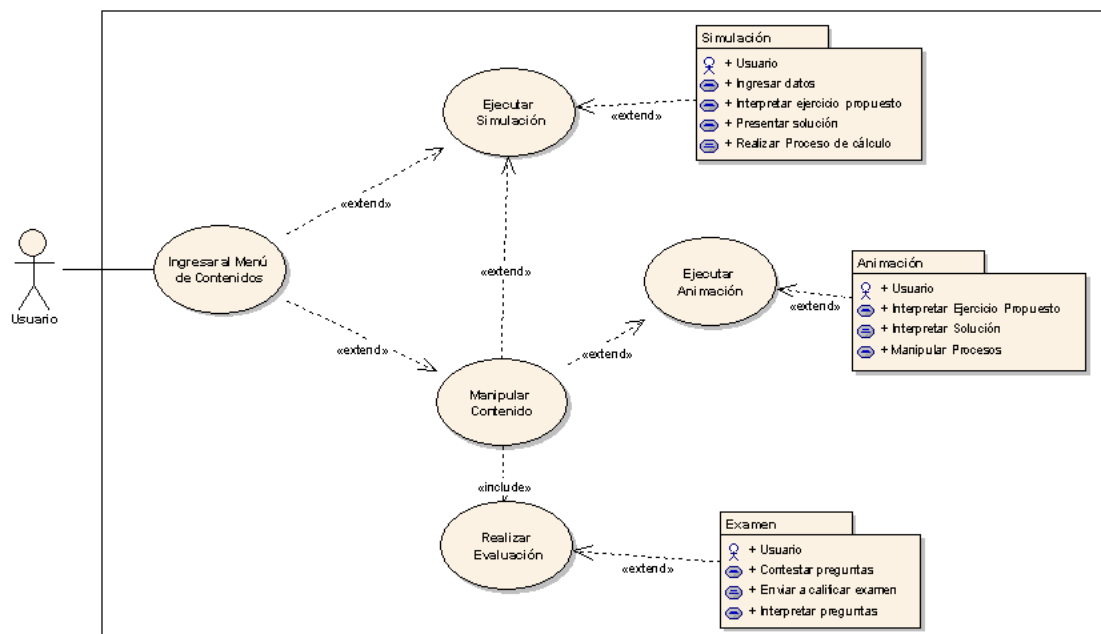
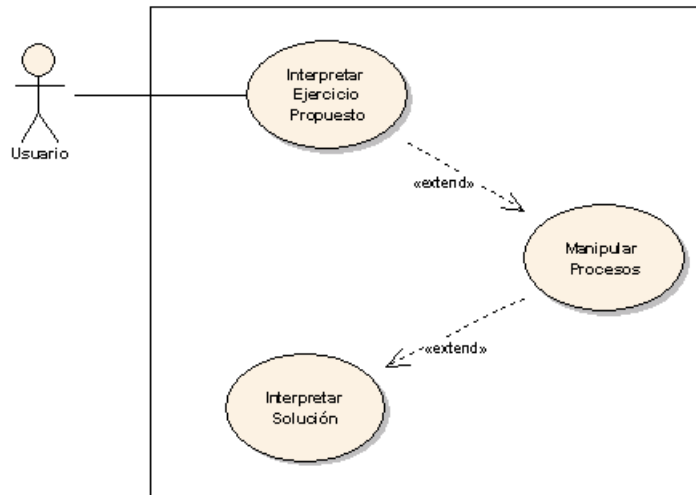
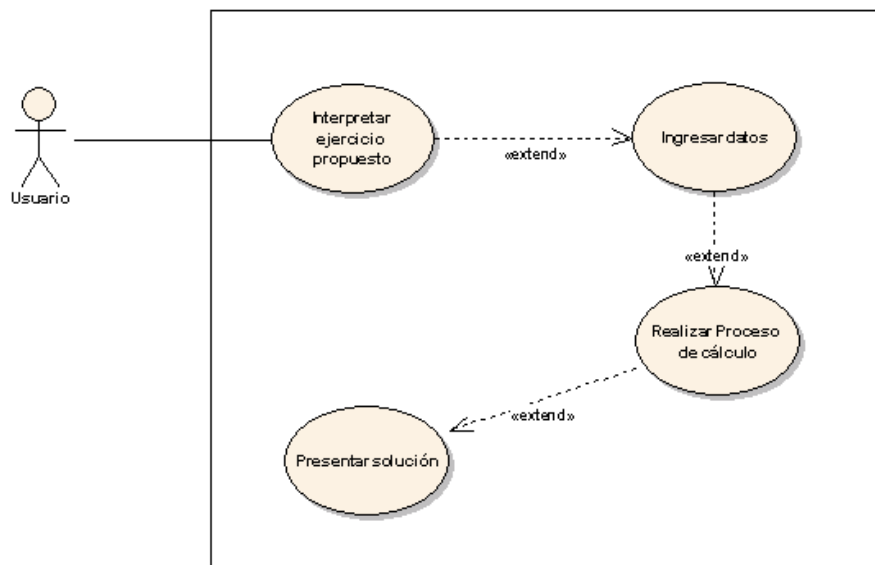


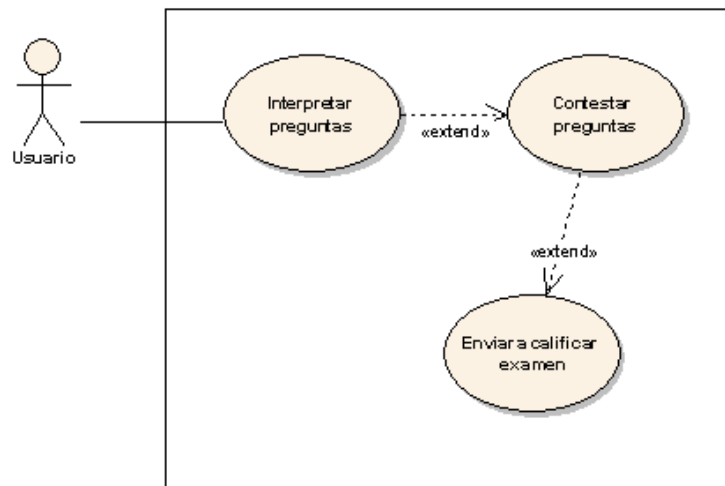
Figura 3.1 Modelo de Casos de Uso - APRES



**Figura 3.2** Diagrama de Casos de Uso Ejecutar Animación



**Figura 3.3** Diagrama de Caso de Uso Ejecutar Simulación



**Figura 3.4** Diagrama de Caso de Uso Realizar Evaluación

# **CAPÍTULO IV**

## ***Implementación***

## **FASE IV: IMPLEMENTACIÓN**

### ***4.1 Introducción***

En esta fase del proyecto se dará una visión clara sobre la implementación del Ambiente de simulación, en la que se incluirá una descripción de cómo se fue desarrollando cada uno de los componentes, aclarando que el código fuente que se manipulo en eXeLearning está presentado más adelante. **Ver Anexo 2:** Esquema de Funcionamiento

### ***4.2 Desarrollo del Contenido***

Una vez realizado el análisis y diseños correspondientes se inició con el desarrollo del ambiente, recalando que el contenido se lo realizó con ayuda de la herramienta eXeLearning y las animaciones-simulaciones en Macromedia Flash CS3.

En primera instancia se tuvo claro la finalidad del Ambiente y para el tipo de usuarios que está enfocado principalmente, al ser un ambiente de aprendizaje los beneficiados deben ser los usuarios (estudiantes).

Se empezó revisando cada uno de los temas que formaron parte del ambiente para luego crear nuestros propios conceptos basados en un texto guía y en base a esto se iba creando a la par las animaciones y simulaciones, destacando que esto se plasmó en un borrador para luego ser diseñadas y puestas a discusión.

Seguidamente se desarrolló el menú de contenidos, el mismo que abarca los temas de Estadística I, Estadística II respectivamente, y la ayuda para la utilización de la herramienta, animaciones y simulaciones.

ExeLearning permite manejar el menú de contenidos mediante un árbol de contenidos, es decir maneja la estructura de contenidos mediante niveles o nodos.

**Ver anexo 3.** Estructura del Menú de Contenidos

Una vez definido y concretado el menú de contenidos se insertó las definiciones, conceptos, fórmulas e imágenes que forman parte en cada uno de los temas. Este contenido se lo realizó insertando la actividad Texto Libre del Device<sup>2</sup> en la herramienta eXeLearning. Cuando se habla de contenido quiere decir todo que forma parte de un tema. **Ver manual del administrador.**

Luego se desarrollaron los conceptos para los temas principales, es decir las definiciones para el Ambiente de Aprendizaje, Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial y la Ayuda.

Luego de insertar el contenido en cada uno de los temas, se realizó la creación e inserción de fórmulas, gráficas, iconos y enlaces para poder vincularlos a las animaciones y simulaciones.

---

<sup>2</sup> **Device:** es el repertorio de herramientas de edición que permite insertar en una página.

## FÓRMULAS.

En muchos temas del contenido se utiliza fórmulas para calcular diversas medidas, ecuaciones, etc., es por ello que se ha insertado dichas fórmulas en el contenido.

La herramienta eXeLearning permite insertar fórmulas mediante la opción de (La TeX to Match for Exe). **Ver manual del administrador.**

## IMÁGENES.

Dentro del Contenido hay diferentes tipos de imágenes, las mismas que son de tipo .JPEG, .GIF. Muchas de estas imágenes como la cabecera del APRES, la imagen de los enlaces de Animación-Simulación, representaciones gráficas, etc., fueron creadas en Macromedia Flash CS3 y luego fueron publicadas con extensiones de los tipos antes mencionados, para finalmente ser insertadas en el ambiente, mediante la ayuda de eXeLearning. **Ver manual del administrador.**

## ENLACES.

Los enlaces que se encuentran en el APRES permiten básicamente ingresar a las animaciones y simulaciones que se encuentran en cada capítulo, los mismos que están en forma de imagen y texto. **Ver manual del administrador.**

Existen enlaces propios del sistema como son Anterior / Siguiente que son manipulados en las Hojas de estilos de eXeLearning.



Ver manual del administrador para detalles de creación de fórmulas, imágenes, enlaces.

### **4.3 Desarrollo de Animaciones – Simulaciones**

Las Animaciones y simulaciones son el eje principal de este proceso de enseñanza- aprendizaje, sin desmerecer la importancia que tiene el resto de áreas, es por esta razón que se ha diseñado una interacción e interfaz amigable y de fácil manejo.

Una vez que se reviso el contenido de las Asignaturas, se puso a elección los capítulos que iban a ser animados y simulados para luego iniciar con la implementación de las animaciones y simulaciones.

#### **ANIMACIONES.**

La implementación de las animaciones tuvo un proceso, el mismo que se detalla a continuación:

1. Se elaboró en un borrador los enunciados y los procesos de solución de los posibles ejercicios a resolver.
2. En un inicio se propuso que el orden de los procesos de datos sean estáticos pero se decidió implementar una lista de **botones de procesos** de manera que el usuario pueda manipular la animación y no solo obtener una solución.

3. Luego de tener la estructura general de la animación se empezó con la implementación en Macromedia Flash CS3, tomando en cuenta que las dimensiones para presentar las animaciones será de 850 x 600 pixeles de tamaño.

4. Las animaciones para ser insertadas en el eXeLearning deben estar en el **formato .SWF** el mismo que se lo obtiene mediante la opción de configuración de publicación que permite realizar Macromedia Flash CS3. **Ver manual del administrador.**



**Figura 4.1** Formato SWF

5. Las animaciones fueron insertadas en el contenido mediante el Device Texto Libre en la opción que permite crear un link, el mismo que se creó con la propiedad de abrirse en una nueva página - Open in new window (\_blank) permitiendo al usuario manipular la animación sin que se pierda el contenido que se está revisando. **Véase manual del administrador.**

## **SIMULACIONES.**

Para implementar las simulaciones se inició realizando un borrador de los enunciados y la solución de ejercicios a ser simulados, y luego se continuó en el siguiente orden:

1. Luego de tener la estructura general de la simulación animación se empezó con la implementación en Macromedia Flash CS3, tomando en cuenta que las dimensiones para presentar las simulaciones será de 850 x 600 pixeles de tamaño, al igual que las animaciones.
2. Se implementó el área de procesos y formulario de la simulación, recalcando que estos procesos son estáticos y únicamente sirven de referencia para dar la solución al ejercicio planteado, y para que el usuario conozca el proceso de realización de un ejercicio de esas características.
3. Seguidamente se fue desarrollando los procesos de solución entre ellos están:
  - a. Tablas de Ingreso de datos
  - b. Botones de Validación
  - c. Botones procesos
  - d. Botones de Graficación (en algunos casos)
  - e. Representaciones gráficas
  - f. Fórmulas
4. Las simulaciones al igual que las animaciones fueron publicadas en formato .SWF para luego ser insertadas en el ambiente mediante eXeLearning.
5. Las simulaciones animaciones fueron insertadas en el contenido mediante el Device Texto Libre del eXeLearning mediante la opción que permite crear un link, el mismo que se creó con la propiedad de abrirse en una nueva

página - Open in new window (\_blank) permitiendo al usuario que se manipule la simulación pero al mismo tiempo puede revisar el contenido..

#### **4.4 Desarrollo de Evaluaciones**

Es importante tomar en cuenta que al utilizar el ambiente, el usuario tiene la necesidad de conocer si ha podido aprender mediante esta forma de enseñanza-aprendizaje, es por ello que se desarrolló una evaluación para cada tema propuesto en el contenido.

La evaluación es un examen que eXelearning permite insertar en el ambiente mediante el Device Examen Scorm, permitiendo elegir el nivel de puntuación con el que se aprueba dicho examen, es decir el coeficiente de aprobación. La evaluación es de selección y le permitirá al usuario tener una visión de los conocimientos adquiridos mediante esta herramienta de aprendizaje. **Véase manual del administrador.**

En caso de que el usuario no responda a cualquiera de las preguntas, y envíe a calificar la evaluación, el sistema lo interpreta como una respuesta no dada (vacío=0). Las preguntas para este examen fueron hechas en base al contenido que está en el ambiente, es por ello que fue la última parte en ser implementada, recalando que fueron propuestas y resueltas en un borrador para luego ser insertadas en el Examen Scorm.

Las evaluaciones son parte de contenido pero por situaciones antes mencionadas en el presente documento se encuentran al final de la implementación.

## 4.5 Exportación

Una vez terminado el ambiente, se guardó y exportó para ser utilizada en una plataforma LMS<sup>3</sup>. ExeLearning guarda los proyectos con la extensión **.elp**, y pueden ser exportados en diferentes formatos, pero el ambiente será exportado como **Sitio Web, carpeta autocontenida**.



Figura 4.2 Formato APRES.elp

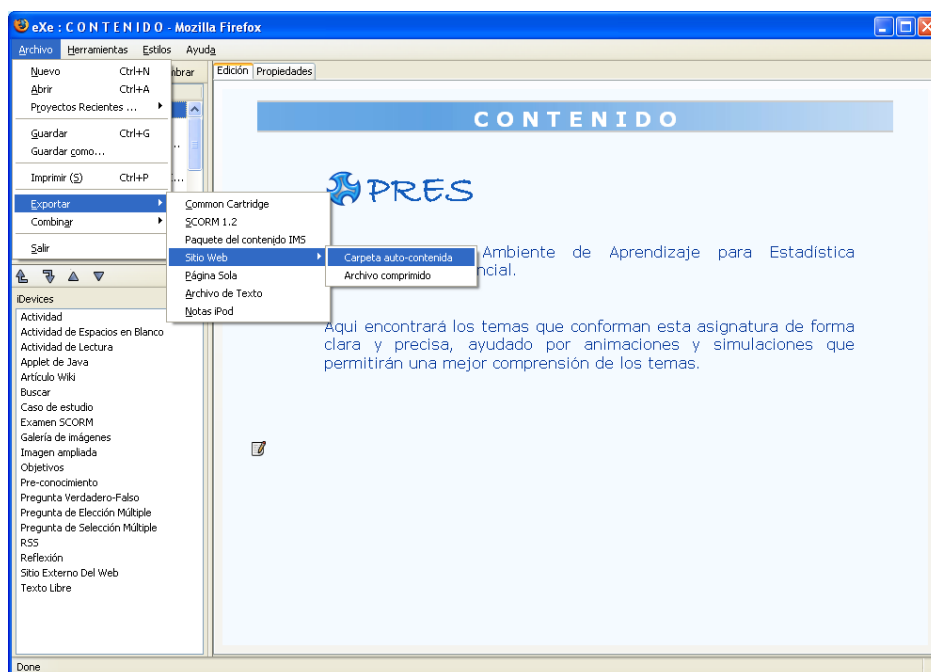


Figura 4.3 Exportación como Sitio Web

<sup>3</sup> LMS: Learning Management Systems. Sistemas de Gestión de Aprendizaje

Dentro de esta carpeta auto-contenida estará la pagina web **index.html** la misma que es el sitio web del ambiente.

# **CAPÍTULO V**

## ***Plan de Validación y Pruebas***

## **FASE V: PLAN DE VALIDACIÓN Y PRUEBAS**

### ***5.1 Introducción***

En esta fase se detalla el proceso de validación y pruebas a la que fue expuesto el ambiente de aprendizaje, el mismo que se realizó a cada componente del ambiente y tuvo como propósito revisar y analizar el desempeño que tiene la aplicación cuando es ejecutada por el usuario.

Este plan de pruebas permite verificar que el sistema funcione correctamente ante escenarios representativos del entorno en el que se ejecutará, y valida que el software desarrollado, corresponda a los requisitos expresados por los usuarios que en este caso son los estudiantes y profesores de la UTP.

### ***5.2 Objetivos***

Este plan de pruebas persigue los siguientes objetivos:

- Verificar el correcto funcionamiento que debe tener el ambiente.
- Identificar los posibles errores que se presentan, para dar solución a los mismos.
- Comprobar si los datos que están involucrados en las animaciones-simulaciones son consistentes y válidos.



### **5.3 Audiencia**

La audiencia involucrada en este proyecto es la siguiente:

<b>Desarrolladores</b>	Dunia Bravo, Iván Montaleza
<b>Usuarios</b>	Estudiantes, Profesores de la UTPL

### **5.4 Tipos de Pruebas**

El plan de validación se llevo a cabo mediante dos tipos de pruebas, tomando en cuenta una muestra de usuarios (profesores y estudiantes de la UTPL), los mismos que permitieron validar el ambiente.

Estas pruebas son:

- Pruebas de Funcionalidad
- Pruebas de Aceptación

Cabe recalcar que una vez finalizada la implementación del ambiente, fue puesto en el servidor de pruebas para que los usuarios puedan ingresar y manipular el ambiente, y así poder realizar las respectivas correcciones, si es que se presentaran.

#### **5.3.1 Pruebas de Funcionalidad**

Este tipo de pruebas permite conocer si el funcionamiento de la aplicación es el correcto, sin importar los diferentes escenarios de pruebas al que se exponga la

aplicación, es decir que al ser ejecutado por el usuario, la aplicación realice las órdenes correctamente.

Este tipo de pruebas están basadas en la verificación de la aplicación (y sus procesos internos) mediante la interacción con la aplicación a través de la interfaz gráfica y analizar los resultados obtenidos.

Dicha prueba debe ser realizada mínimo una vez por cada requerimiento de usuario.

<p><b>Objetivo de la prueba</b></p>	<p><b>Asegurar si la aplicación funciona correctamente al ser utilizada por el usuario incluyendo navegación, ingreso y procesamiento de datos, obtención de resultados.</b></p>
<p><b>Técnica</b></p>	<p>Ejecutar los casos de uso, utilizando datos válidos e inválidos, verificando que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los resultado esperados ocurran cuando los datos sean válidos</li> <li>• Que se muestren los mensajes de error y precaución cuando los datos sean inválidos</li> </ul>
<p><b>Criterio de Conclusión</b></p>	<p>Al realizar esta prueba se pudo corregir algunos errores que se presentaron principalmente en los enlaces de navegación pertenecientes a las animaciones-simulaciones.</p> <p>Todos los defectos fueron corregidos.</p>

**Tabla 5.1** Pruebas de Funcionamiento

### 5.3.2 Pruebas de aceptación del usuario

Estas pruebas están diseñadas para asegurar al usuario que se ha construido la aplicación que él requería, es decir, el usuario ejecuta la aplicación y es testigo de lo que se ha creado para su uso.

<b>Objetivo de la prueba</b>	<b>Asegurar al usuario que la aplicación satisface sus necesidades.</b>
<b>Técnica</b>	<p>Se ejecutan todas las opciones de la aplicación para verificar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La interfaz es agradable y fácil de usar.</li> <li>• Que se realizan todas las funciones especificadas por el cliente.</li> </ul> <p>Que se desplieguen los mensajes apropiados de error y precaución cuando se usan datos inválidos.</p>
<b>Criterio de Conclusión</b>	<p>Si los procesos se realizan correctamente no se obtendrán soluciones erróneas.</p> <p>Se pudo corregir diversos errores que se encontraron.</p>

**Tabla 5.2** Pruebas de aceptación de usuario

## 5.5 Metodología

La metodología que se utilizara en el desarrollo de las pruebas antes descritas, comprende:

- **Bitácora de casos de prueba:** que se construirá en base a los casos de uso, dicha bitácora contiene la siguiente información:
  1. Número de caso de prueba.
  2. La funcionalidad sobre la que se realiza la prueba.
  3. Código de escenario.
  4. Código de caso de prueba.
  5. Descripción del caso de prueba.
  6. Condición o datos de entrada
  7. Datos de Entrada
  8. Salida esperada
  9. Tipo de Prueba
  10. Método de Prueba
  11. Prioridad

En el **Anexo 4** se muestra la bitácora de casos de prueba con la información antes mencionada.

- **Bitácora de errores:** Se generará con los resultados de la ejecución de los casos de prueba, ésta contendrá la siguiente información:
  1. Número de error
  2. Nombre de probador que detecta el error
  3. Fecha en que fue reportado el error
  4. Elemento de Prueba
  5. Tipo de Error

6. Estado
7. Fase
8. Nombre del error
9. Descripción del error
10. Desarrollador encargado de la corrección del error.

Los errores detectados en el desarrollo de los casos de prueba, se han distribuido como:

- **Defecto:** Son aquellos que no permiten continuar con la ejecución del sistema, y a su vez producen resultados incorrectos en la ejecución.
- **Incidente:** Son errores que no detienen el funcionamiento del sistema; pero, producen datos ligeramente incorrectos, como por ejemplo al realizar el cálculo de la varianza puede variar el resultado obtenido en decimales del valor correcto.
- **Discrepancia:** Son situaciones que pueden ser mejoradas, y no afectan para el correcto funcionamiento del ambiente.

Los estados que se han definido para los errores son:

- **Abierto:** Significa que no se han tomado medidas correctivas para el error y que aún está presente.
- **Cerrado:** Son los errores que han sido corregidos.

## 5.6 Responsabilidades

EQUIPO	FUNCIONES	COMPONENTES
Dunia Bravo	Administrador de Pruebas Diseñador de pruebas	APRES
Iván Montaleza	Probador	APRES
Ing. Juan Carlos Torres	Probador	Documentación de Análisis del proyecto

**Tabla 5.3** Equipo de responsabilidades

## 5.7 Informe de resultados de las pruebas

Se realizaron las pruebas necesarias al ambiente de aprendizaje por parte de los usuarios, que en este caso son los estudiantes y profesores de la Universidad Técnica Particular de Loja.

La ejecución de las pruebas mencionadas, nos permitió verificar que cada componente del sistema funcione correctamente ante escenarios representativos del entorno en el que se ejecutará y validar que el software desarrollado, corresponde a los requisitos expresados por los usuarios de la UTPL.

Luego de haber realizado la encuesta correspondiente a los usuarios que manipularon el ambiente (**Ver Anexo 5**), los resultados obtenidos son los siguientes:

## ***Pruebas de Funcionalidad***

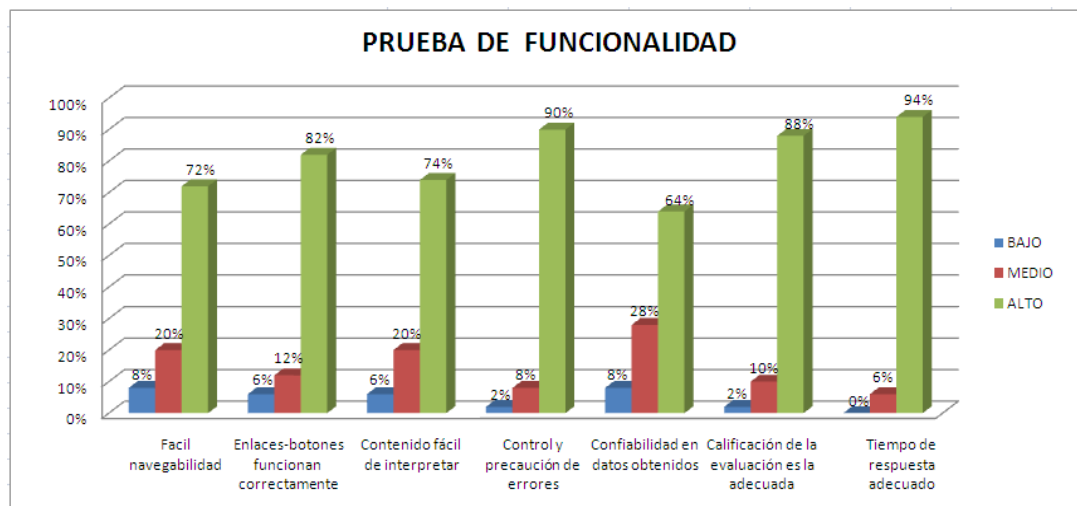
Con el desarrollo de estas pruebas, se pudo verificar que la aceptación, procesamiento y obtención de datos, en el contenido, animaciones-simulaciones y evaluación, se ejecutan correctamente.

Las pruebas de funcionalidad, nos han permitido encontrar fallas del sistema de forma eficiente, identificar los problemas más significativos que afectaban al funcionamiento adecuado del mismo y de manera especial, tomar las medidas correctivas necesarias, para conseguir el funcionamiento óptimo de la aplicación.

### **RESULTADOS DE LA PRUEBA DE FUNCIONALIDAD DEL APRES**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>TOTAL</b>
Fácil navegabilidad	8%	20%	72%	100%
Enlaces-botones funcionan correctamente	6%	12%	82%	100%
Contenido fácil de interpretar	6%	20%	74%	100%
Control y precaución de errores	2%	8%	90%	100%
Confiabilidad en datos obtenidos	8%	28%	64%	100%
Calificación de la evaluación es la adecuada	2%	10%	88%	100%
Tiempo de respuesta adecuado	0%	6%	94%	100%

**Tabla 5.4** Resultados de la prueba de funcionalidad



**Figura 5.1** Pruebas de Funcionalidad

A partir de la ejecución de estas pruebas se obtuvo una bitácora de errores (**Ver Anexo 6**), que contiene la incidencia de los diferentes tipos de errores que se encontraron y el estado en el que se encuentra cada uno de ellos.

En base a la información contenida en la bitácora de errores, se obtuvieron los siguientes resultados:

**PORCENTAJE DE CASOS DE PRUEBA QUE GENERARON ERROR**

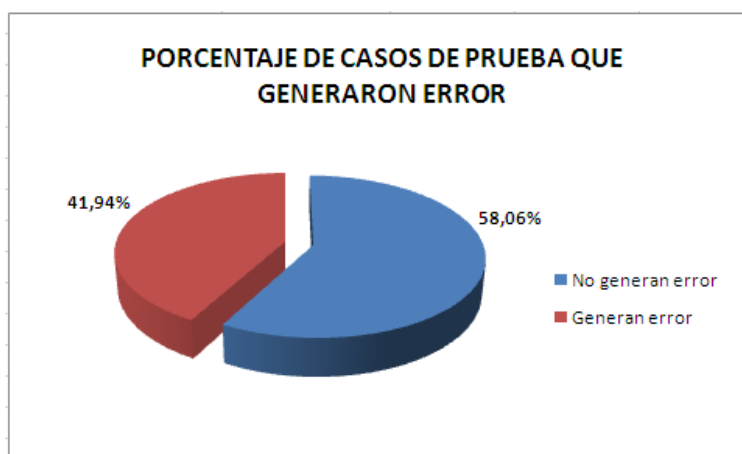
CASOS DE PRUEBA	PORCENTAJE
No generan error	58,06%
Generan error	41,94%
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 5.5** Casos de prueba que generaron error



Se encontró que el **41,94%** de los casos de prueba, produjeron errores de diferentes tipos, recalcando que la totalidad de estos errores fueron corregidos. Además tenemos que el **58,06%** de los casos de prueba ejecutados, no produjeron errores.

En la siguiente figura se puede observar la relación existente entre el número de casos que no generaron error, frente al número de casos de prueba que generaron error.

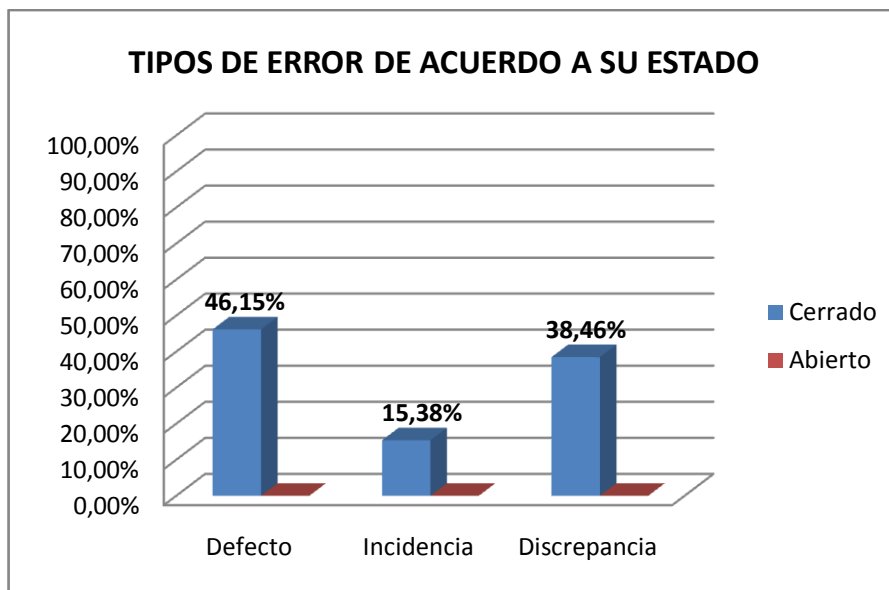


**Figura 5.2** Casos de prueba que generar error

**INCIDENCIA DE LOS TIPOS DE ERROR ENCONTRADOS**

TIPO DE ERROR	ESTADO		PORCENTAJE
	CERRADO	ABIERTO	
Defecto	6	0	46,15%
Incidencia	2	0	15,38%
Discrepancia	5	0	38,46%
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>100,00%</b>

**Tabla 5.6** Incidencia de los tipos de error



**Figura 5.3** Tipos de error de acuerdo a su estado

El **46,15%** de errores encontrados son de tipo defecto, **15,38%** al tipo incidente y el **38,46%** al tipo discrepancia.

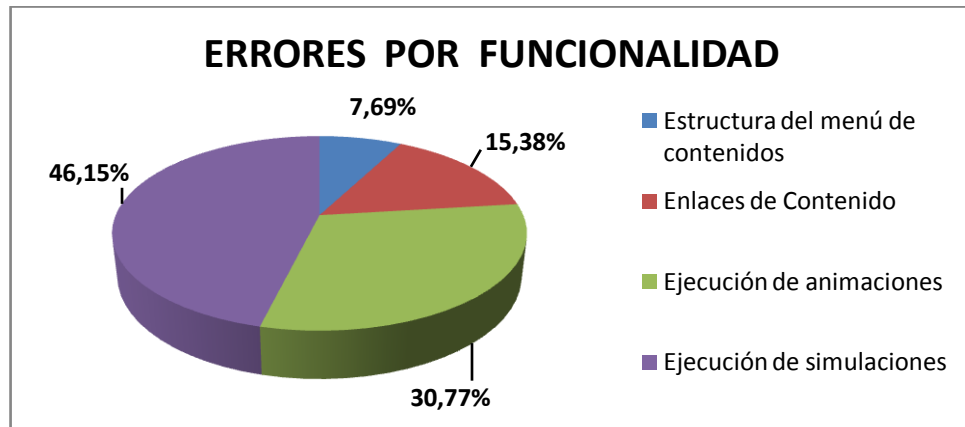
Cabe destacar, que la totalidad de los errores encontrados han sido corregidos, por lo cual se encuentran en estado cerrado.

Las funcionalidades del sistema que presentaron errores en la ejecución de los casos de prueba correspondientes fueron:

**ERRORES POR FUNCIONALIDAD**

<b>FUNCIONALIDAD</b>	<b>PORCENTAJE</b>	<b>ERROR</b>
Estructura del menú de contenidos	7,69%	1
Enlaces de Contenido	15,38%	2
Ejecución de animaciones	30,77%	4
Ejecución de simulaciones	46,15%	6
<b>TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>13</b>

**Tabla 5.7** Errores por funcionalidad



**Figura 5.4** Errores por funcionalidad

Entre las funcionalidades que presentaron mayor número de errores al momento de desarrollar los casos de prueba son:

- La ejecución de simulaciones con el 46,15%
- La ejecución de animaciones con el 30,77%

Consideramos que se da este resultado, debido a que estas funciones que presenta el ambiente tienen un grado de complejidad.

Estas pruebas de funcionalidad, nos han permitido encontrar fallas del ambiente de forma eficiente, además se identificaron los problemas más significativos que afectaban al funcionamiento del ambiente, y de esa manera se pudo tomar las medidas correctivas para conseguir el funcionamiento óptimo del ambiente.

### ***Pruebas de Aceptación de usuario***

La aplicación de estas pruebas nos permitió conocer el nivel de aceptación de los usuarios, los mismos que serán los que manipulen el ambiente; luego de una explicación básica del funcionamiento del mismo, hemos realizado encuestas a una muestra de los estudiantes y profesores que cursan y dictan las asignaturas en la UTPL (Modalidad Abierta) utilizando el formato de la encuesta esquematizada en el **Anexo 4** (muestra=50 personas).

Los resultados de las pruebas se detallan a continuación:

### **RESULTADOS DE LA PRUEBA DE ACEPTACION DE USUARIO**

<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	<b>TOTAL</b>
Descripción de temas apropiados	8%	24%	68%	100%
Agradable al usuario	6%	20%	74%	100%
Secuencia de procesos en ejercicios	4%	32%	64%	100%
Presentación de mensajes adecuados	8%	22%	70%	100%
Presentación de soluciones adecuada	12%	22%	66%	100%
Formato y estructura de la evaluación apropiada	6%	24%	70%	100%
Ayuda de la herramienta fácil de usar	4%	20%	76%	100%

**Tabla 5.8** Resultados de la Prueba de Aceptación

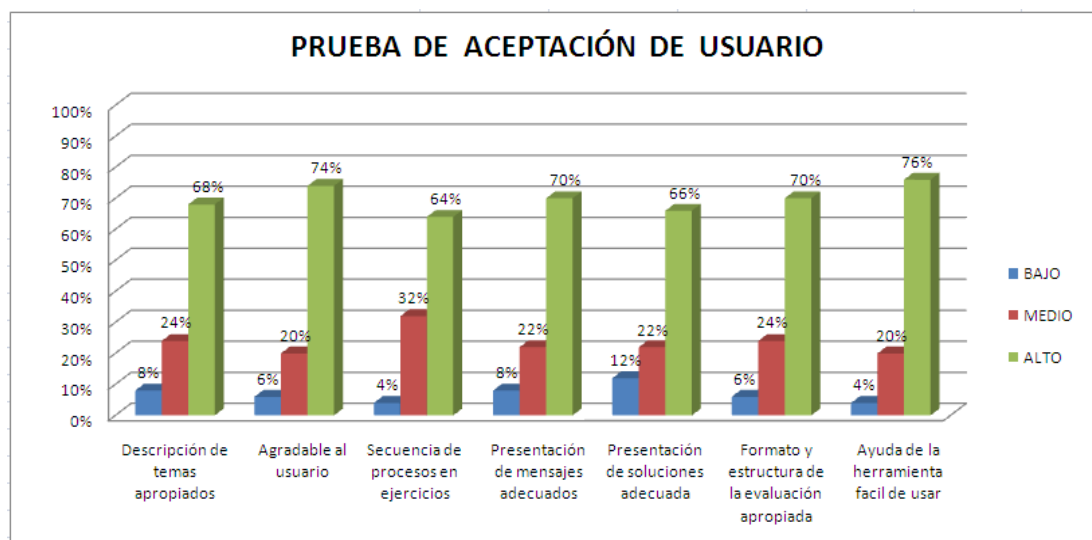


Figura 5.5 Prueba de Aceptación de Usuario

**Conclusiones generales:**

Se establece 2 rangos de aceptación para la presente encuesta que se realizó a los estudiantes y profesores de la UTPL, los mismos que se presentan a continuación:

PORCENTAJE	DESCRIPCIÓN
0% - 50%	No Aceptable
50% - 100%	Aceptable

Estos rangos de aceptación permiten deducir, que si más de la mitad de la muestra nos dieran resultados positivos, el ambiente de aprendizaje cumpliría con la aceptación que se espera para poder ser utilizado, caso contrario no cumpliría con la aceptación de los usuarios.

Luego de aplicar las encuestas a los usuarios, los resultados obtenidos nos muestran que un **69,71%** es de aceptación general, ya que está por encima del 50%. Al analizar estos resultados nos pudimos dar cuenta de que se tiene un **69,71%** de

aceptación general ya que el ambiente se lo presentaba por primera vez a los usuarios, pero con la práctica y revisando la ayuda que presenta el ambiente se podrán obtener excelentes resultados.

### NIVEL DE ACEPTACIÓN DE USUARIO

DESCRIPCIÓN	NIVEL DE ACEPTACIÓN
Descripción de temas apropiados	66%
Agradable al usuario	74%
Secuencia de procesos en ejercicios	64%
Presentación de mensajes adecuados	70%
Presentación de soluciones adecuada	72%
Formato y estructura de la evaluación apropiada	72%
Ayuda de la herramienta fácil de usar	76%
<b>PROMEDIO</b>	<b>69,71%</b>

Tabla 5.9 Nivel de aceptación de usuario

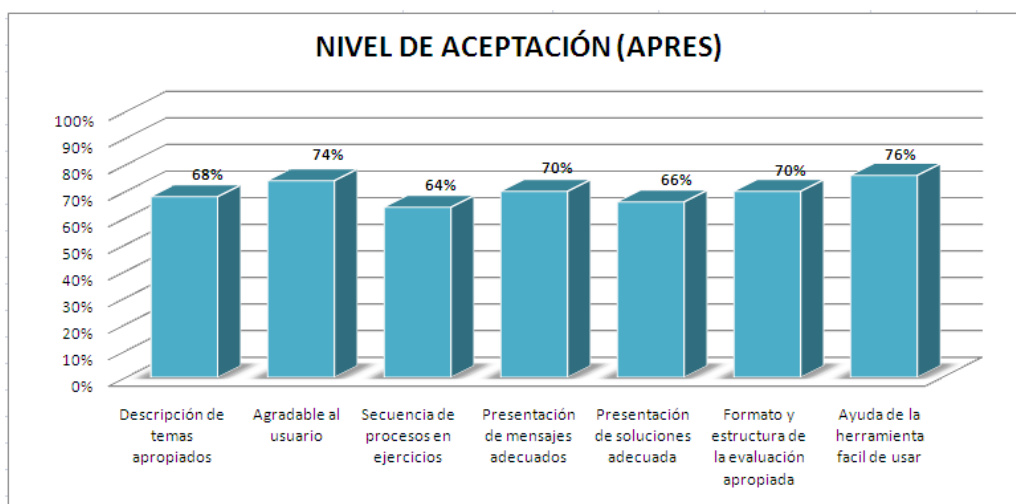
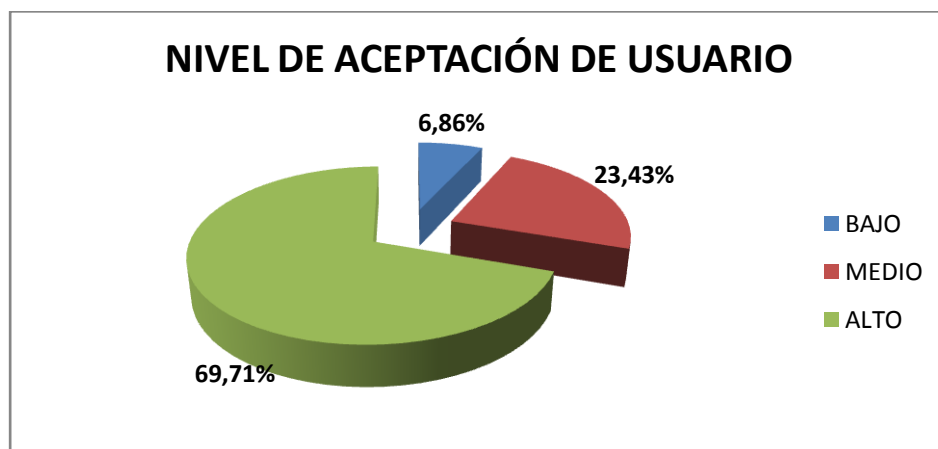


Figura 5.6 Nivel de Aceptación

La **Figura 5.6** representa el nivel de aceptación de los encuestados, hacia el ambiente. Por lo que se puede concluir que los componentes con menor nivel de aceptación son:

- **Animaciones y simulaciones**, se pudo deducir este resultado ya que en la encuesta realizada se obtuvo el menor porcentaje en la secuencia de procesos en los ejercicios y la presentación de la solución, esto se debe a que de todo el ambiente es el componente que mayor complejidad presenta, ya que requiere de que al menos se conozcan conceptos y descripciones básicas, y además se haya revisado el manual de ayuda para que se pueda manipular en forma correcta las animaciones y simulaciones.

Tomando en cuenta los resultados obtenidos podemos decir que el nivel de aceptación general del ambiente de aprendizaje - APRES tiene un promedio del **69,71%** de aceptación alta, dicho porcentaje nos permite concluir que el ambiente es aceptado.



**Figura 5.7** Promedio de Nivel de aceptación

## CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones obtenidas en el desarrollo del ambiente (APRES):

- Con respecto a las herramientas utilizadas para el desarrollo del ambiente se pudo notar que eXeLearning tiene grandes capacidades para crear ambientes de enseñanza-aprendizaje y que puede ser de mucha ayuda para personas que deseen desarrollar material educativo en la actualidad.
- Al momento de elegir las herramientas necesarias para desarrollar el ambiente de aprendizaje se tuvo que analizar diferentes alternativas software y considerar tanto los aspectos como los temas implicados en el proyecto, para luego tomar una decisión sobre que herramientas nos permitirán realizar el proyecto de mejor manera.
- Es de mucha ayuda adoptar una prevención de control de datos especialmente cuando el usuario tiene el control total como en el caso de las simulaciones, es decir impedir que se introduzcan o se procese datos erróneos, para que en lo posterior no se presenten dificultades.
- A lo referente a las Animaciones y Simulaciones se pudo concluir que no deben ser publicados enunciados que no expresen coherencia en los datos,



ya que esto hace que el usuario tenga problemas al comprender el ejercicio que se está planteando.

- Al realizar las pruebas de la aplicación se presentaron inconvenientes con los evaluadores de la misma, debido a que las encuestas realizadas a los estudiantes y profesores de la modalidad a distancia no se pudieron presentar en el tiempo asignado, por razones de ubicación y disponibilidad de tiempo de estos.
- Al momento de realizar la selección de temas y contenidos para el ambiente fue de mucha ayuda tomar en cuenta puntos de vista diferentes a los nuestros, esto permitió que la selección y descripción de temas sean los apropiados.

## RECOMENDACIONES

- Con respecto al ambiente se recomienda al usuario que lea detenidamente la ayuda de la aplicación para que no tenga problemas al manipular las animaciones y simulaciones, y en general a todo el ambiente.
- Al realizar proyectos futuros se recomienda hacer un análisis previo a lo que se quiere dar solución, de manera especial si el proyecto va a ser distribuido o publicado en la web.
- Es recomendable que se vaya dando solución a lo que se considera erróneo en ese momento, ya que por un olvido involuntario esto puede ocasionar problemas al momento de continuar con la siguiente etapa en el desarrollo del proyecto.

# ÍNDICE DE FIGURAS

## CAPITULO II

<b>Figura 2.1</b>	Interfaz inicial del APRES.....	16
<b>Figura 2.2</b>	Diseño de Interfaz para el Contenido.....	17
<b>Figura 2.3</b>	Diseño de Interfaz para la Evaluación.....	20
<b>Figura 2.4</b>	Diseño de Interfaz para Animaciones.....	21
<b>Figura 2.5</b>	Diseño de Interfaz para Animaciones - Encabezado.....	21
<b>Figura 2.6</b>	Diseño de Interfaz para Animaciones - Área de Procesos.....	22
<b>Figura 2.7</b>	Diseño de Interfaz para Animaciones - Área de Enunciado.....	23
<b>Figura 2.8</b>	Diseño de Interfaz para Animaciones - Área de Solución.....	23
<b>Figura 2.9</b>	Diseño de Interfaz para Simulaciones.....	24
<b>Figura 2.10</b>	Diseño de Interfaz para Simulaciones - Encabezado.....	25
<b>Figura 2.11</b>	Diseño de Interfaz para Simulaciones – Área de Enunciado.....	25
<b>Figura 2.12</b>	Diseño de Interfaz para Simulaciones – Área de Solución.....	26
<b>Figura 2.13</b>	Diseño de Interfaz para Simulaciones-Área de Fórm. y Procesos.....	27

## CAPITULO III

<b>Figura 3.1</b>	Modelo de Caso de Uso – APRES.....	33
<b>Figura 3.2</b>	Diagrama de Caso de Uso Ejecutar Animación.....	34

<b>Figura 3.3</b>	Diagrama de Caso de Uso Ejecutar Simulación.....	34
<b>Figura 3.4</b>	Diagrama de Caso de Uso Realizar Evaluación.....	35

## CAPITULO IV

<b>Figura 4.1</b>	Formato .SWF.....	41
<b>Figura 4.2</b>	Formato APRES.elp.....	44
<b>Figura 4.3</b>	Exportación como Sitio Web.....	44

## CAPITULO V

<b>Figura 5.1</b>	Pruebas de Funcionalidad.....	55
<b>Figura 5.2</b>	Casos de prueba que generar error.....	56
<b>Figura 5.3</b>	Tipos de error de acuerdo a su estado.....	57
<b>Figura 5.4</b>	Errores por funcionalidad.....	58
<b>Figura 5.5</b>	Prueba de Aceptación de Usuario.....	60
<b>Figura 5.6</b>	Nivel de Aceptación.....	61
<b>Figura 5.7</b>	Promedio de Nivel de aceptación.....	62

## ANEXOS

<b>Figura a.1</b>	Esquema de Funcionamiento.....	77
<b>Figura a.2</b>	Estructura del menú de Contenidos.....	80
<b>Figura a.3</b>	Plantilla de encuestas.....	82

<b>Figura a.4</b>	Hojas de estilo en cascada.....	93
<b>Figura a.5</b>	Importancia del uso de estándares.....	96

# ÍNDICE DE TABLAS

## CAPITULO I

<b>Tabla 1.1</b>	Cuadro comparativo de herramientas.....	8
------------------	---	---

<b>Tabla 1.2</b>	Contenido de los temas del ambiente.....	9
------------------	--	---

## CAPITULO II

<b>Tabla 2.1</b>	Características de ExeLearning.....	15
------------------	-------------------------------------	----

## CAPITULO III

<b>Tabla 3.1</b>	Tipos de usuarios.....	30
------------------	------------------------	----

## CAPITULO V

<b>Tabla 5.1</b>	Pruebas de Funcionalidad.....	49
------------------	-------------------------------	----

<b>Tabla 5.2</b>	Pruebas de aceptación de usuario.....	50
------------------	---------------------------------------	----

<b>Tabla 5.3</b>	Equipo de responsabilidades.....	53
------------------	----------------------------------	----

<b>Tabla 5.4</b>	Resultados de la prueba de funcionalidad.....	54
------------------	---	----

<b>Tabla 5.5</b>	Casos de prueba que generaron error.....	55
------------------	--	----

<b>Tabla 5.6</b>	Incidencia de los tipos de error.....	56
------------------	---------------------------------------	----

<b>Tabla 5.7</b>	Errores por funcionalidad.....	57
------------------	--------------------------------	----

<b>Tabla 5.8</b>	Resultados de la Prueba de Aceptación.....	59
------------------	--	----

<b>Tabla 5.9</b>	Nivel de aceptación de usuario.....	61
------------------	-------------------------------------	----

## BIBLIOGRAFIA

[1] Lind, D., Marchal, W., Mason R., (2004), *Estadística para Administración y Economía*, Mexico: Editorial Alfaomega.

[2] Cubero, S., (2008), *Elaboración de Contenidos con eXeLearning*, eXelearning manual .pdf

[3] Hristov. A., (1994 - 2007), *Manual de Estilo de Programación*.

[4] Benitez, S., (2008), *Guía Didáctica de Estadística Descriptiva e Inferencial*, Ecuador: Editorial de la UTPL.

[5] Tutorial de Action Script 2.0 en Flash, Consultado (15/02/2009) en [<http://www.cristalab.com/>]

[6] Hojas de Estilo en Cascada, Consultado (12/12/2008) en [[http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas\\_de\\_estilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas_de_estilo)]

[7] Tutorial sobre eXelearning Consultado (01/04/2009) en [[http://www.aprenderenred.net/exelearning\\_tutorial](http://www.aprenderenred.net/exelearning_tutorial)]

# **ANEXOS**



# **ANEXO 1**

## ***Listado de Animaciones y Simulaciones***

## **Listado de Animaciones y Simulaciones**

### **ANIMACIONES**

#### **CAPITULO I: Introducción a la Estadística**

¿Qué es la Estadística?

#### **CAPITULO II: Descripción de Datos**

Elaboración de una Distribución de Frecuencias

Elaboración de un Histograma

Gráfico de Líneas

#### **CAPITULO III: Medidas de Tendencia Central**

Cálculo de la Media Poblacional

Cálculo de la Media Muestral

Cálculo de la Media Ponderada

Cálculo de la Mediana

Cálculo de la Media Geométrica

Cálculo de la Media de datos agrupados

Cálculo de la Mediana de datos agrupados

Cálculo de la Moda de datos agrupados

#### **CAPITULO IV: Medidas de Dispersión**

Cálculo de la Desviación Media

Cálculo de la Varianza Poblacional

Cálculo de la Varianza Muestral

Cálculo de la Desviación Estándar Poblacional

Cálculo de la Desviación Estándar Muestral

### **CAPITULO VII: Distribución de la Probabilidad Normal**

Cálculo del Área bajo la curva

### **CAPITULO VIII: Métodos de Muestreo y Teorema del Límite Central**

Muestreo Aleatorio Simple

Muestreo Aleatorio Sistemático

Muestreo Aleatorio Estratificado

### **CAPITULO XI: Análisis de Varianza**

Comparación de dos varianzas

### **CAPITULO XII: Correlación y Regresión Lineal**

Cálculo del Coeficiente de Correlación

Cálculo del Coeficiente de Regresión

## **SIMULACIONES**

### **CAPITULO I: Introducción a la Estadística**

Determinación de Variables Cuantitativas y Cualitativas

### **CAPITULO II: Descripción de Datos**

Elaboración de una Distribución de Frecuencias

Elaboración de un Histograma

Elaboración de Gráfica de barras horizontales

Elaboración de Gráfica de barras verticales

Elaboración de Gráfica de pastel

### **CAPITULO III: Medidas de Tendencia Central**

Cálculo de la Media Poblacional (2 simulaciones por tema)

Cálculo de la Media Muestral

Cálculo de la Media Ponderada

Cálculo de la Mediana

Cálculo de la Media Geométrica

Cálculo de la Media de datos agrupados

Cálculo de la Mediana de datos agrupados

Cálculo de la Moda de datos agrupados

### **CAPITULO IV: Medidas de Dispersión**

Cálculo de la Desviación Media

Cálculo de la Varianza Poblacional

Cálculo de la Varianza Muestral

Cálculo de la Desviación Estándar Poblacional

Cálculo de la Desviación Estándar Muestral

### **CAPITULO VI: Distribución de Probabilidad Discreta**

Cálculo de la Varianza y Desviación Muestral

### **CAPITULO VII: Distribución de la Probabilidad Normal**

Cálculo del Área bajo la curva (5 simulaciones)

### **CAPITULO VIII: Métodos de Muestreo y Teorema del Límite Central**

Cálculo de la Distribución de muestreo de medias muestral

Selección de una muestra mediante muestreo aleatorio simple

### **CAPITULO IX: Intervalos de Confianza**

Cálculo del intervalo de confianza (5 simulaciones)

### **CAPITULO X: Prueba de Hipótesis**

Prueba de una media poblacional de una cola (2 simulaciones)

Prueba de una media poblacional de dos colas (2 simulaciones)

### **CAPITULO XI: Análisis de Varianza**

Análisis de varianza mediante la prueba ANOVA (5 simulaciones)

### **CAPITULO XII: Correlación y Regresión Lineal**

Cálculo del Coeficiente de Correlación (5 simulaciones)

Cálculo de la Ecuación de Regresión (5 simulaciones)

## **ANEXO 2**

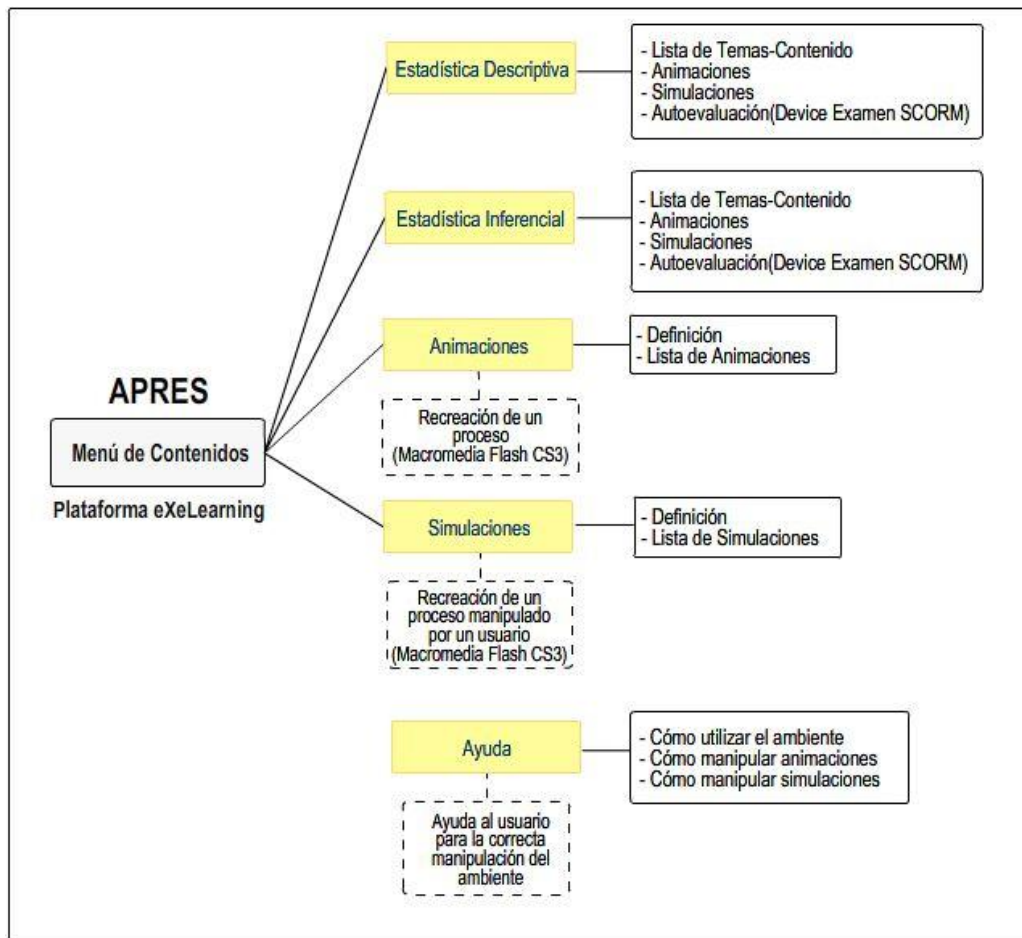
### ***Esquema de Funcionamiento***

## **Esquema de Funcionamiento**

El ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística I, Estadística II, (APRES), está basado en un menú de contenidos de las asignaturas mencionadas, en el cual se insertó contenido para contribuir con el aprendizaje de los usuarios.

Contiene animaciones y simulaciones que permitirán al usuario aprender de forma interactiva, realizando sus propios ejercicios y conociendo el proceso de solución de los ejercicios resueltos por el ambiente.

El usuario puede manipular en el orden que desee el menú de contenidos, y dependiendo el tema que haya elegido se presentará el contenido y sus posibles animaciones y simulaciones, recalcando que desde el menú de contenido se puede ingresar a una lista detallada de animaciones y simulaciones. Así mismo el usuario puede evaluar sus conocimientos mediante una evaluación propuesta en el contenido.



**Figura a.1** Esquema de Funcionamiento



## **ANEXO 3**

### ***Estructura del Menú de Contenidos***

## Estructura del Menú de Contenidos

ExElearning maneja un esquema de contenidos mediante un la opción contorno, la misma que permite definir la estructura que tendrá en este caso el ambiente. Se puede observar en la **figura a.2** la estructura que tendrá el APRES, en ella se presentan los temas y subtemas que formarán parte de este ambiente, pudiendo ser cambiado y organizados como se desee.

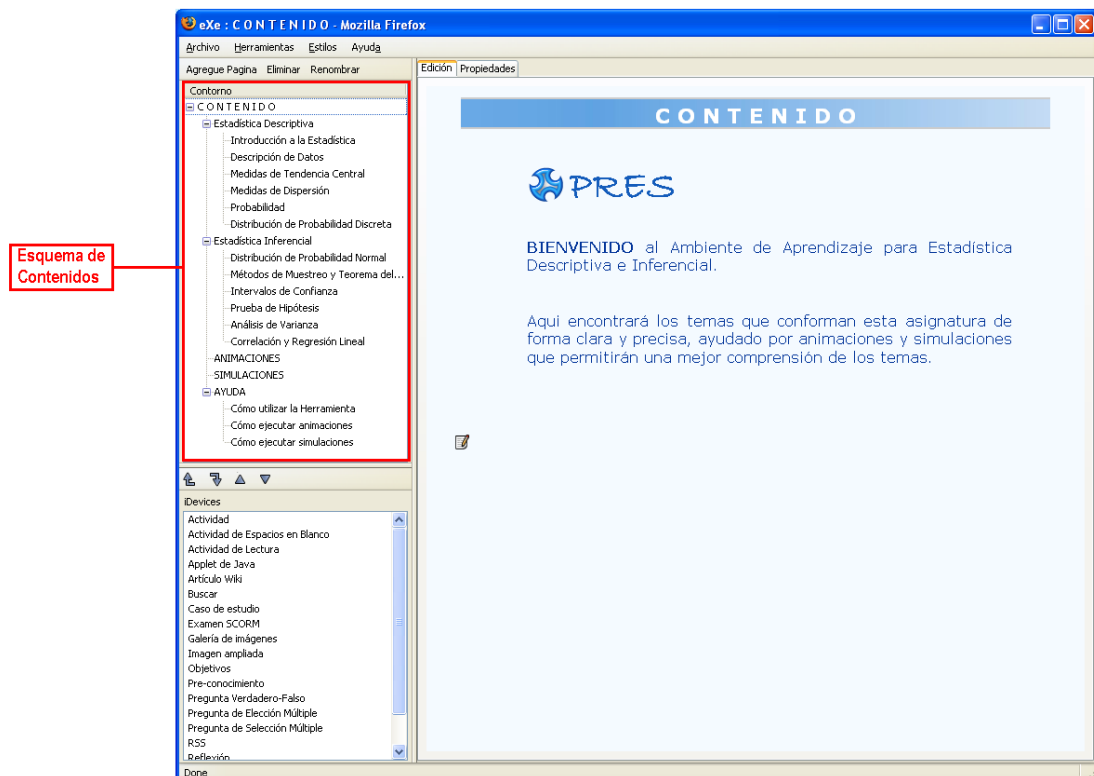


Figura a.2 Estructura del Menú de Contenidos

## **ANEXO 4**

### ***Plantilla de Encuestas***

**PRUEBAS DE FUNCIONALIDAD**

**SISTEMA:** Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones de Estadística I, Estadística II (APRES)

**USUARIO:** .....

**FUNCIÓN:** .....

DESCRIPCIÓN	BAJA	MEDIA	ALTA
1. La Interfaz de usuario es de fácil navegabilidad			
2. Los enlaces y botones nos llevan a los sitios indicados y realizan cálculos respectivos.			
3. Es el fácil interpretación el contenido del APRES			
4. Al manipular las simulaciones, existen mensajes de precaución o control de ingreso de datos			
5. Los datos obtenidos en las simulaciones son confiables			
6. La evaluación presentada al final de cada tema devuelve una calificación adecuada luego de contestadas las preguntas			
7. El tiempo de respuesta del ambiente es el adecuado			

**PRUEBAS DE ACEPTACIÓN DE USUARIO**

**SISTEMA:** Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones de Estadística I, Estadística II (APRES)

**USUARIO:** .....

**FUNCIÓN:** .....

DESCRIPCIÓN	BAJA	MEDIA	ALTA
1. Los conceptos y descripciones de los temas son considerados apropiados			
2. La Interfaz es agradable a la vista del usuario			
3. La secuencia de los procesos para resolver los ejercicios de animaciones y simulaciones es clara			
4. Los mensajes de error y precaución del ambiente se presentan en forma adecuada			
5. La presentación de la solución en las animaciones y simulaciones es el adecuado			
6. El formato para la presentación de la evaluación es apropiado			
7. El ambiente presenta un manual o ayuda para el usuario fácil de utilizar, en caso de no saber el funcionamiento del ambiente			

## **ANEXO 5**

### ***Bitácora de Casos de Prueba***

## BITÁCORA DE CASOS DE PRUEBA DEL APRES

ID	Módulo	Elem_Prueb	Ingresado por	Esc_Prub	Id_Caso_Prueb	Caso_Prueb	Condic_Datos_Entr	Salida_Esper	Tip_Prub	Mét_Pru	Ejecutado	Priorid
1	APRES	Menú de Contenidos	Iván Montaleza	EPMC01	CP-EPMC-01-1	Navegación del menú	El usuario selecciona un tema del menú de contenidos	El sistema se enlaza con el tema que el usuario eligió en el menú de contenidos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
2	APRES	Menú de Contenidos	Iván Montaleza	EPMC01	CP-EPMC-01-2	Navegación del menú	El usuario selecciona un tema del menú que contiene subtemas	El sistema despliega una lista de subtemas en el Menú de contenidos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
3	APRES	Menú de Contenidos	Iván Montaleza	EPMC01	CP-EPMC-01-3	Navegación del menú	El usuario selecciona la opción de ANIMACIONES	El sistema despliega una lista de animaciones en el contenido	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
4	APRES	Menú de Contenidos	Iván Montaleza	EPMC01	CP-EPMC-01-4	Navegación del menú	El usuario selecciona la opción de SIMULACIONES	El sistema despliega una lista de simulaciones en el contenido	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
5	APRES	Menú de Contenidos	Iván Montaleza	EPMC01	CP-EPMC-01-5	Navegación del menú	El usuario recorre el menú de contenidos	El sistema permite revisar los temas y subtemas del menú de contenidos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
6	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-1	Interpretación del contenido	El usuario revisa los temas del contenido	El sistema presenta información	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
7	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-2	Enlaces con animaciones	El usuario selecciona una animación del contenido	El sistema se enlaza con la animación elegida	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
8	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-3	Enlaces con simulaciones	El usuario selecciona una simulación del contenido	El sistema se enlaza con la simulación elegida	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
9	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-4	Enlaces con temas anterior y siguiente	El usuario selecciona los enlaces de anterior y siguiente	El sistema se enlaza con los temas correspondientes anterior y siguiente	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
10	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-5	Realizar Evaluación	El usuario responde a la evaluación presentada	El sistema le devuelve la calificación obtenida	Funcional	Manual	Verdadero	Alta

11	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-6	Realizar Evaluación	El usuario elige una respuesta para cada pregunta de la evaluación	El sistema permite elegir unicamente una respuesta para cada pregunta	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
12	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-7	Manipular Contenido de animaciones	El usuario elige una animación de la lista de animaciones que está en el contenido	El sistema permite ejecutar la animación	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
13	APRES	Contenido	Iván Montaleza	EPCON01	CP-EPCON-01-8	Manipular Contenido de simulaciones	El usuario elige una animación de la lista de simulaciones que está en el contenido	El sistema permite ejecutar la simulación	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
14	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-1	Ejecutar Animación	El usuario ejecuta la animación elegida	El sistema realiza las ordenes ejecutadas	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
15	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-2	Ejecutar Animación	El usuario ordena resolución del ejercicio planteado	El sistema realiza cálculos y solución del ejercicio	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
16	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-3	Ejecutar Animación	El usuario busca la solución e interpretación del ejercicio	El sistema presenta interpretación de la solución	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
17	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-4	Ejecutar Animación	El usuario se enlaza con procesos anterior y siguiente	El sistema permite desplazarse a los procesos anterior y siguiente en la animación	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
18	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-5	Ejecutar Animación	El usuario elije cualquier botón de procesos	El sistema permite elegir cualquier botón de procesos para revisar cualquier proceso sin importar el orden	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
19	APRES	Animaciones	Iván Montaleza	EPANI01	CP-EPANI-01-6	Ejecutar Animación	El usuario quiere regresar al inicio de la animación	El sistema permite regresar al inicio en cualquier momento, sin importar si esta procesando datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
20	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-1	Ejecutar Simulación	El usuario ejecuta la simulación elegida	El sistema realiza las ordenes ejecutadas	Funcional	Manual	Verdadero	Alta



21	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-2	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa los datos en la tabla correspondiente	El sistema permite el ingreso de datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
22	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-3	Ejecutar Simulación	El usuario ordena resolución del ejercicio planteado	El sistema realiza cálculos y solución del ejercicio	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
23	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-4	Ejecutar Simulación	El usuario busca la solución e interpretación del ejercicio	El sistema presenta interpretación de la solución	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
24	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-5	Ejecutar Simulación	El usuario necesita graficar la solución (dependiendo del ejercicio propuesto)	El sistema devuelve la gráfica correspondiente	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
25	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-6	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa datos erróneos	El sistema devuelve mensajes de error en ingreso de datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
26	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-7	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa números decimales	El sistema realiza cálculos y solución del ejercicio	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
27	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-8	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa datos con valor=0 (algunos ejercicios)	El sistema da solución al ejercicio con el valor ingresado	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
28	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-9	Ejecutar Simulación	El usuario ordena resolución del ejercicio planteado sin antes haber ingresado datos	El sistema devuelve mensajes de error en ingreso de datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
29	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-10	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa todos los datos iguales a 0 (algunos ejercicios)	El sistema devuelve mensajes de error en ingreso de datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
30	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-11	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa datos que sobre pasan los límites (algunos ejercicios)	El sistema devuelve mensajes de error en ingreso de datos	Funcional	Manual	Verdadero	Alta
31	APRES	Simulaciones	Dunia Bravo	EPSIM01	CP-EPSIM-01-12	Ejecutar Simulación	El usuario ingresa respuestas incorrectas (algunos ejercicios)	El sistema devuelve mensajes de error en el nombre de las respuestas	Funcional	Manual	Verdadero	Alta

## **ANEXO 6**

### ***Bitácora de errores***

## BITÁCORA DE ERRORES DEL APRES

ID	Nom_prob	Fecha_report	Eleme_prueb	Tip_error	Fase	Nom_error	Descr_error	Estado	Encarg_correc
1	Iván Montaleza	05/03/2009	Menú de Contenidos	Discrepancia	Implementación	Estructura del menú de contenidos	Los subtemas no se encontraban en el orden acordado en la selección de temas	Cerrado	Dunia Bravo
2	Iván Montaleza	05/03/2009	Contenido	Discrepancia	Implementación Pruebas	Enlaces con animaciones	Los enlaces de las animaciones estaban mal direccionados	Cerrado	Dunia Bravo
3	Iván Montaleza	05/03/2009	Contenido	Discrepancia	Implementación Pruebas	Enlaces con simulaciones	Los enlaces de las simulaciones estaban mal direccionados	Cerrado	Dunia Bravo
4	Iván Montaleza	07/03/2009	Animación	Defecto	Implementación Pruebas	No ejecución de animaciones	Las animaciones no iniciaban su ejecución	Cerrado	Dunia Bravo
5	Iván Montaleza	07/03/2009	Animación	Defecto	Implementación Pruebas	No ejecución de cálculos	Al ejecutar los botones de procesos las animaciones no realizan cálculos respectivos	Cerrado	Dunia Bravo
6	Iván Montaleza	07/03/2009	Animación	Defecto	Implementación Pruebas	Botones mal direccionados	Al ejecutar los botones de anterior- siguiente no se enlazaba con el proceso correspondiente	Cerrado	Dunia Bravo
7	Iván Montaleza	07/03/2009	Animación	Incidente	Implementación Pruebas	Solución Variante	La solución numérica varía en decimales al realizarla en una calculadora	Cerrado	Dunia Bravo
8	Dunia Bravo	05/04/2009	Simulación	Defecto	Implementación Pruebas	Control en ingreso de datos	No existe un control de ingreso de datos, permitiendo el ingreso de datos erróneos	Cerrado	Iván Montaleza
9	Dunia Bravo	15/06/2009	Simulación	Discrepancia	Pruebas	No existen mensajes	No existen mensajes de ingresos de datos	Cerrado	Iván Montaleza

10	Dunia Bravo	15/06/2009	Simulación	Discrepancia	Pruebas	No existen mensajes de error	No existen mensajes de error	Cerrado	Iván Montaleza
11	Dunia Bravo	15/06/2009	Simulación	Incidente	Pruebas	Solución Variante	La solución numérica varía en decimales al realizarla en una calculadora	Cerrado	Iván Montaleza
12	Dunia Bravo	05/04/2009	Simulación	Defecto	Implementación Pruebas	Cálculos incorrectos	Al realizar cálculos el sistema no devuelve datos correctos	Cerrado	Iván Montaleza
13	Dunia Bravo	05/04/2009	Simulación	Defecto	Pruebas	Divisiones erróneas	Al realizar divisiones para cero el sistema devuelve datos erróneos	Cerrado	Iván Montaleza

## **ANEXO 7**

### ***Hojas de Estilo en Cascada***

## Hojas de Estilo en Cascada (CSS)<sup>4</sup>

Las hojas de Estilo en cascada (*Cascading Style Sheets*), es un lenguaje que permite definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML).

La importancia del desarrollo de CSS<sup>5</sup> es separar la *estructura* de un documento de su *presentación*. Al utilizar CSS, la etiqueta <H1> del encabezado no debería proporcionar información sobre cómo va a ser visualizado, solamente marca la estructura del documento. La información de estilo separada en una hoja de estilo, especifica cómo se ha de mostrar <H1>: color, fuente, alineación del texto, tamaño y otras características.

La información de estilo puede ser implementada como un documento separado o en el mismo documento HTML. Además puede definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo "style".

Para realizar el presente proyecto se utilizó una hoja de estilo externa, es decir una hoja que esta almacenada en un archivo diferente de la estructura básica de la página.

### VENTAJAS.

Las ventajas al utilizar CSS, son:

- Permite un control centralizado de la presentación en un sitio web, agilizando

---

<sup>4</sup>Lo expuesto en el siguiente contexto es una interpretación y adaptación personal basada en la presentación "Hojas de estilo en Cascada" [[[http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas\\_de\\_estilo](http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas_de_estilo)]]

<sup>5</sup> **CSS**: Cascading Style Sheet. Permite separar el contenido de la presentación.

la actualización del mismo.

- Se puede configurar un propio estilo.
- Se manipulo de forma más organizada el estilo y la estructura.

## **VERSION.**

Existen varias versiones de CSS, desde la versión CSS1, CSS2, CSS3 y CSS4, pero para la implementación del ambiente se la realizó en la versión CSS3

## **ANEXO 8**

### ***La importancia del uso de estándares de contenidos***



## La importancia del uso de estándares<sup>6</sup>

### *¿Estándares? ¿Para qué?*

Existen muchas ventajas si los materiales educativos que se crean pudieran ser compartidos:

- Existe mucha concentración económica en realizar herramientas y material que no está hecho, pero porque mejor no repetimos y mejoramos materiales ya fabricados por otros.
- Se tiene la posibilidad de comparar los materiales o producción propia con la de otros para aprender de los demás.
- Hay la posibilidad de hacer modificaciones a los materiales para luego adaptarlos a nuestras necesidades.

En la actualidad existe un estándar llamado SCORM que permite almacenar los recursos educativos.

Cuando se terminó de realizar el ambiente se exportó el material como SITIO WEB y SCORM 1.2 los mismos que me permitirán ser importados por cualquier campus virtual que cumplan los estándares tecnológicos y no tuvimos la necesidad de preocuparnos por estos aspectos.

---

<sup>6</sup>Lo expuesto en el siguiente contexto es una interpretación y adaptación personal basada en la presentación "Tutorial de eXeLearning en español"



# **Manual del Administrador**

## INDÍCE

ÍNDICE.....	98
INTRODUCCIÓN.....	99
REQUISITOS MÍNIMOS.....	99
<b>1. APRES – DESCRIPCIÓN GENERAL.....</b>	<b>100</b>
<b>2. INSTALACIÓN DEL APRES .....</b>	<b>100</b>
<b>3. IMPLEMENTACIÓN DEL CONTENIDO.....</b>	<b>101</b>
3.1 Menú de Contenidos.....	102
3.2 Contenidos.....	104
3.3 Edición de la Evaluación.....	111
<b>4. IMPLEMENTACIÓN DE ANIMACIONES.....</b>	<b>112</b>
<b>5. IMPLEMENTACIÓN DE SIMULACIONES.....</b>	<b>113</b>
<b>6. IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ.....</b>	<b>114</b>

## INTRODUCCIÓN

Este documento pretende explicar la forma de manipular y administrar el Ambiente de aprendizaje basado en simulaciones para Estadística I, Estadística II (APRES), para que un futuro el administrador pueda ir actualizando o cambiando contenidos, animaciones, simulaciones, etc.

En las siguientes páginas se detallará paso a paso como se fue creando y diseñando el ambiente de aprendizaje (APRES) desde el punto de vista del programador-administrador, y se explicará parte del código que se utilizó para la creación en el ambiente.

## REQUISITOS MÍNIMOS

Para la creación del ambiente se utilizaron algunas herramientas, es por ello que para la administración o actualización del ambiente se necesita de:

DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTA
Contenido general del Ambiente	exeLearning 1.0.4
Estilo – Interfaz del Ambiente	Adobe DreamWeaver CS3
Animaciones y Simulaciones	Adobe Flash CS3

## 1. APRES - DESCRIPCIÓN GENERAL

El ambiente de aprendizaje basado en simulaciones para estadística I y II, es una aplicación que permite el aprendizaje de las asignaturas mencionadas, de manera que el usuario pueda interactuar y crear sus propios ejercicios prácticos y así poder comprender de mejor manera estas asignaturas.

El ambiente está basado en definiciones o contenidos referentes a las Asignaturas Estadística I y II, y para un mejor aprendizaje contiene animaciones y simulaciones de ejercicios prácticos a su vez puede evaluar su conocimiento mediante una evaluación.

## 2. INSTALACIÓN DEL APRES

Para la instalación del ambiente APRES, se realiza los siguientes pasos:

- Ingresamos el cd en la unidad,
- Localizamos el archivo **apres.elp**,
- Seguidamente copiamos el archivo en la ruta de destino que se desee,

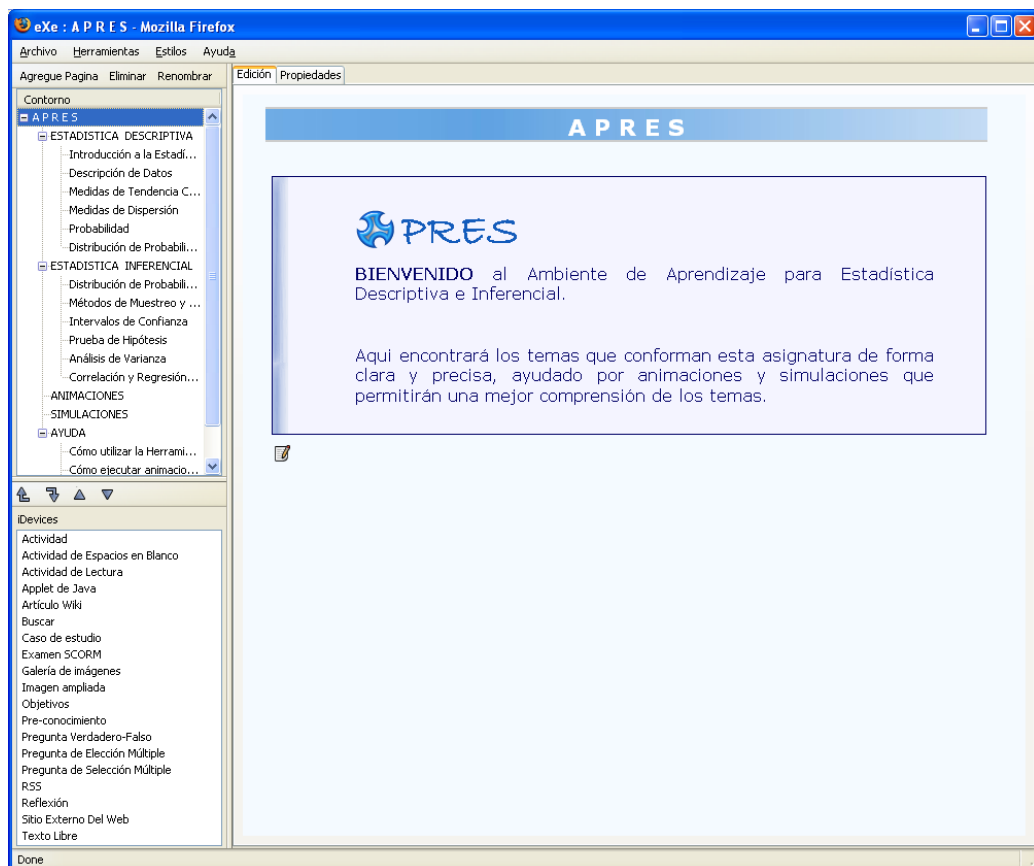
Cabe recalcar que el ambiente esta implementado con la herramienta eXelearning, es por ello que para su manipulación se debe tener instalado esta herramienta.

### 3. IMPLEMENTACIÓN DEL CONTENIDO

El contenido general del ambiente está creado en eXeLearning el mismo que se inició creando el menú de contenidos para el ambiente, para su manipulación se debe ingresar al archivo fuente que en este caso es **APRES.elp**.



Seguidamente eXeLearning aparece en una ventana de navegación del **Mozilla Firefox**, pero, no es necesario tener instalado este navegador para que exeLearning funcione.



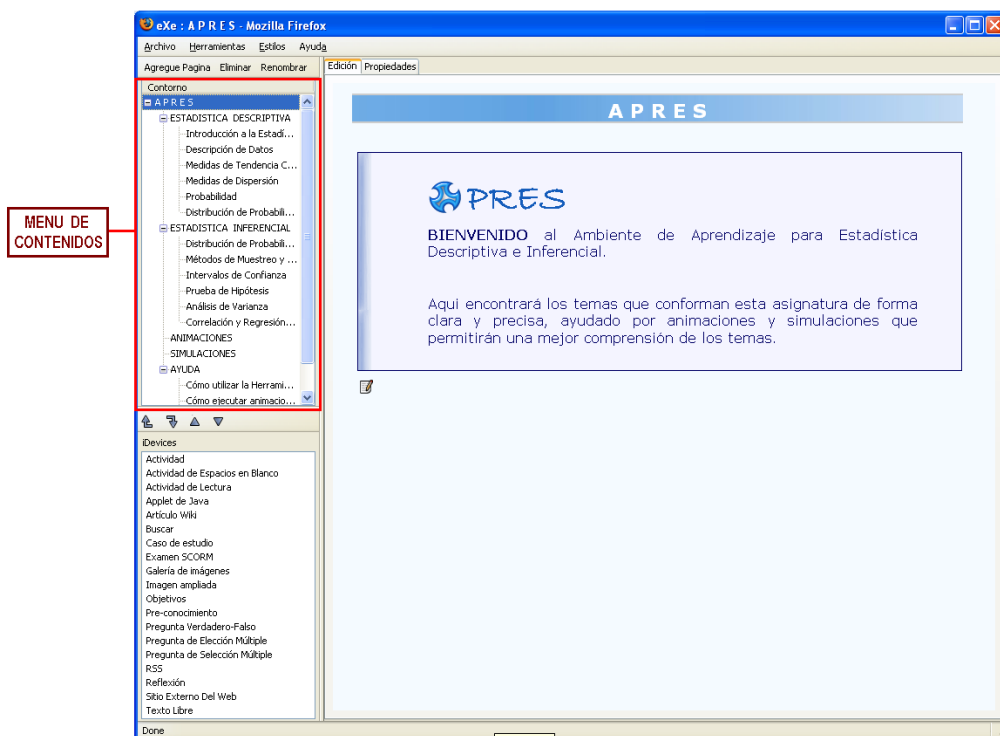
Una vez en el **APRES** podemos empezar a manipularlo.

### 3.1 MENÚ DE CONTENIDOS

El menú de contenidos es el menú principal del ambiente y contiene todos los capítulos con los respectivos temas a tratarse en el contenido.

Este menú es tratado como un árbol con sus respectivos nodos, es decir el menú es manejado mediante jerarquías. Para su creación se realiza los siguientes pasos:

1. Se procede a manipular el menú de contenidos que es llamado **contorno**, el mismo que permite agregar otra página de contenido, eliminar, renombrar y actualizar alguna parte del contenido que ya esta creado. Para ello se hace click sobre cualquier tema del menú de contenidos y se manipula la información.

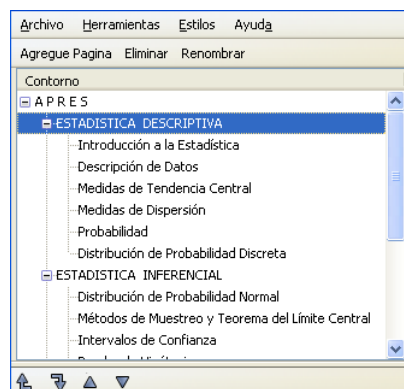


- Para cambiar el nombre de los temas del menú de contenidos se hace click sobre el tema y se presenta la siguiente pantalla:



En este caso el tema es **Descripción de Datos**, y se puede renombrar con el nombre que se desee y presionamos el botón OK.

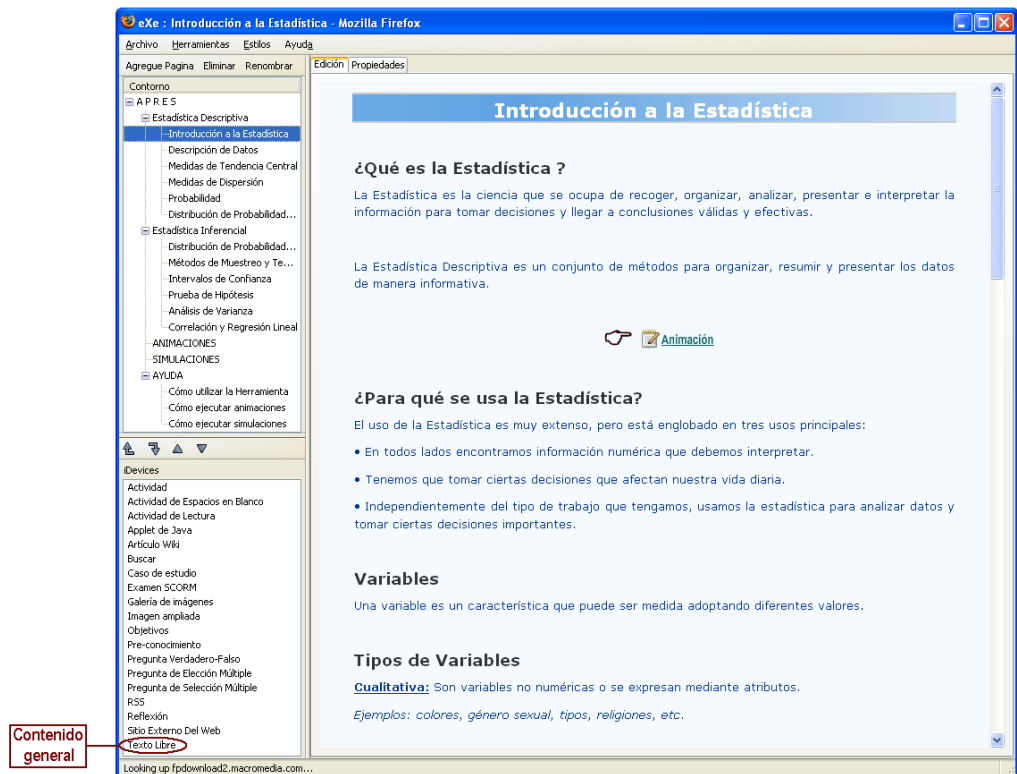
- Si se desea borrar algún tema nos ubicamos en el tema del menú y presionamos **delete** o **Eliminar**.
- En caso de crear subtemas de los capítulos nos ubicamos en el tema principal por ejemplo: Estadística Descriptiva y agregamos una página y escribimos su nombre por ejemplo: Medidas de Dispersión.



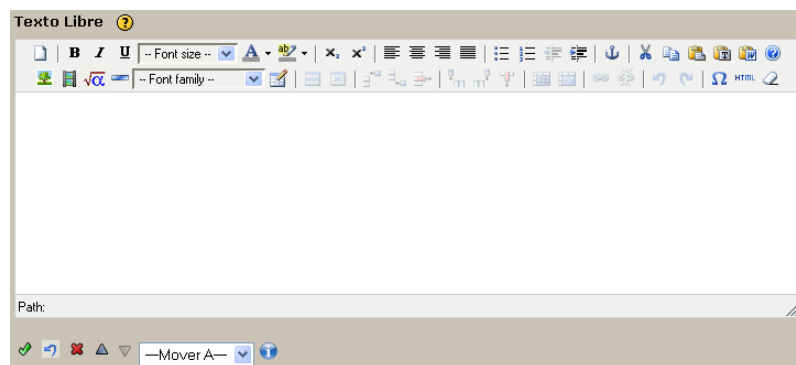


### 3.2 CONTENIDOS

Para insertar las definiciones o el contenido de cada tema, se la realiza mediante la opción **DEVICE Texto Libre**, el mismo que permite insertar texto, imágenes en cualquier parte del contenido, y se encuentra en la zona de los **DEVICES**.




Dentro del contenido se puede cambiar el formato o estilo del mismo, para ello se puede manipular el texto con la ayuda del editor:

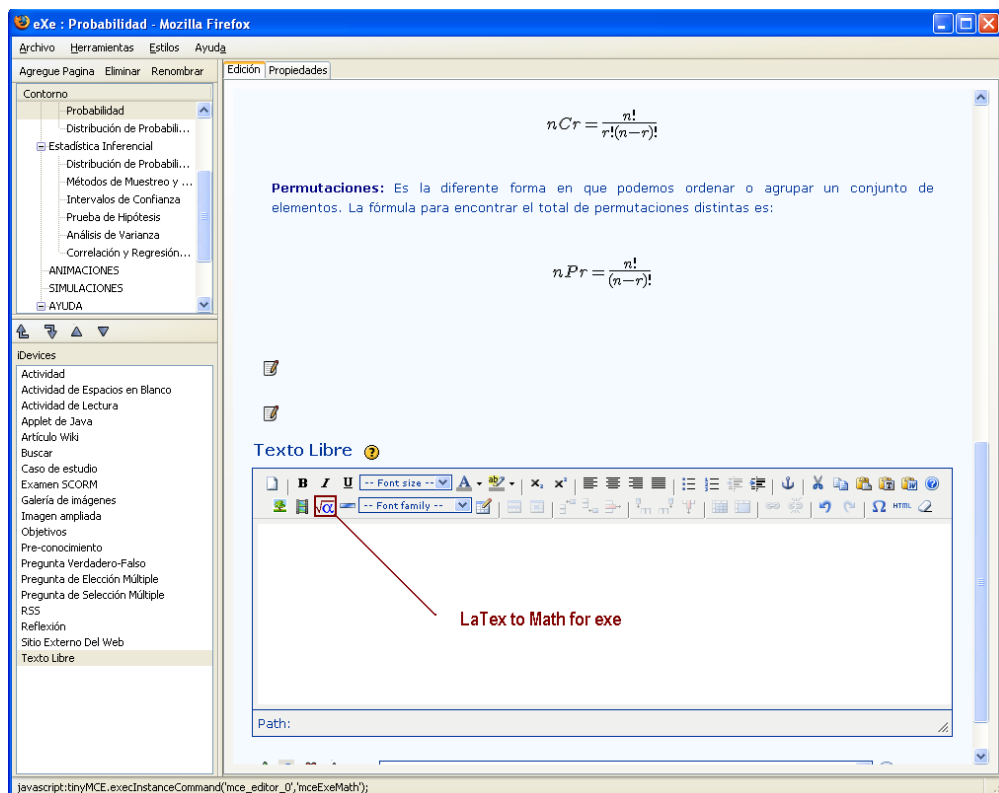


## INSERCIÓN DE FÓRMULAS

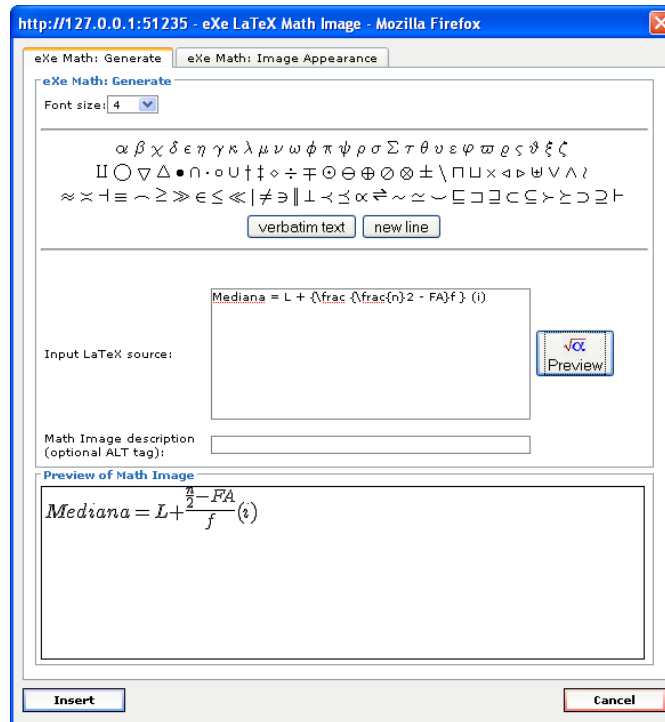
Las fórmulas son parte del contenido y la herramienta eXeLearning permite insertar fórmulas mediante la opción de **La TeX to Match for Exe**, la misma que permite crear la fórmula y luego insertarla en cualquier parte del contenido.

El procedimiento para crear las fórmulas es el siguiente:

1. Se elige la opción para insertar fórmulas .




2. Luego se ingresa el código respectivo en el recuadro **Input La Tex Source** para obtener la fórmula deseada. A continuación se presenta el código para obtener la fórmula de la Mediana de Datos Agrupados.




$$\text{Mediana} = L + \left\{ \frac{\frac{n}{2} - FA}{f} \right\} (i)$$

La fórmula correspondiente es  $\text{Mediana} = L + \frac{\frac{n}{2} - FA}{f} (i)$


Una de las ventajas del editor de fórmulas, es que mediante el botón  podemos ir observando paso a paso la creación de la fórmula y en el recuadro **Preview of Math Image** se mostrará inmediatamente la fórmula.

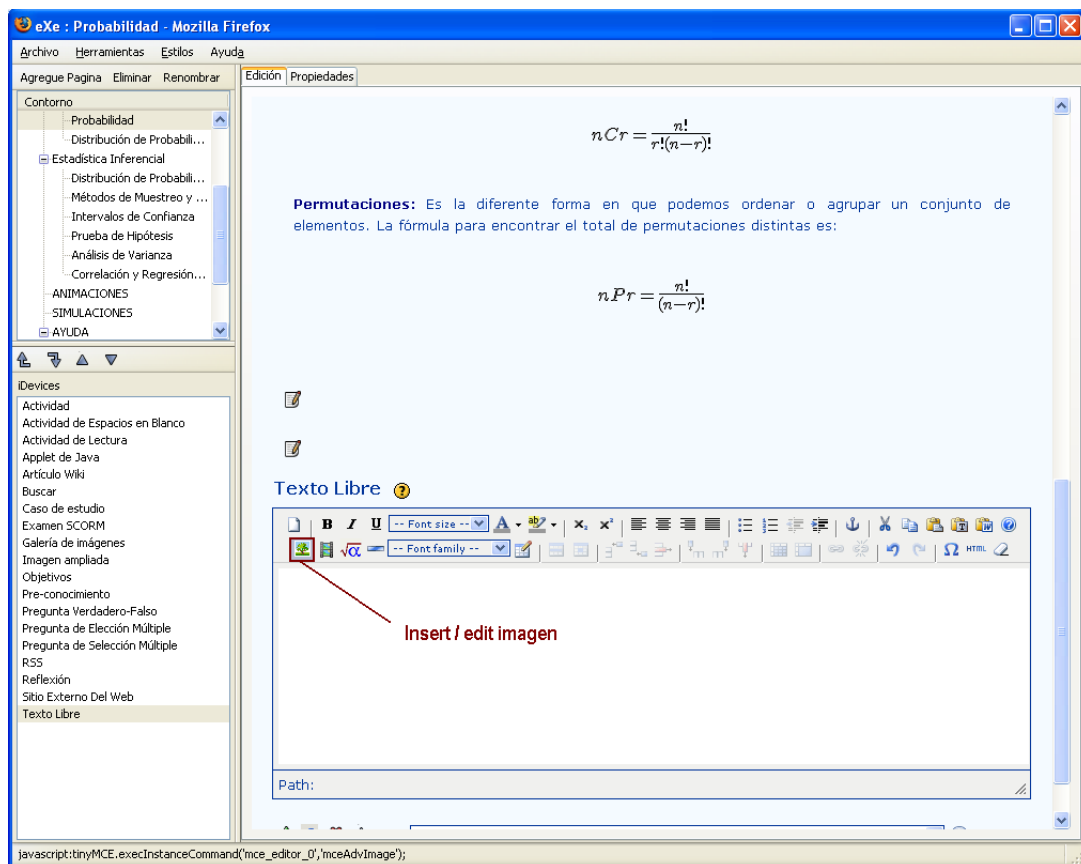
Cabe recalcar que en cualquier momento se puede presionar la visualización para ir observando cómo se va creando la fórmula.

3. Finalmente se presiona el botón  y la fórmula quedará colocada en el contenido.

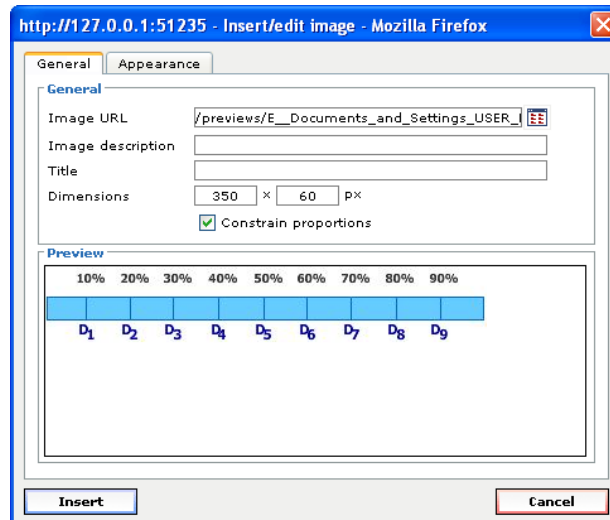
## INSERCIÓN DE IMÁGENES

El procedimiento de inserción de imágenes en el contenido del ambiente de aprendizaje es el siguiente:

1. Una vez creadas las imágenes, se elige la opción **insert / edit image** , en el menú que se encuentra al editar nuestro contenido en el Device Texto Libre.




2. Seguidamente seleccionamos el destino donde se encuentra nuestra imagen, de preferencia las imágenes deben ser almacenadas en una carpeta únicamente para las imágenes que formaran parte del ambiente. En este caso se va a insertar una imagen para el contenido de **DECILES**

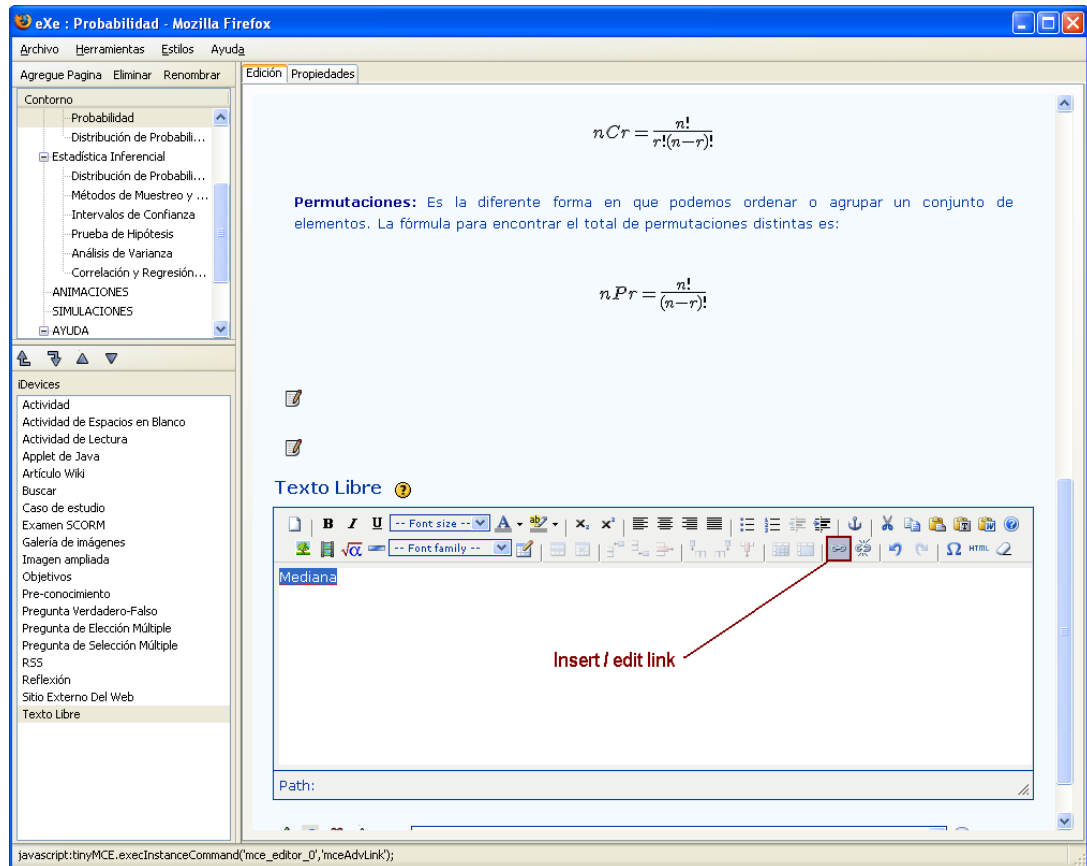


3. Luego presionamos el botón  para colocar la imagen donde se necesite ubicarla.

Esta imagen puede ser manipulada en lo que tiene que ver con su tamaño, pero es recomendable no cambiar el tamaño real, además es preferible que las imágenes sean guardadas en una carpeta únicamente para imágenes y así evitar la confusión al momento de subir una imagen en el ambiente.

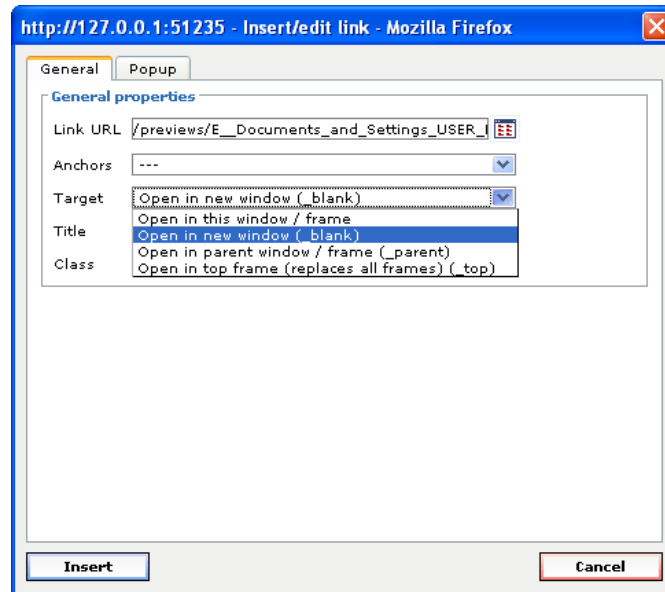
## EDICIÓN DE ENLACES - ANIMACIONES Y SIMULACIONES

La edición de enlaces se realiza mediante la opción **Insert/edit link** . ExeLearning permite colocar una imagen o texto y editarlos como enlace. Para el ambiente se creó dos tipos de enlaces: **las imágenes** que se editaron como enlaces para visualizar las animaciones - simulaciones, **y los enlaces de texto** para revisar animaciones-simulaciones, anterior-siguiente.



Una vez creados los enlaces como en este caso la palabra **mediana**:

1. Se digita o se elige la palabra, imagen, que va a ser el enlace,
2. Se presiona el icono de edición de enlaces,
3. Seguidamente se presentará la siguiente pantalla:

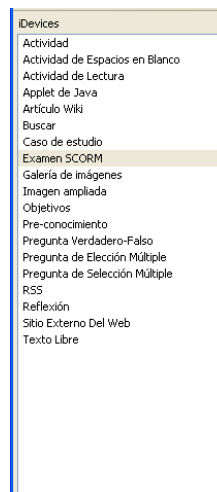


4. Se elige la dirección con lo que va a ser enlazada, para este caso se quiere enlazar con la simulación de la mediana, para ello escogemos la ruta donde está la simulación, sin olvidar que las simulaciones están en formato .SWF.
5. En la Opción **Target** podemos elegir como se va a abrir o presentar la información al presionar este enlace. Para el ambiente se optó por abrir las animaciones y simulaciones en otra ventana, con el fin de que el usuario no pierda la información que está revisando en el contenido, esto se lo realiza mediante la opción **Open in new window (\_blank)**.

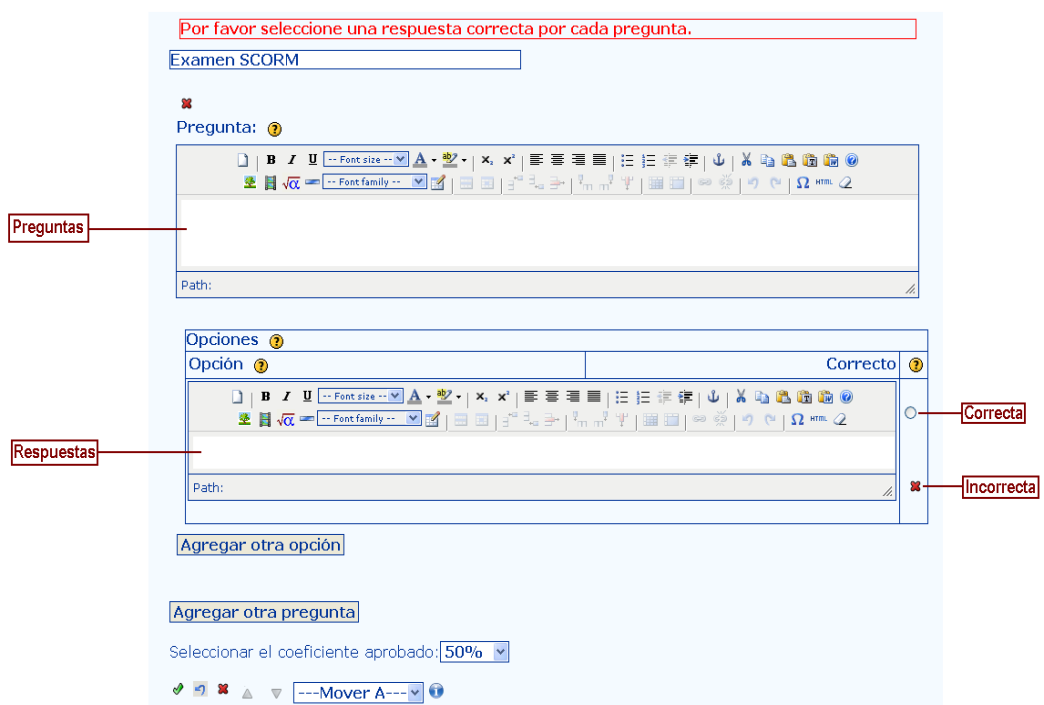
De esta manera crea los enlaces y automáticamente se inserta las animaciones y simulaciones en el ambiente de aprendizaje.

### 3.3 EDICIÓN DE LA EVALUACIÓN

Para medir el conocimiento de los usuarios se creó un examen Scorm el mismo que se lo implementó mediante la Opción **Examen SCORM** de la herramienta del Device.



Una vez insertado el examen se presenta la siguiente pantalla para elaborar las preguntas y respuestas de la evaluación:





1. En **Preguntas** se elabora una pregunta del examen.
2. En **Opciones** se elabora una respuesta y luego se presiona si la respuesta elaborada es correcta o incorrecta en los botones que se encuentran en el lado derecho.
3. Necesariamente el examen scorm debe tener más opciones para elegir la respuesta correcta, es por ello que se debe **agregar otras opciones** incorrectas o correctas, pero para este caso se eligió una respuesta correcta y 3 incorrectas.
4. Así mismo se elaboró varias preguntas para ello se presiona el botón **agregar otra pregunta**.
5. Una vez creado el examen se necesita seleccionar el **nivel del coeficiente aprobado** que va desde el 10% hasta 100%, en este caso es el 60%, pero si es necesario se puede cambiar este coeficiente a uno más alto o más bajo.

## 4. IMPLEMENTACIÓN DE ANIMACIONES

Como se ha explicado en reiteradas ocasiones, las animaciones se desarrollaron en Adobe Flash CS3 y fueron publicadas en extensión .SWF mediante la opción que permite esta herramienta.

Básicamente las animaciones están creadas en 3 capas principales:

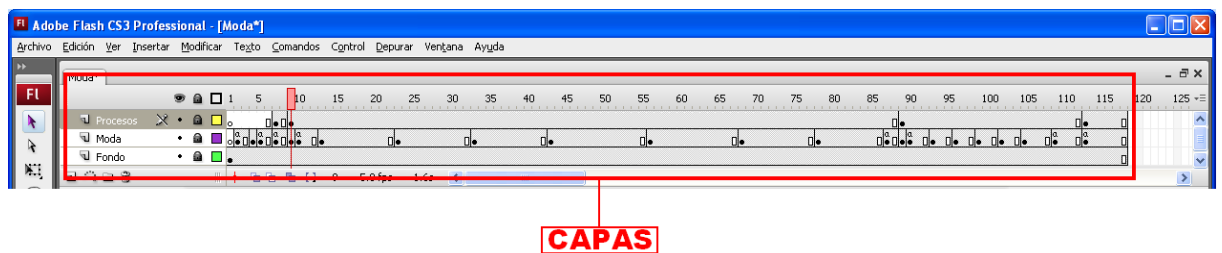
- Fondo
- Procesos
- Contenido

**FONDO:** Permite implementar el fondo y encabezado de cada animación.

**PROCESOS:** En esta capa se desarrolló los botones de procesos que permiten solucionar paso a paso el ejercicio

**CONTENIDO:** Es el contenido o descripción del ejercicio planteado con su respectivo proceso reemplazo de fórmulas, etc.

Cabe recalcar que las animaciones fueron creadas dependiendo del tipo de ejercicio que se está desarrollando, pero estructuralmente están creadas en tres capas.



## 5. IMPLEMENTACIÓN DE SIMULACIONES

Al igual que las animaciones, las simulaciones fueron desarrolladas en Adobe Flash CS3 y fueron publicadas en extensión .SWF.

Básicamente las animaciones están creadas en 3 capas principales:

- Fondo
- Procesos
- Contenido

**FONDO:** Permite desarrollar el fondo, encabezado, ejercicio planteado y los procesos a seguir para la solución del problema, es decir lo que se va a mantener estático mientras se da solución al problema.

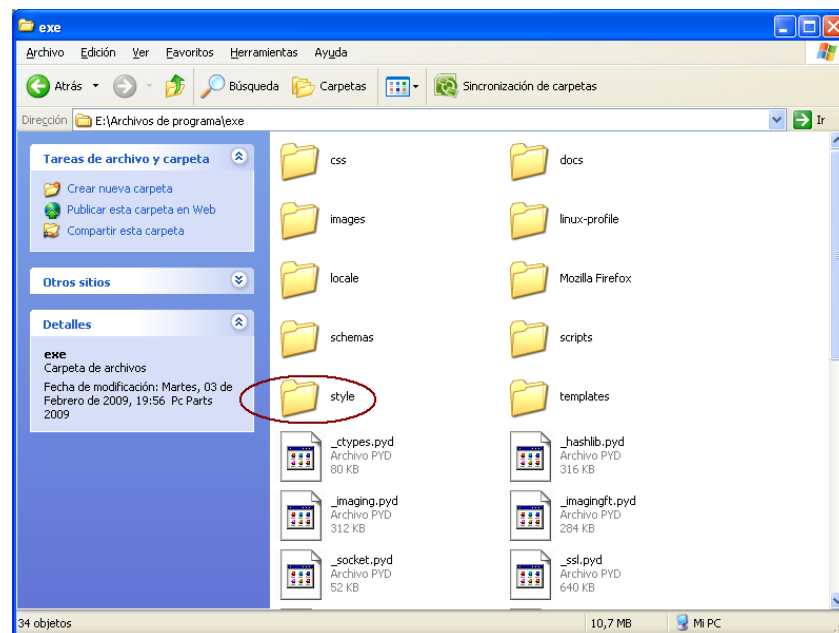
**PROCESOS:** En esta capa se desarrolló los botones de procesos que permiten solucionar paso a paso el ejercicio

**CONTENIDO:** Es el contenido o descripción del ejercicio planteado con su respectivo proceso reemplazo de fórmulas, etc.

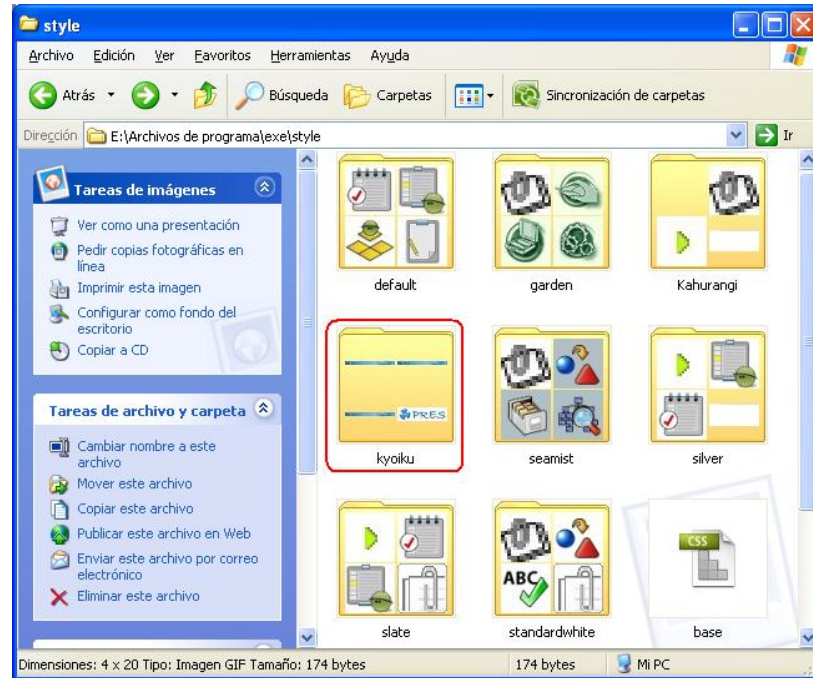
Se debe tomar en consideración que las simulaciones fueron creadas dependiendo del tipo de ejercicio al que se va a dar solución, es decir que se depende de las necesidades del ejercicio a resolver.

## 6. IMPLEMENTACIÓN DE LA INTERFAZ

La interfaz se implementó mediante la manipulación de hojas de estilo en Adobe DreamWeaver CS3, teniendo como archivos principales nav.css, content.css los mismos que se encuentran en la carpeta de estilos (style) de exe.



Una vez en la carpeta style se presentan los diferentes estilos, entre ellos el **style kyoiku**, en donde fué manipulado el APRES.



Seguidamente encontraremos las hojas de estilo y las respectivas imágenes, iconos, backgrounds, etc, que forman parte de este estilo



## NAV.CSS

La hoja de estilo **nav.css** permite manipular todo lo relacionado con la cabecera y el estilo del menú de contenidos es decir:

- Estilo Menú de Contenidos
- Submenú de Contenidos
- Cabecera del ambiente

## **CONTENT.CSS**

Mediante esta hoja de estilo podemos implementar el contenido y el formato en general del ambiente, entre estos tenemos:

- Tipos de Letra
- Colores
- Títulos
- Estilo de los Devices: examen scorm, texto libre, presentación inicial, etc.

Como DreamWeaver permite trabajar en hojas de estilos en cascada, en caso de necesitar actualizar una de las páginas del ambiente únicamente abrimos la página correspondiente en esta herramienta y la manipulamos.



# **Manual del Usuario**

## INDÍCE

ÍNDICE.....	118
INTRODUCCIÓN.....	119
REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA EJECUTAR LA APLICACIÓN.....	119
<b>1. ACCESO A LA APLICACIÓN.....</b>	<b>120</b>
1.1 Cabecera.....	121
1.2 Menú de Contenidos.....	121
1.3 Contenido.....	122
<b>2. ANIMACIONES.....</b>	<b>124</b>
2.1 Ejecución de Animaciones.....	128
<b>3. SIMULACIONES.....</b>	<b>134</b>
3.1 Ejecución de Simulaciones.....	138
<b>4. AYUDA.....</b>	<b>142</b>

## INTRODUCCIÓN

El presente documento explica el modo de operar en forma correcta el ambiente de aprendizaje basado en simulaciones para Estadística I, Estadística II (APRES).

En las siguientes páginas se detallará paso a paso el funcionamiento del ambiente de aprendizaje (APRES) desde el punto de vista del usuario, sin embargo, también puede ser útil para los administradores del ambiente.

## REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA EJECUTAR LA APLICACIÓN

Las exigencias básicas para los equipos donde se pretende ejecutar el ambiente de aprendizaje **APRES**, son las siguientes:

- Microprocesador: Pentium 486 o superior
- Sistema Operativo: Windows Millenium o superior
- Software Adicional: Internet Explorer o cualquier navegador para internet
- Unidad de CD - ROM
- Memoria RAM: 256 Mb o superior



## 1. ACCESO A LA APLICACIÓN

Para tener acceso al APRES, basta con colocar el CD en la unidad de CD-ROM y la aplicación se ejecutará automáticamente.

En caso de que no se ejecute de forma automática, se debe ingresar al contenido del CD y abrir la carpeta Apres en la cual se encuentra el archivo index.html.



Seguidamente se hace doble **click** sobre el **index** y automáticamente se presentará la pantalla inicial la misma que está distribuida en 3 partes:

- **CABECERA**
- **MENÚ DE CONTENIDOS**
- **CONTENIDO**



The screenshot shows the APRES application interface. At the top, there is a blue header bar with the text "Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística" and a logo on the left. Below the header, there is a navigation menu on the left side with the following items: APRES, ESTADISTICA DESCRIPTIVA, ESTADISTICA INFERENCIAL, ANIMACIONES, SIMULACIONES, and AYUDA. The main content area displays the APRES logo and a welcome message: "BIENVENIDO al Ambiente de Aprendizaje para Estadística Descriptiva e Inferencial. Aquí encontrará los temas que conforman esta asignatura de forma clara y precisa, ayudado por animaciones y simulaciones que permitirán una mejor comprensión de los temas." At the bottom right, there is a "Siguinte »" link. Three red boxes with labels point to specific parts of the interface: "CABECERA" points to the top header bar, "MENU DE CONTENIDOS" points to the left navigation menu, and "CONTENIDO" points to the main content area.

Para la pantalla principal, el contenido que se presentará, es una breve descripción sobre el ambiente de aprendizaje (APRES).

Una vez en el ambiente, el usuario puede manipular las opciones de la aplicación, tomando en cuenta el uso de cada una de las partes. Es por ello que se describirá cada una de sus partes para un mejor manejo del ambiente.

## **1.1 CABECERA.**

Se encuentra en la parte superior, contiene el nombre del ambiente (**APRES** - Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística I, Estadística II.), y el escudo de la Universidad Técnica Particular de Loja, esto permite al usuario conocer de qué se trata el ambiente que va, o está utilizando.

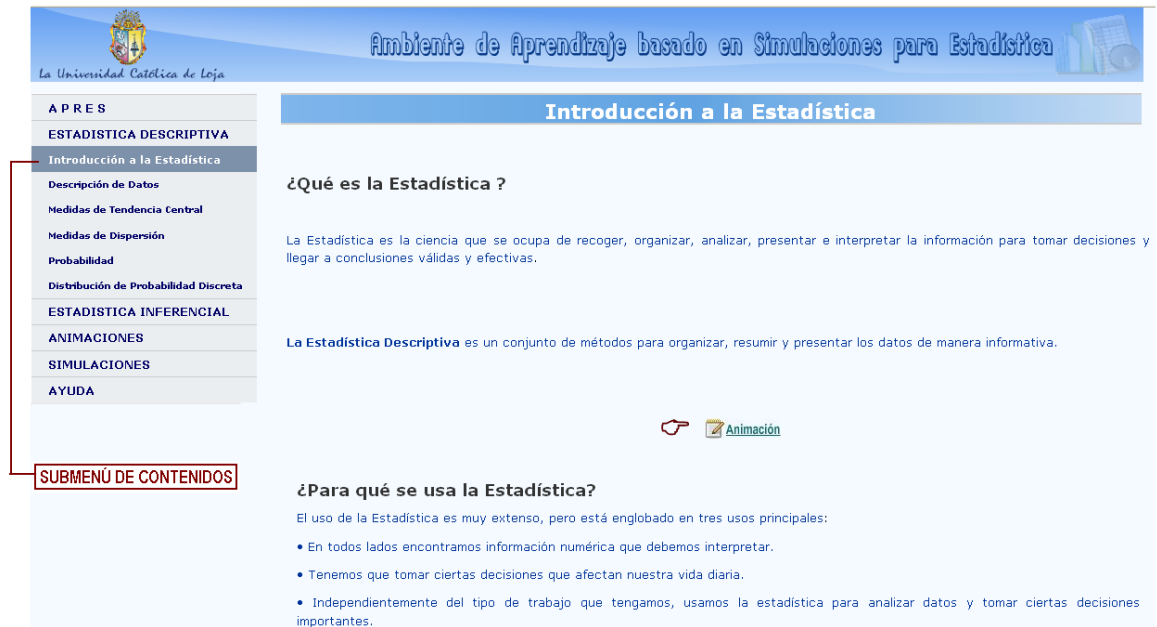
## **1.2 MENÚ DE CONTENIDOS.**

Es la lista de los contenidos que van a presentarse en el ambiente y que el usuario podrá manipular, los mismos que son: Estadística Descriptiva, Estadística Inferencial, Animaciones, Simulaciones, Ayuda.

Cada tema del menú tiene un submenú de contenidos de los capítulos que van a tratarse en el ambiente.

**Submenú de Contenidos:** Son los temas que abarcan las asignaturas Estadística Descriptiva y Estadística Inferencial, los mismos que están organizados por capítulos. Así mismo, la ayuda tiene un submenú sobre la utilización de la

herramienta, la utilización de las animaciones y simulaciones, y el usuario podrá hacer uso de ellos en el orden que desee.



### 1.3 CONTENIDO.

Es el contenido de los temas que forman parte del ambiente, es decir las definiciones, imágenes, fórmulas, links de animaciones y simulaciones, etc.

También hay los botones de Siguiente/Anterior los que permiten ir revisando el contenido en el orden que sigue el menú de contenidos.

Cada tema del contenido tiene un **Título del Contenido** el mismo que muestra el nombre del tema del contenido que se está manipulando. Al final del contenido se presentará una evaluación donde el usuario pondrá a prueba sus conocimientos.

**Evaluación:** Es el cuestionario de preguntas donde se evalúa al usuario sobre los conocimientos aprendidos con la ayuda del contenido del ambiente.

Nótese que la evaluación forma parte del contenido y el usuario tendrá opciones para elegir su respuesta y luego podrá enviar a calificar su evaluación presionando el botón **Obtener Calificación** [Obtener Calificación](#) para que el ambiente le devuelva la puntuación obtenida.

## Evaluación

1.- Cuál de las siguientes no es una Medida de Tendencia Central

Media Geométrica

Media Muestral

Desviación Media

Mediana

2.- La fórmula para calcular la Media Poblacional es:

$\mu = \frac{\sum X}{2}$

$\mu = \frac{\sum X}{N}$

$X = \frac{\sum \mu}{N}$

3.- Que valores no se necesitan para calcular la Media Ponderada

Valores o Datos

Número de veces que se presenta cada dato

La Media Muestral

4.- Elija la venta mediana semanal si en una papelería venden el siguiente número de carpetas

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
30	40	21	15	18	27

## 2. ANIMACIONES

Las animaciones son ejercicios resueltos paso a paso, que permiten al usuario conocer y aprender el proceso de solución de un ejercicio o tema en particular, estas animaciones se encuentran en el contenido de los temas y se accede a ellas

haciendo **click** sobre el enlace 

Dentro del menú de contenidos se encuentra la **Opción ANIMACIONES** la misma que permite ingresar a una lista de animaciones que forman parte del ambiente. Las animaciones presentadas en la lista son las mismas que se encuentran en el contenido de los temas, con la diferencia que en la lista se presentan con su nombre correspondiente.



La Universidad Católica de Loja

Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística

**ANIMACIONES**

**APRES**

- ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA
- ESTADÍSTICA INFERENCIAL
- ANIMACIONES**
- SIMULACIONES
- AYUDA

**CAPÍTULO I: Introducción a la Estadística**

- ¿Que és la Estadística?

**CAPÍTULO II: Descripción de Datos**

- Elaboración de una Distribución de Frecuencias
- Elaboración de un Histograma
- Gráfico de Líneas

**CAPÍTULO III: Medidas de Tendencia Central**

- Cálculo de la Media Poblacional
- Cálculo de la Media Muestral
- Cálculo de la Media Ponderada
- Cálculo de la Mediana
- Cálculo de la Moda
- Cálculo de la Media Geométrica
- Cálculo de la Media de Datos Agrupados

La presentación de las animaciones contiene básicamente las siguientes áreas:

- ENCABEZADO
- ÁREA DE PROCESOS
- ÁREA DE ENUNCIADO
- ÁREA DE SOLUCIÓN

**ENCABEZADO**

Capítulo 4 Medidas de Dispersión  
Cálculo de la Desviación Media

La Desviación Media es la media de las desviaciones con respecto a la media.

**ÁREA DE PROCESOS**

Proceso para calcular la Desviación Media

- 1 Evaluar Media Aritmética
- 2 Determinar  $(X - \bar{X})$
- 3 Reemplazamos en la Fórmula
- 4 Interpretación

**ÁREA DE ENUNCIADO**

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Inglés en el Segundo Trimestre.

Calificaciones	$(X - \bar{X})$
18	1.5
16	-0.5
15	-1.5
20	3.5
13	-3.5
17	0.5

¿ Determine la Desviación Media entre estos puntajes

Se calcula  $(X - \bar{X})$  en cada observación respecto de la media.  $\bar{X} = 16.5$

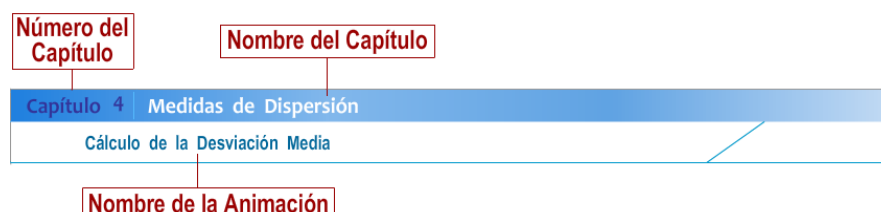
**ÁREA DE SOLUCIÓN**

$(X - \bar{X})_1 = 18 - 16.5 = 1.5$   
 $(X - \bar{X})_2 = 16 - 16.5 = -0.5$   
 $(X - \bar{X})_3 = 15 - 16.5 = -1.5$   
 $(X - \bar{X})_4 = 20 - 16.5 = 3.5$   
 $(X - \bar{X})_5 = 13 - 16.5 = -3.5$   
 $(X - \bar{X})_6 = 17 - 16.5 = 0.5$

Siguiente

## ENCABEZADO.

Se encuentra en la parte superior de la animación, y es la identificación de la animación la misma que consta de:

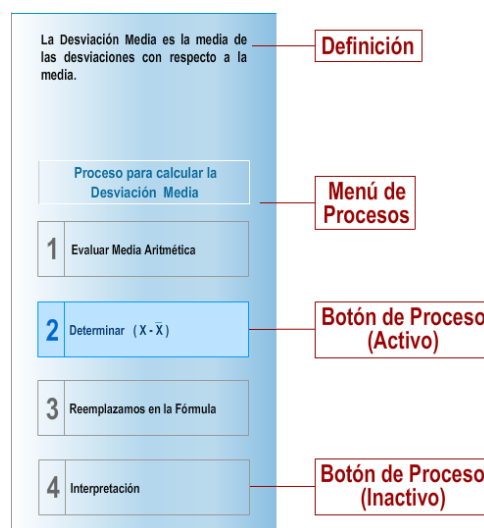


**Número y nombre del capítulo:** Permiten al usuario ubicarse en el número y nombre del capítulo al que pertenece la animación, además permite indicar el tema principal del contenido.

**Nombre de la Animación:** Indica el nombre de la animación, es decir de que se trata la animación y a lo que se va a dar solución.

## ÁREA DE PROCESOS.

Son una guía de procesos a seguir para dar solución al ejercicio propuesto. Estos botones son manipulados por el usuario, y se recomienda que para una mayor comprensión se lo haga en el orden que está propuesto en la animación.



Esta área consta de:

**Definición:** Es una descripción o concepto del tema que se está revisando y permite al usuario tener una visión general de lo que se va a resolver.

**Menú de Procesos:** Son los procesos que se deben seguir para resolver el ejercicio planteado de forma correcta y ordenada. Para que la animación funcione correctamente se debe manipular los **botones de procesos** que permiten al usuario elegir cualquiera de ellos, para manipular la animación y repetir o revisar algún proceso.

El tono del color en los botones de procesos indica si se está manipulando algún proceso.

**Transparente:** Botón Inactivo, no se está revisando ese proceso


**Color Celeste:** Botón Activo, se está revisando ese proceso.

## ÁREA DE ENUNCIADO.

En esta área se encuentra el **ejercicio planteado** que va a ser animado con la ayuda del usuario, muchas de las veces tiene la siguiente presentación

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Inglés en el Segundo Trimestre.

Calificaciones
18
16
15
20
13
17

 Determine la Desviación Media entre estos puntajes



## ÁREA DE SOLUCIÓN.

Es donde se realizará el ejercicio y se presentará la solución, consta de:


The screenshot shows a software interface with a light blue background. At the top, a red box labeled 'Descripción' points to the text: 'Se calcula  $(X - \bar{X})$  en cada observación prespecto de la media.  $\bar{X} = 16.5$ '. Below this, a list of calculations is shown:  $(X - \bar{X})_1 = 18 - 16.5 = 1.5$ ,  $(X - \bar{X})_2 = 16 - 16.5 = -0.5$ ,  $(X - \bar{X})_3 = 15 - 16.5 = -1.5$ ,  $(X - \bar{X})_4 = 20 - 16.5 = 3.5$ ,  $(X - \bar{X})_5 = 13 - 16.5 = -3.5$ , and  $(X - \bar{X})_6 = 17 - 16.5 = 0.5$ . A red box labeled 'Solución' points to the list of calculations. At the bottom right, a red box labeled 'Botón de seguimiento' points to a green button with the text 'Siguiente' and a right-pointing arrow.

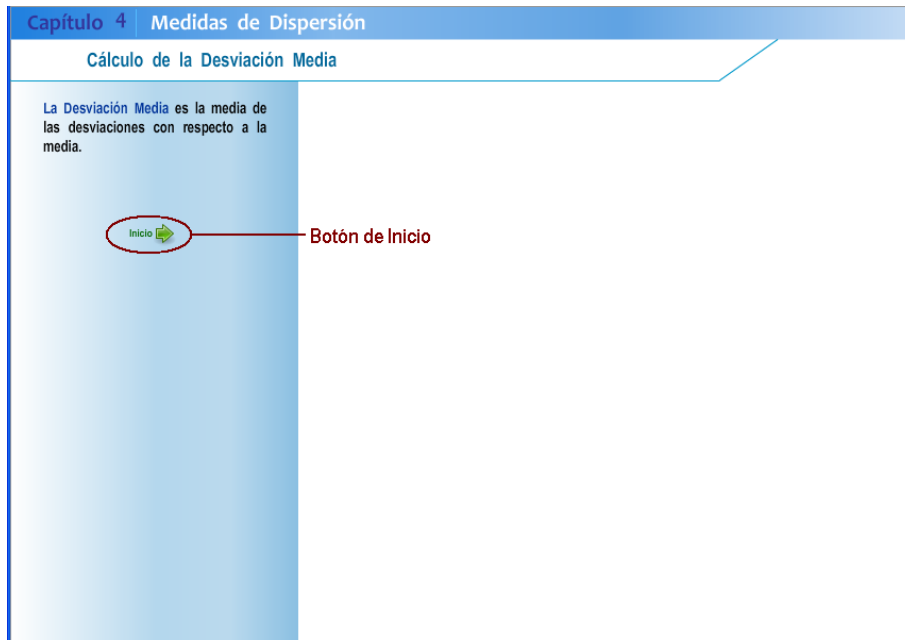
**Descripción:** Es el detalle paso a paso de lo que se está realizando en ese momento. **Solución:** Es la resolución del ejercicio planteado y permite al usuario observar el proceso de solución de un ejercicio en forma correcta y ordenada.

**Botón de Seguimiento:** Permite dar seguimiento al proceso que se está manipulando, es decir ir al siguiente proceso.

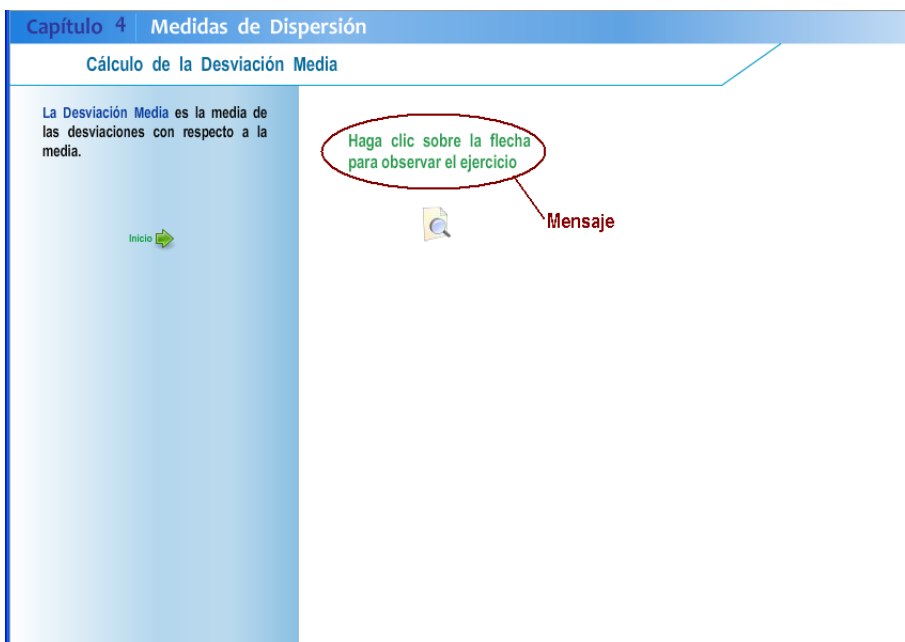
## 2.1 EJECUCIÓN DE ANIMACIONES


Inicialmente las animaciones se presentan con el encabezado y una definición del tema que se está revisando, es por ello que para su correcta utilización se debe seguir los siguientes pasos:

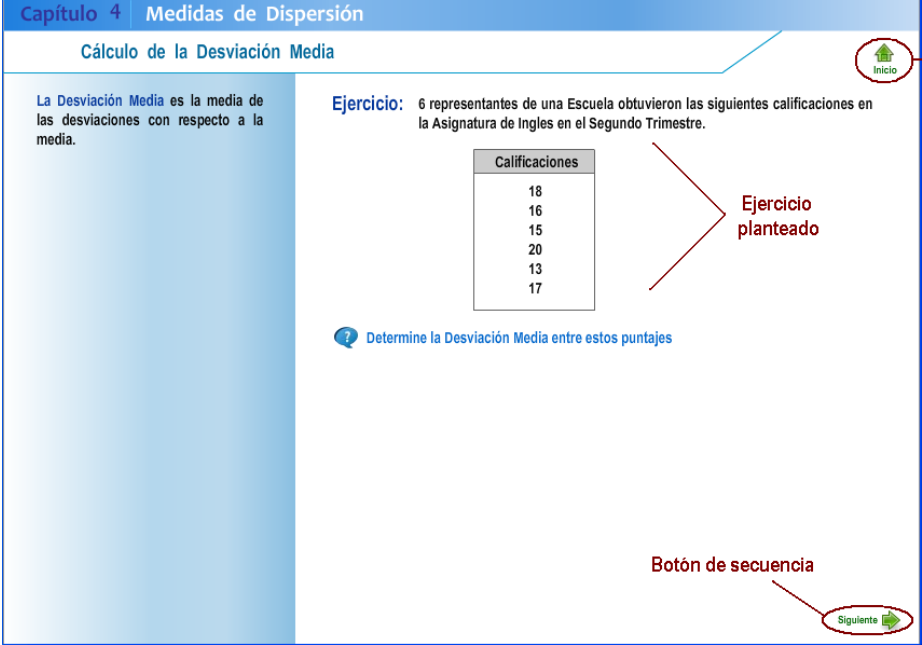
- Una vez escogida la animación, en este caso el **cálculo de la desviación media**, se presenta una pantalla con un botón de inicio 



- Al pasar el cursor sobre el botón de **INICIO** aparecerá un mensaje que permite presentar el ejercicio propuesto.



3. Seguidamente se hace **click** en el botón de inicio  y se presentará el ejercicio.



**Capítulo 4** Medidas de Dispersión

**Cálculo de la Desviación Media**

La **Desviación Media** es la media de las desviaciones con respecto a la media.

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Ingles en el Segundo Trimestre.


Calificaciones
18
16
15
20
13
17

Determine la **Desviación Media** entre estos puntajes

**Inicio de la simulación** (pointing to the 'Inicio' button)

**Ejercicio planteado** (pointing to the exercise text)

**Botón de secuencia** (pointing to the 'Siguiete' button)

4. Una vez analizado el ejercicio planteado y lo que se quiere obtener, presionamos el enlace de secuencia de pasos, en este caso el botón **SIGUIENTE** , y se presentará el menú con los **botones de procesos**.

Cabe recalcar que el usuario puede regresar al inicio de la simulación cuando el desee, únicamente tiene que presionar el botón de **inicio de la simulación**,



el mismo que se encuentra en la parte superior derecha de la simulación y automáticamente se irá al inicio de la animación.

Capítulo 4 Medidas de Dispersión

Cálculo de la Desviación Media

La Desviación Media es la media de las desviaciones con respecto a la media.

Proceso para calcular la Desviación Media

- 1 Evaluar Media Aritmética
- 2 Determinar  $(X - \bar{X})$
- 3 Reemplazamos en la Fórmula
- 4 Interpretación

Botones de Procesos

Ejercicio: 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Ingles en el Segundo Trimestre.

Calificaciones
18
16
15
20
13
17

? Determine la Desviación Media entre estos puntajes

Inicio

Siguiente

5. En el momento que se presentan los botones de procesos estos se encuentran inactivos, pero inmediatamente el usuario puede hacer uso de ellos. Es recomendable seguir la secuencia de pasos que se presentan en la animación, pero en caso de querer revisar o repetir algún paso, el usuario puede hacerlo de la forma que crea conveniente.
6. Se inicia con el botón N°1, e inmediatamente este cambia de color, y se presenta el detalle de proceso, es decir una explicación paso a paso de lo que realiza cada botón. En este caso el botón realiza la acción de evaluar la Media Aritmética

**Capítulo 4 Medidas de Dispersión**

**Cálculo de la Desviación Media**

La Desviación Media es la media de las desviaciones con respecto a la media.

Inicio

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Ingles en el Segundo Trimestre.

Calificaciones
18
16
15
20
13
17

Determine la Desviación Media entre estos puntajes

Para obtener la desviación Media evaluamos primero la Media Aritmética, es decir calculamos la Media Muestral de los datos.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

Detalle de proceso

Siguiente

**Botón Activo** (pointing to step 1)

**Proceso para calcular la Desviación Media**

- 1 Evaluar Media Aritmética
- 2 Determinar  $(X - \bar{X})$
- 3 Reemplazamos en la Fórmula
- 4 Interpretación

7. El usuario puede revisar paso a paso el desarrollo de un ejercicio y repetir las veces que sean necesarias sin olvidar que en muchas ocasiones el proceso se presenta de forma animada, es decir la solución de cálculos o reemplazo de fórmulas se realizan sin que el usuario intervenga.
8. Para este caso el ejercicio planteado permite determinar la desviación media de calificaciones. Si presionamos el botón **Nº 4 Interpretación** podemos conocer el resultado final, así:

**Capítulo 4** Medidas de Dispersión

**Cálculo de la Desviación Media**

La Desviación Media es la media de las desviaciones con respecto a la media.

**Proceso para calcular la Desviación Media**

- 1 Evaluar Media Aritmética
- 2 Determinar  $(X - \bar{X})$
- 3 Reemplazamos en la Fórmula
- 4 Interpretación

**Ejercicio:** 6 representantes de una Escuela obtuvieron las siguientes calificaciones en la Asignatura de Inglés en el Segundo Trimestre.

Calificaciones	$(X - \bar{X})$	$ X - \bar{X} $
18	1.5	1.5
16	-0.5	0.5
15	-1.5	1.5
20	3.5	3.5
13	-3.5	3.5
17	0.5	0.5

**Determine la Desviación Media entre estos puntajes**

La Desviación Media es de **1.83 puntos** en el segundo trimestre. Este puntaje varía en promedio de **1.833 puntos por calificación** respecto de la media que es 16.5 puntos.

**DM = 1.833**

### 3. SIMULACIONES

Las simulaciones son ejercicios propuestos por el ambiente y que el usuario tiene la opción de ingresar datos que crea acertados, con el fin de encontrar solución a los mismos. Las simulaciones al igual que las animaciones permiten al usuario interactuar y resolver ejercicios de forma práctica.

Para ingresar a las simulaciones se lo puede hacer mediante el menú de contenidos, en la **Opción SIMULACIONES** o haciendo **click** en el enlace simulación que se encuentran en el contenido, tomando en cuenta que en algunos temas existen hasta 5 simulaciones.



La Universidad Católica de Loja

Ambiente de Aprendizaje basado en Simulaciones para Estadística

**APRES**

- ESTADISTICA DESCRIPTIVA
- ESTADISTICA INFERENCIAL
- ANIMACIONES
- SIMULACIONES**
- AYUDA

**SIMULACIONES**

**CAPÍTULO I: Introducción a la Estadística**

- Determinación de Variables Cuantitativas y Cualitativas 1
- Determinación de Variables Cuantitativas y Cualitativas 2

**CAPÍTULO II: Descripción de Datos**

- Elaboración de una Distribución de Frecuencias 1
- Elaboración de una Distribución de Frecuencias 2
- Elaboración de un Histograma 1
- Elaboración de un Histograma 2
- Elaboración de Gráfica de Barras Horizontales
- Elaboración de Gráfica de Barras Verticales
- Elaboración de Gráfica de Pastel

**CAPÍTULO III: Medidas de Tendencia Central**

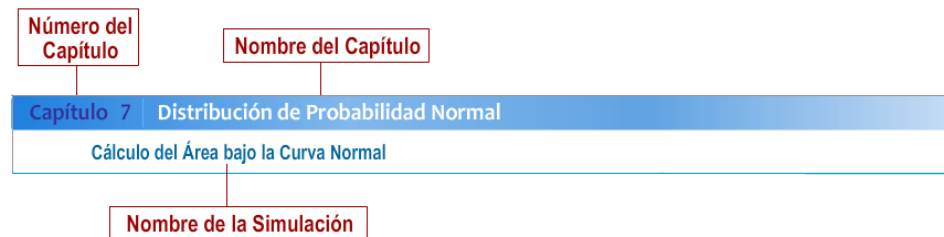
- Cálculo de la Media Poblacional 1
- Cálculo de la Media Muestral 1

La presentación de las simulaciones contiene las siguientes áreas:

- ENCABEZADO
- ÁREA DE ENUNCIADO
- ÁREA DE SOLUCIÓN
- ÁREA DE FÓRMULAS
- ÁREA DE PROCESOS

## ENCABEZADO

Está situado en la parte superior de la simulación, y es el identificador de la simulación y consta de:



**Número de Capítulo:** Permite al usuario ubicarse en el capítulo al que pertenece la simulación.

**Nombre del Capítulo:** Presenta el nombre del capítulo al que pertenece la simulación y permite indicar el tema principal del contenido.

**Nombre de la Simulación:** Indica el nombre de la simulación, es decir de que se trata la simulación, y a lo que el usuario va a dar solución.



## ÁREA DE ENUNCIADO

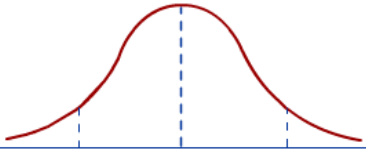
Es el área donde se presenta el ejercicio que será simulado el mismo que contiene:

**Ejercicio Propuesto**

A los empleados de la empresa TEXpac se les otorga puntuaciones por eficiencia en su trabajo. La distribución de puntuaciones se aproxima a una distribución normal. Ingrese el valor de la media, la desviación estándar y los límites para determinar el porcentaje de puntuación alcanzado por los empleados dentro de los límites definidos y además calcular el área bajo la curva normal.

Media ( $\mu$ )	<input type="text"/>	puntuaciones
Desviación Estándar	<input type="text"/>	puntuaciones
Límite Inferior ( $X$ )	<input type="text"/>	puntuaciones
Límite Superior ( $X$ )	<input type="text"/>	puntuaciones

**Tabla de Ingreso de Datos**



**Representación Gráfica**

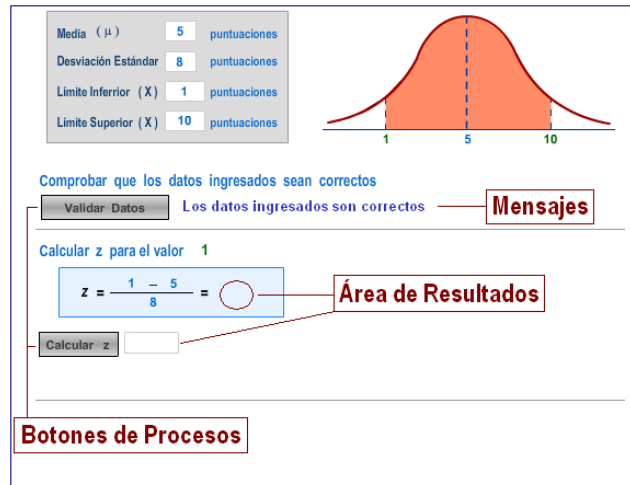
**Ejercicio Propuesto:** Es el enunciado del ejercicio que va a ser simulado con la ayuda del usuario.

**Tabla de Ingreso de Datos:** Permite ingresar los datos para dar solución al problema planteado y está presentado por una tabla.

En muchos de los casos es necesario presentar la solución gráficamente, es por ello que contiene un área para **representaciones gráficas**.

## ÁREA DE SOLUCIÓN

Esta área muestra la solución al ejercicio planteado, una vez ingresados los datos se mostrará paso a paso la solución del ejercicio conforme el usuario vaya dando solución al mismo.



**Botones de Procesos:** Permiten al usuario realizar los cálculos que nos llevan a la solución del problema, los mismos que se presentarán en forma continua para que el usuario pueda analizar la información presentada.

Al presionar los botones la información se presenta en **Área de Resultados** que permite al usuario ver los resultados o respuestas que se obtienen luego de manipular los datos, dicha información es presentada en diversas formas ya sea como texto, tablas, imágenes.

**Mensajes:** Son precauciones, avisos, o alertas que el usuario debe tomar en cuenta para que la simulación funcione correctamente y no se ingrese datos inconsistentes.

## ÁREA DE FÓRMULAS Y PROCESOS

Para que el usuario tenga una guía de solución del ejercicio planteado, se presenta un formulario y procesos a seguir para que la simulación funcione correctamente. Esta área consta de:

**Área bajo la Curva Normal**

**Fórmula:**  
 Valor normal estándar  

$$z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

X Es el valor de cualquier media u observación  
 μ Es la media de la distribución  
 σ La desviación estándar de la distribución

**Proceso para obtener el Área bajo la curva normal**

- 1 Ingresar los diferentes datos
- 2 Calcular el valor de Z1
- 3 Calcular el valor de Z2
- 4 Calcular el área bajo la curva
- 5 Interpretar el valor del porcentaje obtenido

**Formulario** (pointing to the formula)

**Procesos** (pointing to step 3)

**Formulario:** Muestra las fórmulas que se utilizan para resolver el problema planteado con la respectiva descripción de cada elemento de la fórmula.

**Procesos:** Presenta los procesos a seguir para encontrar una solución al problema planteado y de esta manera la simulación funcione correctamente, se debe tomar en cuenta que esta área no puede ser manipulada por el usuario, únicamente es una guía para el usuario.

### 3.1 EJECUCIÓN DE SIMULACIONES

Las simulaciones al igual que las animaciones, tiene un encabezado indicando el tema que se va a simular, una vez escogida la simulación se deben seguir los siguientes pasos para su correcta utilización:

1. Procedemos a leer el enunciado del ejercicio propuesto, que se encuentra en la parte superior, en este caso vamos a resolver el **cálculo de la mediana**.

**Capítulo 3** | Medidas de Tendencia Central

**Cálculo de la Mediana**

El dueño de un local de comida rápida desea conocer el valor mediano de las ganancias netas que obtuvo durante los últimos seis meses. En la siguiente tabla ingrese los valores (en dólares) de las ganancias.

Ingrese las ganancias

Mes	Ganancias netas (en dólares)
Julio	<input type="text"/>
Agosto	<input type="text"/>
Septiembre	<input type="text"/>
Octubre	<input type="text"/>
Noviembre	<input type="text"/>
Diciembre	<input type="text"/>

**Ejercicio propuesto**

Mediana

Es el valor del punto medio que divide a una serie de datos en dos partes iguales, luego de haberlos ordenado de forma ascendente o descendente

Proceso para calcular la Mediana

- 1 Ingresar los datos
- 2 Ordenar los datos de mayor a menor
- 3 Ubicar el valor medio, en los datos ordenados
- 4 Determinar el valor de la Mediana
- 5 Interpretar el resultado final

Ordenar los datos ingresados, de mayor a menor.

2. Es recomendable leer el proceso de pasos para la solución del ejercicio en particular, el mismo que se encuentra a la derecha de la simulación. En muchos de los casos es de gran ayuda leer el proceso de solución y luego ir desarrollando paso a paso el ejercicio planteado.
3. Seguidamente se realiza el ingreso de datos en la tabla que se presenta, la misma que indican los parámetros que se debe ingresar en dicha tabla.

**Capítulo 3** Medidas de Tendencia Central

**Cálculo de la Mediana**

El dueño de un local de comida rápida desea conocer el valor mediano de las ganancias netas que obtuvo durante los últimos seis meses. En la siguiente tabla ingrese los valores (en dólares) de las ganancias.

Ingrese las ganancias

Mes	Ganancias netas (en dólares)
Julio	950
Agosto	900
Septiembre	995
Octubre	700
Noviembre	920
Diciembre	780

Ingreso en la tabla de datos

Ordenar los datos ingresados, de mayor a menor.

**Mediana**

Es el valor del punto medio que divide a una serie de datos en dos partes iguales, luego de haberlos ordenado de forma ascendente o descendente

Proceso para calcular la Mediana

- Ingresar los datos
- Ordenar los datos de mayor a menor
- Ubicar el valor medio, en los datos ordenados
- Determinar el valor de la Mediana
- Interpretar el resultado final

4. Para dar solución o realizar cálculos se debe hacer **click** en los botones que van apareciendo en el desarrollo del mismo.

En este caso hacemos **click** en el botón **ordenar datos**  y se presentan los datos ordenados en la tabla.

Luego presionamos el botón **obtener mediana**  para calcular la mediana.

Finalmente se presentará el resultado. Si el usuario quiere realizar el ejercicio con otros datos presiona el botón **nuevo ejercicio**  y podrá dar solución a un nuevo ejercicio.

**Capítulo 3 | Medidas de Tendencia Central**

**Cálculo de la Mediana**

El dueño de un local de comida rápida desea conocer el valor mediano de las ganancias netas que obtuvo durante los últimos seis meses. En la siguiente tabla ingrese los valores (en dólares) de las ganancias.

Los datos ingresados son correctos

Mes	Ganancias netas (en dólares)	Datos ordenados
Julio	950	995
Agosto	900	950
Septiembre	995	920
Octubre	700	900
Noviembre	920	780
Diciembre	780	700

← Mediana

**Mediana**

Es el valor del punto medio que divide a una serie de datos en dos partes iguales, luego de haberlos ordenado de forma ascendente o descendente

Proceso para calcular la Mediana

- Ingresar los datos
- Ordenar los datos de mayor a menor
- Ubicar el valor medio, en los datos ordenados
- Determinar el valor de la Mediana
- Interpretar el resultado final

Nuevo Ejercicio

Ordenar los datos ingresados, de mayor a menor. **Ordenar datos**

Localizar el valor medio de los datos ordenados **Obtener Mediana**

Mediana =  $\frac{920 + 900}{2} = 910$

El valor mediano de las ganancias obtenidas durante los últimos seis meses es: 910 dólares

- Es importante tomar en cuenta los mensajes de aviso o de error que se presentan en el transcurso de la simulación, para que la misma funcione correctamente.

Soluciones como la presentada, es un ejemplo de lo que realiza cada una de las simulaciones en los diferentes temas que nos brinda el ambiente de aprendizaje, sin olvidar que en muchos casos en el desarrollo de la solución existen tablas anexas o apéndices que nos ayudan a obtener la solución.

Es recomendable que al momento de ingresar los datos en las simulaciones el usuario lo haga de forma que se pueda ver reflejada la realidad y así encuentre una solución que este acorde con el medio, y no lo haga únicamente por ingresar datos.

## 4. AYUDA

Al final del menú de Contenidos se encuentra la ayuda del ambiente el mismo que para una mejor comprensión está dividido en tres partes:

1. **¿Cómo utilizar la herramienta?:** Explica brevemente el funcionamiento de ambiente en general, el mismo que permite al usuario conocer un poco más de la distribución y contenido del ambiente.
2. **¿Cómo ejecutar animaciones?:** Permite al usuario conocer la correcta manipulación de las animaciones y como acceder a ellas.
3. **¿Cómo ejecutar simulaciones?** Describe como el usuario debe manipular las simulaciones para que estas funcionen correctamente.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Certificación.....	i
Cesión de Derechos.....	ii
Autoría.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	vi
Índice de Contenidos.....	143
RESUMEN.....	1
ORGANIZACIÓN DE LA MEMORIA.....	2
OBJETIVOS.....	3
RESULTADOS ESPERADOS.....	4

### CAPÍTULO I

<b>FASE I: ANÁLISIS PREELIMINAR.....</b>	<b>5</b>
1.1 Definición del Problema.....	6
1.2 Análisis de la Solución.....	7
1.3 Selección del Contenido.....	8



## CAPÍTULO II

<b>FASE II: IDENTIFICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y DISEÑO DE INTERFAZ.....</b>	<b>13</b>
2.1 Descripción de herramientas.....	14
2.2 Diseño de la Interfaz de Usuario .....	16
2.2.1 Interfaz para Contenidos.....	17
2.2.2 Interfaz para Animaciones.....	20
2.2.3 Interfaz para Simulaciones.....	24

## CAPÍTULO III

<b>FASE III: DISEÑO DE LA INTERACCIÓN .....</b>	<b>29</b>
3.1 Diseño de la Interacción.....	30
3.1.1 Casos de Uso.....	31
3.1.2 Diagramas de Casos de Uso.....	33

## CAPÍTULO IV

<b>FASE IV: IMPLEMENTACIÓN.....</b>	<b>36</b>
4.1 Introducción.....	37
4.2 Desarrollo del Contenido.....	37
4.3 Desarrollo de Animaciones – Simulaciones.....	40

4.4	Desarrollo de Evaluaciones.....	43
4.5	Exportación.....	44

## CAPÍTULO V

<b>FASE V: PLAN DE VALIDACIÓN Y PRUEBAS.....</b>	<b>46</b>	
5.1	Introducción.....	47
5.2	Objetivos.....	47
5.3	Audiencia.....	48
5.4	Tipos de Pruebas.....	48
5.3.1	Pruebas de Funcionalidad.....	48
5.3.2	Pruebas de Aceptación del usuario.....	50
5.5	Metodología.....	50
5.6	Responsabilidades.....	53
5.7	Informe del resultados de las pruebas.....	53
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>63</b>	
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>65</b>	
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>66</b>	

<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	69
-------------------------------	----

<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	70
---------------------------	----

## **ANEXOS**

<b>Anexo 1:</b> Listado de animaciones y simulaciones.....	72
--	----

<b>Anexo 2:</b> Esquema de Funcionamiento.....	77
--	----

<b>Anexo 3:</b> Estructura del Menú de Contenidos.....	80
--	----

<b>Anexo 4:</b> Plantilla de encuestas.....	82
---	----

<b>Anexo 5:</b> Bitácora de casos de prueba.....	85
--	----

<b>Anexo 6:</b> Bitácora de errores.....	89
--	----

<b>Anexo 7:</b> Hojas de estilo en cascada.....	92
---	----

<b>Anexo 8:</b> La importancia del Uso de Estándares.....	95
---	----

<b>MANUAL DEL ADMINISTRADOR</b> .....	97
---------------------------------------	----

<b>MANUAL DEL USUARIO</b> .....	117
---------------------------------	-----