



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Instituto de Ciencias Matemáticas**

**“Diseño de un Curso de Estadística Básica modalidad a distancia  
para Ingeniería”**

### **TESIS DE GRADO**

Previo a la obtención del Título de:

## **INGENIERO EN ESTADÍSTICA INFORMÁTICA**

Presentada por:

Omar Honorio Ruiz Barzola

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO

2002

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. Luis Rodríguez Director de la Tesis, por su gran ayuda; a mi familia, por su respaldo incondicional; y a todos quienes de una u otra manera facilitaron su apoyo de forma desinteresada, para que pueda realizar el presente trabajo.

## DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad

A mis Padres por su amor leal

A Mari por su ternura y su querer

A mis hermanos por su respaldo

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



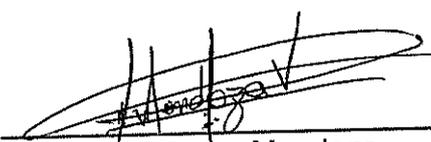
---

Mat. Jorge Medina S.  
DIRECTOR DEL ICM  
PRESIDENTE



---

Ing. Luis Rodríguez  
DIRECTOR DE TESIS



---

Ing. Marcos Mendoza  
VOCAL

## DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL"



---

Omar Honorio Ruiz Barzola

## **RESUMEN**

En el siguiente trabajo se desarrolla el Diseño del Curso de Estadística Básica en la modalidad a Distancia para Ingeniería, ajustando este diseño al programa de Estadística para Ingeniería Básica del ICM, para con ello cumplir con la Misión de la ESPOL, utilizando nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje, y las bondades otorgadas por los avances tecnológicos del medio.

Inicialmente se realiza el diseño del curso, esto dará paso al estudio de las técnicas y herramientas que se utilizará para lograr nuestro cometido. Luego se hará un recuento del programa de Estadística que será abordado en el curso.

Seguidamente se realiza un análisis del origen y la finalidad del curso con estas características, para posteriormente adentrarnos en el desarrollo propiamente dicho del curso y los resultados obtenidos de las pruebas realizadas.

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
RESUMEN.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS.....	IV
SIMBOLOGÍA.....	V
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1	
1. DISEÑO Y PLANEACIÓN DEL CURSO DE ESTADÍSTICA BÁSICA PARA LA MODALIDAD A DISTANCIA .....	3
Introducción.....	3
Diseño del curso.....	4
Objetivos generales.....	6
Selección y Organización del contenido.....	7
Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje.....	12
Evaluación del Aprendizaje.....	15
CAPÍTULO 2	
2. BASE DE AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL.....	20
2.1. Introducción.....	21
2.2. Modalidades de Aprendizaje.....	22

2.2.1. Aprendizajes enfocados al procesamiento de la información...	22
2.2.2. Aprendizajes enfocados al análisis de casos y resolución de problemas.....	23
2.2.3. Aprendizaje de técnicas de aprendizajes vinculados al desarrollo y uso de las herramientas cognitivas.....	24
2.2.4. Aprendizajes Sociales para la Socialización.....	25
2.3. Medios utilizados en el curso.....	27
2.3.1. Medio tecnológico.....	27
2.3.2. Medios escritos (estudio independiente).....	29
2.3.3. Web (e - mail).....	30
2.3.4. Otros medios utilizados.....	30

### CAPÍTULO 3

3. DESARROLLO DE UNA PÁGINA WEB.....	32
3.1. Introducción.....	32
3.2. ¿Que es Internet?.....	33
3.3. Herramientas para la creación de páginas web.....	35
3.3.1. Dreamwaver.....	35
3.3.2. Flash.....	36
3.3.3. Java.....	37
3.3.4. Front – Page.....	39
3.3.5. HTML.....	39

3.4.	Publicación de una página en Internet.....	41
3.5.	Desarrollo de una página web.....	41
3.6.	Estructura de una página web.....	42
3.6.1.	Página Principal.....	43
3.6.2.	Páginas secundarias.....	44
3.7.	Mantenimiento del sitio web.....	45

## CAPÍTULO 4

4.	EL CURSO DE ESTADÍSTICA.....	46
4.1.	Introducción.....	46
4.2.	Unidad 1. Estadística Descriptiva.....	46
4.3.	Unidad 2. Probabilidad y Variable Aleatoria.....	49
4.4.	Unidad 3. Variables Aleatorias Discretas.....	51
4.5.	Unidad 4. Variables Aleatorias Continuas.....	52
4.6.	Unidad 5. El Teorema del Limite Central.....	54
4.7.	Unidad 6. Estimación Puntual y de Intervalos.....	56
4.8.	Unidad 7. Prueba de Hipótesis.....	57
4.9.	Unidad 8. Regresión Lineal y Análisis de Varianza.....	59
4.10.	Unidad 9. Control Estadístico de Procesos.....	61

## CAPÍTULO 5

5. ORIGEN Y FINALIDAD DEL CURSO DE ESTADÍSTICA BÁSICA A DISTANCIA.....	63
5.1. Introducción.....	63
5.2. Origen del curso de Estadística Básica a distancia.....	64
5.3. Análisis de las Necesidades del curso de Estadística Básica a distancia .....	66
5.4. Objetivos del curso .....	72
5.5. Finalidad del curso.....	74
5.6. Referencias del curso.....	74

## CAPÍTULO 6

6. DESARROLLO DEL CURSO DE ESTADÍSTICA BÁSICA A DISTANCIA.....	77
6.1. Introducción.....	77
6.2. Obtención y Preparación del material de estudio.....	78
6.3. Selección del paralelo que siguió el curso por el SIDweb.....	79
6.4. Desarrollo del Curso de Estadística en la modalidad a Distancia..	80
6.5. Análisis Estadístico de los resultados obtenidos.....	85

## CAPÍTULO 7

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
--	----

## APÉNDICES

## BIBLIOGRAFÍA

## ABREVIATURAS

ABP	Aprendizaje Basado en Problemas
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FTP	Archivos de Transferencia
g.l.	Grados de Libertad
Html	Lenguaje de Marca de salida de Hyper Texto
http	Protocolo de transferencia de Hyper Texto
Ing.	Ingeniero
ICM	Instituto de Ciencias Matemáticas
ISP	Proveedor de Servicio de Internet
Mtra.	Maestra
Msc.	Master
URL	Localizador de Fuente Uniforme
v.a.	variable aleatoria
www	world wide web (red mundial)

.....

## SIMBOLOGÍA

$\rho$	Coeficiente de correlación (rho)
$s^2$	Cuasi varianza
$s$	Desviación estándar
$e$	Error
$E$	Espacio muestral
$E(Y)$	Esperanza matemática de la v.a. y
$\hat{s}$	Estimador de la desviación estándar
$\hat{p}$	Estimador de la proporción
$e$	Exponencial
$\Gamma$	Función Gamma
$\infty$	Infinito
$\int$	Integral
$\bar{X}$	Media Muestral
$\mu$	Media Poblacional
$\mathbf{R}$	Números Reales
$\alpha$	Parámetro poblacional (alfa)
$\beta$	Parámetro poblacional (beta)
$\lambda$	Parámetro poblacional (lamda)
$\Sigma$	Suma
$n$	Tamaño de muestra
$X$	v.a.
$Y$	v.a.
$s^2$	Varianza poblacional

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad los avances en materia educacional y tecnológicos, presentan un nuevo entorno para la instrucción, el uso de técnicas aplicadas a la enseñanza y el aprendizaje, las cuales van de la mano con las novedosas herramientas digitales que ofrece Internet, hace que el Instituto de Ciencias Matemáticas de la ESPOL, por medio del Ing. Luis Rodríguez plantee la creación de un curso a distancia utilizando dichas técnicas y herramientas, de ese planteamiento nace y se desarrolla el tema de la presente tesis: el Diseño del Curso de Estadística Básica en la modalidad a Distancia para Ingeniería.

Para la realización de este trabajo, se inicia con el estudio de las técnicas de enseñanza – aprendizaje, planteando los objetivos que se desean alcanzar en el curso, además de planificar la forma de evaluación que en él se realizará. La observación de las tendencias educativas, analizando las nuevas formas de comunicación entre el profesor y el alumno.

Se estudiarán las herramientas tecnológicas que son utilizadas para la creación del curso y la colocación del mismo en Internet. Seguidamente se tratará sobre el programa de Estadística que será abordado en el curso, el cual se ajusta al de Estadística para Ingeniería Básica del ICM.

Al conocer todos los antecedentes, se expone la finalidad de colocar este curso en Internet, conocer cuales fueron las bases que sirvieron de apoyo en el desarrollo del marco teórico y conceptual de este curso, para finalmente analizar estadísticamente los resultados obtenidos de la puesta en marcha de la asignatura con estas características en los paralelos que ayudaron en el estudio.

# CAPÍTULO 1

## 1. DISEÑO Y PLANEACIÓN DEL CURSO DE ESTADÍSTICA BÁSICA PARA LA MODALIDAD A DISTANCIA

### 1.1. Introducción.

En los últimos años se ha podido ver una progresiva exigencia de adquirir los conocimientos de la estadística para el análisis de datos. Si bien existen profesionales en esta rama de las matemáticas, es necesario que con las nuevas teorías de la Administración de Empresas tal como la Administración de la Calidad Total, se tenga conocimiento de los procedimientos básicos de estadística para el análisis de los procesos, y la necesidad de ofrecer a los estudiantes nuevas opciones de aprendizaje con el uso de nuevas herramientas

tecnológicas, hace que surja la idea de ofrecer un curso de Estadística Básica de modalidad a distancia, para que las personas que tengan la necesidad de acceder a él puedan hacerlo sin tener la obligación de movilizarse a un centro de estudio para recibirlo.

El Diseño y Planeación del curso de Estadística Básica para la modalidad a distancia pretenden apoyar el desarrollo de habilidades – descritas posteriormente – de los participantes, y desarrollar el curso apoyado en el uso de tecnologías de información y la comunicación.

El curso dará conceptos y definiciones básicas que sirvan de apoyo a los participantes, para que de esta manera adquieran los conocimientos elementales, y que además puedan acceder a los nuevos ambientes de aprendizaje que trabajan sobre la base de las plataformas electrónicas actuales.

## **1.2. Diseño del curso.**

Como se dijo anteriormente, se ha podido ver una creciente necesidad de los conocimientos de la Estadística para el análisis de datos, juntamente con el uso de la nueva tecnología han hecho que surja la idea de ofrecer un curso de Estadística Básica en la modalidad a

distancia. El deseo de realización o cristalización del curso están íntimamente relacionadas con la misión de la ESPOL, su origen permite cubrir una muy amplia banda de destrezas, valores y actitudes que podrán desarrollar los participantes.

El curso transmitirá conocimientos básicos de estadística y espera con ello lograr un cambio en la forma de enfrentar problemas del entorno profesional, poniendo en manos de los estudiantes nuevas herramientas que permitan realizar este propósito.

Se estimulará la responsabilidad mediante el seguimiento de cómo se van a ir cumpliendo los parámetros expuestos en el curso, tales como las fechas de entrega, lectura de las instrucciones de las tareas enviadas, etc.

El deseo principal es de promover especialmente la capacidad de análisis, síntesis y evaluación de datos estadísticos que sirvan de soporte para sus tareas diarias en el trabajo presente o futuro, para que de esta manera la ESPOL pueda colaborar con la comunidad, ofreciendo así, personas más involucradas con los procesos y mejoramiento de la producción de cada una de las empresas que requieran de sus servicios como profesionales.

### 1.3. Objetivos generales

El curso de “Estadística”, dada su inclusión en el plan de estudio de Ingeniería Básica de la ESPOL, tiene como finalidad forjar profesionales críticos y capaces de analizar datos para realizar estudios estadísticos de procesos y experimentos; así mismo, profesionales comprometidos con su empresa y su comunidad, sensatos de su papel como encargados de cambio y mejoramiento de ellas; buscando con esto, dar respaldo a los alumnos para que ellos se desarrollen de manera integral con el fin de que logren un adiestramiento para los temas referentes al análisis de procesos, tendrán relación con problemas reales de empresas en los que el alumno asuma su compromiso con el cambio.

Además se espera que los participantes se conviertan en lectores críticos y personas creativas para que puedan desarrollar habilidades y actitudes necesarias que les de la facultad de resolver – bajo el punto de vista estadístico – problemas inherentes a su entorno.

Objetivo General:

“El alumno será capaz de”:

Recolectar, analizar e interpretar datos obtenidos mediante el seguimiento continuo de procesos y recolección de datos, para poder describir y hacer inferencias de posibles sucesos sobre la base de datos históricos.

Objetivos Particulares:

Enunciar la manera en la que cada sección del curso (unidad, módulo, etc.) será abordada con el propósito de aprender.

#### **1.4. Selección y Organización del contenido**

Las Maestras Rosa Garza y Olga González en su curso - taller de "Diseño y planeación de un curso para la modalidad a distancia", describen cinco pasos a seguir para la selección y organización del contenido, los que servirán de base para la creación del curso de estadística, estos pasos se detallan a continuación:

Paso1. Una visión del curso como un todo

El curso de estadística ya se encuentra dentro de un plan de formación docente, así que se desea contribuir a esa formación del participante ofreciéndole la posibilidad del conocimiento del curso realizado en la

modalidad educativa a distancia fundamentado en los medios electrónicos disponibles.

Se desea sobre todo contextualizar los temas, para alumnos muy deseosos de aprender más sobre procedimientos estadísticos para el control y proyecciones estadísticas en sus campos o áreas de trabajo.

También se pensó encaminar a los alumnos a enfrentarse a sus capacidades intelectuales, ya que los procedimientos matemáticos necesarios no son nuevos para ellos, sin embargo, esto se examinará en ejercicios propuestos y temas presentados a los participantes apoyándose en medios electrónicos.

Paso 2. Selección de los temas:

Los ejes temáticos sobre el cual gira el curso, se fueron desarrollando (temas y sub temas) pensando en: la posibilidad para ser instruidas, el tiempo (sesiones disponibles). Otros elementos considerados fueron la complejidad de cada tema.

El análisis de estos temas condujo a la decisión de formar dos grandes grupos de estudio, los cuales serían: la estadística descriptiva y la estadística de inferencias.

La elección del contenido del curso se basará en particular del programa académico del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICM) de la ESPOC para la materia de Estadística, los conceptos y ejercicios estarán basados en los libros de Estadística para Ingenieros de Miller y el de Estadística Matemática de W. Mendenhall, pues contienen el mejor sustento teórico para el desarrollo de los temas. Otros medios necesarios se anexarán como textos de apoyo.

Paso 3. Identificación de aprendizajes acordes con los temas del curso.

El aprender estadística exige tanto del conocimiento conceptual como el de ejercicios prácticos. Asimismo, hay procedimientos y herramientas matemáticas esenciales para el logro del proceso de aprendizaje que se proyecta.

Los contenidos temáticos serán los aspectos a considerar previamente. De estos fundamentos se segregaban contenidos y procedimientos (habilidades) tales como saber recopilar información, saber analizarla y poder hacer inferencias de ella.

Acercas de la forma de ocuparse esos contenidos conceptuales y procedimientos, se va a fortalecer los conocimientos básicos de matemáticas y presentar ejercicios reales o de aplicación.

Así se confronta lo aprendido, a fin de ver con mas claridad la correspondencia: por ejemplo, si se quiere sensibilizar sobre los retos actuales en el control de procesos de producción se tiene que pensar en que los alumnos analizarán la situación actual del proceso por medio de las técnicas estadísticas y confrontarla con el del diseño del proceso para saber si está en correspondencia lo planificado con lo realizado.

Paso 4. organización y jerarquía de los temas.

La organización del contenido va a ser por módulos, puesto que los temas son interdependientes.

El orden de las unidades se realizó a partir de los siguientes principios:

La materia por enseñar – aprender (dado que es el caso de una ciencia) tiene una secuencia de aprendizaje lógica la cual es: conceptos, principios, proposiciones; procedimientos y técnicas;

actitudes y valores en relación con el área del saber y con su aprendizaje.

Por lo anteriormente expuesto nace también la secuencia psicológica: conocer, aplicar y valorar, esto se hará por medio de los conceptos principales y luego de los ejercicios que refuercen el marco teórico.

Paso 5. Sistematización de la información sobre el diseño ( programación del curso).

Con el propósito de informar a los participantes, se simplificó el diseño para darlo a conocer, esta presentación hace que se cumple con la reglamentación de la escuela: “Presentar por escrito el Programa”.

El programa contiene lo siguiente:

Ubicación del curso: ESPOL Campus Prosperina, plataforma web utilizada como soporte: SIDweb

Docente (s), Tutor o guía de los alumnos

Intenciones

Objetivos

Contenidos

Marco conceptual

Evaluaciones

Bibliografía utilizada como referencia

Metodología utilizada

Actividades a desarrollarse

Calendario y tiempos asignados

Políticas de curso

### **1.5. Estrategias de Enseñanza – Aprendizaje**

Al analizar las estrategias de enseñanza – aprendizaje, se debe partir desde la base de la planificación de una clase, la cual consta de tres etapas básicas: introducción, exposición y conclusión.

Las funciones de las estrategias de enseñanza en el diseño del curso fueron: Motivación, para plantear problemas al inicio y despertar curiosidad, y Monitorear la manera en que los alumnos vayan avanzando en el desarrollo del curso.

Las funciones de las estrategias de aprendizaje en el diseño del curso fueron: otorgar al alumno un sustento teórico necesario sobre estadística básica, alentar la imaginación del alumno al momento de resolver un problema, aprender a identificar el problema que se trata

de resolver, mirar la forma de identificar y resolver el problema, relacionar el ejercicio con la vida real, y anotar las observaciones realizadas y detalles.

Primordialmente se trabajará con la técnica Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), el cual tiene como ejes principales: la educación con responsabilidad compartida, el alumno será el responsable principal de los avances en la materia con respecto a los ejercicios, y el profesor (tutor) en lo que se refiere a la realización de los avances de la materia con respecto al sustento teórico.

El alumno deberá crear su estrategia - de aprendizaje - en el curso de Estadística Básica a distancia, poniendo atención en los recursos disponibles, deberá tener en consideración asuntos tales como: la manera de tomar notas y apuntes, la forma de buscar la información, y cómo escribirá los reportes de las tareas que deberá entregar, pero, sobre todo la distribución de su tiempo para abarcar todo el material presentado en el desarrollo del curso.

Al momento de desarrollar el curso de Estadística Básica modalidad a distancia basado en la técnica ABP, se consideraron los siguientes aspectos: los conceptos básicos de estadística, fueron desplegados de

acuerdo a los módulos descritos anteriormente; se definieron los problemas que se le presentarán a los alumnos en el momento de desenvolverse en el curso; se realizó una clasificación de los temas y ejercicios para ser desarrollados en el curso; se determinaron las investigaciones y/o tareas – con respecto a la materia – a realizar y la forma de presentar los reportes de dichas tareas.

También se tuvieron en consideración - ya que se trata de un curso de educación a distancia - los siguientes aspectos en la selección de la estrategia:

- Validez de los medios disponibles, tales como técnicas estadísticas y acceso a Internet.
- Alcance del curso, ya que los estudiantes obtendrán los conocimientos básicos de estadística y no un conocimiento profundo del tema.
- Variedad (flexibilidad, no usar el mismo modelo) en la forma de desarrollar el contenido del curso.
- Adecuación (sentido para audiencia) del sitio de acceso para soportar el ingreso de los participantes.
- Relevancia o significación de la estadística en la actualidad para los procesos productivos.

## 1.6. Evaluación del Aprendizaje

A continuación se presentan todos los detalles que se hacen necesarios describir para que sea clara la forma de evaluación que se llevará a cabo en el curso, también se detallará la calificación de las tareas y exámenes, sitio de evaluación, criterios de evaluación, entre otras cosas.

Curso:

Estadística Básica en la modalidad a distancia

Lugar

Aula de clases: SIDweb (Internet)

Aula de evaluaciones: Por determinarse

Evaluación:

Tareas, lecciones y exámenes presentados a los alumnos.

Objetivo:

Evaluar de manera sistemática y profunda, tanto las respuestas obtenidas como el desarrollo de los temas y ejercicios hechos por los

alumnos, lo cual se hará aplicando un conjunto de criterios preestablecidos.

Criterios:

Objetivo del tema y certeza en su resolución, es decir, revisar si se cumple con el objetivo del ejercicio, si este cuenta con las aplicaciones teóricas esenciales y por último se analizará si las respuestas son ciertas.

Fase de proceso:

Organizar su tiempo, distinguiendo las etapas de desarrollo de los temas y lo que se requiere en cada una de ellas y solicitando las asesorías del profesor (tutor) si es que lo necesitaren.

El estudiante deberá leer cuidadosamente todos los temas expuestos.

El estudiante deberá elaborar las respectivas tareas que serán enviadas de acuerdo al cronograma de estudios, y que se irán volviendo cada vez más complejas de acuerdo al avance en el desarrollo de la materia.

Dichas tareas constarán de dos partes que serán:

La parte teórica, en la cual se consultarán acerca de proposiciones realizadas sobre la base de las definiciones y teoremas presentados en el transcurso del programa.

La siguiente etapa de las evaluaciones será la parte práctica, la cual constará de ejercicios prácticos, en los cuales se harán aplicaciones de la teoría sobre temas reales.

Las lecciones y exámenes tendrán la misma estructura de las tareas, con la diferencia de que estos poseerán un nivel de complejidad mayor en cuanto al sustento teórico y un menor nivel de agilidad en lo que respecta a la mecánica del desarrollo de los temas planteados.

Por esta razón es importante que cada uno de los estudiantes realice las lecturas de los módulos, asista a las sesiones presentadas a través de Internet, y además aproveche el recurso de la asesoría por parte del profesor (tutor) que tendrán a su alcance.

Los exámenes serán evaluados sobre 100 puntos, sabiendo que se hará su equivalencia sobre el 75% del valor de la actividad con respecto a la nota final del curso.

Las tareas enviadas serán evaluadas sobre 100 sabiendo que se hará su equivalencia sobre el 25% del valor de la actividad con respecto a la nota final del curso.

Trabajo:

Individual y grupal.

Extensión:

La calificación final alcanzada por el estudiante para la aprobación del curso deberá ser de 60 puntos mínimo sobre la nota máxima que será de 100, promediando las dos mejores notas de los tres exámenes que serán: parcial, final y mejoramiento, en el último examen no se considera notas de tareas y lecciones.

Modo de Evaluación:

Los estudiantes deberán presentarse a rendir exámenes, es decir deberán hacerlos de manera presencial en la fecha y hora determinada, ya que si el alumno no estuviere presente no podrá rendir ese examen en otra hora o fecha; las tareas deberán entregarse máximo hasta la fecha especificada en cada una de ellas y en el lugar descrito.

Fecha de exámenes:

Por determinarse.

# **CAPÍTULO 2**

## **2. BASE DE AMBIENTE DE APRENDIZAJE VIRTUAL**

### **2.1. Introducción**

En los actuales programas de educación del ICM, y en este caso particular, en el ciclo básico de Ingeniería para las diferentes carreras, se expresan ofertas educativas con innovadores planes y diseños basados en el uso de las tecnologías electrónicas y básicamente el Internet. El programa se orienta a la formación de una cultura estadística en los alumnos, de manera que éstos puedan aplicar sus conocimientos adquiridos en el curso cuando ya se encuentren laborando.

Lo expuesto anteriormente ayuda a cumplir con las necesidades educativas, y para que se cumpla con la finalidad de la educación: formar profesionales con los conocimientos, capacidades, cualidades y valores que los preparen para las mejoras en los procesos tanto para las empresas de producción de bienes como para las de servicios.

También se hace hincapié en la enseñanza para la diversidad de personas, aquí se consideran los aspectos orientados a la individualización del desarrollo de los contenidos tales como el tener en cuenta su interés personal y el grado de expectativa con respecto al desarrollo de la materia; lo que a su vez implica reflexiones sobre la motivación y las cualidades de aprendizaje.

Al hablar de estilos y cualidades de aprendizaje, son considerados - en el diseño del curso - instrucciones orientadas tanto al marco conceptual como a la aplicación y al desarrollo de sus conocimientos que apoyan la formación técnica del alumno.

Es por eso que se analiza la motivación del estudiante, ya que los estudiantes que se registren en un curso de modalidad a distancia son personas que trabajan, necesitan actualizarse, o están incapacitados para acudir a un centro escolar en un horario específico, pero quieren

aprender por su propio esfuerzo, es decir, que se necesita mantener dicha motivación utilizando la valoración del aprendizaje y el apoyo al alumno.

Por último se analizará la valoración del aprendizaje del estudiante, ya que las actividades se orientan a realizar un proyecto de enseñanza – aprendizaje relacionado con su desempeño profesional, la clase vía Internet busca dar la información y la oportunidad de interpretación del significado, sin dejar de lado el análisis y la aplicación de lo aprendido. Asimismo, la entrega del curso en la plataforma SIDweb, la cual es muy descriptiva ya sea en las tareas por realizar, el desarrollo del curso, como en el uso de la misma plataforma.

## **2.2. Modalidades de aprendizaje**

Dado que se busca promover las modalidades de aprendizaje, se lo hace teniendo en cuenta la madurez intelectual de los participantes, las siguientes modalidades son las más utilizadas y de las cuales se va a seleccionar una para el desarrollo del curso.

### **2.2.1. Aprendizaje enfocados al procesamiento de la información**

En esta modalidad de aprendizaje se orienta a la forma en que se va desplegando la información que se presenta en el curso, es decir, el proceso de enseñanza, que – como se detalló en el capítulo anterior – tiene la siguiente secuencia: intenciones, objetivos, contenido, marco conceptual, aplicación del marco conceptual y evaluaciones.

Básicamente se analiza el marco conceptual en el proceso de aprendizaje, es así que se le da un mayor grado de importancia a esta parte de la materia, corriendo el riesgo de que el alumno lo encuentre cansino y de poco interés, ya que no le verá mucha aplicabilidad a la materia.

### **2.2.2. Aprendizajes enfocados al análisis de casos y resolución de problemas.**

Esta modalidad es muy similar a la metodología explicada anteriormente, Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), ya que, el aprender estadística exige tanto del conocimiento conceptual como el de ejercicios prácticos, pues hay procedimientos y técnicas matemáticas esenciales para la resolución de estos problemas.

Debido a los contenidos temáticos de los aspectos considerados previamente, se segregan contenidos y procedimientos (habilidades) tales como saber recopilar información, saber analizarla y poder hacer inferencias de ella.

Acerca de la forma de ocuparse esos contenidos conceptuales y procedimientos, se va a fortalecer los conocimientos básicos de matemáticas y presentar ejercicios reales o de aplicación.

### **2.2.3. Aprendizajes de técnicas y aprendizajes vinculados al desarrollo y uso de herramientas cognitivas.**

Filosofía de enseñanza. El modelo del ICM involucra una concepción conocedora – constructivista, en la que la enseñanza se divide en construcción del juicio por la interacción entre el desarrollo presentado en el sitio web, el tutor y el alumno, además, se promueven el desarrollo de la conciencia originando el aprendizaje autodirigido y autorregulado, así como la meditación sobre cómo aprender, todo esto con la finalidad de ampliar la base del aprendizaje autónomo.

El rediseño y su concepción conoedora, yace en los esquemas de los cursos que se entregan en el sistema del ICM, en el uso particular de teoría y diseño, es decir la manera en que el Instituto de matemáticas prepara la materia a dictarse.

#### **2.2.4. Aprendizajes sociales o para la socialización.**

Los participantes de este curso son alumnos que desean seguir las carreras de mecánica, electricidad, electrónica, etc. El interés de estos alumnos está enfocado en la adquisición de técnicas estadísticas que le ayuden a llevar un mejor control de los procesos en su vida como profesionales y describir estadísticamente a las variables que están involucradas en ellos, esto ayudará a mejorar estos procesos y como consecuencia inmediata aparecerán las mejoras en la empresa, lo que conlleva al proceso que E. Deming le llamó "El proceso extendido". Este proceso extendido crea un compromiso de mejoramiento en toda la sociedad, ya que, al existir un compromiso de los profesionales por mejorar los procesos saldrá beneficiado el consumidor del producto, el trabajador de la empresa, el proveedor de la materia prima y la sociedad en general, de ahí surge la necesidad del aprendizaje social.

También se analiza la enseñanza para la diversidad de personas, aquí se consideran los aspectos orientados a la individualización del desarrollo de los contenidos tales como el tener en cuenta su interés personal y el grado de expectativa con respecto al desarrollo de la materia; lo que a su vez implica reflexiones sobre la motivación y las cualidades de aprendizaje. El desarrollo del curso necesita de experiencias previas del uso de la tecnología y de Internet, aunque este curso no tiene problemas fuertes al respecto del uso de la tecnología pues, prácticamente está al finalizar la etapa básica del programa de Ingeniería básica, es decir, sus participantes no son principiantes y si bien alguna dificultad puede haber es con el conocimiento del SIDweb pues, sus anteriores cursos no han sido entregados por la web, amenos que sean de los alumnos que se hayan registrado en el pre-politécnico virtual.

Esta perspectiva es apropiada para los contenidos del curso y asimismo, para la modalidad a distancia en el que se inscribe. Como sugieren diversos estudios, esta perspectiva puede ser muy apropiada para formular un diseño “eficiente” para la

asimilación del contenido por parte de los alumnos en una modalidad a distancia.

El curso de Estadística Básica se caracteriza por integrar los dos modelos de aprendizaje distribuido en su diseño: Estudio independiente y Trabajo en red, esto se desarrolla a través de la plataforma computacional: SIDweb.

### **2.3. Medios utilizados en el curso**

A continuación se describe en forma general la utilización de estos medios y los propósitos del uso de cada uno de ellos, también se analizará el canal sensorial que utiliza y los procesos de aprendizaje.

#### **2.3.1. Medios tecnológicos**

El SIDweb.- actualmente, las clases dictadas por el ICM utilizan este medio tecnológico de comunicación; el sostén didáctico de éstas es la participación de los alumnos y las estrategias de enseñanza sobre los temas y subtemas que se tratan durante el curso.

Dentro del desarrollo del curso, tanto el docente como el alumnos, tienen la responsabilidad de cumplir diversas actividades y estrategias para cumplir con la propuesta de aprendizaje, que incluyen la observación de apoyos visuales que se utilizan en la mediación de la enseñanza – aprendizaje, así como la escucha como otra forma de mediar el Aprendizaje y apoyar la participación activa del estudiante.

El SIDweb es la herramienta por la cual se entrega la organización de la información y actividades del curso a través de la aplicación. La interfaz de dicha aplicación hace las veces de una guía de los participantes, tanto en la descripción del curso en la realización de las tareas de aprendizaje, las cuales podrán ser realizadas en línea o fuera de línea, según sean los requerimientos del curso, además del desarrollo propiamente dicho de la materia.

Este espacio hace posible que el alumno pueda llevar a cabo el desarrollo intelectual a través de la palabra de manera escrita, así como la de edificación de la comprensión a través de la colaboración, de manera asíncrona, es decir, sin que sea necesario coincidir en el tiempo con su maestro y/o sus

compañeros. Al mismo tiempo, permite la presencia de aspectos como la asesoría y la retroalimentación, y el acceso al material bibliográfico complementario en línea, etc.

El medio de comunicación SIDweb será analizado posteriormente en el Anexo # 1.

Los procesos de aprendizaje que se utilizan en este medio son: analizar, sintetizar, formular hipótesis, solucionar problemas y analizar casos de aplicación.

### **2.3.2. Medios escritos (Estudio independiente).**

En cuanto a los medios de los que deben disponer los alumnos son los textos escritos de apoyo, que en el caso de este curso se comunicará los ejemplares correspondientes a libros y/o textos impresos a los que deberán recurrir para el auto - estudio.

El canal sensorial que utiliza este medio de comunicación es el visual, ayuda en el proceso de aprendizaje con el análisis, la síntesis y la evaluación.

### **2.3.3. Web (e - mail).**

A través del web, podrán tener acceso al correo electrónico, uno de los medios de comunicación de gran utilidad para los participantes en esta materia, así como para la asesoría y tutoría. Por otro lado, es necesario una estructura administrativa que soporte los aspectos complementarios que apoyan la educación.

Alternativa para la búsqueda de información complementaria, además, informar sobre avisos, avances y calificaciones, son los propósitos del uso de este medio, el cual busca analizar, sintetizar cuestionar y evaluar.

Los niveles predominantes de interacción son el interactivo y reflexivo.

### **2.3.4. Otros medios utilizados**

Otros medios menos utilizados son el teléfono y el fax, pero puede darse el caso para cuestiones urgentes tal como información acerca de algún aspecto específico de la asesoría o

de las evaluaciones. Los canales sensoriales utilizados para estos medios son el sonoro, el audio y el visual.

En conclusión, analizar, sintetizar, cuestionar y evaluar son los procesos de aprendizaje que se van a desarrollar por estos medios. La comunicación o interacción serán entre: alumno - profesor, alumno – contenido y alumno – recursos.

# CAPÍTULO 3

## 3. DESARROLLO DE UNA PÁGINA WEB

### 3.1. Introducción

Con mucha frecuencia se escucha hablar de Internet como centro de obtención y transferencia de información y de su desarrollo, el motivo principal que originó la creación de este fue el de formar educar y difundir conocimientos e investigaciones, actualmente se encuentra de todo en la red, y junto con la globalización nos ha llevado a obtener información de diversos tipos de datos, en un amplio y novedoso número de formas.

Internet ha desarrollado en los últimos años una interfaz gráfica que permiten la realización de una amplia gama de tareas, se debe de

considerar que la información ofrecida ya sea a través de animaciones, imágenes, sonidos o simplemente texto, son comúnmente observadas en diferentes programas denominados Browser.

Internet presenta muchos y variados adelantos, en la década de los noventa comenzaron muchas compañías a utilizarla con propósitos comerciales, una vez que hubo inyección financiera de mano de las empresas privadas, se da origen a un crecimiento explosivo de esta y a una nueva etapa de desarrollo de la red. En los últimos años se han incluido una variedad de servicios educativos tales como: cursos, charlas, foros, etc., que dan una gran ventaja a las personas que desean estudiar y no tienen la facilidad de estar presente en un aula de clases.

### **3.2. ¿Que es Internet?**

Internet es la más grande colección de redes de Computadoras que enlaza a millones de terminales en todo el mundo. Para poder acceder a la inmensa cantidad de información que ofrece Internet, se utiliza la tecnología cliente / servidor a la cual se le denomina world wide web (www). Aplicando el software Browser (visualizador), tal como son los conocidos Microsoft Internet Explorer y Netscape Communicator, un

módem y una conexión con un proveedor de servicios de Internet (Internet Service Provider ISP) se puede acceder de forma muy fácil y rápida a la información ofrecida, la cual puede estar en forma de texto, gráfico y otra información digital de prácticamente cualquier computador en el mundo que esté ejecutando el software de servidor adecuado sobre Internet.

El Visualizador, con la finalidad de comunicarse con los servidores que poseen la información que se desea conocer, utiliza una diversidad de procedimientos estandarizados, los cuales son denominados Protocolos, de estos el más común es el de Transferencias de Hipertexto (Hyper Text Transfer Protocol http), el cual fue inicialmente establecido para transmitir y visualizar documentos de texto con dirección, pero en la actualidad también ha sido desarrollado para elaborar gran diversidad de gráficos, sonidos, videos, películas que utilizan la multiplicidad de ventajas que presenta la multimedia y los nuevos programas de diseño de web – sites que existen en el mercado. Existen más protocolos de uso frecuente como son los de Transferencia de Archivo (FTP), ftp, entre otros.

Para publicar o producir contenido de Internet con un Visualizador, se utiliza el tipo de dirección llamada Localizador de Fuente Uniforme

(URL) dentro del cuadro de dirección, por ejemplo el sitio del SIDweb es: <http://www.cti.espol.edu.ec/SIDweb/>

### **3.3. Herramientas para la creación de páginas web**

Existen actualmente una variedad de programas que ayudan a construir páginas web de forma más amigable y menos compleja que la herramienta inicial como fue el código fuente HTML, además de ofrecer nuevas ventajas como el animar y dar vida a la página.

A continuación se va a describir brevemente los programas más utilizados para la creación de páginas animadas, ya que estos son los que servirán para la creación del sitio web donde estará el curso que es el motivo principal del presente trabajo.

#### **3.3.1. Dreamweaver**

Dreamweaver 4, es una herramienta muy potente para el diseño, la confección e inclusive para la administración de páginas web, que proporciona la incorporación de novedosos y muy atractivos dispositivos dinámicos.

Este software permite trabajar con capas y hojas de estilos (HTML dinámicos), Javascript o películas Flash y Shockwave (películas exportadas de Director), y todo a través de menús, paletas de herramientas de cómodo manejo y de código fuente, según sea la necesidad y adiestramiento del diseñador.

Dreamweaver está perfilado fundamentalmente para mejorar tanto la labor del diseñador de páginas web como la del autorizado de su administración y mantenimiento, también contiene variados recursos que favorecen al fácil entendimiento y buen manejo de este para crear las páginas y los sitios web, la ayuda HTML, las películas Show Me, un curso y un manual son algunos de los materiales existentes en el software los cuales facilitan de forma sustancial su manejo.

Dreamweaver es creado y distribuido por Macromedia Inc.

### **3.3.2. Flash**

Flash 5, es una instrumento multimedia de diseño vectorial que permite ejecutar con relativa facilidad un gran conjunto de gráficos, figuras, animaciones, interfaces, etc. que ocuparán un

mínimo de espacio en memoria, haciendo menos “pesada” la página, lo que permite que se presente de manera más rápida en el Visualizador, a pesar de todas las ventajas visuales que se muestren en ella.

Principalmente Flash produce animaciones, estas son muy útiles en cualquier ámbito de la multimedia y de manera muy especial para Internet, donde podemos ver que cada día más empresas desarrollan sus páginas web con esta atractiva herramienta. Asimismo se pueden ejecutar animaciones con salida a formatos de video.

A pesar de la versatilidad que presenta, Flash no demanda de grandes requerimientos para su instalación y puede desempeñarse prácticamente en cualquier ordenador presente, ya que solamente se requiere 20 Mb de espacio libre en el disco duro.

Al igual que la herramienta Dreamweaver, Flash es de Macromedia Inc.

### **3.3.3. Java**

Java es un lenguaje originalmente desarrollado por un grupo de ingenieros, y fue utilizado por Netscape, posteriormente es utilizado como base para el más reciente y poderoso software para crear animaciones en el web site: el Javascript.

Su uso se destaca en el Web, sirve para crear todo tipo de aplicaciones (locales, intranet o internet).

Entre las ventajas de este software tenemos las siguientes, Java es un lenguaje:

- de objetos
- independiente de la plataforma
- en especial de animaciones

Algunas características más notables se detallan a continuación, Java es:

- robusto
- gestiona la memoria automáticamente
- no permite el uso de técnicas de programación inadecuadas
- cliente-servidor
- mecanismos de seguridad incorporados

- herramientas de documentación incorporadas

#### **3.3.4. Front – Page**

Front – Page, es una herramienta que tiene la misma finalidad del software anteriormente mencionado, lo provee la Microsoft Corporation dentro de su paquete denominado Microsoft Office Premium.

La finalidad de Front – Page es darle a los usuarios de Microsoft una herramienta sencilla para la realización de páginas web, consta de menos bondades que las anteriores herramientas, pero es de gran ayuda para las personas que se inician en la elaboración de dichas páginas.

Básicamente consta de los mismos elementos que el HTML pero con un entorno más amigable, es decir, que se puede colocar texto, sonido, animaciones, etc. en la página, pero no ayuda en la creación de las animaciones y gráficos como sí ocurre con las herramientas Flash, Dreamweaver, Java.

#### **3.3.5. HTML**

El Hyper Text Markup Language HTML son etiquetas de lenguaje de marcas de hipertexto, estas dan formato a las páginas que han sido puestas a disposición en Internet y que son llamadas por el Browser web al usar un URL para descargar y abrir el archivo solicitado.

Las etiquetas html son códigos, los cuales son encerrados entre los símbolos de menor que (<) y mayor que (>), son utilizados por el browser para establecer la estructura de un documento html, tal como formato de elementos gráficos y texto.

El html en sus inicios fue un sistema de publicación simple de documentos sobre el web, pero este fue evolucionando de forma muy acelerada para incluir ventajas que se pueden usar para elaborar aplicaciones complejas y que a la vez pueden interactuar con los usuarios.

Por todo lo anteriormente expuesto, ahora se pueden clasificar las herramientas enunciadas en dos grupos, el primero compuesto por Flash, Dreamweaver y Java, que sirven para crear páginas web, animaciones, gráficos, etc., y el segundo grupo compuesto por HTML y Front – Page, los cuales ayudan únicamente en la elaboración de las

páginas y la utilización de las ventajas creadas por las otras herramientas.

### **3.4. Publicación de una página en Internet**

Para la publicación de una página en Internet se necesita de un factor principal que es el dominio, además un servidor.

El dominio es la dirección URL, [www.espol.edu.ec](http://www.espol.edu.ec) es el dominio de la ESPOL, el Instituto de Ciencias Matemáticas de la ESPOL tiene su dominio denominado [www.icm.espol.edu.ec](http://www.icm.espol.edu.ec).

El servidor es el proveedor del servicio de Internet, por ejemplo, el servidor del ICM es el de la ESPOL: [espol.edu.ec](http://espol.edu.ec), para el correo electrónico [omarr\\_b@yahoo.com](mailto:omarr_b@yahoo.com) es yahoo.com el servidor.

Se pueden utilizar enlaces desde otros sitios web con el fin de conectar la dirección URL de la página, estos son los denominados links, los cuales se colocan en una página principal o en las secundarias y automáticamente se conecta con el sitio deseado.

### **3.5. Desarrollo de una página web**

Una vez que ya se tiene el dominio donde se pueda publicar la página o sitio que se va a desarrollar, se debe analizar cómo se desea presentar la información, es decir, si vamos a realizar un curso, primero se deberá ejecutar la presentación del curso, para luego brindar la información que se desarrollará en el curso, en este caso se debe realizar la selección de cual será la página principal y cuales serán las secundarias.

Para realizar el proceso anterior, generalmente se realizan frames (ventanas) en la presentación de las páginas. La estructura que se utiliza para este curso es la de tres frames, una superior y dos laterales, en la superior estarán la presentación del SIDweb y algunos links principales, en la lateral izquierda los links de las páginas secundarias y en la lateral derecha el desarrollo del curso.

### **3.6. Estructura de una página web**

Como se nombró en la sección anterior las páginas web tienen una estructura determinada, generalmente por frames, esto hace que se esquematice de mejor manera la página, colocando texto, gráficos,

películas, sonidos o combinación de ellas. Las páginas principales y secundarias tienen una diferencia que se estudiará a continuación.

### **3.6.1. Página Principal**

Las páginas principales generalmente constan de la descripción del sitio, de las ventajas que se pueden encontrar en él, enlaces con las páginas secundarias, etc.

Estas páginas contienen además una codificación denominada Meta, la cual hace que al cargarse la página a la red, los buscadores como Yahoo o Altavista, puedan encontrarla al momento de realizar la búsqueda en el cuadro de Search, esta codificación contendrá las palabras claves de la página, en nuestro caso, no se utilizará esta herramienta porque el curso únicamente tendrá acceso para los alumnos registrados en él, y no es de interés del ICM que otras personas tengan acceso a él.

La página principal del presente trabajo estará dividida en tres frames, uno superior, en el cual estará el logotipo del SIDweb y el del ICM con sus respectivos enlaces a sus páginas principales. Un frame lateral (izquierdo), en el cual estarán los

links que conectan a los diferentes puntos de desarrollo del curso, y un frame principal en el cual se presentará el desarrollo mismo del curso.

### **3.6.2. Páginas secundarias**

Las páginas secundarias son las que sirven de soporte de la página principal, ya que estas son las que muestran el contenido propiamente dicho de lo que se presente en el sitio web. Estas páginas contendrán el texto, los gráficos, las ilustraciones, y demás bondades ofrecidas por el creador de la página.

No es necesario que estas contengan la codificación Meta, puesto que si los buscadores ya saben por medio de que palabras localizar la página principal, podrán enlazarse con las secundarias. En caso de que el sitio contenga muchas páginas secundarias, se hace necesario que estas también contengan la codificación Meta para la búsqueda.

Para el presente trabajo, las páginas secundarias contendrán el texto de desarrollo de la teoría del curso, las ilustraciones

gráficas que se harán de la materia, ejemplos, información acerca del curso, etc..

### **3.7. Mantenimiento del sitio web**

El instante de culminación de la elaboración de una página web o sitio web es solo el inicio o el primer paso de un proceso persistente de modernizaciones. Constantemente se rediseñan los sitios web con la finalidad de mejorar y proveer diariamente más utilidades a los beneficiarios que acceden a estos por medio de Internet.

Una vez colocada la página en la red, desde ese momento se inicia el proceso de actualización incesante, cuya finalidad es la de observar fallas cometidas al crear las páginas, analizar los tiempos de respuesta al momento de descargar la página hasta un terminal que la solicitare, y otros aspectos fundamentales que se debe manejar en Internet como son velocidad, imágenes, sonidos, etc., puesto que, mientras más rápido se accede al sitio solicitado, más eficiente se hace el uso del tiempo de conexión, lo cual es muy importante a la hora de navegar en Internet por su costo.

# **CAPÍTULO 1**

## **4. EL CURSO DE ESTADÍSTICA**

### **4.1. Introducción**

En el presente capítulo de la tesis, se dará a conocer los temas de cada unidad que se desarrollarán en el curso de Estadística, el cual se adapta al programa que utiliza el ICM para los estudiantes de Ingeniería Básica.

Adicionalmente se tratará de explicar brevemente cada uno de los temas, con la finalidad de expresar el porqué se dicta y cual es su importancia, en el proceso del estudio de esta materia.

### **4.2. Estadística Descriptiva**

Esta unidad inicia con la definición de algunos conceptos elementales y básicos. Se pretende introducir al estudiante en los primeros pasos sobre el uso y manejos de datos numéricos: distinguir y clasificar las características en estudio, enseñarle a organizar y tabular las medidas obtenidas mediante la construcción de tablas de frecuencia y por último los métodos para elaborar gráficos y diagramas que sea capaz de mostrar de forma visual los resultados.

Cada vez es más habitual el uso de gráficos o imágenes para representar la información obtenida. Sin embargo, debemos ser prudente al confeccionar o interpretar gráficos, puesto que una misma información se puede representar de formas muy diversas, y no todas ellas son pertinentes, correctas o válidas. Nuestro objetivo, en esta unidad, consiste en establecer los criterios y normas mínimas que deben verificarse para construir y presentar adecuadamente los gráficos en el ámbito de la estadística descriptiva.

¿Qué es la estadística?

Cuando se habla de estadística, se suele pensar en una relación de datos numéricos presentada de forma ordenada y sistemática. Esta

idea es la consecuencia del concepto popular que existe sobre el término y que cada vez está más extendido debido a la influencia de nuestro entorno, ya que hoy día es casi imposible que cualquier medio de difusión, periódico, radio, televisión, etc, no nos aborde diariamente con cualquier tipo de información estadística sobre accidentes de tráfico, índices de crecimiento de población, turismo, tendencias políticas, etc.

Sólo cuando nos adentramos en un mundo más específico como es el campo de la producción como el desarrollo y control de procesos, análisis del comportamiento espacial de las variables aleatorias (v.a.), o la investigación de las Ciencias Sociales: Medicina, Biología, Psicología, ... empezamos a percibir que la Estadística no sólo es algo más, sino que se convierte en la única herramienta que, hoy por hoy, permite dar luz y obtener resultados, y por tanto beneficios, en cualquier tipo de estudio, cuyos movimientos y relaciones, por su variabilidad intrínseca, no puedan ser abordadas desde la perspectiva de las leyes determinísticas. Podemos decir que la estadística es la ciencia que estudia cómo debe emplearse la información y cómo dar una guía de acción en situaciones prácticas que entrañan incertidumbre.

La Estadística se ocupa de los métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar los *datos*, siempre y cuando la variabilidad e *incertidumbre* sea una causa intrínseca de los mismos; así como de realizar *inferencias* a partir de ellos, con la finalidad de ayudar a la toma de *decisiones* y en su caso formular *predicciones*.

Los diagramas y los gráficos tales como los Diagramas de Pareto, Distribuciones de Frecuencia, Cartas de Control, y otros que son utilizados en Estadística para presentar la información, son formas visuales de describir el comportamiento de una variable, para poder realizarlos inicialmente se debe conocer la manera de trabajar con los datos obtenidos, y esto es lo que se estudiará en las siguientes unidades.

También se establece en esta unidad algunas definiciones, conceptos básicos y fundamentales como son: elemento, población, muestra, variables, etc., a las cuales se hace referencia continuamente a lo largo del curso.

### **4.3. Probabilidad y Variable Aleatoria**

En esta sección estudiaremos las definiciones y conceptos más importantes de la teoría de probabilidades y de las variables aleatorias.

Al ser los sucesos aleatorios nada más que subconjuntos de un conjunto  $E$  - espacio muestral - , podemos aplicarles las conocidas operaciones con conjuntos, como son la unión, intersección y diferencia.

Hay algunos resultados importantes del cálculo de probabilidades que son conocidos bajo los nombres de *teorema de la probabilidad compuesta*, *teorema de la probabilidad total* y finalmente el *teorema de Bayes*. Veremos cuales son estos teoremas, pero previamente se enunciará a modo de recopilación, una serie de resultados elementales cuya demostración se dejará como ejercicio para el alumno.

Se estudiarán los estadísticos de *tendencia central* o *posición*, los cuales nos indican donde se sitúa un grupo de puntuaciones u observaciones. Analizaremos las tres medidas más usuales de tendencia central que son: la *media*, la *mediana* y la *moda*. En ciertas ocasiones estos tres estadísticos suelen coincidir, aunque generalmente no es así. Cada uno de ellos presenta ventajas e inconvenientes que también serán estudiados.

De igual manera se estudiará la *variabilidad* o *dispersión* la cual indica si las puntuaciones o valores (analizadas en los estadísticos de tendencia central) están próximas entre sí o si por el contrario están muy dispersas.

#### **4.4. Variables Aleatorias Discretas**

Estudiaremos en esta unidad que una v.a. se considera discreta si y solamente si esta puede tomar un número finito o infinito contable de valores distintos.

En esta unidad analizaremos el porque estudiamos la teoría de probabilidades, ya que necesitaremos la probabilidad de una muestra observada para analizar el comportamiento estadístico de alguna población investigada.

Ingresaremos a la definición de la distribución de probabilidades para una v.a. discreta, y empezaremos a ver la utilidad de los gráficos y diagramas estudiados en las unidades anteriores.

Pero el objeto principal de estudiar esta unidad es la de aprender las diversas distribuciones de v.a. discretas, tales como: la Binomial, Binomial Negativa, Geométrica, Hipergeométrica, Poisson y Multinomial. A la par estudiaremos sus características más relevantes usando la Función Generadora de Momentos y por último se estudiará el cálculo de probabilidades utilizando las tablas.

#### 4.5. Variables Aleatorias Continuas

Analizaremos como el soporte de una v.a. continua se define como aquella región de  $\mathbf{R}$  donde su densidad es no nula,  $f(\mathbf{x}) > 0$ . Para las distribuciones que enunciaremos, podrá ser bien todo  $\mathbf{R}$ ,  $\mathbf{R}^+ = (0, +\infty)$  o bien un segmento de la forma  $[a, b] \subset \mathbf{R}$ .

Debido a las limitaciones que tienen las v.a. discretas impuestas por sus propias características, se hace necesario estudiar a las v.a. continuas, las cuales tienen su importancia ya que existen v.a. que tienen un número infinito de puntos en un determinado intervalo en la escala de valores que puede tomar dicha v.a.

Estudiaremos la similitud del cálculo de probabilidades entre la v.a. discreta y la continua, únicamente diferenciadas por el tipo de

herramienta de cálculo, ya que para las v.a. discretas se utiliza la sumatoria y para las continuas se utilizan las integrales.

La primera de las v.a. continuas que será analizada es la Normal por su importancia en los fenómenos naturales analizados estadísticamente, dentro de esta se revisará la aproximación de la Binomial a la Normal para facilitar su estudio.

También serán analizadas la v.a. Gamma, quien con determinadas características muy propias de ella se puede convertir en Exponencial, Ji – cuadrado, Weibull. Veremos la pérdida de la memoria de la v.a. exponencial y su utilidad en el campo de la estadística.

Otras v.a. que serán analizadas serán la Beta, Log normal, Erlang y Normal Multivariada.

A todas estas v.a. se le estudiarán sus parámetros principales y se los obtendrá por medio de la Función Generadora de Momentos, y para finalizar esta unidad se hará un estudio de los cálculos de probabilidades utilizando las respectivas tablas de cada una de ellas en caso de que la tuviere ó en su defecto se determinará cómo se puede calcular.

#### 4.6. Teorema de Límite Central

En este capítulo se tratarán funciones de las variables  $X_1, X_2, \dots, X_n$  observadas en una muestra aleatoria seleccionada de una población bajo estudio. Además que características deben tener estas v.a. tales como independencia entre ellas y una distribución común. Con mucha frecuencia se utilizan ciertas funciones de v.a. observadas en una muestra para estimar o tomar decisiones con respecto de parámetros poblacionales desconocidos.

Se aclarará que, como el estadístico es una función de variables aleatorias observadas en una muestra aleatoria, un estadístico en sí, es una variable aleatoria, por esto se deducirá su distribución de probabilidad, la cual la llamamos Distribución Muestral del estadístico.

Incursionaremos en la *teoría del muestreo* la cual tiene por objetivo, el estudio de las relaciones existentes entre la distribución de un estadístico en dicha población y las distribuciones de dicho estadístico en todas sus muestras.

Juntamente con la teoría del muestreo se observarán las ventajas de estudiar una población a partir de sus muestras, brevemente diremos que son: Bajo costo por los gastos de obtención y tratamiento de datos, Mayor rapidez al obtener los resultados en un lapso de tiempo más corto, Más posibilidades para hacer cierto tipo de estudios.

De este modo en el desarrollo del curso deberemos enfrentarnos con dos problemas al hacer estadística inferencial:

Elección de la muestra (*muestreo*), que es a lo que nos dedicaremos en esta unidad.

Extrapolación de las conclusiones obtenidas sobre la muestra, al resto de la población (*inferencia*).

Estudiaremos el tipo de muestreo más importante que es el *muestreo aleatorio*, en el que todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de ser extraídos.

El Teorema del Límite Central nos mostrará que si  $\bar{X}$  es la media aritmética de una muestra aleatoria de tamaño  $n$ , tomada de una población cualquiera con media  $\mu$  y varianza  $s^2$  finita, bajo estas

condiciones la nueva v.a.  $(\bar{X} - \mu) / (s / \sqrt{n})$  tiende hacia una normal estándar a medida que crece el valor de  $n$  (de manera más práctica solamente se necesita que  $n$  sea mayor o igual a treinta).

Estudiaremos la Convergencia en Probabilidad que es la base teórica para ingresar a revisar la Ley de los Grandes Números.

También veremos que existen varios métodos para la generación de números pseudo aleatorios, y el más utilizado que es el Método de Montecarlo, también llamado Método de la Transformada Inversa.

#### **4.7. Estimación Puntual y de Intervalos**

En el desarrollo de esta unidad analizaremos las estimaciones puntuales de los estimadores de los parámetros de la población que es objeto de investigación. Juntamente con este estudio se observarán las características que tienen cada uno de los estimadores y cuáles de ellos son mejores en determinadas circunstancias.

Las características a ser estudiadas de los estimadores son su eficiencia, sesgo, consistencia y especialmente cual es el estimador que posee la máxima verosimilitud.

Al realizar algún estudio, a los valores que se obtienen de los estimadores de los parámetros poblacionales tales como la media, la varianza, la proporción y el cociente de varianzas, se les determinará el intervalo de confianza, y por medio de este obtener una idea del comportamiento estadístico de una v.a.

Por último veremos que a diferencia de lo que ocurre con un intervalo de confianza, el cual tiene que ver con la estimación de un valor de la población, un intervalo de predicción sirve para estimar un valor individual, y es por lo tanto un intervalo de probabilidad.

Veremos como daría la impresión que es posible elaborar un intervalo de predicción mediante el uso del error estándar del estimador, y como tal intervalo estaría incompleto, porque el error estándar del estimador no incluye la incertidumbre asociada con el hecho de que la posición de que la línea de regresión basada en datos muestrales incluye errores de muestreo y por lo general no es idéntica a la línea de regresión de la población.

#### **4.8. Prueba de Hipótesis**

Pueden presentarse en la práctica, situaciones en las que exista una teoría preconcebida relativa a la característica de la población sometida a estudio. Tal sería el caso, por ejemplo si pensamos que un tratamiento nuevo puede tener un porcentaje de mejoría mayor que otro estándar, o cuando nos planteamos si los niños de las distintas comunidades ecuatorianas tienen la misma altura.

Veremos que este tipo de circunstancias son las que nos llevan al estudio de la parte de la Estadística Inferencial que se conoce con el título de Contraste de Hipótesis. Implica, en cualquier investigación, la existencia de dos teorías o hipótesis implícitas, que denominaremos hipótesis nula e hipótesis alternativa, que de alguna manera reflejarán esa idea a priori que tenemos y que pretendemos contrastar con la “realidad”.

De la misma manera estudiaremos los diferentes tipos de errores que podemos cometer durante el procedimiento. Sin olvidar que, habitualmente, el estudio y las conclusiones que obtengamos para una población cualquiera, se habrán apoyado exclusivamente en el análisis de sólo una parte de ésta. De la probabilidad con la que estemos dispuestos a asumir estos errores, dependerá, por ejemplo, el tamaño de la muestra requerida.

Desarrollamos en este capítulo los contrastes de hipótesis para los parámetros más usuales que venimos estudiando en los capítulos anteriores: medias, varianzas y proporciones, para una o dos poblaciones.

#### **4.9. Regresión Lineal y Análisis de Varianza**

En esta unidad estudiaremos un procedimiento para estimar los parámetros de cualquier modelo lineal este es el denominado método de los mínimos cuadrados, que se puede ilustrar sencillamente aplicándolo para ajustar una línea recta a través de un conjunto de puntos que representan los datos.

En el modelo de regresión lineal cuando este es estimado por medio del método de los mínimos cuadrados, observaremos una diferencia entre el valor observado de  $y$ , y el valor obtenido por medio del modelo construido (el que se prevé). Esta diferencia es denominada el error del modelo.

Estudiaremos las propiedades de dicho error en el muestreo repetitivo, la teoría estadística para hacer inferencias acerca de los parámetros  $\beta_0$  y  $\beta_1$  requeridos en el modelo de Regresión Lineal Simple.

Para ciertos casos se requerirá únicamente saber si  $X$  y  $Y$  son v.a. independientes. Analizaremos que si  $(X, Y)$  tiene una distribución normal bivariable, entonces la prueba de la independencia equivale a probar que el coeficiente de correlación  $\rho$  es igual a cero,  $\rho$  es positivo si  $X$  y  $Y$  tienden a aumentar y que  $\rho$  es negativo si  $Y$  decrece cuando  $X$  crece.

Si el modelo de regresión lineal expresa al valor esperado de  $Y$  ( $E[Y]$ ) como una función lineal de  $X$ , y solamente entonces el modelo se denomina modelo de regresión lineal simple. En el caso que no sea así y el modelo tenga otras características especiales, el modelo se conoce como modelo lineal de regresión múltiple. Ya que se consideran como constantes conocidas, supuestamente son medidas sin error en un experimento.

Estudiaremos el procedimiento del Análisis de Varianza el cual trata de analizar la variación de una respuesta y de asignar porciones

(componentes) de esta variación a cada una de las variables de un conjunto de variables independientes desconocidas.

Veremos que el objetivo del análisis de varianza es identificar variables independientes importantes en un estudio y determinar como interactúan y afectan a la respuesta.

Los objetos sobre los cuales se hacen las mediciones se denominan unidades experimentales, las cuales también serán estudiadas a la vez con las variables experimentales independientes denominadas factores y un estudio mas profundo de dichos factores.

#### **4.10. Control Estadístico de Procesos**

Para iniciar este tema incursionaremos en la definición de calidad, es la aptitud que tiene un producto (bien o servicio) para satisfacer las necesidades para lo que fue creado.

Abarcaremos el control estadístico de procesos el cual se refiere a la aplicación de los métodos del control estadístico de calidad a la vigilancia de procesos.

Además otros conceptos como Especificación que es la determinación de los parámetros sobre los cuales se manejará el proceso. Estos pueden determinarse desde el diseño mismo del producto o mediante la observación de resultados muestrales a lo largo de un periodo durante el cual se considera al proceso que está bajo control (condiciones estables).

Veremos que dentro de un proceso existen dos tipos de causas de variación: las causas comunes de variación (se deben a factores inherentes al diseño mismo del sistema), y las causas especiales o atribuibles de variación (se deben a factores inusuales que no forman parte ni del diseño del proceso ni del proceso mismo).

Analizaremos los procesos utilizando las gráficas de Cartas de Control, los cuales estudian el comportamiento de las v.a. involucradas en el proceso, generalmente se utilizan Cartas de Control para medias, proporciones y desviaciones estándar.

En esta unidad también analizaremos el muestreo de aceptación el cual nos dará un apoyo al momento de tomar una decisión sobre la aceptación o rechazo de un lote enviado por el proveedor, dentro de

este estudio el ítem que se inspecciona se calificará como conforme o no conforme.

# **CAPÍTULO 5**

## **5. ORIGEN Y FINALIDAD DEL CURSO DE ESTADÍSTICA EN LA MODALIDAD A DISTANCIA**

### **5.1. Introducción**

En el desarrollo del presente capítulo analizaremos de donde y como surgió la idea del Curso de Estadística en la Modalidad a Distancia, quien fue el mentor de su creación y quienes ayudaron a ampliar la idea. También veremos que necesidades se presentaron para poder pensar en la creación de este curso. Luego analizaremos cada una de las necesidades expuestas.

Se expondrán los cursos adicionales que han servido como referencia para el progreso del presente trabajo, y también diremos la manera en que ellos han influenciado en la mejora de él.

Analizaremos los objetivos planteados al inicio del curso, y la finalidad que persigue la creación del Curso de Estadística en la Modalidad a Distancia.

## **5.2. Origen del curso de Estadística modalidad a distancia**

El curso de Estadística en la modalidad a distancia se origina por la búsqueda incesante realizada por los maestros e investigadores para encontrar nuevas formas y metodologías de enseñanza – aprendizaje que faciliten la comunicación entre profesores y alumnos, pero que a la vez le de agilidad y mejor uso de los medios tecnológicos disponibles, los cuales hacen que se rompa con esquemas anteriores, mas rígidos en horarios y forma de enseñar – aprender de parte de profesores y alumnos.

Es así como este curso fue motivado para gestionar el sustento del desarrollo de habilidades adquiridas por medio de la educación de

profesores y alumnos, para poder implantar cursos apoyados en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Otro motivo que dio vida a este proyecto es el modelo educativo de la ESPOL, el cual tiene en la esencia de su misión y visión el modelo idóneo para el logro de predisposiciones futuras de la educación universitaria utilizando estos medios tecnológicos y poder seguir a la vanguardia de la educación en el país. Es lógico esperar un crecimiento en el desarrollo profesional del profesor dentro de su vida académica y una mejora en su tarea de enseñar – aprender en un institución de avanzada y con alumnos que poseen un alto deseo de superación.

El tomar la decisión de generar esta nueva opción de aprendizaje - enseñanza para los profesores y alumnos, se debe a los problemas que se presentan para el ICM y para los estudiantes al momento de los registros, ya que se dan diversos problemas tales como:

- falta de tiempo para poder recibir sus clases
- cruce de los horarios de clases
- cruce de los horarios de exámenes
- no poder registrarse con el profesor que desean

esto hace que en determinadas ocasiones ellos tengan que registrarse en horarios inconvenientes, con un profesor que no desean, o simplemente no se registran y dejan la materia postergada para la siguiente ocasión que puedan.

Estos motivos enunciados fueron los que en definitiva hicieron que el presente curso de Estadística en la modalidad a distancia sea una realidad y que posteriormente sea una verdadera alternativa para los alumnos y los profesores, y que a la vez sea este él quien de la pauta para que otras materias que sean dictadas en este Instituto o en alguna otra unidad educativa de la ESPOL utilicen estos nuevos medios que otorga el avance de la tecnología.

### **5.3. Análisis de las Necesidades del curso de Estadística Básica a distancia**

En el presente contenido ampliaremos el análisis de los puntos expuestos en el acápite 4 del tema anterior.

En el párrafo anteriormente enunciado dijimos que se presentan a los estudiantes diversos problemas como son:

a) falta de tiempo para poder recibir sus clases, esto se da, ya que al realizar el análisis del grado de aceptación que tenían los estudiantes de Estadística del paralelo 02 de Ingeniería Básica, se pudo detectar que – como la materia no da flujo a otras – los alumnos prefieren en muchas ocasiones dejarla hasta más adelante en que tengan menor presión por otras materias de igual o mayor grado de complejidad que Estadística.

En este estudio se observó que pueden haber estudiantes de nivel académico desde el 100 hasta el 500, alumnos que tenían aprobados desde 8 hasta 51 materias.

De igual manera, se detectó que el número de materias en las que se encontraban registrados era alto, con una mediana de 5. El 64% de los alumnos tenían 5 o 6 materias, habiendo inclusive quienes tenían hasta 7. Este elevado número hace que el estudiante se sature por la cantidad de horas al día que debe dedicarle al estar en una aula de clases ya sea en las ayudantías o en el estudio de la asignatura misma.

Es así que el otorgar mayor cantidad de tiempo a otras materias que ellos consideran más importantes o menos complicadas, hace que el tiempo dedicado a la materia de Estadística sea mas reducido, y este motivo sustenta la creación del curso en la modalidad a distancia, el cual ofrece al estudiante flexibilidad en el período de estudio, el cual se ajusta a su necesidad y en su tiempo libre.

b) cruce de los horarios de clases, es bien conocido por todas las personas que hemos pasado por las aulas de clases de la ESPOL, que existe este problema por la manera que se despliega el pensum académico y la modalidad de estudio en el cual se puede registrar el alumno en varias materias que no son necesariamente del mismo nivel académico.

Como ya analizamos en el punto anterior, existen alumnos de nivel 100 hasta el 500, esto hace que al quererse registrar en determinadas materias el estudiante no siempre cuente con el horario que él desea, ya que en el mismo horario que se vaya a dictar una materia que desea registrarse se vaya a dictar otra en la que debe por necesidad u obligación hacerlo.

Esto genera un malestar en el alumno, puesto que no podrá registrarse en las materias que pensó inicialmente hacerlo, y deberá ajustarse a las que puede y en el horario que menos le afecte y ya no en el que más le convenga.

Es de esta manera que el curso de Estadística en la modalidad a distancia, sin obligaciones de horarios fijos que cumplir, brinda una nueva alternativa para los alumnos que se encuentren en esta situación, porque simplemente se debe cumplir con una cierta cantidad de horas de estudio en la cual se cubrirá la totalidad de los temas y tareas planteadas en el curso.

c) cruce de los horarios de exámenes, de la misma manera que el motivo anterior este afecta a los estudiantes, con la única diferencia que ellos en determinadas ocasiones, ya han conseguido armar el rompe cabeza de los horarios de clases pero se encuentran con otro inconveniente, ahora quienes se “cruzan” ya no son los horarios de clases sino el de examen.

No en pocas ocasiones, a los alumnos les ha tocado desilusionarse porque dos materias en las que ellos desean registrarse, poseen el mismo día y hora de examen ó en otras ocasiones el examen se inicia

con una hora de diferencia entre ellos, sin darle al estudiante el tiempo requerido para poder realizar una buena prueba.

Sin embargo, esta es una debilidad aún no solucionada en el presente curso, ya que el horario de exámenes se ajustará al indicado en la modalidad presencial, no obstante es una situación salvable pero que deberá tratarse en el futuro.

d) no poder registrarse con el profesor que desean, por último las metodologías de enseñanza aplicadas por uno u otro profesor, no siempre es captada de la mejor manera por algunos estudiantes.

Es bien sabido que las personas tienen fortalezas y debilidades en el aprendizaje, ya que algunas aprenden mejor con la visión y otros con el oído.

Se conoce que algunos profesores tienen un timbre de voz muy bajo, lo cual desfavorece a los que aprenden mejor escuchando; otros profesores tienen la letra poco legible ya sea por su tamaño o por su caligrafía, esto desfavorece a los que aprenden mejor viendo. Aunque al final los libros lo digan todo, no todos acceden a los libros por algún motivo y confían en lo que aprenden en el aula de clase.

Es por este motivo que en algunas ocasiones se corta la comunicación con estudiantes que no entendieron la explicación sobre temas de estudio, y no se atreven a preguntar por ciertos temores que le invaden, ó en el caso contrario, el alumno al no entender pregunta con mucha frecuencia algo que ha sido entendido por la mayoría o por todos los demás, generando así el inconveniente de que el profesor no desarrolla el curso al ritmo deseado o planificado y tiene que modificar su ritmo en desventaja para quienes captan con mayor facilidad.

Existen profesores que tienen el don de hacerse entender por un gran porcentaje de los alumnos que reciben sus clases, es decir manejan de mejor manera los inconvenientes antes mencionados, estos profesores son los más solicitados a la hora de los registros y los paralelos en los que ellos dictarán su cátedra rápidamente son llenados.

Los alumnos que deben registrarse con un profesor al cual ellos no podrán entenderle de la mejor manera su clase, corren el riesgo de no aprobar la materia o deberán dedicarle mayor cantidad de tiempo del que hubieren necesitado en otra circunstancia.

El curso de Estadística en la modalidad a distancia permite otro tipo de comunicación entre el profesor y el alumno, este último tendrá que dedicar el tiempo necesario para estudiar el material presentado en el curso, y al momento de realizar los ejercicios ó cuando nazca alguna duda sobre algún tema, podrá comunicarse con el profesor por la vía digital sin necesidad de estar presente en un aula de clases, cuando le desee hacer la pregunta, sobre el tema específico que él desee consultar y avanzará al ritmo que él mismo se imponga.

Todas estas necesidades y sus respectivas formas de solucionarlas, hace que el curso de Estadística en la Modalidad a Distancia, se presente como una muy buena alternativa para los estudiantes. De ellos dependerá la aceptación y el aprovechamiento del mismo a favor de sus intereses académicos.

#### **5.4. Objetivos del curso**

El curso de Estadística en la modalidad a distancia tiene como objetivo principal el ayudar a forjar profesionales creativos, críticos y capaces de analizar datos estadísticos de procesos utilizando las ventajas que prestan los avances tecnológicos y a la vez mejorar la sistemática de enseñanza – aprendizaje utilizada hasta ahora por los profesores de

esta entidad educativa por medio de la utilización de nuevos métodos académicos.

De igual manera, comprometer al estudiante juntamente con el profesor en el desarrollo y perfeccionamiento del curso, implicarlos en su papel como encargados de cambio y mejoramiento del mismo, buscando propiciar que estos alumnos se desarrollen de manera integral para que logren un adiestramiento en los temas referentes al análisis de procesos y experimentos estadísticos, los cuales tendrán relación con problemas reales en los que el alumno asuma su compromiso con el cambio.

Además se espera que los participantes se conviertan en lectores críticos y personas creativas para que puedan desarrollar habilidades y actitudes necesarias que les de la facultad de resolver – bajo el punto de vista estadístico – problemas inherentes a su entorno.

Sintetizando lo anteriormente expuesto podemos decir que, el objetivo que busca el presente curso es el de ofrecerle nuevas y mejores alternativas de estudio a los alumnos, y que estos a su vez participen de manera activa en el desarrollo del mismo para mejorarlo continuamente y que esto ayude al progreso del estudiante en su vida

profesional, dando soluciones a los problemas que se le presenten en el diario proceso de su carrera en el campo laboral.

### **5.5. Finalidad del Curso**

Una vez realizado el estudio de las necesidades y de los objetivos del curso, podemos decir que, la finalidad de la construcción del Curso de Estadística en la Modalidad a Distancia es cubrir todas o la mayoría de las necesidades que se le presentan a los alumnos de Ingeniería Básica al momento de poder registrarse, aprender y aprobar la materia de Estadística.

Además se busca cumplir con los objetivos planteados anteriormente y colaborar con la formación de profesionales que estén mas involucrados con las nuevas tendencias de los medios educativos superiores, ya que existen escuelas de post grado que dan sus clases utilizando la misma herramienta para el estudio de las asignaturas necesarias para la obtención de un título a ese nivel.

### **5.6. Referencias del curso**

Para poder realizar el curso de Estadística en la modalidad a distancia, lógicamente la idea no surgió de la nada, sino de una constante preparación y capacitación en las nuevas modalidades de enseñanza – aprendizaje y en sus áreas de trabajo por parte de los profesores de la ESPOLE y del ICM en especial. Es así como el Curso – taller para profesores “Diseño y planeación de un curso para la modalidad a distancia”, dictado por las instructoras: Mtra. Rosa Ma. Garza y Mtra. Olga González (al cual el Ing. Luis Rodríguez director de la presente tesis de grado asistió) sirve como referencia principal en el desarrollo del curso antes mencionado.

Una vez planteado el tema de tesis y comenzando el trabajo investigativo, nos encontramos con la novedad de que ya existía en Internet cursos similares y sin restricciones en el acceso a la información, gracias a esta labor se encontraron los siguientes cursos que también sirvieron como referencia del presente trabajo.

El “Curso de Estadística ofrecido por el departamento de Estadística de la Universidad de Carolina del Sur”, y por el “Curso de Estadística que brinda la Universidad de Stanford”. Estos presentan una forma más interactiva en cuanto a la presentación de los temas desarrollados en el curso, ya que utilizan gráficas animadas las cuales pueden ser

manipuladas por el alumno con el fin de ilustrar los diversos resultados que se pueden obtener en el estudio de algún contenido, la herramienta que utilizan para poder llevar a cabo este fin es JavaScript el cual es un lenguaje de programación muy utilizado en este medio.

El “Curso de Bioestadística de la Universidad de Málaga de España” el cual presenta el desarrollo de los temas en forma estática, es decir, sin animaciones. La ventaja que presenta este curso es la forma de evaluar al alumno o de prepararlo para una evaluación, puesto que este realiza test interactivos en el cual se le exhibe al estudiante alguna pregunta con múltiples opciones de respuesta y este al contestar podrá saber si está acertado o no en su apreciación, de igual forma se presentan proposiciones que el estudiante deberá responder si es verdadero o falso y otras cosas interesantes en este aspecto.

Aunque fueron analizados otros cursos e información sobre Estadística ofrecida en Internet, estos sitios han sido los que aportaron mayormente en el perfeccionamiento de este tema. Sin embargo los otros sitios han sido considerados como sustento en la ejecución misma del curso, ya que brindan gran ayuda sobre temas específicos tratados en la materia a ser dictada.

# CAPÍTULO 6

## 6. DESARROLLO DEL CURSO DE ESTADÍSTICA A DISTANCIA

### 6.1. Introducción

En el presente capítulo se analizará el desarrollo del curso a distancia que fue puesto a consideración de los estudiantes de dos paralelos de Ingeniería Básica, los cuales recibieron las clases con el Ing. Marcos Mendoza, se hará un breve análisis del por qué fueron ellos los que colaboraron con la investigación del presente tema de tesis. Daremos una revisión de los textos y web sites que se utilizaron para el desarrollo del material dictado en el curso, y por último se presentarán los resultados del estudio comparativo entre las notas finales de los paralelos que participaron en el estudio.

## 6.2. Obtención y Preparación del Material de Estudio

El material puesto a consideración de los alumnos de los paralelos seleccionados para el estudio y desarrollo del presente trabajo, se lo obtuvo por dos medios: Textos e Internet. Siendo considerados los que se adaptaban al programa de la materia de Estadística para Ingeniería Básica.

A continuación se detallan los textos y web sites que sirvieron de guía para el desarrollo del material del curso:

Los Textos que sirvieron de guía y apoyo fueron:

- Estadística Matemática, de Mendenhall
- Estadística para Ingenieros, de Miller
- Estadística Aplicada para la Administración y la Economía, de Schaum
- Estadística Aplicada a la Economía, de Berenson
- Fundamentals of Quality Control and Improvement, de Amitava Mitra

Los web sites que sirvieron de apoyo fueron:

- <http://www.ua.es/dsp/matdocente/>
- <http://medprev.uma.es/libro/estadística/>
- <http://lt.bioestadística.uma.es/libro/>
- <http://www.ruf.rice.edu/~lane/hiperstat/>
- <http://www.stat.sc.edu/~west/javahtml>
- <http://www.yellowstone.net/russfinley/stock/yellowgeyser35.htm>

Adicionalmente se utilizó material de estudio otorgado por el Msc. Gaudencio Zurita en sus clases de Estadística en Ingeniería Básica.

### **6.3. Selección del paralelo que siguió el curso por el SIDweb**

El curso de estadística en la modalidad a distancia fue puesto a disposición de dos paralelos, los cuales eran dictados por el Ing. Marcos Mendoza, uno en el segundo término del año 2001 y el otro en el tercer término del mismo año.

Se seleccionaron estos paralelos porque el Ing. Marcos Mendoza mostró un gran entusiasmo y deseo de colaboración con el desarrollo de este curso con estas características. Al necesitar eliminar el sesgo que podría existir por la diferencia en la forma de impartir la clase y la forma de calificar que puede existir entre distintos profesores, no se

pudo analizar otro paralelo al mismo tiempo porque el Ing. Mendoza tenía a cargo un solo paralelo al igual que los demás profesores, por este motivo se esperó el desarrollo del curso de Estadística en Ingeniería Básica en el tercer término, en el cual también fue profesor el Ing. Mendoza.

#### **6.4. Desarrollo del Curso de Estadística en la modalidad a Distancia**

El grupo de alumnos registrados en el segundo término del año 2001 no consideró importante el curso, por tanto no tuvo interés por avanzar con la materia por Internet, únicamente dos alumnos ingresaron al SIDweb para analizar el desarrollo de los temas. Por el contrario, al grupo de alumnos registrado en el tercer término se les presionó para que revisen la materia por este medio, con el fin de poder hacer el análisis comparativo entre los dos grupos investigados.

Al primer grupo se les realizó un estudio para determinar el grado de interés que tenían por el curso de estadística en la modalidad a distancia, los resultados fueron muy claros al momento de analizar por separado al grupo de alumnos repetidores y los que se encontraban registrados por primera vez, los primeros mostraron un mayor interés por registrarse en un curso en esta modalidad, mientras que el grupo

de los alumnos registrados por primera vez se mostró muy discreto y con poco interés (para mayor detalle de los resultados de la investigación, revisar el Anexo 3).

Los dos alumnos registrados en el segundo término, que ingresaron al SIDweb para analizar el desarrollo de la materia, al ser consultados de manera informal que les había parecido el desarrollo del curso, respondieron que les pareció muy interesante ya que en él se encuentra la utilidad y practicidad de cada herramienta estadística estudiada, es decir, como se puede aplicar en la vida real cada una de ellas, y como sacarle ventaja a los conocimientos adquiridos. También dijeron que este les había ayudado a entender de mejor manera lo poderosa que puede ser la estadística si es bien entendida.

Lo que no dejó muy satisfechos a los alumnos fue el poco desarrollo de ejercicios resueltos de temas considerados en exámenes anteriores.

Ante este cuestionamiento se les indicó que en el futuro existiría mayor atención a este punto, pero que inicialmente se dejaría ese trabajo para el ayudante académico.

Además dijeron que al no existir presión por seguir el curso por Internet y no poseer mucho tiempo disponible, habían optado por no continuar con el estudio de la materia en esta modalidad.

Otra de las observaciones que realizaron fue el acceso al SIDweb, para lo cual consideraban que debería ser más fácil.

El segundo grupo se mostró más participativo y receptivo con el desarrollo del curso. Con ellos se cambió la manera de llevar la materia, se les mandaba a revisar los temas que serían estudiados y/o evaluados en la siguiente clase, fueron enviadas tareas con respecto a contenidos específicos y se les proponían temas de discusión con respecto a dichos contenidos.

El Ingeniero Mendoza, al finalizar su curso, consultó a los alumnos con respecto del desarrollo del mismo, hubieron quienes se quejaron porque se les presionó para que revisen los temas en la página web, manifestaban falta de tiempo para hacerlo. También hubieron unos pocos alumnos que se perdían en el SIDweb cuando trataban de analizar o responder a ciertos temas considerados.

Lo curioso de los alumnos es que pidieron que se agregue temas tipo examen como ayuda en el desarrollo del curso, y se pusieron como tarea algunos temas que fueron considerados en exámenes anteriores, a los cuales únicamente se les cambiaban los datos ó el orden de algún literal, pero no faltó quien se quejara que los temas puestos como tarea no eran entendibles.

Además se les realizó una evaluación con respecto al tema de una de las tareas que fueron enviadas, en esta evaluación el 29% de los alumnos obtuvo una nota igual o superior que sesenta, lo que resulta cercano a lo que presenta otra evaluación en la que el 37% de los alumnos obtuvieron una nota igual o superior que sesenta.

Cabe destacar que entre los dos paralelos se dieron ciertas condicionantes que pudieron hacer la diferencia entre los resultados obtenidos, ya sean estos parciales o finales. Estas condicionantes son:

- El lapso de tiempo con que cuentan los alumnos para estudiar todos los temas considerados en el programa de la materia no es el mismo, para los estudiantes que se registraron en el tercer término es más limitado.

- Aunque el profesor era el mismo, los ayudantes académicos con que contaron los estudiantes fueron diferentes, lo ideal hubiera sido que el mismo ayudante trabajara con ambos paralelos porque pudo variar la forma de impartir las ayudantías y la de calificar lecciones y deberes.
- La dedicación que presentaron los alumnos no fue la misma en ambos términos, los alumnos registrados en el segundo término le dieron más tiempo al estudio que los que se registraron en el tercer término, hubieron varios alumnos de este último grupo que se dedicaron a trabajar y no le dieron el tiempo necesario al estudio de la materia, es por eso que aparecieron notas de cero en el examen final, debido a alumnos que prefirieron retirarse.

Estas condicionantes pudieron hacer la diferencia de los resultados finales obtenidos entre los dos paralelos.

Al finalizar el curso en el tercer término del año 2001, a los alumnos se les realizó una encuesta muy similar a la que se les presentó a los del segundo, los resultados finales muestran que hubo un aumento en el porcentaje de alumnos que respondieron de manera favorable ante la consulta sobre el interés generado en ellos el curso de Estadística en

esta modalidad. Además se realizó un contraste de hipótesis en el que se pudo comprobar que existe evidencia estadística para determinar que este porcentaje de alumnos del segundo término no es mayor que los del segundo término que respondieron favorablemente a dicha interrogante.

### **6.5. Análisis Estadístico de los Resultados obtenidos**

Al realizar el análisis estadístico de las notas finales de los alumnos del paralelo 02 del segundo término del año 2001 de la materia de Estadística en Ingeniería Básica se obtiene lo siguiente:

La mayoría de los alumnos que aprobaron la materia, obtuvieron un puntaje entre 60 y 70 puntos, el promedio es de 58 la cual está afectada por el gran porcentaje de alumnos que aprobó con el puntaje en el intervalo  $[60, 70)$  y unas pocas notas finales muy bajas, el 50% de los alumnos tiene un puntaje igual o superior que 62.5 (la mediana). El 72% de los alumnos aprobaron la materia.

Al realizar la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov a las notas finales, se determina que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis estadística que propone que los

datos provienen de una distribución normal con media de 61.4 y desviación estándar de 8.11.

Al realizar el análisis estadístico a las notas finales de los alumnos del paralelo 02 del tercer término del año 2001 de la materia de Estadística en Ingeniería Básica se obtiene lo siguiente:

La mayoría de los alumnos que aprobaron la materia, obtuvieron un puntaje entre 60 y 70 puntos, el promedio es de 55.058 la cual está afectada por el gran porcentaje de alumnos que aprobó con el puntaje en el intervalo [60, 70) y unas pocas notas finales muy bajas, el 50% de los alumnos tiene un puntaje igual o superior que 60.5 (la mediana). El 58% de los alumnos aprobaron la materia.

Al realizar la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov – Smirnov a las notas finales, se determina que existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis estadística que propone que los datos provienen de una distribución normal con media de 58.0 y desviación estándar de 16.94.

Al comparar la proporción de los alumnos que aprobaron la materia entre los dos paralelos, se tiene que existe evidencia estadística para

afirmar que sí son iguales las proporciones, utilizándose los siguientes datos:  $\hat{p}_1 = 0,718$ ,  $\hat{p}_2 = 0,581$ ,  $n_1 = 39$ , y  $n_2 = 43$ .

Al comparar la media de los promedios finales obtenidos por los alumnos entre los dos paralelos, se tiene que existe evidencia estadística para afirmar que sí son iguales las medias, utilizándose los siguientes datos:  $\bar{x}_1 = 55,454$ ,  $s_1 = 15,284$ ,  $n_1 = 39$ ,  $\bar{x}_2 = 55,058$ ,  $s_2 = 17,790$ , y  $n_2 = 43$ .

En el Anexo 4 se observa el análisis de manera más detallada.

# CAPÍTULO 7

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

*Con respecto de la preparación del curso*

1. La preparación de un curso para el dictado de una materia no resulta ser una tarea fácil, hace falta una constante organización y coordinación del material y tareas de parte de la persona que imparte el curso (profesor o tutor).
2. Hace falta conocer y determinar la técnica de enseñanza – aprendizaje que se utilizará para conseguir la atención de los alumnos y el mejor resultado posible.

3. La plataforma utilizada debe ser sencilla para que pueda ayudar al fácil desplazamiento del estudiante de un sitio a otro dentro del curso, según su necesidad.

*Con respecto del Estudio del Grado de Interés de los alumnos del paralelo 2 de Ingeniería Básica del segundo término del año 2001.*

4. Al analizar por separado al grupo de estudiantes que se registraron por primera vez y los que se han registrado en más de una ocasión, muestra como existe una mayor predisposición de los alumnos que están repitiendo la materia, por registrarse en el curso de Estadística en esta modalidad. Eso también se refleja en el interés despertado en el estudiante por la creación de este curso.

5. Queda claro en este estudio que, si el estudiante demuestra mayor interés en la materia de Estadística, también se muestra interesado en el curso a distancia.

6. Se denota temor en los estudiantes por probar esta nueva opción de estudio, lo cual queda reflejado en el gran porcentaje de estudiantes que se mostraron indecisos al consultárseles si se registrarían en este curso de modalidad a distancia, y los temores son varios: falta de

profesor, dificultad de acceso a Internet, el curso de Estadística a Distancia es solo una prueba o un prototipo, por la dificultad de la materia, entre otras causas.

7. Ya al realizar el análisis en conjunto de los datos, se puede ver que existe un aceptable nivel de interés de parte del total de alumnos por el curso, se muestra un considerable nivel de importancia – según los alumnos – de la materia en sus carreras, a la mayoría de ellos la materia llena sus expectativas, además consideran que el Contraste de Hipótesis es la unidad más interesante, estas se muestran como las razones para que el alumno se vea interesado e inclusive decidido a registrarse en un curso de esta modalidad, en caso de que se les presentara la oportunidad.

8. Existe un considerable número de estudiantes que se encuentran interesados en seguir el curso de Estadística en la modalidad a distancia.

*Con respecto del Estudio del Grado de Interés de los alumnos del paralelo 2 de Ingeniería Básica del tercer término del año 2001.*

9. El 66% de los alumnos respondió que el curso les parece interesante o muy interesante.

10. El 61% respondió que si recibió ayuda del curso, igual proporción de alumnos respondieron que están de acuerdo en recomendarlo.

11. Hubo un aumento en el porcentaje de alumnos que respondieron de manera favorable ante la consulta sobre el interés generado en ellos el curso de Estadística en esta modalidad, de 51.51% de los alumnos del 2<sup>do</sup> término subió a 61.1% de los del 3<sup>er</sup> término.

*Con respecto al desarrollo del curso en la modalidad a distancia*

12. Los alumnos respondieron negativamente cuando no se les exigió que revisaran el desarrollo de los temas, muy diferente a la respuesta recibida de parte de los alumnos a los que sí se les mandó para que sigan el estudio por Internet.

13. Los alumnos esperan que en el desarrollo del curso exista un importante número de ejercicios que han sido considerados en evaluaciones anteriores.

14. Los alumnos consideran que el desarrollo de los temas es muy entendible y que ayuda a razonar sobre la utilidad de la Estadística aplicada a sus diferentes carreras.

15. Existen alumnos que aún con el mapa del sitio se pierden y no pueden trasladarse dentro del SIDweb con la facilidad que ellos desearían.

*Con respecto al análisis comparativo de los paralelos que tuvieron acceso al material del curso de Estadística a Distancia.*

16. El promedio final alcanzado por los alumnos del paralelo del segundo término del año 2001 se ajustan a una distribución Normal con media 61 y desviación estándar de 8.

17. El 72% de los alumnos registrados en el segundo término aprobaron la materia de Estadística.

18. El promedio final alcanzado por los alumnos del paralelo dos del tercer término del año 2001 se ajustan a una distribución Normal con media 58 y desviación estándar de 16.

19. El 58% de los alumnos registrados en el tercer término aprobaron la materia de Estadística.

20. Existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis de que las proporciones de alumnos que aprobaron la materia en ambos paralelos son iguales.

21. Existe suficiente evidencia estadística para aceptar la hipótesis de que las medias de los promedios finales de las notas de los alumnos en ambos paralelos son iguales.

22. A la pregunta acerca del grado de interés que genera en ellos la creación del curso de Estadística a distancia, la proporción de alumnos del tercer término del año 2001 que respondieron favorablemente, es mayor a la proporción de alumnos del segundo término del mismo año que respondió de igual manera.

## **Recomendaciones**

### *Con respecto de la preparación del curso*

1. Es recomendable que si el ICM desea desarrollar de forma decidida la opción de un curso en la modalidad a distancia, el diseño y la planeación de este le sea otorgado a un profesor con experiencia en el dictado de dicha materia.
2. El profesor que sea el encargado de diseñar el curso deberá profundizar en el estudio de la técnica de enseñanza – aprendizaje que vaya a utilizar, dado que es muy fácil perder la atención de los alumnos y desmejorar el resultado.
3. Se deberá preparar al alumno para que este pueda utilizar la plataforma SIDweb para que pueda desplazarse mas fácilmente dentro del curso, según sea su necesidad.

*Con respecto del Estudio del Grado de Interés de los alumnos del paralelo 2 de Ingeniería Básica del segundo término del año 2001.*

4. Puesto que los alumnos que se han registrado en más de una ocasión, muestran mayor predisposición por registrarse en la materia en esta modalidad, este segmento del total de los alumnos que deben cursar en la materia de Estadística, debería ser a quién se le de mayor atención para que participen y se registren en el curso de Estadística con estas características.

5. Dado que el estudiante que demuestra mayor interés en la materia de Estadística, también se muestra interesado en el curso a distancia, un micro test antes de registrarlo en la materia de Estadística podría determinar el grado de interés en esta materia y por lo tanto en el curso en la modalidad a distancia.

6. Para reducir el número de estudiantes indecisos en registrarse o no en esta modalidad deberá mostrarse que sí tendrán un profesor / tutor que despeje sus dudas, que no habrá dificultad de acceso a Internet, y que el curso de Estadística a Distancia ya ha sido probado y que ha dado buenos resultados.

7. Para captar la atención en mayor número de los estudiantes y lograr que se registren en el curso a distancia deberá aprovecharse que se muestra un considerable nivel de importancia – según los alumnos –

de la materia en sus carreras, que a la mayoría de ellos la materia llena sus expectativas, e indicarse que se da atención especial a la unidad de Contraste de Hipótesis ya que es la unidad más interesante según su apreciación.

8. Dado que existe un considerable número de estudiantes que se encuentran interesados en seguir el curso de Estadística en la modalidad a distancia, aprovechar la base que deja el presente trabajo y poner este proyecto en marcha.

*Con respecto del Estudio del Grado de Interés de los alumnos del paralelo 2 de Ingeniería Básica del tercer término del año 2001.*

9. Es recomendable aumentar el número de ejercicios de exámenes anteriores, y colocarlos en forma de ejemplos.

10. Debe darse a conocer como un curso en el que no encontrarán sorpresas porque todo está programado de forma anticipada, lecciones, exámenes, tareas, etc..

11. Deberá aumentarse el número de enlaces, en los cuales los alumnos revisen una mayor cantidad de información que la presentada en el curso, y así despejar alguna duda más rápidamente.

*Con respecto al desarrollo del curso en la modalidad a distancia*

12. Deberá buscarse la forma de captar la atención de los estudiantes y que estos se mantengan permanentemente en contacto con el tutor, tal como se hizo con los alumnos registrados en el paralelo 02 en el tercer término del año 2001.

13. Se debe aumentar en el área de evaluaciones el número de ejercicios resueltos de problemas que han sido considerados en exámenes anteriores.

14. Basarse el desarrollo del curso a distancia en el presente material puesto a disposición de ellos, ya que consideran que el desarrollo de los temas es muy entendible y que les ayuda a razonar sobre la utilidad de la Estadística en sus carreras.

15. Al iniciar el curso debería evaluarse al estudiante con respecto al conocimiento del SIDweb, para que este pueda trasladarse con la facilidad necesaria.

*Con respecto al análisis comparativo de los paralelos que tuvieron acceso al material del curso de Estadística a Distancia.*

16. Debido a que el promedio final alcanzado por los alumnos del paralelo dos del segundo término del año 2001 se ajustan a una distribución Normal con media 61 y desviación estándar de 8 y el promedio final de los registrados en el tercer término se ajustan a una distribución Normal con media 58 y desviación estándar de 16, se considera que el aumento de la desviación se da por el ausentismo de algunos estudiantes que se retiraron y no rindieron examen.

17. Debido a que existe evidencia estadística para afirmar que los proporción de los alumnos que aprobaron la materia en ambos paralelos son iguales se deberá considerar firmemente la posibilidad de impartir el curso de estadística en la modalidad a distancia.

18. Debido a que existe evidencia estadística para afirmar que las medias de los promedios finales de los alumnos son iguales y si se

considera la posibilidad de impartir el curso de estadística en la modalidad a distancia debería otorgarse la tutoría de los alumnos registrados en esta modalidad a un profesor que domine muy bien la materia, que domine la metodología de enseñanza utilizada en este curso, y que se haga entender de los alumnos, que bien podría ser el mismo Ing. Marcos Mendoza, por el interés y la capacidad demostrada en el desarrollo del curso.

## APÉNDICE 1

### EL SIDWEB COMO UNA HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE – ENSEÑANZA

Como se dijo en capítulos anteriores, existen nuevas herramientas tecnológicas de Aprendizaje – Enseñanza, y dentro de estas está la plataforma creada por la ESPOL denominada el SIDweb.

Dentro de esta plataforma podemos encontrar entre otras cosas, cursos de: matemáticas, física y química para el pre-politécnico de ingeniería básica. Se espera que dentro de corto plazo esta sirva ya no solo para las materias antes expresadas, sino, para ofrecer varias materias - entre ellas estadística - que faciliten la enseñanza.

#### *¿Qué es el SIDweb?*

El SIDweb es una herramienta desarrollada por el Centro de Tecnologías de Información, CTI de la ESPOL.

Como su propio sitio lo indica en su página *Acerca del SIDweb*: “Tiene como finalidad proveer mayor comunicación entre los alumnos y profesores utilizando nuevas tecnologías de información para mejorar el dictado de las clases permitiendo que el profesor se concentre en los contenidos de la materia y no en una forma de publicarlo en el web”.

Este sitio desea presentar una ayuda a profesores y estudiantes, ya que, ahora no es necesario que el alumno este en una aula de clases escuchando lo que bien le puede presentar el profesor desde una nueva perspectiva tecnológica. Es por eso que el SIDweb actúa bajo la siguiente consigna: “Los profesores y estudiantes no necesitan estar en una aula de clase para poder recibir o enviar tareas o plantear y responder preguntas”.

#### *Contenido del SIDweb*

El SIDweb para poder llevar a cabo el objeto para el que fue creado, presenta el siguiente contenido

##### Principal

###### *Usuarios*

- Ingresar
- Nuevo usuario
- Recordar clave
- Agregar a Favoritos
- Comentarios

###### *Búsqueda*

- Dentro de SIDweb
- Dentro de ESPOL
- En INTERNET

*Comunidad Politécnica*  
*Comunidad SIDweb*  
Asociaciones  
Horarios  
Calendario  
Publicaciones  
Directorio  
Orientación pedagógica  
Preguntas Frecuentes  
*Clasificados*  
*Foros*  
Nuevos Foros...  
*Noticias*  
*Eventos*  
*Preguntas Frecuentes*  
*Qué es SIDweb*  
*Contactar*

Mis Materias  
*Actualizar*

Mis Datos  
*Editar*  
*Cambiar clave*

Ayuda  
Acerca

Descripción de cada una de las opciones presentadas

Principal	:	página que se está analizando
Mis materias	:	contiene la lista de todas las materias que se ofrecen
Mis datos	:	contiene los datos del estudiante registrado
Ayuda	:	ofrece ayuda con respecto al sitio
Acerca	:	descripción de la finalidad del SIDweb y de los creadores
Ingresar	:	da acceso a alumnos registrados
Nuevo usuario	:	crea acceso a alumnos nuevos
Recordar clave	:	informa sobre clave del alumno
Agregar a favoritos	:	agrega página en lista de favoritos
Comentarios	:	recepta comentarios y sugerencias de los alumnos

Búsqueda, esta opción presenta una página que ayuda a buscar información ya sea que esta se encuentre en el sitio web de la ESPOL o en Internet.

Comunidad politécnica; en esta opción se presenta la posibilidad de ingresar al sitio web de cada una de las facultades, institutos y tecnologías que conforman la ESPOL.

***Estructura del SIDweb***

La página principal del SIDweb cuenta con cinco frames: dos laterales, un superior, un central y un inferior.

En el frame superior, se pueden observar en la parte izquierda el Logotipo del SIDweb; en la parte superior derecha se encuentra la fecha en la que se encuentra en el momento de visitar el sitio, y en la parte inferior desde el centro hacia la derecha, se encuentran los íconos que sirven como enlaces (links) para trasladarnos hasta las páginas: Principal, Mis materias, Mis datos, Ayuda, y Acerca.

En el frame lateral izquierdo, se encuentran tres grandes divisiones: Usuarios, Búsqueda, y Comunidad Politécnica

En el cuadro central es donde se presentan todas las ventanas de los enlaces que están dentro del SIDweb; por ejemplo, si se desea presentar la información acerca de los datos del usuario, de las materias que esté dictando (si es profesor) ó que esté registrado (si es alumno), etc.

### ***Metodología del SIDweb***

El como herramienta de Enseñanza Aprendizaje tiene dos entornos, uno para el profesor y otro para el estudiante.

Dependiendo del usuario que se encuentre registrado, el curso tiene ciertas funcionalidades, es decir que distinguen entre profesor y estudiante y restringe los permisos.

El profesor tiene la posibilidad de publicar archivos, clases, enviar y recibir tareas, etc.

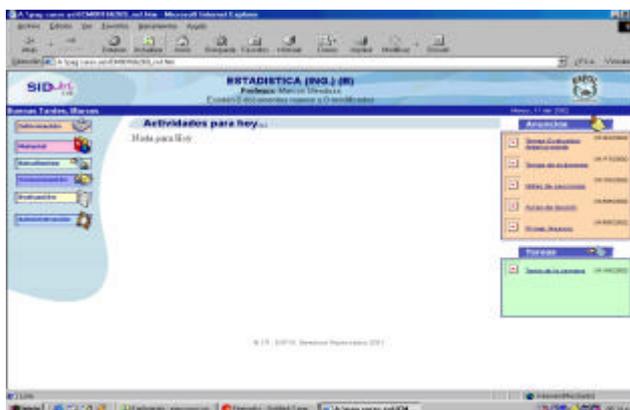
Para el profesor se tiene las siguientes opciones con la finalidad de que él aplique su metodología de Enseñanza

En la lista de materias se muestra las materias que actualmente se encuentra dictando en la ESPOL. Estas materias deben ser activadas, de esta forma se creará automáticamente un sitio web que contiene varias secciones que le permiten al profesor organizar todo el material y recursos del curso.

## APÉNDICE 2

### PÁGINAS DEL CURSO DE ESTADÍSTICA

Al iniciar la sesión aparecerá inmediatamente una página en la cual se anuncia que actividades hay para ese día.

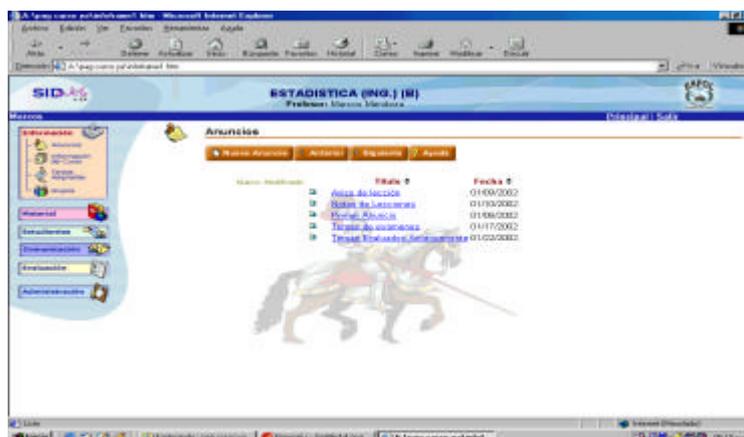


Analizando cada una de las secciones tenemos que el curso de Estadística al igual que todas las materias que son colocadas en el SIDweb constará de las siguientes:

#### *Área de Información*

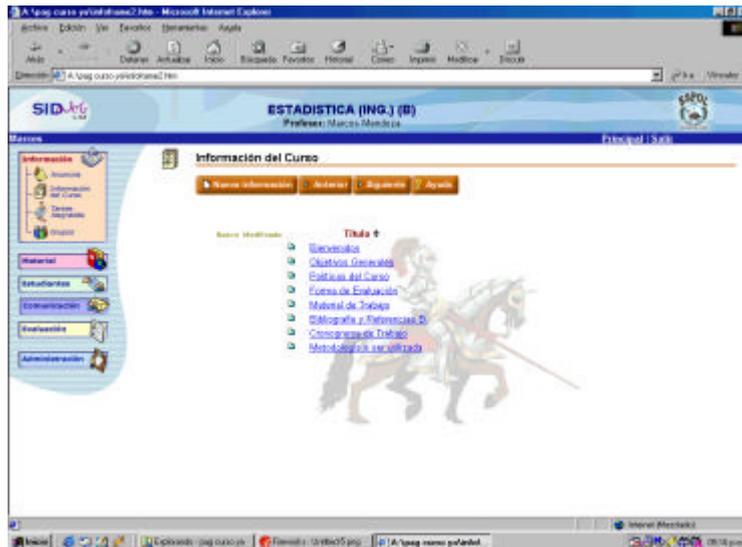
##### Anuncios

Esta área se utiliza con la finalidad de colocar información referente a nuevas publicaciones en la planificación del curso.



##### Información

Esta sección tiene como finalidad recoger toda la información general del curso, es decir, esta área contendrá información tal como: Objetivos generales del curso, políticas del curso, materiales de trabajo, cronograma de trabajo, metodología a ser utilizada, etc.



## Tareas asignadas

Esta sección contendrá toda la información que el profesor coloque sobre las tareas que se tiene programado durante el desarrollo del curso, de forma programada y calendarizada.

## Área de Material

Esta área permite mostrar por sección o unidad los objetivos de la dicha unidad, contenido del curso, actividades, evaluaciones, bibliografía, multimedia y enlaces.

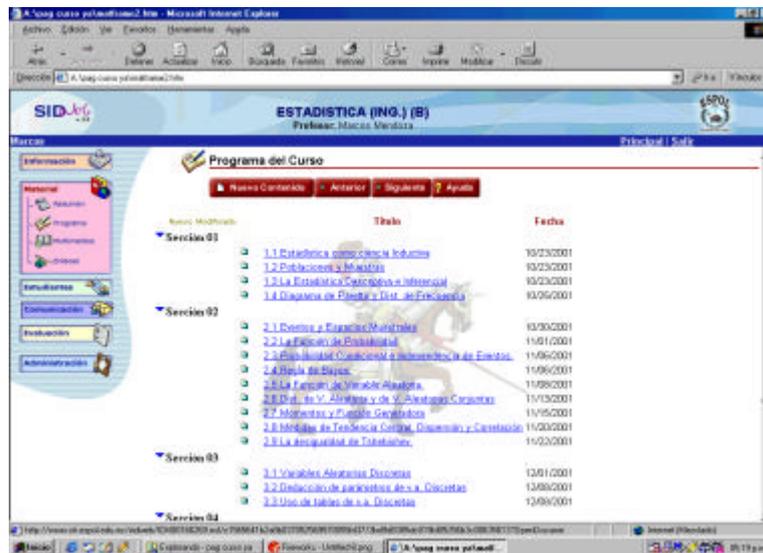
## Resumen

Esta sección contendrá un breve resumen de los capítulos o unidades que se estudiarán en el desarrollo del curso, su finalidad es de que el estudiante tenga una idea rápida del contenido del tema que será tratado en el curso.



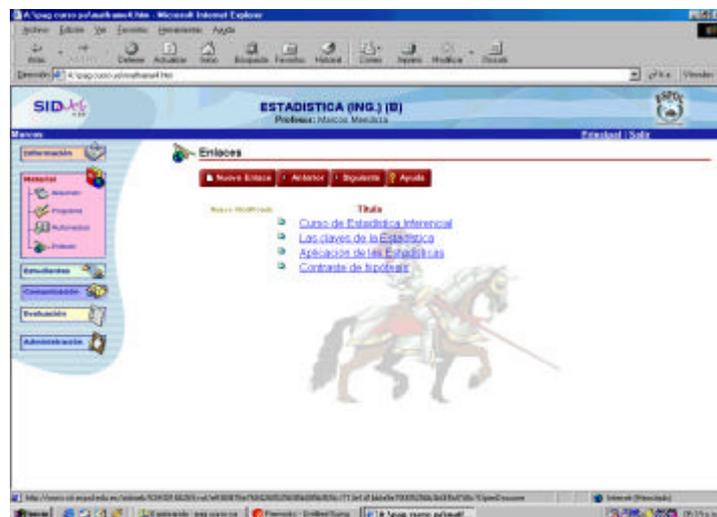
## Programa

En esta sección se encuentra el cuerpo mismo del curso, ya que en él se encuentra el desarrollo de los temas de la materia que está siendo puesta a consideración de los estudiantes, en este caso Estadística.



## Enlaces

En esta sección se colocan todas las direcciones o links que sirven como enlace para profundizar en el análisis y estudio de algún tema específico, en las cuales se encontrarán ejercicios, teoría y aplicaciones estadísticas.

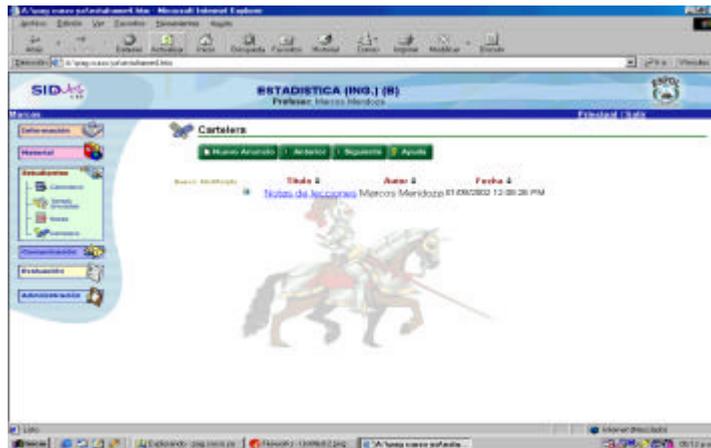


## Sección Estudiantes

La finalidad de la sección es integrar todo lo que sea de interés para los estudiantes, como el calendario de actividades del curso, las notas, entrega de tareas y una cartelera, además será este el sitio donde se coloquen hallazgos sobre el tema y ser compartido entre profesor y estudiantes.

## Cartelera

En esta se encuentran los anuncios que desea hacer el profesor a sus alumnos.

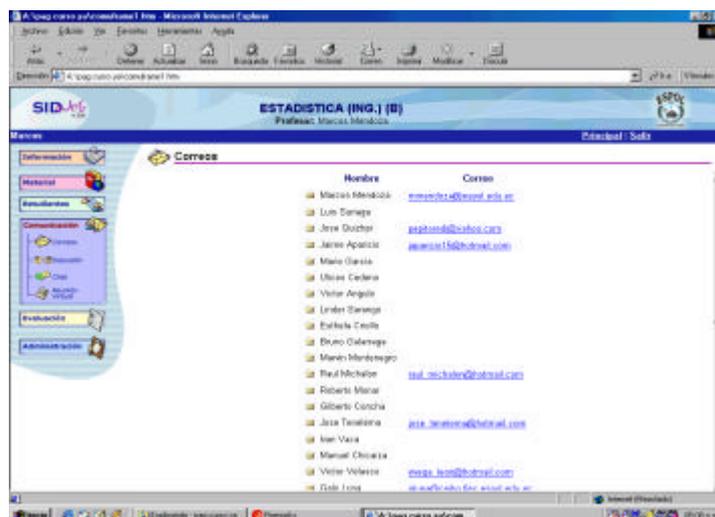


## Sección Comunicación

Esta sección está orientada a lograr una pequeña extensión del aula de clase. Es decir permitir que los estudiantes y el profesor se comuniquen aún fuera del aula de clase, e incluso fuera de la universidad.

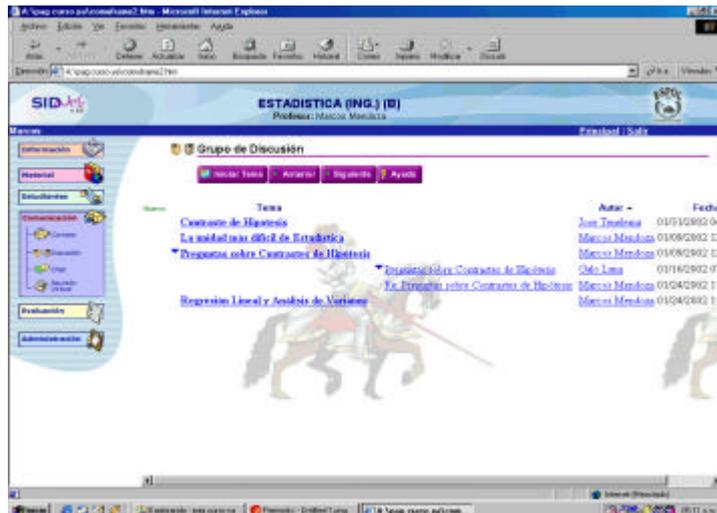
### Correo

Muestra la lista de correos electrónicos de todos los integrantes, inclusive el profesor.



### Foro de Discusión

En esta sección se encuentran los temas que se han planteado como temas de discusión para que haya una comunicación constante entre profesor y alumno, en ella se encuentra la opción de responder a algún tema planteado ya sea por el maestro o el estudiante.



## Chat

## Reunión Virtual

Estas secciones no han sido activadas aún.

## Sección Evaluación

En esta sección el profesor puede generar exámenes, lecciones y auto evaluaciones, permite crear un banco de preguntas y además realizar evaluaciones que se califican automáticamente (si las preguntas son de opción múltiple). Contiene:

Banco de preguntas (organizado por sección)

Exámenes (organizado por sección)

Evaluaciones, muestra el resultado de las evaluaciones realizadas por los estudiantes.

## Sección Administración

Esta sección permite al profesor llevar un control de los usuarios de la materia, además dar y quitar permisos a los usuarios. Muestra además un conjunto de estadísticas sobre el acceso al sitio de la materia. Esta dividida en:

### Usuarios

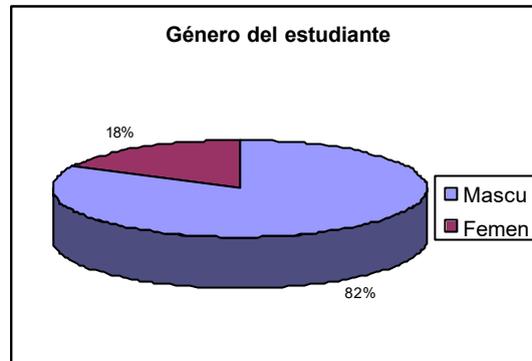
### Estadísticas

Al estudiante con la finalidad de que efectúe su aprendizaje se le presentan las mismas opciones que al profesor, con la diferencia que él tendrá acceso a la información colocada por el profesor en la manera de solo lectura, y puede en el SIDweb únicamente enviar sus tareas y publicar en la sección Cartelera.

2. *Para los estudiantes registrados en más de una ocasión en Estadística.*

I. *Información general del estudiante*

Variable # 1.1: Sexo

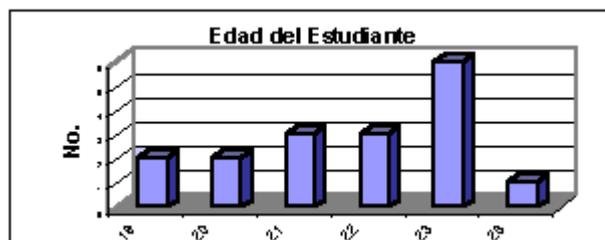


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	2.000
Rango	1.000
Mediana	1.000
Media	1.176
95% IC Sup	1.379
95% IC Inf	0.974
Des Estándar	0.393
Varianza	0.154
Sesgo	1.866
Kurtosis	1.665

El resultado que se obtiene es el siguiente: el 82% de los estudiantes pertenecen al género masculino, y el 18% restante pertenece al género femenino. Del cuadro de resumen estadístico se observa el valor del sesgo dado por la diferencia que hay entre la cantidad de hombres y mujeres, la kurtosis se da porque la variable tiene dos posibles respuestas y entre las dos hay gran diferencia en el resultado.

Variable # 1.2 Edad



El resultado que se obtiene en esta pregunta es el siguiente:

$$f(x) = \begin{cases} 1/17 & \text{si } x=28 \\ 2/17 & \text{si } x=19,20 \\ 3/17 & \text{si } x=21,22 \\ 6/17 & \text{si } x=23 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

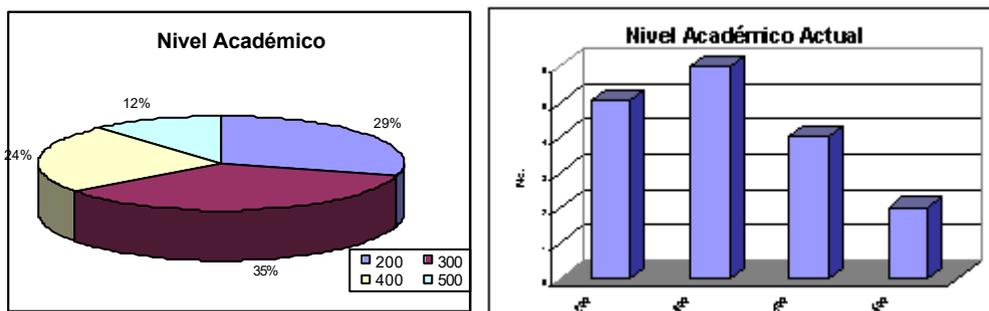
Mínimo	19.000
Máximo	28.000
Rango	9.000
Mediana	22.000
Media	21.941
95% IC Sup	23.024
95% IC Inf	20.859
Des Estándar	2.106
Varianza	4.434
Sesgo	1.225
Kurtosis	3.456

La edad que predomina es la de 23 años, el sesgo positivo se presenta porque se da una diferencia pronunciada entre la cantidad de alumnos que tienen 23 años ó más y los menores de 23, como lo muestra la diferencia entre la media y la mediana. La kurtosis negativa esta dado por el despunte del mismo valor y la variabilidad entre los demás valores.

#### Variable # 1.3 Carrera a seguir:

Esta variable se analizará en conjunto al realizar el análisis del total de los datos.

#### Variable # 1.4 Nivel actual:



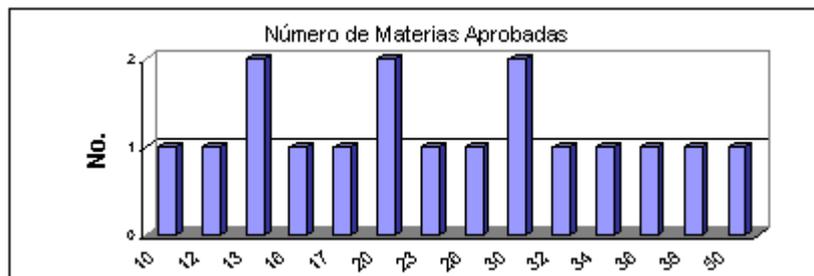
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	200.000
Máximo	500.000
Rango	300.000
Mediana	300.000
Media	317.647

95% IC Sup	369.813
95% IC Inf	265.481
Des Estándar	101.460
Varianza	10294.118
Sesgo	0.420
Kurtosis	-0.775

Con respecto al nivel actual en que se encuentran los estudiantes registrados en Estadística se obtuvo: El 29% pertenece al nivel 200, el 35% pertenece al nivel 300, el 24% pertenece al nivel 400, y el 12% pertenece al nivel 500. El mayor valor de la media con respecto a la mediana genera el sesgo positivo, lo que muestra la mayor cantidad de datos en los niveles 200 y 300 con respecto a los niveles 400 y 500. La kurtosis muestra la agrupación de datos en los tres niveles medios y el aporte de alumnos del nivel 500.

### Variable # 1.5 Número de materias aprobadas



Estos datos se reflejan así:

$$f(x) = \begin{cases} 1/17 & \text{si } x=10,12,16,17,23,26,32,34,36,38,50 \\ 2/17 & \text{si } x=13,20,30 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

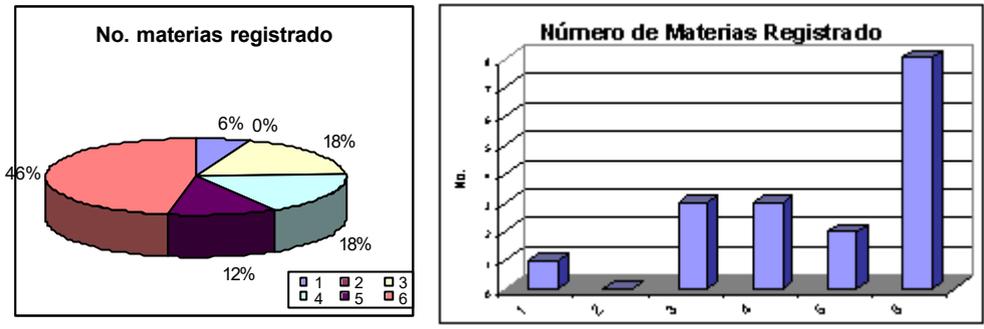
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	10.000
Máximo	50.000
Rango	40.000
Mediana	23.000
Media	24.706
95% IC Sup	30.419
95% IC Inf	18.993
Des Estándar	11.112
Varianza	123.471
Sesgo	0.604
Kurtosis	-0.136

Se presume uniformidad en el número de materias aprobadas de los estudiantes, inclusive si se agruparan en clases, se muestra una uniformidad de los datos. Aquí no se muestra la agrupación de datos en el número de materias (sesgo y

kurtosis pequeños). Se nota además una desviación estándar muy grande debido a la existencia de alumnos del nivel 500 con muchas materias aprobadas.

Variable # 1.6 Número de materias actualmente registrado



El resultado es:

$$f(x) = \begin{cases} 1/17 & \text{si } x=1 \\ 2/17 & \text{si } x=5 \\ 3/17 & \text{si } x=3,4 \\ 8/17 & \text{si } x=6 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

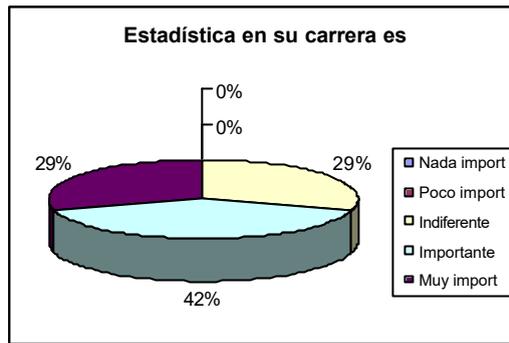
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	6.000
Rango	5.000
Mediana	5.000
Media	4.706
95% IC Sup	5.493
95% IC Inf	3.918
Des Estándar	1.532
Varianza	2.346
Sesgo	-0.975
Kurtosis	0.269

El 46% del total de estudiantes están registrados en 6 materias, el 48% se agrupa entre los que están registrados en 3, 4 ó 5 materias, 6% en una materia. Se nota la gran mayoría de alumnos registrados en 6 materias (kurtosis positiva), y un sesgo negativo muestra la mayoría de alumnos que tienen más de 3 materias. La desviación demuestra la variabilidad del número de materias que están registrados.

II. *Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística*

Variable # 2.1 Usted considera que la materia de Estadística en su carrera es:

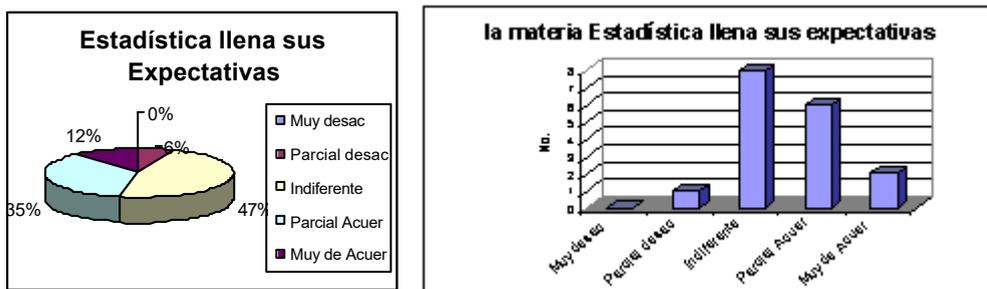


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	3.000
Máximo	5.000
Rango	2.000
Mediana	4.000
Media	4.000
95% IC Sup	4.406
95% IC Inf	3.594
Des Estándar	0.791
Varianza	0.625
Sesgo	0.000
Kurtosis	1.326

Al preguntársele a los estudiantes Si consideraban que la materia de Estadística es importante en su carrera, ellos respondieron de la siguiente manera: el 29% respondió que les es indiferente, el 42% respondió que es importante, el 29% respondió que es muy importante, es decir que, el 71% de los estudiantes considera que la materia de Estadística es importante o muy importante. El sesgo nulo muestra la importancia que tiene Estadística según su criterio en sus carreras ya que hay nulidad en las dos primeras opciones e igualdad en las opciones *Indiferente* y *Muy Importante*, con un despunte en la respuesta *Importante*, y la kurtosis positiva indica la prevalencia de los que piensan que la materia es importante con respecto de los demás, además la desviación estándar es menor a uno esto se ve en la respuesta a las opciones de *indiferente* y *muy importante*.

Variable # 2.2 El programa de la materia Estadística llena sus expectativas:

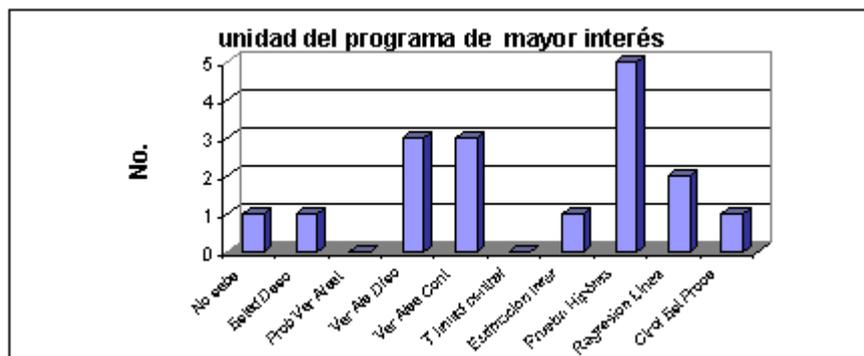


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	3.000
Máximo	5.000
Rango	2.000
Mediana	4.000
Media	4.000
95% IC Sup	4.406
95% IC Inf	3.594
Des Estándar	0.791
Varianza	0.625
Sesgo	0.000
Kurtosis	1.326

Al consultarles si el programa de la materia Estadística llenaba sus expectativas, se obtuvieron las siguientes respuestas: el 6% respondió que está con parcial desacuerdo, el 47% respondió que le es indiferente, el 35% respondió que está parcialmente de acuerdo, el 12% respondió que está muy de acuerdo. La mediana y la media son iguales por el equilibrio entre las respuestas en las opciones de *Parcial Desacuerdo - Indiferente* y *Muy De acuerdo - De acuerdo*, el sesgo nulo esta dado por la misma situación, la kurtosis positiva se da porque la diferencia entre el número de alumnos que respondieron *Indiferente* y *Parcial Acuerdo*, con respecto a las otras opciones, es decir, que la mayoría no considera que Estadística llena sus expectativas.

Variable # 2.3 Que unidad del programa de Estadística le parece de mayor interés



Se obtiene:

$$f(x) = \begin{cases} 1/17 & \text{si } x = \text{No Sabe, Est. Descriptiva, Estimadores e Int. De Confianza, Control Est. De Procesos} \\ 2/17 & \text{si } x = \text{Regresión Lineal} \\ 3/17 & \text{si } x = \text{V. Aleatorias Discretas, V. Aleatorias Continuas} \\ 5/17 & \text{si } x = \text{Prueba de Hipótesis} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

Al consultarles, qué unidad le es de mayor interés, hay un despunte de la unidad de Prueba de Hipótesis seguidas de Variables Aleatorias Discretas y Variables aleatorias continuas, y nulidad en las unidades del Teorema del Límite Central y Probabilidad y Variables Aleatoria. Se muestra mayor interés de los estudiantes por la unidad 08 que es *Prueba de Hipótesis*.

Variable # 2.4 Cuantas veces se ha registrado en el curso de Estadística (incluyendo el actual)



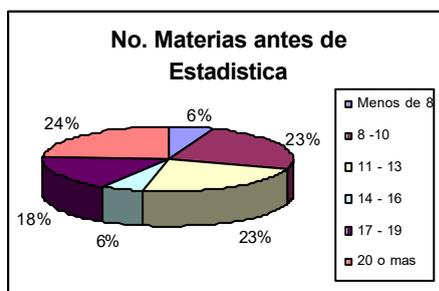
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	2.000
Máximo	4.000
Rango	2.000
Mediana	2.000
Media	2.353
95% IC Sup	2.665
95% IC Inf	2.041
Des Estándar	0.606
Varianza	0.368
Sesgo	1.596
Kurtosis	1.899

La mayoría de los alumnos que están registrados más de una vez en Estadística, lo ha hecho por segunda vez (70%), el 24% lo hace por tercera vez, y el 6% lo hace por cuarta vez. El sesgo y la kurtosis positiva muestran la supremacía de los que están registrados por segunda vez con respecto a los que están por tercera y cuarta vez.

*III. Información de los alumnos registrados en Estadística en más de una ocasión (según la vez anterior que se registró en dicha materia)*

Variable # 3.1 Cuantas materias tenía aprobadas al momento de registrarse en Estadística:

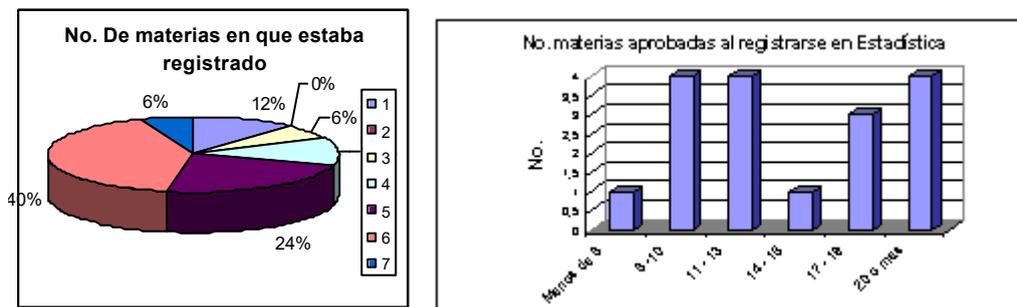


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	6.000
Rango	5.000
Mediana	3.000
Media	3.765
95% IC Sup	4.646
95% IC Inf	2.883
Des Estándar	1.715
Varianza	2.941
Sesgo	0.076
Kurtosis	-1.494

El número de materias aprobadas al momento de registrarse en Estadística la vez anterior que se registró era: el 6% tenía menos de 8, el 23% tenía 8, 9 ó 10, el 23% tenía 11, 12 ó 13, el 6% tenía 14, 15 ó 16, el 18% tenía 17, 18 ó 19, y el 24% tenía 20 ó más. La media y la mediana no reflejan la realidad de las respuestas ya que se puede observar la forma peculiar de los datos obtenidos, el sesgo casi nulo demuestra la cercana paridad entre los grupos de estudiantes que tenían más de 13 y los de menos de 14 materias aprobadas, la kurtosis negativa indica la poca diferencia entre los valores obtenidos.

Variable # 3.2 En cuantas materias estaba registrado (incluyendo Estadística)?



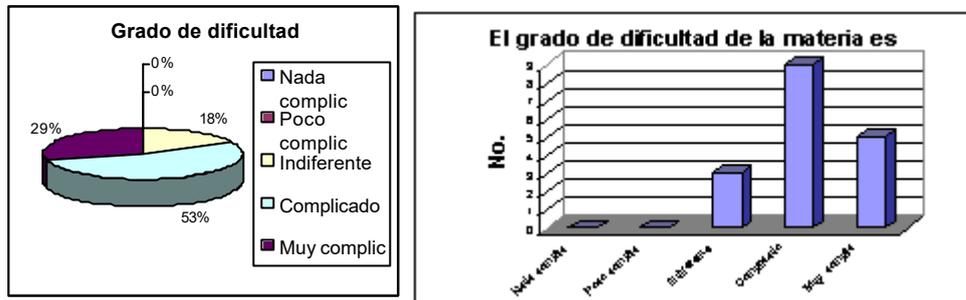
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	7.000
Rango	6.000
Mediana	5.000
Media	4.824
95% IC Sup	5.718
95% IC Inf	3.929
Des Estándar	1.741
Varianza	3.029
Sesgo	1.306
Kurtosis	1.059

El número de materias en que se encontraban registrados incluyendo Estadística, 2 alumnos estaban registrados solamente en Estadística, de lo demás podemos

decir que: el 40% estaba registrado en 6 materias, el 24% en 5, entre los más representativos.

Variable # 3.3 Según su criterio, el grado de dificultad de la materia es:

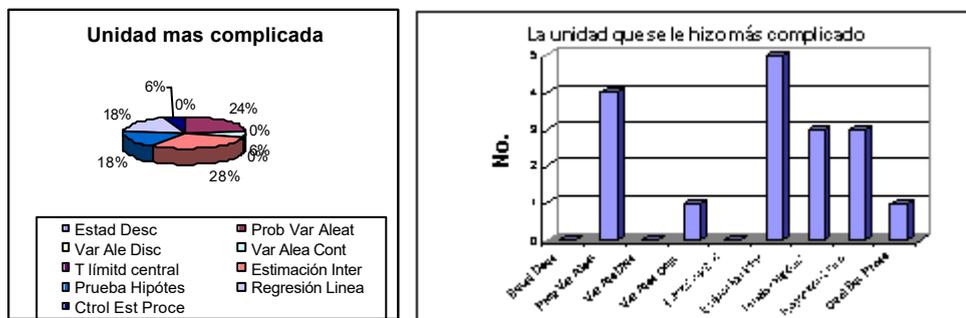


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	3.000
Máximo	5.000
Rango	2.000
Mediana	4.000
Media	4.118
95% IC Sup	4.476
95% IC Inf	3.759
Des Estándar	0.697
Varianza	0.485
Sesgo	-0.161
Kurtosis	-0.674

Con respecto al grado de dificultad de Estadística según su criterio fue: el 18% le parece indiferente, el 53% le parece complicado, y el 29% la parece muy complicado, el sesgo y la kurtosis negativa indican el agrupamiento de los datos en las respuestas de *Indiferente* a *Muy Complicado*, con un leve despunte de la opción *Complicado*.

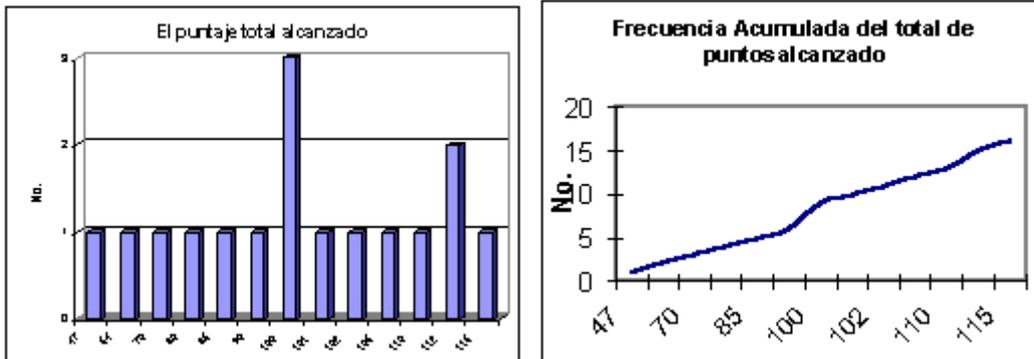
Variable # 3.4 Que unidad del programa de Estadística se le hizo más complicado:



De las nueve unidades, la de mayor complicación para ellos fue Estimación e Intervalos de Confianza (28%), seguidamente por Probabilidad y Variable

Aleatoria (24%), no se ve mayor inconveniente en las unidades: Estadística Descriptiva, Variable Aleatoria Discreta y Teorema del Límite Central.

Variable # 3.5 Cual fue el puntaje total alcanzado:



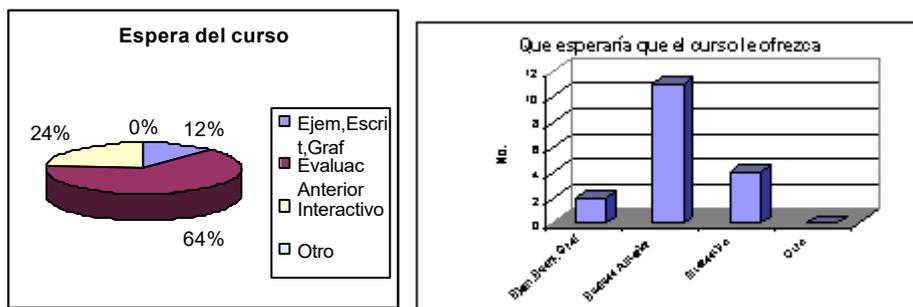
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	47.000
Máximo	115.000
Rango	68.000
Mediana	100.000
Media	93.588
95% IC Sup	103.998
95% IC Inf	83.179
Des Estándar	20.246
Varianza	409.882
Sesgo	-1.250
Kurtosis	0.735

Los únicos despuntes que presentan los datos son en el número de estudiantes que obtuvieron 100 puntos (3), y 2 que obtuvieron 112, luego se ve una uniformidad en los datos tal como refleja el gráfico acumulado.

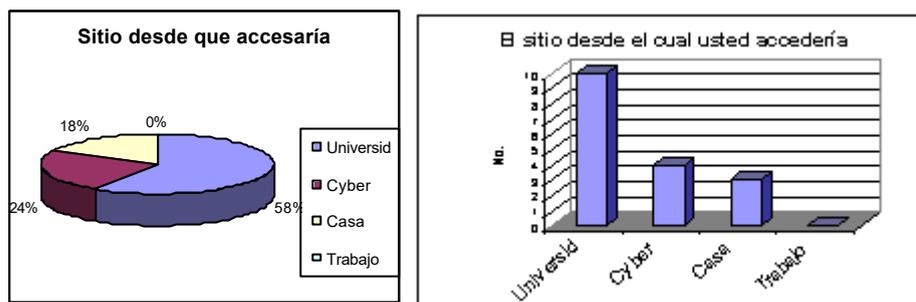
*IV. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia*

Variable # 4.1 Si usted siguiera un curso en la modalidad a distancia, esperaría que este le ofrezca:



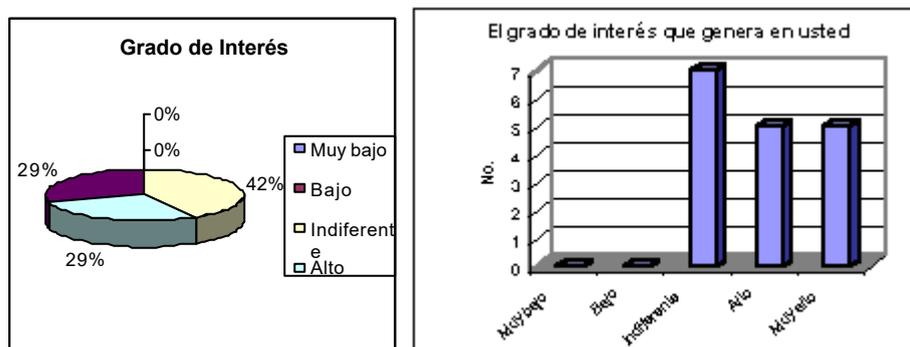
Los estudiantes respondieron al preguntárseles: qué esperarían que contuviera el curso, en caso de que se registrasen en él, 12% espera desarrollo escrito de los temas con ejemplo y gráficos, 64% espera desarrollo de temas de valuaciones anteriores, 24% espera que el curso sea interactivo con el estudiante. La respuesta más aceptada es *Ejercicios resueltos de Exámenes Anteriores*.

Variable # 4.2 El sitio desde el cual a usted se le haría más fácil acceder a este tipo de información es, desde:



El sitio desde el cual accederían a la información, en su mayoría lo harían desde la Universidad (58%), 24% lo haría desde un cyber y 18% desde su casa. Se ve la agrupación de los datos en la primera opción, es decir que el principal sitio desde donde seguirían la clases sería la universidad.

Variable # 4.3 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística básica en la modalidad a distancia es:



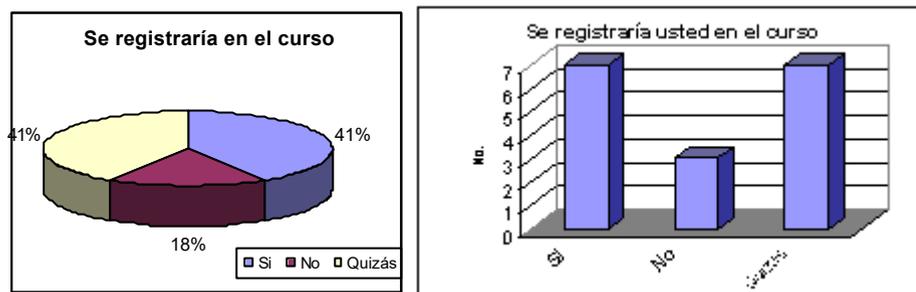
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	3.000
Máximo	5.000
Rango	2.000
Mediana	4.000
Media	3.882
95% IC Sup	4.323
95% IC Inf	3.441
Des Estándar	0.857
Varianza	0.735
Sesgo	0.245

Kurtosis	-1.628
----------	--------

Ante la pregunta principal del presente formulario, ellos respondieron de la siguiente manera: 42% se presenta indiferente, 29% tiene un interés alto, 29% tiene un alto interés, es decir que el 58% de los alumnos tienen un alto interés o más, el sesgo indica la prevalencia de las respuestas que representan mayor interés de los alumnos por el curso, y la kurtosis refleja la poca variabilidad de respuestas en esta pregunta.

Variable # 4.4 En caso de presentársele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

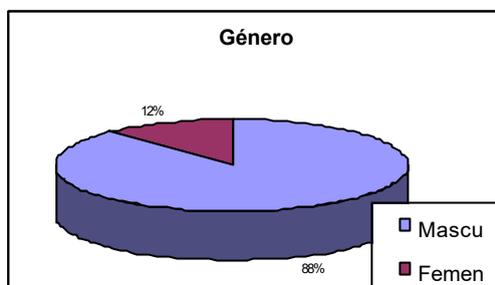
Mínimo	1.000
Máximo	3.000
Rango	2.000
Mediana	2.000
Media	2.000
95% IC Sup	2.481
95% IC Inf	1.519
Des Estándar	0.935
Varianza	0.875
Sesgo	0.000
Kurtosis	-1.992

Ante el requerimiento de saber si ellos se registrarían en el curso de Estadística en la modalidad a distancia, contestaron así: 41% Sí lo haría, 18% No lo haría, 41% está indeciso (Quizás). El número de alumnos que respondieron que Sí se registrarían es alto, este supera largamente al número de estudiantes que respondieron que No se registrarían.

3. *Para el total de estudiantes registrados en Estadística en el paralelo del Ing. Marco Mendoza.*

1. *Información general del estudiante*

Variable # 1.1: Sexo

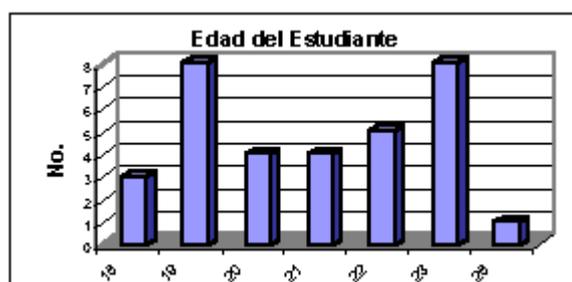


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	2.000
Rango	1.000
Mediana	1.000
Media	1.121
95% IC Sup	1.239
95% IC Inf	1.004
Des Estándar	0.331
Varianza	0.110
Sesgo	2.433
Kurtosis	4.170

El resultado que se obtiene es el siguiente: el 88% de los estudiantes pertenecen al género masculino, y el 12% restante pertenece al género femenino. Del cuadro de resumen estadístico se observa el alto valor del sesgo dado por la gran diferencia que hay entre la cantidad de hombres y mujeres, la alta kurtosis se da porque la variable tiene dos únicas posibles respuestas y hay más varones que mujeres.

Variable # 1.2 Edad



El resultado que se obtiene en esta pregunta es el siguiente:

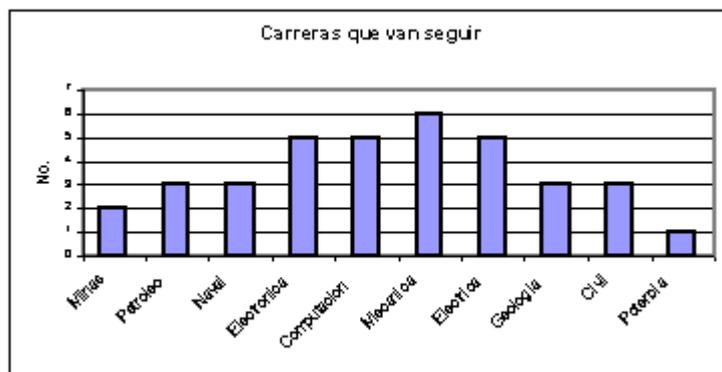
$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x=28 \\ 3/33 & \text{si } x=18 \\ 4/33 & \text{si } x=20,21 \\ 5/33 & \text{si } x=22 \\ 8/33 & \text{si } x=19,23 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	18.000
Máximo	28.000
Rango	10.000
Mediana	21.000
Media	20.970
95% IC Sup	21.735
95% IC Inf	20.205
Des Estándar	2.158
Varianza	4.655
Sesgo	0.916
Kurtosis	1.814

Las edades que predominan son 19 y 23 años, seguidos de 22, el sesgo positivo se presenta por la cantidad de alumnos de 22 y 23 años como lo muestra la diferencia entre la media y la mediana. La kurtosis positiva esta dado por el despunte de los valores laterales como son las edades 19 y 23, además se nota poca variabilidad entre los demás valores.

Variable # 1.3 Carrera a seguir:

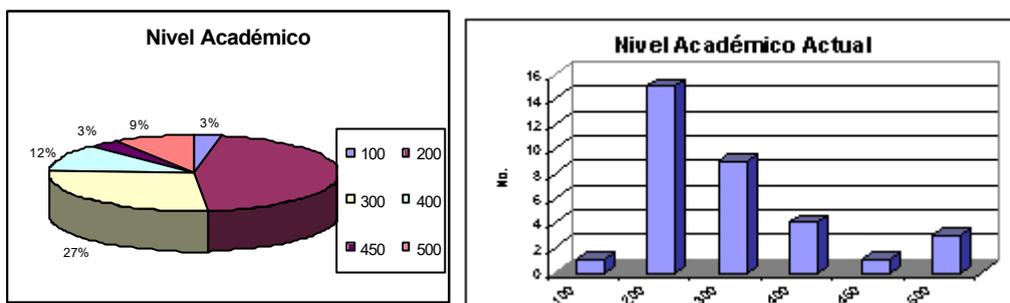


El resultado es:

$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x=\text{Potencia} \\ 2/33 & \text{si } x=\text{Minas} \\ 3/33 & \text{si } x=\text{Petróleo, Naval, Geología, Civil} \\ 5/33 & \text{si } x=\text{Electrónica, Electricidad, Computación} \\ 6/33 & \text{si } x=\text{Mecánica} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

Las respuestas que se obtuvieron al consultárseles que carreras iban a seguir demuestran una aparente normalidad en el comportamiento de la variable, con un incremento en las carreras tradicionales como Electrónica, Electricidad, Computación y Mecánica; siendo menos requeridas carreras como Minas, Petróleo, Civil (carreras de la Facultad de Ciencias de la Tierra).

Variable # 1.4 Nivel actual:



Se obtiene

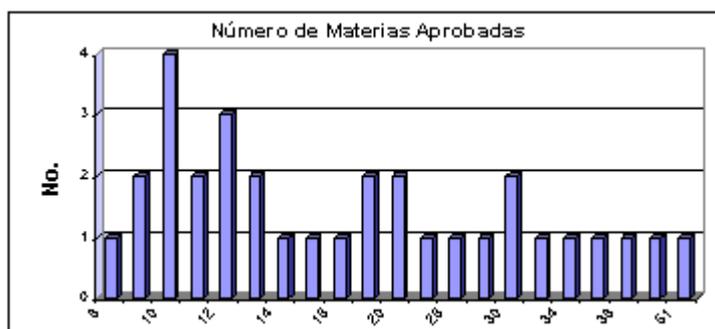
$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x=100,450 \\ 3/33 & \text{si } x=500 \\ 4/33 & \text{si } x=400 \\ 9/33 & \text{si } x=300 \\ 15/33 & \text{si } x=200 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	100.000
Máximo	500.000
Rango	400.000
Mediana	300.000
Media	283.333
95% IC Sup	321.116
95% IC Inf	245.550
Des Estándar	106.556
Varianza	11354.167
Sesgo	0.734
Kurtosis	-0.385

Con respecto al nivel actual en que se encuentran los estudiantes registrados en Estadística se obtuvo: el 3% pertenece al nivel 100, el 46% pertenece al nivel 200, el 27% pertenece al nivel 300, el 12% pertenece al nivel 400, el 3% pertenece al nivel 450, y el 9% pertenece al nivel 500. Aquí se muestra la mayor agrupación de datos en el número de materias inferior a la media (sesgo y kurtosis positivos), es decir que hay más alumnos en los niveles 200 y 300 con respecto a los otros niveles. Se nota además una desviación estándar muy grande debido a la existencia de alumnos del nivel 500 y 100.

Variable # 1.5 Número de materias aprobadas

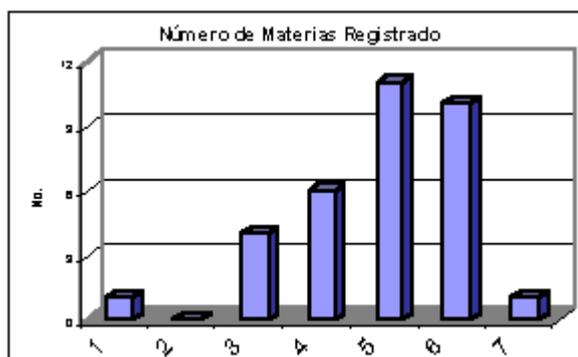
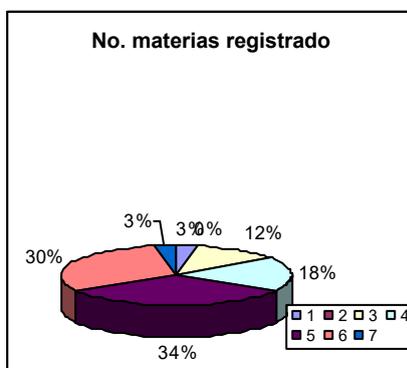


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	8.000
Máximo	51.000
Rango	43.000
Mediana	16.000
Media	20.788
95% IC Sup	25.125
95% IC Inf	16.451
Des Estándar	12.232
Varianza	149.610
Sesgo	1.053
Kurtosis	0.182

Se puede observar que existe un gran número de estudiantes que tienen pocas materias aprobadas, aproximadamente la mitad de ellos tienen menos de 15 materias, lo que puede ser motivado por la cantidad de alumnos que están en el nivel 200. Se muestra en el gráfico la agrupación de datos en el número de materias inferior a la media (sesgo y kurtosis positivos). Se nota además una desviación estándar muy grande debido a la existencia de alumnos del nivel 500 y 100 los cuales tienen una gran diferencia en el número de materias aprobadas.

Variable # 1.6 Número de materias actualmente registrado



$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x=1,7 \\ 4/33 & \text{si } x=3 \\ 6/33 & \text{si } x=4 \\ 10/33 & \text{si } x=6 \\ 11/33 & \text{si } x=5 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

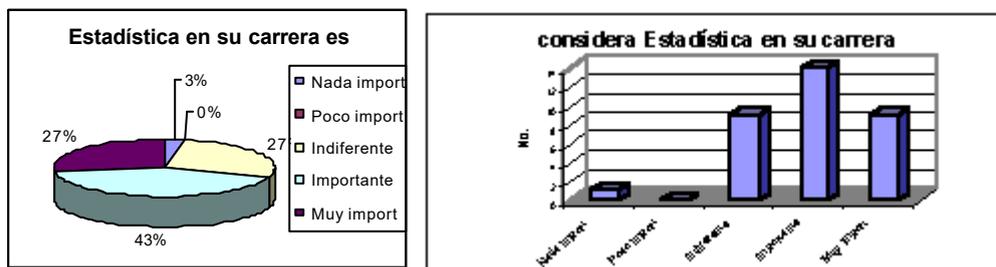
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	7.000
Rango	6.000
Mediana	5.000
Media	4.818
95% IC Sup	5.265
95% IC Inf	4.371
Des Estándar	1.261
Varianza	1.591
Sesgo	-0.929
Kurtosis	1.182

El 64% del total de estudiantes se agrupa entre los que están registrados en 5 ó 6 materias, 35% están agrupados entre 3, 4 ó 7, y podemos observar un valor aberrante con una sola materia (podría ser alguien que este a prueba en Estadística). Se nota la gran mayoría de alumnos registrados en 5 y 6 materias (kurtosis positiva), y un sesgo negativo demuestra una mayor cantidad de alumnos registrados en más de 4 materias. La desviación estándar demuestra la variabilidad del número de materias que están registrados puesto que van desde 1 hasta 7.

## II. Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística

Variable # 2.1 Usted considera que la materia de Estadística en su carrera es:



El resultado es:

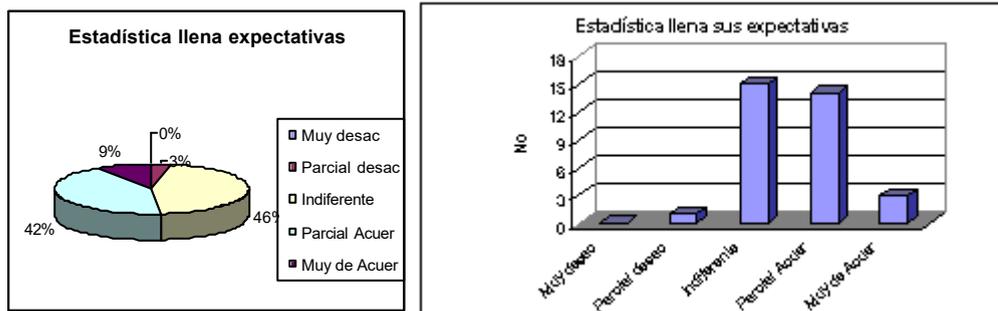
$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x = \text{Nada Importante} \\ 9/33 & \text{si } x = \text{Indiferente, Muy Importante} \\ 14/33 & \text{si } x = \text{Importante} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	5.000
Rango	4.000
Mediana	4.000
Media	3.909
95% IC Sup	4.233
95% IC Inf	3.585
Des Estándar	0.914
Varianza	0.835
Sesgo	-0.858
Kurtosis	1.589

Al preguntársele a los estudiantes Si consideraban que la materia de Estadística es importante en su carrera, ellos respondieron de la siguiente manera: 3% respondió que es nada importante, 27% respondió que les es indiferente, 43% respondió que es importante, y 27% respondió que es muy importante, es decir que, el 60% de los estudiantes considera que la materia de Estadística es importante o muy importante. El sesgo negativo muestra la importancia que tiene Estadística según el criterio de los estudiantes en sus carreras ya que hay 1 observación en la primera opción y nulidad en la segunda e igualdad en las opciones *Indiferente* y *Muy Importante*, con un despunte en la respuesta *Importante*, y la kurtosis positiva indica la prevalencia de los que piensan que la materia es importante con respecto de los demás, además la desviación estándar es menor a uno esto se ve en la respuesta a las opciones de *indiferente* y *muy importante*.

Variable # 2.2 El programa de la materia Estadística llena sus expectativas:



$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x = \text{Parcial Desacuerdo} \\ 3/33 & \text{si } x = \text{Muy De acuerdo} \\ 14/33 & \text{si } x = \text{Parcial Acuerdo} \\ 15/33 & \text{si } x = \text{Indiferente} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

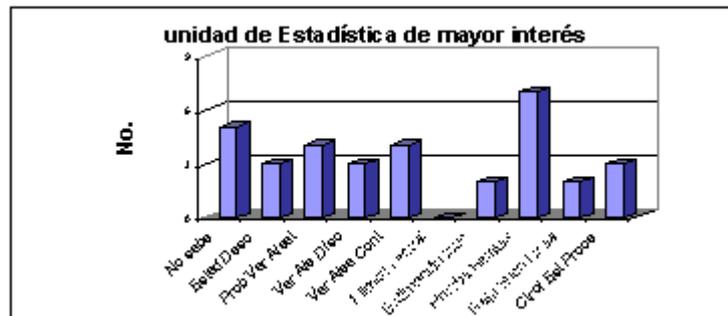
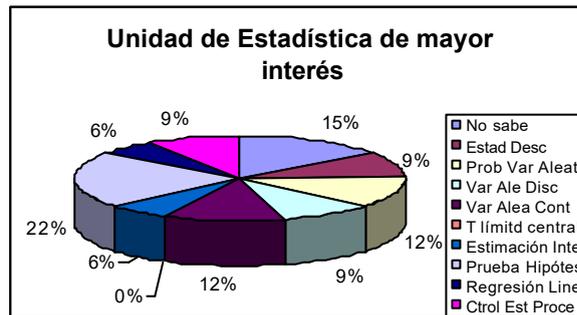
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	2.000
Máximo	5.000

Rango	3.000
Mediana	4.000
Media	3.576
95% IC Sup	3.827
95% IC Inf	3.325
Des Estándar	0.708
Varianza	0.502
Sesgo	0.277
Kurtosis	-0.218

Al consultarles si la materia de Estadística llenaba sus expectativas, se obtuvieron las siguientes respuestas: 3% respondió que está parcialmente desacuerdo, 46% respondió que le es indiferente, 42% respondió que está parcialmente de acuerdo, 9% respondió que es muy de acuerdo. La mediana y la media están cercanas por el equilibrio entre las respuestas en las opciones de *Parcial Desacuerdo - Indiferente* y *Muy De acuerdo - De acuerdo*, el sesgo esta dado por la misma situación, la kurtosis negativa se da porque la diferencia entre el número de alumnos que respondieron *Indiferente* y *Parcial Acuerdo*, con respecto a las otras opciones, es decir, que la mayoría no considera que Estadística llena sus expectativas.

Variable # 2.3 Que unidad del programa de Estadística le parece de mayor interés



$$f(x) = \begin{cases} 2/33 & \text{si } x = \text{Estimadores e Intervalos de Conf., Regresión Lineal} \\ 3/33 & \text{si } x = \text{Est. Descriptiva, V. Aleatoria Discreta, Control Est. De Procesos} \\ 4/33 & \text{si } x = \text{Prob. y V. Aleatoria, V. Aleatoria Continua} \\ 5/33 & \text{si } x = \text{No sabe} \\ 7/33 & \text{si } x = \text{Prueba de Hipótesis} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

Al consultarles, qué unidad le es de mayor interés, hubo un comportamiento aproximadamente uniforme, salvo el despunte de la unidad de Prueba de Hipótesis y la nulidad de la unidad del Teorema del Límite Central. Se muestra

un interés equilibrado de los estudiantes por todas las unidades excepto por el leve despunte de la unidad 08 (Prueba de Hipótesis) con respecto a las otras.

Variable # 2.4 Cuantas veces se ha registrado en el curso de Estadística (incluyendo el actual)



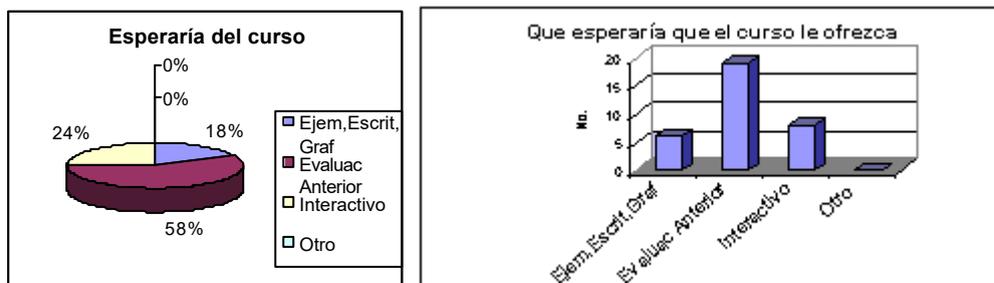
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	4.000
Rango	3.000
Mediana	2.000
Media	1.697
95% IC Sup	1.984
95% IC Inf	1.410
Des Estándar	0.810
Varianza	0.655
Sesgo	1.002
Kurtosis	0.519

Se observa que existe un mayor número de estudiantes que se han registrado en más de una ocasión en la materia de Estadística (52%), contra los que se han registrado por primera vez (48%). El sesgo y la kurtosis positiva muestran la supremacía de los que están registrados por más de una ocasión con respecto a los que registrados en una sola ocasión.

*IV. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia*

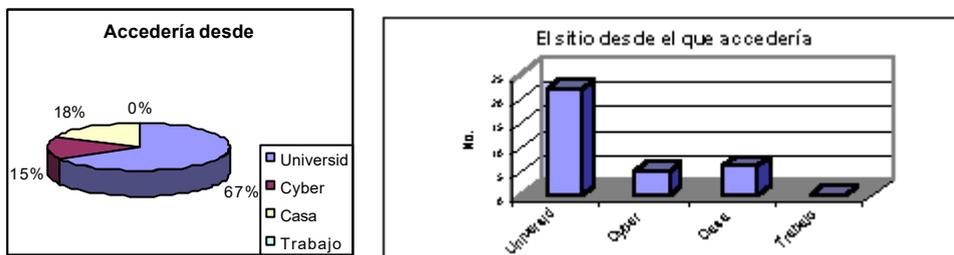
Variable # 4.1 Si usted siguiera un curso en la modalidad a distancia, esperaría que este le ofrezca:



$$f(x) = \begin{cases} 6/33 & \text{si } x = \text{Ejemplos, Ejercicios, Gráficos} \\ 8/33 & \text{si } x = \text{Interactivo} \\ 19/33 & \text{si } x = \text{Evaluaciones Anteriores} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

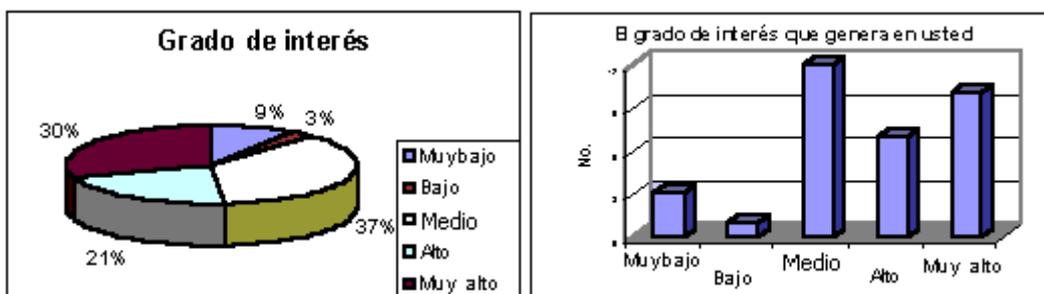
Los estudiantes respondieron al preguntárseles: qué esperarían que contuviera el curso, en caso de que se registrasen en él, 18% espera desarrollo escrito de los temas con ejemplo y gráficos, 58% espera desarrollo de temas de evaluaciones anteriores, 24% espera que el curso sea interactivo con el estudiante. La respuesta más aceptada es *Ejercicios resueltos de Exámenes Anteriores*.

Variable # 4.2 El sitio desde el cual a usted se le haría más fácil acceder a este tipo de información es, desde:



El sitio desde el cual accederían a la información, en su mayoría lo harían desde la Universidad (67%), 15% lo haría desde un cyber y 18% desde su casa. El principal sitio desde donde seguirían la clases sería la universidad.

Variable # 4.3 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística básica en la modalidad a distancia es:



$$f(x) = \begin{cases} 1/33 & \text{si } x = \text{Bajo} \\ 3/33 & \text{si } x = \text{Muy Bajo} \\ 7/33 & \text{si } x = \text{Alto} \\ 10/33 & \text{si } x = \text{Muy Alto} \\ 12/33 & \text{si } x = \text{Indiferente} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

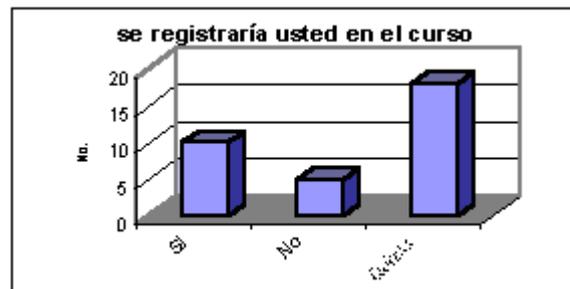
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
--------	-------

Máximo	5.000
Rango	4.000
Mediana	4.000
Media	3.606
95% IC Sup	4.040
95% IC Inf	3.172
Des Estándar	1.223
Varianza	1.496
Sesgo	-0.589
Kurtosis	-0.195

Ante la pregunta principal del presente formulario, ellos respondieron de la siguiente manera: 9% tiene un interés muy bajo, 3% tiene un interés bajo, 37% se presenta indiferente, 21% tiene un interés alto, 30% tiene un muy alto interés, es decir que el 51% de los alumnos interesado o muy interesado en el curso de Estadística a distancia, el sesgo indica la prevalencia de las respuestas que representan mayor interés de los alumnos por el curso.

Variable # 4.4 En caso de presentarsele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?



$$f(x) = \begin{cases} 5/33 & \text{si } x = \text{No} \\ 10/33 & \text{si } x = \text{Si} \\ 18/33 & \text{si } x = \text{Quizás} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Máximo	3.000
Rango	2.000
Mediana	3.000
Media	2.242
95% IC Sup	2.562
95% IC Inf	1.922
Des Estándar	0.902
Varianza	0.814
Sesgo	-0.517
Kurtosis	-1.611

Ante el requerimiento de saber si ellos se registrarían en el curso de Estadística en la modalidad a distancia, contestaron así: 30% Sí lo haría, 15% No lo haría, 55% está indeciso (Quizás), es interesante analizar estas respuestas según lo que contestaron en la siguiente pregunta al consultárseles el por qué de la respuesta actual.

#### Variable # 4.5 ¿Por qué?

Primeramente se listan los porqué de los que respondieron que Sí se registrarían en un curso de Estadística en esta modalidad

- Falta de libros, facilidad de ejercicios, ejercicios de examen
- Por facilidad de horario
- Por interesante y nuevo (futurista)
- Por aprender nuevos conceptos
- Por interés para tesis
- Para ser analítico y de amplio criterio
- Por ser una herramienta útil y que debe ser mejor difundida

Luego se listan los porqué de los que respondieron que No se registrarían:

- Espera aprobar
- Entiende mejor con profesor
- Por complicada y poco estimulativa
- Limita responsabilidad, y el acceso a Internet es inseguro
- Por falta de acceso a Internet

Por último se listan los porqué de los que respondieron que Quizás se registren, es decir los motivos que le hacen dudar:

- Por tiempo
- Por falta de atención al alumno ó falta del profesor
- Por aprender a distancia, facilidad de horario
- Por las complicaciones de ser nuevo
- Por ser nuevo y desconocido
- Depende si aprueba ahora
- Por ser un prototipo ó por experimentar
- Por complicada
- Por falta de motivación
- Por desconocida
- Por responsabilidad, menor presión de asistencia, facilidad de computadoras
- Por probar
- Por apoyo a las clases que asiste
- No sabe

## **Para los alumnos del Tercer Término**

### **Análisis del Estudio Realizado**

Análisis del grado de interés que genera el curso de Estadística en la modalidad a distancia de parte de los alumnos registrados en el paralelo 02 de Estadística en el tercer término del año 2001 de Ingeniería Básica del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICM) de la ESPOL.

### **Situación:**

Al grupo de alumnos antes mencionados, se les dio acceso al curso de Estadística en la modalidad a distancia, y al finalizar se les realiza una encuesta para medir el grado de interés que genera en ellos la creación del curso con estas características.

### **Población**

La población objetivo como se dijo anteriormente es el curso del Ingeniería Básica del ICM de la ESPOL, registrados en el paralelo 02 de Estadística en el tercer término del año 2001 con el Ing. Marcos Mendoza.

### **Marco Muestral:**

El marco de muestra es el listado de los alumnos registrados en Estadística en el paralelo ya mencionado.

### **Diseño del muestreo**

Inicialmente se pensó realizar un censo, al existir un periodo de ausencia del alumnado por la terminación del curso de Estadística, fue imposible conseguir a tiempo a todos los estudiantes, por este motivo se decidió realizar un muestreo. Es así que se decidió realizar el trabajo por medio del muestreo aleatorio simple.

### **Tamaño de la muestra:**

Aunque el número total de estudiantes registrados en este paralelo era de 43, la cantidad de elementos en el análisis corresponde al número de alumnos que se pudo contactar, los cuales sumaron un total de 18.

### **¿Que información se obtuvo de los estudiantes?**

La información que se obtuvo de los estudiantes de manera general es el grado de interés que crea en ellos la instauración del curso de Estadística en la modalidad a distancia, las expectativas que este genera en ellos, y si ellos se registrarían en el curso de Estadística en esta modalidad.

### **¿Qué Análisis se realizó?**

El análisis que se realizó es el Univariado, en el que se va a estudiar el comportamiento de cada una de las variables independientemente de las demás. También se realizó el

análisis Bi-variado, en él se estudia el comportamiento de manera pareada, es decir entre dos variables, analizando la correlación entre estas y observando su comportamiento de manera conjunta por medio de las tablas de proporciones.

### **¿Porqué este análisis?**

Se realiza este análisis por ser el básico que se debe realizar en un estudio Estadístico, además el número de elementos con que cuenta la población es muy reducida como para hacer el análisis Multivariado como el de Componentes Principales.

### **¿Como se obtuvo la información?**

Al no tener acceso directo a la fuente de información, se decide obtener esta información por medio telefónico, con los respectivos inconvenientes de obtención de respuesta. Los números telefónicos de los estudiantes fueron proporcionados por el Ing. Luis Rodríguez desde la base de datos del Sistema Académico de la ESPOL.

## **Análisis Estadístico**

### **Cuestionario**

Para el estudio realizado se presentó un cuestionario dividido en dos bloques de preguntas, los cuales son:

- Información general del estudiante
- Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia

El número de preguntas fue de 11 para hacer más ágil la entrevista telefónica.

#### *I. Información General del estudiante*

- 1.1 Sexo;
- 1.2 Edad;
- 1.3 Aprobó el curso;

#### *II. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia*

- 2.1 Usted considera que el curso de Estadística es interesante;
- 2.2 Con respecto a la forma de desarrollar los temas en el curso, se encuentra de acuerdo;
- 2.3 Según su criterio, ¿qué le faltó al curso?;
- 2.4 Considera que el curso le ayudó;
- 2.5 Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso en esta modalidad;
- 2.6 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia;
- 2.7 En caso de presentársele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?;
- 2.8 Por qué?

A continuación se presenta el cuestionario que se utilizó para la obtención de los datos en este estudio.

El presente cuestionario desea obtener información acerca del interés de los alumnos que siguieron el curso de *Estadística* en la modalidad a distancia, con respecto a la propuesta de efectuar dicho curso.

### Información General del estudiante

1.1 Género: M(01) F(02)

1.2 Edad : \_\_\_\_\_

1.3 Aprobó el curso? Sí (01) No(02)

### Información particular del estudiante con respecto al curso de Estadística en la modalidad a distancia

2.1 Usted considera que el curso de Estadística a distancia es:

Nada interesante  1  2  3  4  5  Muy interesante

2.2 Con respecto a la forma de estudiar los temas del programa de Estadística en el curso a distancia, usted se encuentra:

Muy desacuerdo  1  2  3  4  5  Muy de acuerdo

2.3 Según su criterio al curso de Estadística en la modalidad a distancia le faltó:

- (01) Desarrollo de las unidades con ejemplos, en forma escrita y gráfica
- (02) Desarrollo de temas de evaluaciones anteriores
- (03) Desarrollo interactivo de las unidades
- (04) Otro, cual \_\_\_\_\_

2.4 Considera que el curso de Estadística a distancia le resultó de:

Ninguna ayuda  1  2  3  4  5  Mucha ayuda

2.5 Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso de Estadística en esta modalidad

Muy Desacuerdo  1  2  3  4  5  Muy De acuerdo

2.6 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia es:

Muy Bajo  1  2  3  4  5  Muy alto

2.7 En caso de que se le hubiera presentado la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?

- (01) Sí (02) Quizás (03) No

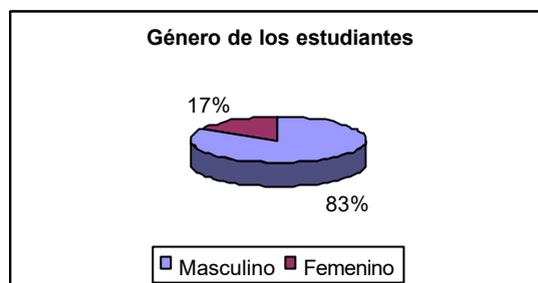
2.8 ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

## Análisis Univariado

### I. Información general del estudiante

#### Variable # 1.1: Sexo



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

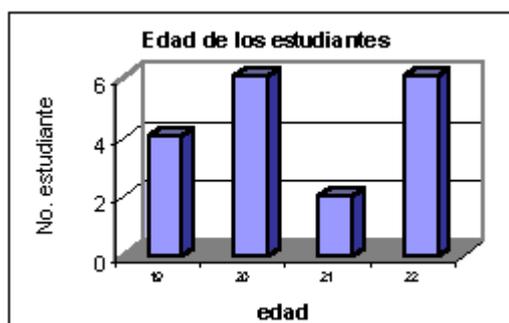
Mediana	1.000
Media	1.222
95% IC superior	1.435
95% IC inferior	1.009
Desviación estándar	0.428
Varianza	0.183
Rango	1.000
Sesgo	1.461
Kurtosis	0.137

El resultado que se obtiene es el siguiente:

- el 94% de los estudiantes encuestados pertenecen al género masculino, y
- el 6% restante pertenece al género femenino.

Del cuadro de resumen estadístico se observa el alto valor del sesgo dado por la gran diferencia que hay entre la cantidad de hombres y mujeres, la kurtosis positiva se da porque la variable tiene dos únicas posibles respuestas y hay más varones que mujeres.

#### Variable # 1.2: Edad



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	20.000
Media	20.556
95% IC superior	21.152
95% IC inferior	19.959
Desviación estándar	1.199
Varianza	1.438
Rango	3.000
Sesgo	0.083
Kurtosis	-1.578

La edades que predominan son las de 20 y 22 años, el sesgo positivo pero mínimo se presenta por la cantidad de alumnos de 19 y 20 años comparados con los de 21 y 22 son muy próximos. La kurtosis negativa esta dado porque no hay despunte de algún valor particular, y existe poca variabilidad entre las edades según el valor de la desviación estándar de 1.19.

### Variable # 1.3: Aprobó el curso



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	1.000
Media	1.222
95% IC superior	1.435
95% IC inferior	1.009
Desviación estándar	0.428
Varianza	0.183
Rango	1.000
Sesgo	1.461
Kurtosis	0.137

El resultado que se obtiene es el siguiente:

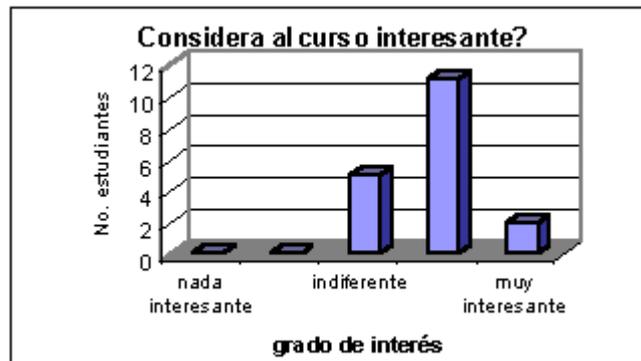
- el 67% de los estudiantes encuestados aprobaron el curso, y
- el 33% restante no lo aprobó.

Esta variable desea sobre todo indicar la cantidad de alumnos que participaron en la encuesta y que aprobaron o no el curso. Del cuadro de resumen estadístico se observa el alto valor del sesgo dado por la diferencia que hay entre la cantidad de alumnos que aprobaron y los que no lo hicieron, el porcentaje real

está muy cercano a 60 y no difiere en mucho del estimado dada la cantidad de alumnos encuestados.

## II. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia

### Variable # 2.1: Considera interesante el curso



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	4.000
Media	3.778
95% IC superior	4.099
95% IC inferior	3.456
Desviación estándar	0.647
Varianza	0.418
Rango	2.000
Sesgo	0.230
Kurtosis	-0.411

Es interesante observar que el número de alumnos que respondió negativamente con respecto al curso es nulo. 5 respondieron que les resulta indiferente (27.7%), 11 respondieron que les parece interesante (61.1%), 1 respondió que es muy interesante (5%). El valor del positivo del sesgo indica que no existen valores en las dos primeras opciones de respuesta, pero que hay más alumnos indiferentes que los que se encuentran muy interesados, aunque la mayoría sí encontró interesante el curso.

### Variable # 2.2: Con respecto a la forma de desarrollar los temas del programa en el curso, se encuentra de acuerdo



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	4.000
Media	3.667
95% IC superior	3.908
95% IC inferior	3.425
Desviación estándar	0.485
Varianza	0.235
Rango	1.000
Sesgo	-0.773
Kurtosis	-1.594

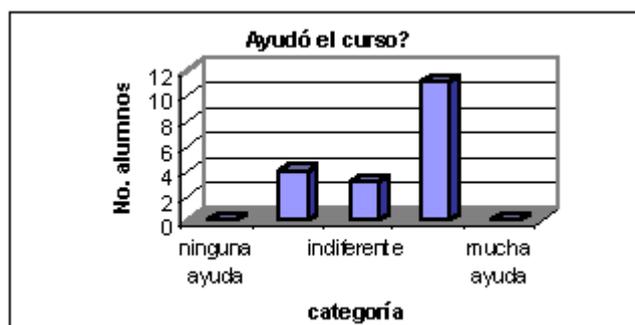
De igual manera que la pregunta anterior podemos observar que el número de alumnos que respondió negativamente con respecto al desarrollo del programa del curso es nulo. 6 respondieron que les resulta indiferente (33.3%), y 12 respondieron que les parece interesante (66.7%), el sesgo negativo indica el agrupamiento de los datos hacia la derecha, es decir, que se encuentra de acuerdo, quizás no hubieron alumnos muy de acuerdo porque esperaron más ejercicios tipo examen.

### Variable # 2.3: Según su criterio, ¿qué le faltó al curso?



Podemos observar que la cantidad de alumnos que respondieron que faltaron ejemplos en forma gráfica y escrita fue de 8 (44.4%). 5 respondieron que faltaron temas de evaluaciones anteriores (27.7%), 4 respondieron que faltó mayor interactividad en las unidades (22.2%), un alumno respondió que no sabía, el alto sesgo positivo indica el agrupamiento de los datos hacia la izquierda donde se encuentra la opción de los ejemplos y los exámenes.

Variable # 2.4: Considera que el curso a distancia le ayudó

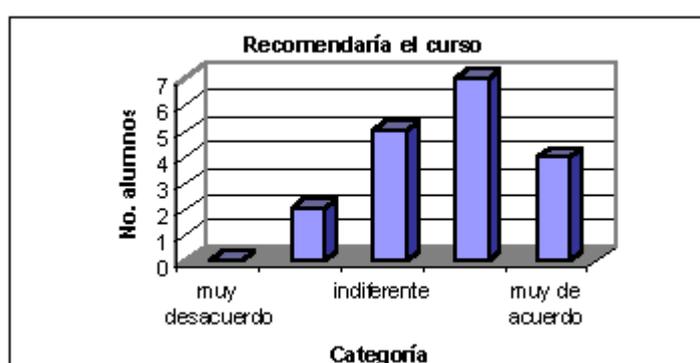


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	4.000
Media	3.389
95% IC superior	3.812
95% IC inferior	2.966
Desviación estándar	0.850
Varianza	0.722
Rango	2.000
Sesgo	-0.904
Kurtosis	-0.963

Podemos observar que el número de alumnos que respondió que el nivel de ayuda fue mínima fueron 4 (22.2%). 3 respondieron que la ayuda fue en un nivel medio (16.6%), y 11 (61.1%) respondieron que sí recibieron ayuda para un mejor entendimiento de la materia, el sesgo negativo indica el agrupamiento de los datos hacia la derecha donde está ubicada la opción de mayor ayuda.

Variable # 2.5: Si alguien le consultará, usted recomendaría el curso



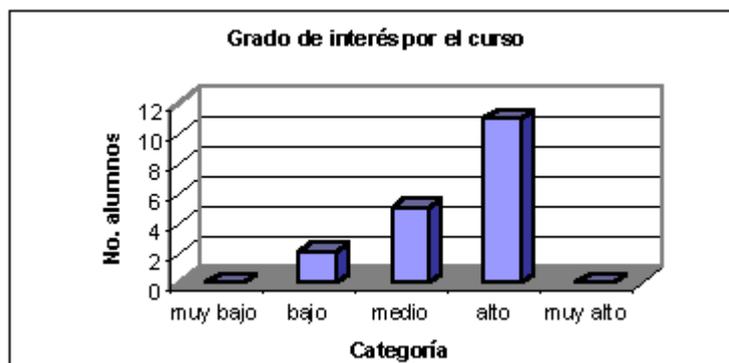
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	4.000
Media	3.722
95% IC superior	4.199
95% IC inferior	3.246
Desviación estándar	0.958

Varianza	0.918
Rango	3.000
Sesgo	-0.271
Kurtosis	-0.664

Se observa que el número de alumnos que respondió que no están de acuerdo fue de 2 (11.1%). 5 respondieron que se mantienen indiferentes (27.7%), 7 respondieron que están de acuerdo (38.8%), y 4 (22.2%) respondieron que están muy de acuerdo, por tanto vemos que el 61% de los encuestados sí recomiendan el curso de Estadística en la modalidad a distancia; el sesgo negativo indica el agrupamiento de los datos hacia la derecha donde se encuentran las opciones de los alumnos que están de acuerdo

Variable # 2.6: El grado de interés que genera en usted la creación del curso en esta modalidad



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	4.000
Media	3.500
95% IC superior	3.852
95% IC inferior	3.148
Desviación estándar	0.707
Varianza	0.500
Rango	2.000
Sesgo	-1.123
Kurtosis	0.118

Se observa un comportamiento muy similar al de la pregunta anterior, es decir, el número de alumnos que respondió que tienen bajo interés por la creación del curso fue de 2 (11.1%). 5 respondieron que mantienen un nivel medio (27.7%), y 11 respondieron que tienen interés (61.1%), por tanto vemos que el 61% de los encuestados sí tienen un grado de interés por la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia; el sesgo negativo indica el agrupamiento de los datos hacia la derecha donde se encuentran las opciones de interés con respecto del curso, el valor de la kurtosis indica el despunte de la opción que representa el interés de los alumnos por el curso.

Variable # 2.7: Si se le presentara la opción, usted se registraría en el curso de Estadística a distancia



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mediana	2.000
Media	1.944
95% IC superior	2.305
95% IC inferior	1.584
Desviación estándar	0.725
Varianza	0.526
Rango	2.000
Sesgo	0.086
Kurtosis	-0.904

Podemos observar que el porcentaje de alumnos que dijeron que sí se registrarían en el curso fue de 28%, 50% se mostraron con dudas, y el 22% respondió que no se registrarían en este curso, el alto sesgo positivo indica el agrupamiento de los datos hacia la izquierda donde se encuentra la opción afirmativa de respuesta con respecto a la pregunta.

Variable # 2.8: ¿Por qué?

De entre las respuestas que dieron a esta pregunta se encontraron las siguientes, obviándose las que se parecían a otras:

Los que respondieron que sí

- Ya se ha registrado en un curso similar antes
- Desea experimentar con nuevas opciones de estudio
- Por interesante
- Están bien desarrollados los temas

Los que respondieron que quizás

- El alumno se confesó desordenado
- La materia es complicada

- Ahorra tiempo
- Aún tiene falencias
- Si hubieran más temas tipo examen
- Falta recopilar más información

Los que respondieron que no

- Es difícil la materia
- Necesita de un profesor
- Difícil acceso a la información

De estas respuestas podemos rescatar que si se aumenta el número de ejercicios de exámenes anteriores, se mejora el diseño del SIDweb, se colocara mayor cantidad de información (podría ser aumentando los enlaces). Seguramente el curso en esta modalidad tendrá mayor acogida.

## Análisis Bivariado

### *Matriz de Varianzas y Covarianzas*

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1.1	0.183									
1.2	-0.013	<b>1.438</b>								
1.3	0.078	-0.039	0.235							
2.1	0.170	-0.222	0.039	<b>0.418</b>						
2.2	-0.039	-0.275	0.000	0.157	0.235					
2.3	-0.111	0.046	0.020	-0.183	0.078	<b>0.918</b>				
2.4	0.085	0.183	-0.098	0.150	0.137	-0.121	<b>0.722</b>			
2.5	-0.052	-0.190	0.020	0.229	0.314	-0.199	<b>0.408</b>	<b>0.918</b>		
2.6	0.000	<b>-0.412</b>	0.059	0.176	0.235	-0.147	0.265	<b>0.618</b>	<b>0.500</b>	
2.7	-0.105	0.386	-0.020	-0.366	-0.255	0.160	-0.330	-0.369	-0.324	<b>0.526</b>

De la matriz de Varianzas y Covarianzas podemos observar que existe un par de coeficientes de las covarianzas que destacan de entre los demás, y algunas varianzas que se presentan más altas que otras, existen solamente dos preguntas que no poseen escala de respuesta del 1 al 5 y precisamente una de ellas presenta la mayor varianza.

La variable 2.5 que representa a la pregunta “Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso en esta modalidad” está afectada directamente por la variable 2.6 que representa a la pregunta “El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia”, es decir, que varían de forma directamente proporcional la una en la otra.

En menor grado que la variable 2.6 afecta a la 2.5, la 2.4 que representa a la pregunta “Considera que el curso le ayudó” afecta también a la 2.5, es decir, existe una variación conjunta entre ambas variables y la variación de la una afecta directamente proporcional a la otra.

La variable 1.2 es la que posee mayor varianza, esto se da porque es la variable que representa a la pregunta sobre la edad del encuestado.

Se presentan también varianzas altas en dos variables, la 2.3 que representa a la pregunta “Según su criterio ¿Qué le faltó al curso?”, y la variable 2.5 que como se dijo anteriormente representa a la pregunta “Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso en esta modalidad”, estas tienen una varianza de 0.918.

Para la variable 2.3 es realmente alta ya que se dieron cuatro opciones de respuesta y de las cuales solamente una obtuvo un total de cero veces seleccionada.

La variable 2.5 presentó mayor variabilidad de entre las preguntas que contaban con cinco opciones de respuesta, esto se pudo observar al realizar el análisis univariado, aunque también tuvo una opción que obtuvo un total de cero veces seleccionada, y fue la que se presentaba como totalmente negado el encuestado a recomendar el curso de estadística a distancia.

### *Matriz de Correlación*

	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
1.1	1.000									
1.2	-0.025	1.000								
1.3	0.378	-0.067	1.000							
2.1	<b>0.614</b>	-0.287	0.125	1.000						
2.2	-0.189	-0.472	0.000	<b>0.500</b>	1.000					
2.3	-0.271	0.040	0.042	-0.295	0.169	1.000				
2.4	0.234	0.180	-0.238	0.273	0.333	-0.148	1.000			
2.5	-0.128	-0.165	0.042	0.369	<b>0.675</b>	-0.217	<b>0.502</b>	1.000		
2.6	0.000	-0.486	0.171	0.386	<b>0.686</b>	-0.217	0.440	<b>0.912</b>	1.000	
2.7	-0.337	0.443	-0.056	<b>-0.780</b>	<b>-0.724</b>	0.230	<b>-0.535</b>	<b>-0.531</b>	<b>-0.631</b>	1.000

De la matriz de Correlación se observa que existe alta correlación positiva entre las variables 1.1 que representa el género al que pertenece el estudiante y la variable 2.1 que representa a la pregunta “Considera que el curso de estadística a distancia es interesante”, esto indica que mientras mayor es el valor de la variable 1.1 (el mayor valor está dado por la respuesta de pertenencia al género femenino), entonces mayor es el de la variable 2.1 (Considera que el curso es muy interesante).

Otras variables que presenta alta correlación positiva entre ellas son la 2.2 (Con respecto a la forma de desarrollar los temas en el curso, se encuentra de acuerdo) y las variables 2.1, 2.5 (Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso en esta modalidad), y 2.6 (El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia), esto indica que mientras más respuestas afirmativas obtenemos en la pregunta 2.2, de igual forma obtendremos más respuestas afirmativas en las otras preguntas.

Entre las variables 2.4 (Considera que el curso le ayudó) y la 2.5 también existe alta correlación positiva, y al igual que las otras variables, mientras más respuestas afirmativas tengamos en la una, sucederá lo mismo con la otra. Lo mismo ocurre con la variable 2.4 y la 2.2, estas tienen una correlación positiva de 0.675.

Algo interesante ocurre con la variable 2.7 que representa a la pregunta “De presentarsele la opción, ¿Se registraría en el curso de estadística a distancia?”, presenta alta correlación negativa con la mayoría de las demás variables, lo que significa que mientras mejor es la apreciación del curso en general y sus resultados alcanzados, menos respuestas negativas con respecto a que si el alumno se registraría en el curso de estadística a distancia. Todas las preguntas presentan las opciones de respuesta de forma favorable para el curso hacia los valores superiores, no así la 2.7 que es la excepción, esta presenta la opción de respuesta favorable al curso en la primera opción de respuesta.

### ***Tablas de porcentajes***

El siguiente análisis hace uso de las Tablas de Porcentajes, las cuales indican el porcentaje de alumnos que respondieron de forma conjunta a las preguntas que tienen mayor grado de correlación, según la matriz de correlaciones.

Variables: 2.1 (Considera que el curso de estadística a distancia es interesante) vs. 2.7 (Se registraría en el curso?).

Primeramente se realizó la tabla de porcentajes para las variables 2.1 (columna) y 2.7 (fila), se observa que el 16.7% respondieron que el curso le pareció interesante, y el 11% le pareció muy interesante, de quienes dijeron que sí se registrarían (opción 1).

(2,1) \ (2,7)	1	2	3	Total	N
3	0	11.111	22.222	33.333	6
4	16.667	38.889	0	55.556	10
5	11.111	0	0	11.111	2
Total	27.778	50.000	22.222	100.000	
N	5	9	4		18

Variables: 2.2 (Con respecto a la forma de desarrollar los temas en el curso, se encuentra de acuerdo) vs. 2.7

La tabla siguiente, para las variables 2.2 (columna) y 2.7 (fila), se observa que del 28% que respondió que sí se registraría (opción 1), la totalidad respondió que se encontró de acuerdo con la forma de estudiar el programa de la materia. También se encuentran de acuerdo los estudiantes que respondieron que quizás se registren (opción 2) los cuales representan el 50% del total de encuestados.

(2,2) \ (2,7)	1	2	3	Total	N
3	0	11.111	22.222	33.333	6
4	27.778	38.889	0	66.667	12
Total	27.778	50.000	22.222	100.000	
N	5	9	4		18

Variables: 2.5 (Si alguien le consultara, usted recomendaría el curso en esta modalidad) vs. 2.7

Para las variables 2.5 (columna) y 2.7 (fila), se observa que el 22.2% que respondió que sí se registraría (opción 1) y que está de acuerdo en recomendar el curso, y el 5.6% respondió que sí se registraría (opción 1) y que están muy de acuerdo en recomendarlo.

(2,5) \ (2,7)	1	2	3	Total	N
2	0	0	11.111	11.111	2
3	0	22.222	5.556	27.778	5
4	22.222	11.111	5.556	38.889	7
5	5.556	16.667	0	22.222	4
Total	27.778	50.000	22.222	100.000	
N	5	9	4		18

Variables: 2.6 (El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística en la modalidad a distancia) vs. 2.7

En esta tabla de porcentajes entre las variables 2.6 (fila) y 2.7 (columna), se observa que del 28% que respondió que sí se registraría (opción 1), la totalidad se inclinó por la opción 4, es decir que el grado de interés generado es alto. El 27.8% respondieron que tienen un grado de interés alto en el curso y que quizás se registren.

(2,6) \ (2,7)	1	2	3	Total	N
2	0	0	11.111	11.111	2
3	0	22.222	5.556	27.778	5
4	27.778	27.778	5.556	61.111	11
Total	27.778	50.000	22.222	100.000	
N	5	9	4		18

Variables: 2.1 vs. 2.2

Para las variables 2.1 (fila) y 2.2 (columna), se observa que el 11.1% respondió que el curso le pareció muy interesante (opción 5) y a la vez están muy de acuerdo con la forma de estudiar el programa. El 44.4% respondió que están de acuerdo con el desarrollo del curso y que este es interesante, el 11% dijo que es muy interesante y que está de acuerdo con el desarrollo.

(2,1) \ (2,2)	3	4	Total	N
3	22.222	11.111	33.333	6
4	11.111	44.444	55.555	10
5	0	11.111	11.111	2
Total	33.333	66.667	100.000	0
N	6	12		18

Variables: 2.4 vs. 2.5

Lo más destacado de la tabla para las variables 2.4 (fila) y 2.5 (columna), es que el 27.8% respondió que el curso a distancia le ayudó y también que está de acuerdo con recomendarlo, y el 22.2% dijo que el curso le ayudó y que está muy de acuerdo en recomendarlo.

(2,4) \ (2,5)	2	3	4	5	Total	N
2	0	16.667	5.556	0	22.222	4
3	11.111	0	5.556	0	16.667	3
4	0	11.111	27.778	22.222	61.111	11
Total	11.111	27.778	38.889	22.222	100.000	
N	2	5	7	4		18

### *Análisis comparativo*

El siguiente análisis realiza una comparación entre la proporción de encuestados de los dos paralelos que respondieron de forma afirmativa a la pregunta principal del cuestionario, es por este motivo que esta pregunta aparece en ambos cuestionarios presentados en los dos paralelos, esta es:

“El grado de interés que genera en usted la creación del curso de estadística a distancia es:”

Muy Bajo 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Muy alto

Las proporciones consideradas para el contraste de hipótesis son la cantidad de alumnos que respondieron que el grado de interés es “alto” o “muy alto” sobre el número total de encuestados en cada paralelo.

Los datos considerados para esta prueba son:

	$\hat{p}_1$	$\hat{p}_2$	$n_1$	$n_2$
datos	0.51515	0.6111	33	18

Donde  $\hat{p}_1$  es el estimador de la proporción  $p_1$  de los alumnos del segundo término, y  $\hat{p}_2$  es el estimador de la proporción  $p_2$  de los alumnos del tercer término del año 2001 que se registraron en el paralelo 02 de Estadística.

Es de interés determinar si la proporción de alumnos del segundo término que respondieron favorablemente a dicha pregunta es superior que la proporción de los alumnos del tercer término que respondieron de igual manera.

Se propone el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

Vs

$$H_1: p_1 - p_2 > 0$$

El valor obtenido para el estadístico de prueba Z es  $-0.658$ .

El valor  $p$  de la prueba es de 0.2447, bajo estas condiciones se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la proporción de alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término que respondieron favorablemente a la pregunta es igual o menor a la proporción de estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001 que contestaron de la misma manera.

## APÉNDICE 3

### RESULTADOS DEL ESTUDIO DEL NIVEL DE INTERÉS DE LOS ALUMNOS DE LOS PARALELOS NO. 02 DE INGENIERÍA BÁSICA DEL 2<sup>DO</sup> Y 3<sup>ER</sup> TÉRMINO DEL AÑO 2001 CON RESPECTO AL CURSO DE ESTADÍSTICA A DISTANCIA

#### *Para los alumnos del Segundo Término*

##### **Análisis del Estudio Realizado**

Análisis del grado de interés que genera el curso de Estadística en la modalidad a distancia de parte de los alumnos registrados en el paralelo 02 de Estadística en el segundo término del año 2001 de Ingeniería Básica del Instituto de Ciencias Matemáticas (ICM) de la ESPOL.

##### **Problema:**

Se presentan a los estudiantes diversos problemas como son:

- falta de tiempo para poder recibir sus clases
- cruce de los horarios de clases
- cruce de los horarios de exámenes
- no poder registrarse con el profesor que desean

esto hace que en determinadas ocasiones ellos tengan que registrarse en horarios inconvenientes, con un profesor que no desean, o simplemente no se registran y dejan la materia postergada para la siguiente ocasión que puedan.

##### **Población**

Población objetivo: como se dijo anteriormente el curso esta dirigido a los estudiantes del Ingeniería Básica del ICM de la ESPOL, registrados en el paralelo 02 de Estadística en el segundo término del año 2001, es por ese motivo que se convierten en la población objetivo del presente estudio. Existe la dificultad de poder analizar el comportamiento de estudiantes de diferentes profesores por la variabilidad que puede existir entre uno y otro en la forma de impartir sus clases o de calificar, por este motivo se decidió seleccionar únicamente a los estudiantes registrados en el paralelo asignado para el Ing. Marcos Mendoza.

##### **Marco Muestral:**

Al tener que seleccionar un solo paralelo para analizar, se escogió el del Ing. Marcos Mendoza por mostrar él mayor predisposición para colaborar con el desarrollo del presente trabajo, es decir, el listado de los alumnos registrados en Estadística en el paralelo 02 son el Marco de Muestra.

##### **Diseño del muestreo**

Dado que el número de estudiantes que conformaban el marco de muestra era pequeño, puesto que está formado por un solo paralelo, se decidió realizar un censo, o lo que es lo mismo, hacer que todos los estudiantes de ese paralelo respondan las preguntas presentadas en el cuestionario con su apreciación respecto a los temas propuestos.

### **Tamaño de la muestra:**

Aunque el número total de estudiantes registrados en este paralelo era de 39, la cantidad de elementos en el análisis corresponde al número de alumnos presentes al momento de realizar la toma de los datos, que sumaron 33.

### **¿Que información se obtuvo de los estudiantes?**

La información que se obtuvo de los estudiantes de manera general es el grado de interés que crea en ellos la instauración del curso de Estadística en la modalidad a distancia, las expectativas que este genera en ellos, y si ellos se registrarían en el curso de Estadística en esta modalidad.

### **¿Qué Análisis se realizó?**

El análisis que se realizó es el Univariado, en el que se va a estudiar el comportamiento de cada una de las variables independientemente de las demás. También se realizó el análisis Bivariado, en él se estudiará el comportamiento de manera pareada, es decir entre dos variables, analizando la correlación entre estas y observando su comportamiento de manera conjunta.

### **¿Porqué este análisis?**

Se realiza este análisis por ser el básico que se debe realizar en un estudio Estadístico, además el número de elementos con que cuenta la población es muy reducida como para hacer otro tipo de análisis como el de Regresión, Contraste de Hipótesis ó el análisis Multivariado como el de Componentes Principales.

El análisis de Bondad de Ajuste para determinar la población de la proviene la muestra, tampoco se puede realizar, ya que se necesita que por lo menos en cada opción de respuesta exista un mínimo de cinco observaciones para cada pregunta, lo cual no se da.

### **¿Cuándo se obtuvo la información?**

La encuesta se realizó a los estudiantes el 15 de Noviembre del año 2001.

### **¿Dónde se obtuvo la información?**

La encuesta se realizó en el aula 32A-202 del edificio del ICM de la ESPOL (Campus Prosperina).

# Análisis Estadístico

## Cuestionario

Para el estudio realizado se presentó un cuestionario dividido en cuatro bloques de preguntas, los cuales son:

- Información general del estudiante
- Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística
- Información de los alumnos registrados en Estadística en más de una ocasión
- Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia

Las variables a ser analizadas suman un total de 20 y son:

### *I. Información General del estudiante*

- 1.1 Sexo;
- 1.2 Edad;
- 1.3 Carrera a seguir;
- 1.4 Nivel actual;
- 1.5 Número de materias aprobadas;
- 1.6 Número de materias actualmente registrado;

### *II. Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística*

- 2.1 Usted considera que la materia de Estadística en su carrera es importante;
- 2.2 El programa de la materia Estadística llena sus expectativas;
- 2.3 Que unidad del programa de Estadística le parece de mayor interés;
- 2.4 Cuantas veces se ha registrado en el curso de Estadística (incluyendo el actual);

### *III. Información de los alumnos registrados en Estadística en más de una ocasión*

- 3.1 Cuantas materias tenía aprobadas al momento de registrarse en Estadística;
- 3.2 En cuantas materias estaba registrado (incluyendo Estadística)?;
- 3.3 Según su criterio, el grado de dificultad de la materia;
- 3.4 Que unidad del programa de Estadística se le hizo más complicado;
- 3.5 Cual fue el puntaje total alcanzado;

### *IV. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia*

- 4.1 Si usted siguiera un curso en la modalidad a distancia, que esperarías que este le ofrezca;
- 4.2 El sitio desde el cual a usted se le haría más fácil acceder a este tipo de información;
- 4.3 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística básica en la modalidad a distancia;
- 4.4 En caso de presentársele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?;
- 4.5 ¿Por qué?

El cuestionario utilizado es el siguiente:

El presente cuestionario desea obtener información del grado de interés de los alumnos del Instituto de Ciencias Matemáticas de la ESPOL que deben cursar la materia de **Estadística Básica**, con respecto a la propuesta de efectuar dicho curso bajo la modalidad a distancia.

### Información General del estudiante

1.1 Sexo : M(01) F(02)    1.2 Edad \_\_\_\_\_    1.3 Carrera a seguir: \_\_\_\_\_    1.4 Nivel actual: \_\_\_\_\_

### Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística

2.1 Usted considera que la materia de Estadística en su carrera es:

Nada importante 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Muy importante

2.2 Con respecto al programa de la materia Estadística usted se encuentra:

Muy desacuerdo 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Muy de acuerdo

2.3 Que unidad del programa de Estadística le parece de mayor interés

- (01) Estadística Descriptiva      (02) Probabilidad y Var. Aleatoria      (03) Var. Aleatoria Discreta  
(04) Var. Aleatoria Continua      (05) Teorema del Límite Central      (06) Estimación e Intervalos  
(07) Prueba de Hipótesis      (08) Regres lineal y Ana. Varianza      (09) Control De Procesos

2.4 Cuantas veces se ha registrado en el curso de Estadística (incluyendo el actual) \_\_\_\_\_

### Información de los alumnos registrados en Estadística en más de una ocasión

*Responda las siguientes preguntas acerca de la última vez que se registró y no aprobó dicha materia.*

3.1 Cuantas materias tenía aprobadas al momento de registrarse en Estadística: \_\_\_\_\_

3.2 En cuantas materias estaba registrado (incluyendo Estadística)? \_\_\_\_\_

3.3 Según su criterio, el grado de dificultad de la materia es:

Nada complicado 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Muy complicado

3.4 Que unidad del programa de Estadística se le hizo más complicado:

- (01) Estadística Descriptiva      (02) Probabilidad y Var. Aleatoria      (03) Var. Aleatoria Discreta  
(04) Var. Aleatoria Continua      (05) Teorema del Límite Central      (06) Estimación e Intervalos  
(07) Prueba de Hipótesis      (08) Regres y Análisis de Varianza      (09) Control De Procesos

3.5 Cual fue el puntaje total alcanzado: \_\_\_\_\_

### Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística a distancia

4.1 Si usted siguiera un curso en la modalidad a distancia, esperaría que este le ofrezca:

- (01) Desarrollo de las unidades con ejemplos, en forma escrita y gráfica  
(02) Desarrollo de temas de evaluaciones anteriores  
(03) Desarrollo interactivo de las unidades  
(04) Otro, cual \_\_\_\_\_

4.2 El sitio desde el cual a usted se le haría mas fácil acceder a este tipo de información es, desde:

- (01) la universidad      (03) su casa  
(02) un Cyber      (04) su trabajo

4.3 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística básica en la modalidad a distancia es:

Muy Bajo 

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

 Muy alto

4.4 En caso de presentársele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?

- (01) Sí      (02) No      (03) Quizás

4.5 ¿Por qué? \_\_\_\_\_

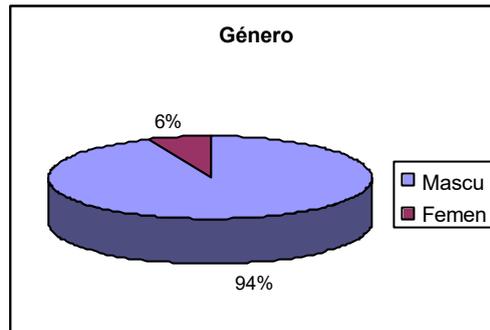
# Análisis de las Variables

## Análisis Univariado

### 1. Para los estudiantes registrados en una sola ocasión en Estadística

#### I. Información general del estudiante

##### Variable # 1.1: Sexo



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

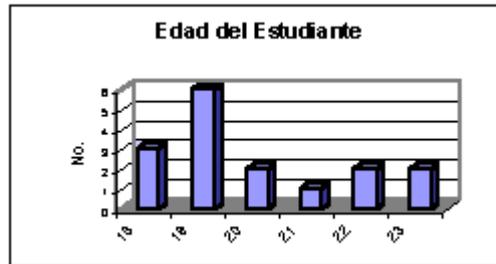
Mínimo	1.000
Máximo	2.000
Rango	1.000
Mediana	1.000
Media	1.063
95% IC Sup	1.196
95% IC Inf	0.929
Des Estándar	0.250
Varianza	0.062
Sesgo	4.000
Kurtosis	16.000

El resultado que se obtiene es el siguiente:

- el 94% de los estudiantes pertenecen al género masculino, y
- el 6% restante pertenece al género femenino.

Del cuadro de resumen estadístico se observa el alto valor del sesgo dado por la gran diferencia que hay entre la cantidad de hombres y mujeres, la muy alta kurtosis se da porque la variable tiene dos únicas posibles respuestas y hay más varones que mujeres.

##### Variable # 1.2: Edad



El resultado que se obtiene en esta pregunta es el siguiente:

$$f(x) = \begin{cases} 1/16 & \text{si } x=21 \\ 2/16 & \text{si } x=20, 22, 23 \\ 3/16 & \text{si } x=18 \\ 6/16 & \text{si } x=19 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

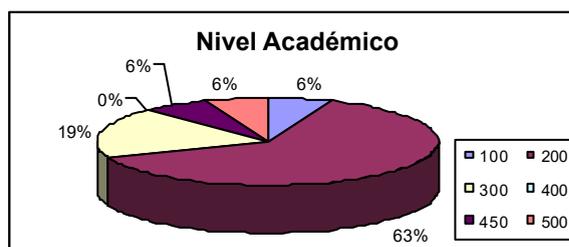
Mínimo	18.000
Máximo	23.000
Rango	5.000
Mediana	19.000
Media	19.937
95% IC Sup	20.860
95% IC Inf	19.015
Des Estándar	1.731
Varianza	2.996
Sesgo	0.726
Kurtosis	-0.819

La edad que predomina es la de 19 años, esto se ve reflejado en los porcentajes dado que la mayoría de ellos tiene menos de 20 años (56%), el sesgo positivo se presenta por la cantidad de alumnos de 19 años como lo muestra la diferencia entre la media y la mediana. La kurtosis negativa esta dado por el leve despunte de un solo valor (19) y la poca variabilidad entre los demás valores.

### Variable # 1.3: Carrera a seguir

Esta variable se analizará en conjunto al hacer el análisis del total de los datos.

### Variable # 1.4 Nivel actual:



Con respecto al nivel actual en que se encuentran los estudiantes registrados en Estadística se obtuvo:

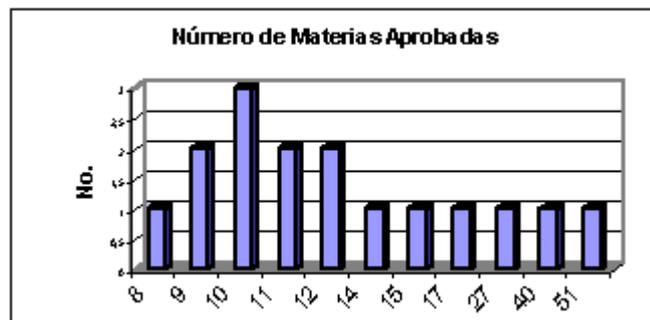
$$f(x) = \begin{cases} 1/16 & \text{si } x=100,450,500 \\ 10/16 & \text{si } x=200 \\ 3/16 & \text{si } x=300 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	100.000
Máximo	500.000
Rango	400.000
Mediana	200.000
Media	246.875
95% IC Sup	301.450
95% IC Inf	192.300
Des Estándar	102.419
Varianza	10.490
Sesgo	1.479
Kurtosis	2.037

El 6% pertenece al nivel 100, 63% de los alumnos está en el nivel 200, 19% pertenece al nivel 300, los restantes están en los niveles 400 a 500. el mayor valor de la media con respecto a la mediana genera el sesgo positivo, lo que muestra la mayor cantidad de datos en el nivel 200 con respecto a los demás niveles. La kurtosis muestra la mayor agrupación de datos en el valor de 200 y el poco aporte de alumnos de los niveles superiores.

#### Variable # 1.5 Número de materias aprobadas



El resultado que se obtiene de esta pregunta es:

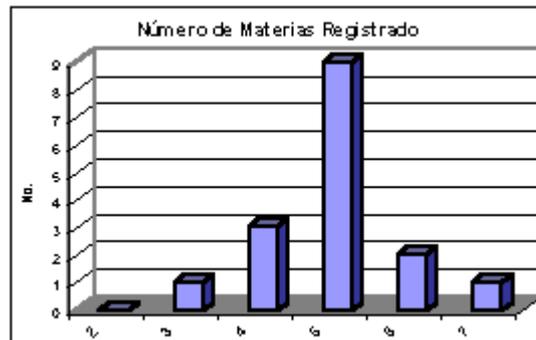
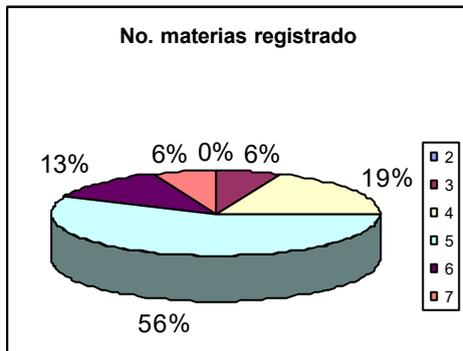
$$f(x) = \begin{cases} 1/16 & \text{si } x=8,14,15,17,27,40,51 \\ 2/16 & \text{si } x=9,11,12 \\ 3/16 & \text{si } x=10 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	8.000
Máximo	51.000
Rango	43.000
Mediana	11.500
Media	16.625
95% IC Sup	23.186
95% IC Inf	10.064
Des Estándar	12.312
Varianza	151.583
Sesgo	2.104
Kurtosis	3.782

Aproximadamente la dos terceras partes del total de ellos tienen menos de 15 materias, lo que puede ser motivado por el gran número de alumnos que están en el nivel 200. Aquí se muestra la mayor agrupación de datos en el número de materias inferior a la media (sesgo y kurtosis positivos). Se nota además una desviación estándar muy grande debido a la existencia de alumnos del nivel 500 y 100.

Variable # 1.6 Número de materias actualmente registrado



El resultado que se obtiene de esta pregunta es:

$$f(x) = \begin{cases} 1/16 & \text{si } x=3,7 \\ 2/16 & \text{si } x=6 \\ 3/16 & \text{si } x=4 \\ 9/16 & \text{si } x=5 \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

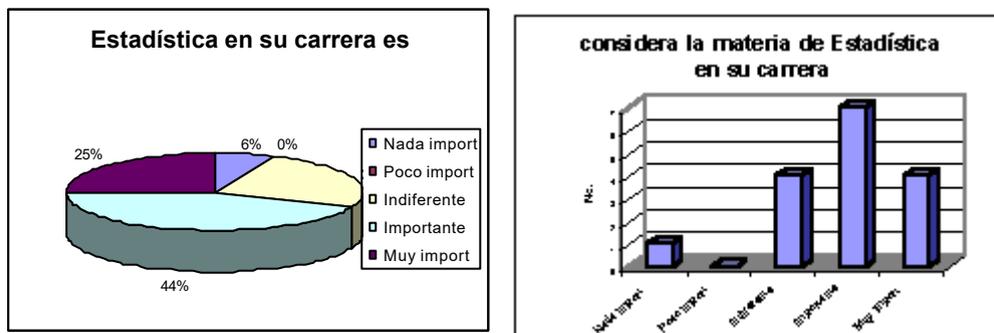
Mínimo	3.000
Máximo	7.000
Rango	4.000
Mediana	5.000
Media	4.937

95% IC Sup	5.432
95% IC Inf	4.443
Des Estándar	0.929
Varianza	0.862
Sesgo	0.136
Kurtosis	1.254

El 56% del total de estudiantes están registrados en 5 materias, 25% están agrupados entre 3 y 4, y 19% están agrupados entre 6 y 7. Se nota la gran mayoría de alumnos registrados en 5 materias (kurtosis positiva), y un sesgo muy pequeño demuestra una normalidad aproximada en los datos. La pequeña desviación demuestra la escasa variabilidad del número de materias que están registrados.

## II. Información particular del estudiante con respecto a la materia de Estadística

### Variable # 2.1 Usted considera que la materia de Estadística en su carrera es:



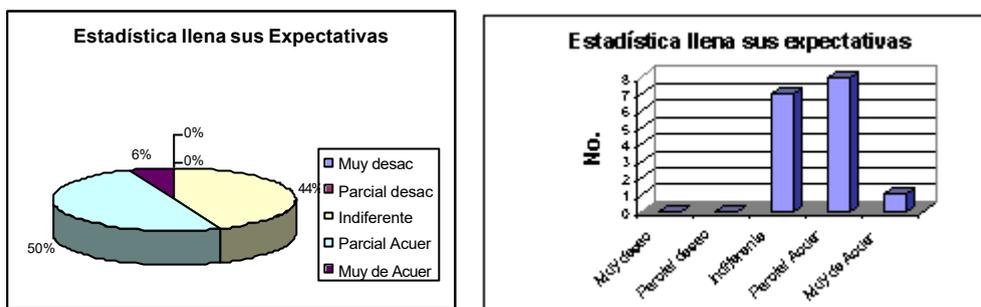
El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	5.000
Rango	4.000
Mediana	4.000
Media	3.813
95% IC Sup	4.370
95% IC Inf	3.255
Des Estándar	1.047
Varianza	1.096
Sesgo	-1.172
Kurtosis	2.288

Al preguntársele a los estudiantes Si consideraban que la materia de Estadística es importante en su carrera, ellos respondieron de la siguiente manera: 6% respondió que es nada importante, 25% respondió que les es indiferente, 44% respondió que es importante, y 25% respondió que es muy importante, es decir que, el 69% de los estudiantes considera que la materia de Estadística es importante o muy importante. De manera diferente a las anteriores variables, esta variable presenta un sesgo negativo, lo que es muy satisfactoria para nuestro

estudio ya que los alumnos en su gran mayoría responde de manera favorable en esta pregunta, y la kurtosis positiva indica la prevalencia de los que piensan que la materia es importante con respecto de los demás, además la desviación estándar es muy cercana a uno y por tanto hay más cercanía a los valores de *indiferente* y *muy importante* que a los menos deseados.

Variable # 2.2 El programa de la materia Estadística llena sus expectativas:

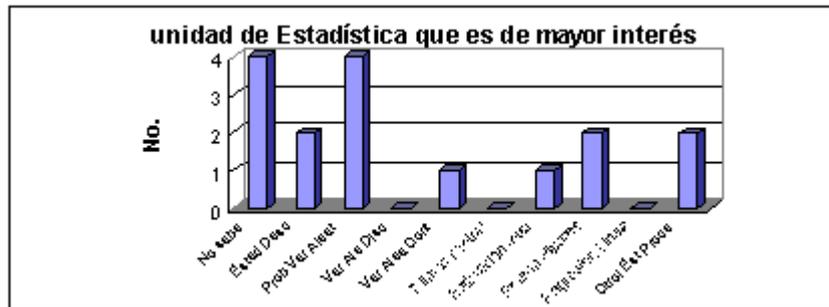
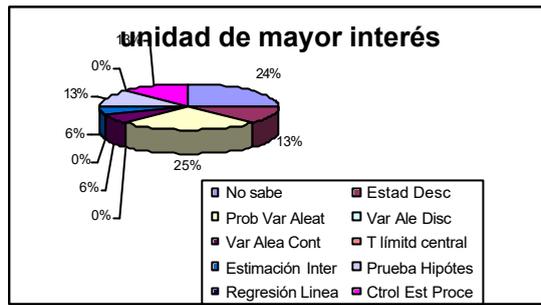


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	3.000
Máximo	5.000
Rango	2.000
Mediana	4.000
Media	3.625
95% IC Sup	3.955
95% IC Inf	3.295
Des Estándar	0.619
Varianza	0.383
Sesgo	0.421
Kurtosis	-0.454

Al consultarles si la materia de Estadística llenaba sus expectativas, se obtuvieron las siguientes respuestas: el 44% respondió que le es indiferente, 50% respondió que está parcialmente de acuerdo, y el 6% respondió que estaba muy de acuerdo. La mediana y la media están muy cercanas por la nulidad de respuesta en las opciones de *Parcial Desacuerdo* o *Muy Desacuerdo*, el sesgo pequeño esta dado por la misma situación, la kurtosis negativa se da porque se obtuvieron respuesta solo en *Indiferente*, *Parcial Acuerdo*, *Muy De Acuerdo*, y de ellas las dos primeras tienen un valor aproximado, es decir, que la mayoría considera que Estadística llena sus expectativas pero a los restantes le es indiferente.

Variable # 2.3 Que unidad del programa de Estadística le parece de mayor interés



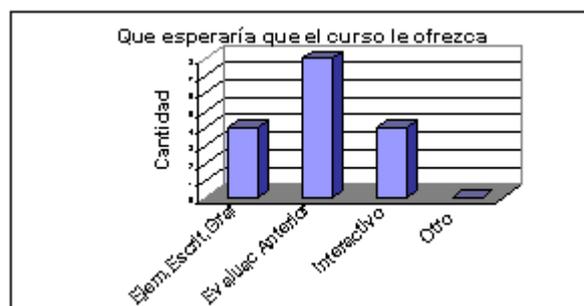
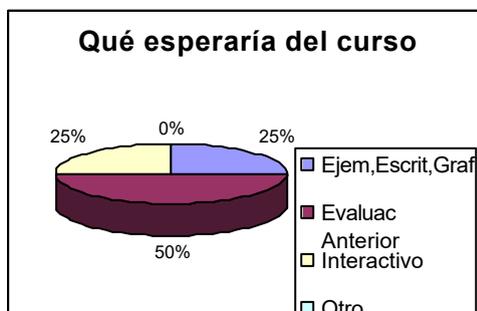
Se obtiene:

$$f(x) = \begin{cases} 1/16 & \text{si } x = \text{Var. Aleatorias Continuas, Estimación e Intervalos de Confianza} \\ 2/16 & \text{si } x = \text{Estadística Descriptiva, Prueba de Hipótesis, Control Est. de Procesos} \\ 4/16 & \text{si } x = \text{No sabe, Prob. y Variables Aleatorias} \\ 0 & \text{resto de } x \end{cases}$$

Al consultarles, qué unidad le es de mayor interés, hay un despunte de la unidad de Probabilidad y Variables Aleatoria y nulidad en las unidades de Variables Aleatorias Discretas, Teorema del Límite Central y Regresión Lineal. Se nota mayor interés de los estudiantes por las primeras unidades y el desconocimiento de lo que se presenta en cada unidad (*No sabe*).

#### IV. Información acerca del interés de los alumnos en el curso de Estadística en la modalidad a distancia

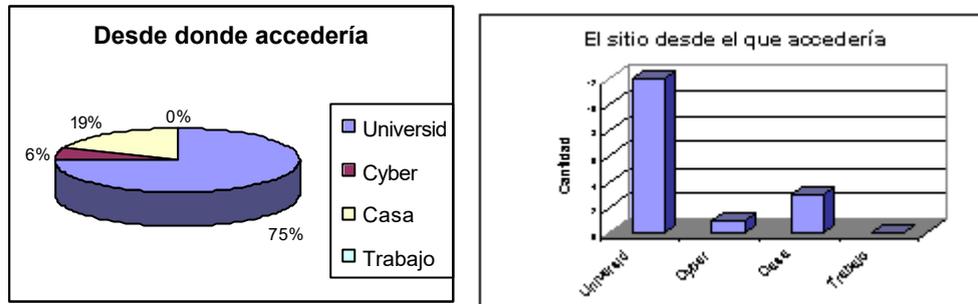
Variable # 4.1 Si usted siguiera un curso en la modalidad a distancia, esperaría que este le ofrezca:



Los estudiantes respondieron al preguntárseles qué esperarían que contuviera el curso, en caso de que se registrasen en él respondieron así: el 25% espera desarrollo escrito de los temas con ejemplo y gráficos, el 50% espera desarrollo

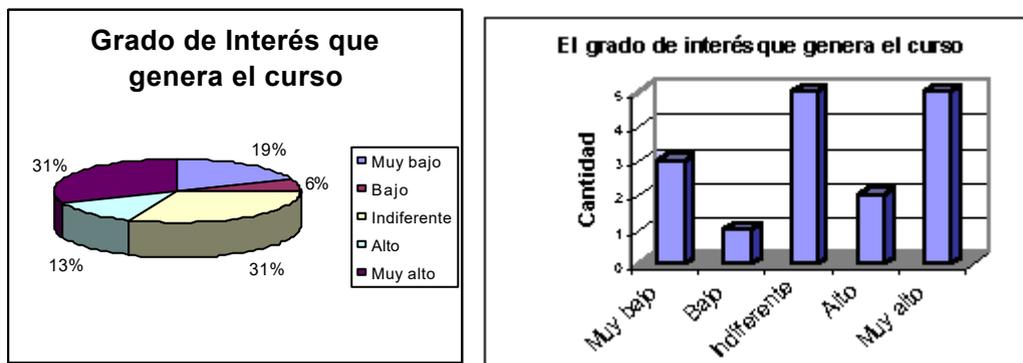
de temas de evaluaciones anteriores, y el 25% espera que el curso sea interactivo con el estudiante.

Variable # 4.2 El sitio desde el cual a usted se le haría más fácil acceder a este tipo de información es, desde:



El sitio desde el cual accederían a la información, en su mayoría lo harían desde la Universidad (75%), 6% lo haría desde un Cyber y 19% desde su casa. Se puede observar la agrupación de los datos en la primera opción, es decir que el principal sitio desde donde seguirían la clases sería la universidad.

Variable # 4.3 El grado de interés que genera en usted la creación del curso de Estadística básica en la modalidad a distancia:

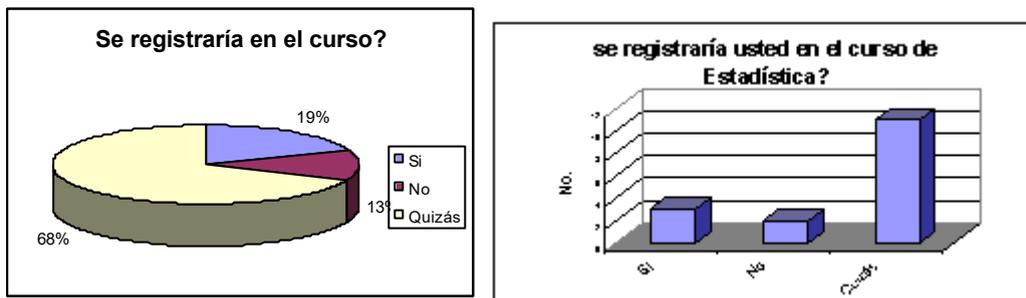


El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	5.000
Rango	4.000
Mediana	3.000
Media	3.313
95% IC Sup	4.108
95% IC Inf	2.517
Des Estándar	1.493
Varianza	2.229
Sesgo	-0.340
Kurtosis	-1.106

Ante la pregunta principal del presente formulario, ellos respondieron de la siguiente manera: el 19% tiene un interés muy bajo, el 6% tiene un interés bajo, el 31% se presenta indiferente, el 13% tiene interés alto, y el 31% tiene muy alto interés, es decir que el 44% de los alumnos tienen un alto interés o más, el sesgo indica la prevalencia de las respuestas que representan mayor interés de los alumnos por el curso, y la kurtosis refleja la alta variabilidad de respuestas en esta pregunta.

4.4 En caso de presentársele la opción, se registraría usted en el curso de Estadística en la modalidad a distancia?



El cuadro de Resumen Estadístico para la presente variable es:

Mínimo	1.000
Máximo	3.000
Rango	2.000
Mediana	3.000
Media	2.500
95% IC Sup	2.935
95% IC Inf	2.065
Des Estándar	0.816
Varianza	0.667
Sesgo	-1.260
Kurtosis	-0.122

Ante el requerimiento de saber si ellos se registrarían en el curso de Estadística en la modalidad a distancia, contestaron así: el 19% Sí lo haría, el 13% No lo haría y el 68% está indeciso (Quizás). Aunque el número de alumnos que respondieron que Sí se registrarían es bajo este supera al número de estudiantes que respondieron que No se registrarían, lo importante será analizar el porqué de las respuestas incluyendo a los que se presentaron indecisos.

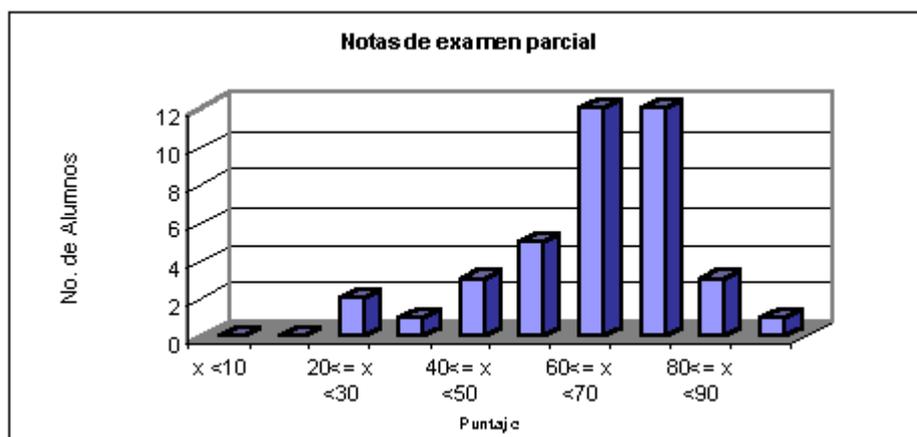
## Apéndice 4

### Análisis Estadístico: Análisis Comparativo del Resultado Obtenido entre los dos paralelos en estudio

Análisis Estadístico de las notas finales obtenidas por los alumnos de la materia de Estadística de Ingeniería Básica del “*paralelo 02 del Segundo término del año 2001*”.

Alumno	Primer Examen	Examen Final	Mejoramiento	Promedio Final	Aprobó
1	64	57		60,5	Sí
2	66	55		60,5	Sí
3	83	66		74,5	Sí
4	60	72		66	Sí
5	52	50	63	57,5	No
6	59	50	66	62,5	Sí
7	67	44	54	60,5	Sí
8	70	53		61,5	Sí
9	41	34		37,5	No
10	51	64	40	57,5	No
11	61	65		63	Sí
12	74	60	69	71,5	Sí
13	65	44	65	65	Sí
14	75	66		70,5	Sí
15	59	49	10	54	No
16	78	65	58	71,5	Sí
17	46	10		28	No
18	89	55	35	72	Sí
19	77	64		70,5	Sí
20	41	32		36,5	No
21	76	51		63,5	Sí
22	82	55		68,5	Sí
23	61	63		62	Sí
24	22	10		16	No
25	91	60	82	86,5	Sí
26	76	51		63,5	Sí
27	57	26	37	18,5	No
28	36	46		41	No
29	61	60		60,5	Sí
30	60	67		63,5	Sí
31	24	34		29	No
32	78	57		67,5	Sí
33	74	50	52	63	Sí
34	70	45	35	57,5	No
35	62	61		61,5	Sí
36	63	43	62	62,5	Sí
37	62	53	63	62,5	Sí
38	78	44		61	Sí
39	77	57		67	Sí

## Análisis Estadístico de las Notas del examen parcial de los alumnos



Observaciones	39
Mínimo	22.000
Máximo	91.000
Mediana	64.000
Media	63.795
95% IC Max	68.966
95% IC Min	58.624
Desviación Estándar	15.951
Varianza	254.430
Rango	69.000
Sesgo	-0.828
Kurtosis	0.705
Suma	2.488.000

Al ser la media menor que la mediana los datos se agrupan hacia la derecha de la media, lo cual se ratifica al ser el sesgo negativo, tal como lo muestra el gráfico. Con una confianza del 95%, el intervalo construido para la media es [58.624, 68.966], la variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la que tiene un valor de 15.95. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es mas puntiaguda que la distribución normal estándar, esto se da por el despunte de las notas que se encuentran en los intervalos [60, 70) y [70, 80).

### Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov

Es de interés determinar si los datos provienen de una población con distribución Normal(63.80,16.00). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(63.80,16.00)

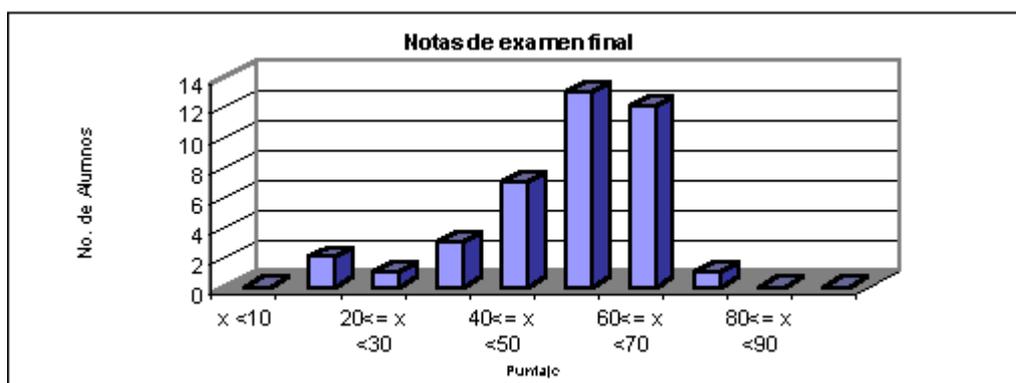
Vs

$H_1$ : No es cierto  $H_0$

Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor $p$ )
Nota Examen Parcial	39.000	0.151	0.334

Siendo el valor  $p$  de la prueba de 0.334, se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que los datos sí provienen de una población con distribución Normal (63.80,16.00).

### *Análisis Estadístico de las Notas del examen final de los alumnos*



Observaciones	39
Mínimo	10.000
Máximo	72.000
Mediana	53.000
Media	50.974
95% IC Max	55.599
95% IC Min	46.350
Desviación Estándar	14.265
Varianza	203.499
Rango	62.000
Sesgo	-1.297
Kurtosis	1.875
Suma	1.988.000

La variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la cual tiene un valor de 14.265 puntos en la nota. La media es menor que la mediana, los datos se agrupan hacia la derecha de la media, esto es ratificado al ser el sesgo negativo, tal como lo muestra el gráfico. Con una confianza del 95%, el intervalo construido para la media es [46.35, 55.599]. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es mas puntiaguda que la distribución normal estándar, esto se da por el despunte de las notas que se encuentran en los intervalos [50, 60) y [60, 70).

### *Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov*

Es de interés determinar si los datos provienen de una población con distribución Normal(51.00,14.00). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(51.00,14.00)

Vs

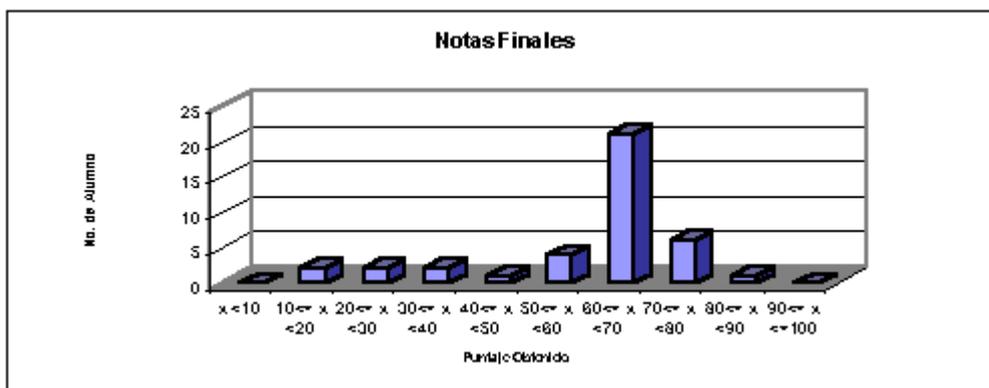
$H_1$ : No es cierto  $H_0$

Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor $p$ )
Nota Examen final	39.000	0.138	0.446

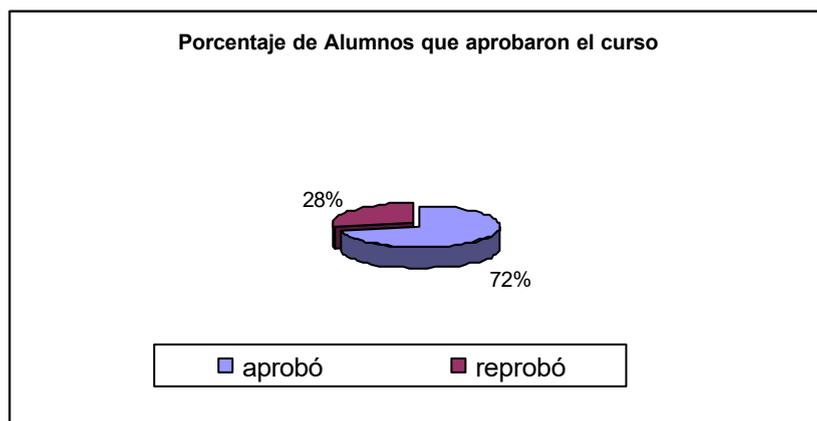
Dado que el valor  $p$  de la prueba es de 0.446, se determina que existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que los datos provienen de una población con distribución Normal (51.00,14.00).

### *Análisis Estadístico del promedio final de las notas de los alumnos*

#### *Análisis gráfico*



El gráfico muestra la frecuencia de los promedios finales, se puede observar que hay un despunte de alumnos que aprobaron con una nota que se encuentra en el intervalo [60, 70).



El gráfico indica la cantidad considerable de alumnos que aprobaron, casi tres de cada cuatro alumnos obtuvieron como promedio final sesenta puntos o más.

#### *Resumen estadístico de los datos*

Observaciones	39
Mínimo	16.000
Máximo	86.500
Mediana	62.500
Media	58.359
95% IC Max	63.313
95% IC Min	53.405
Desviación Estándar	15.284
Varianza	233.591
Rango	70.500
Sesgo	-1.368
Kurtosis	1.668
Suma	2.276.000

Con una confianza del 95%, el intervalo construido para la media es [53.405, 63.31]. Ya que la media es menor que la mediana, los datos se agrupan hacia la derecha de la media, lo cual es ratificado por el sesgo negativo, tal como lo muestra el gráfico, la variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la que tiene un valor de 15.28. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es mas puntiaguda que la distribución normal estándar, esto se da por el despunte de las notas que se encuentran en el intervalo [60, 70).

*Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov*

Es de interés determinar si los datos provienen de una población con función de distribución Normal(60.60, 13.80). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(60.60,13.80)

Vs

$H_1$ : No es cierto  $H_0$

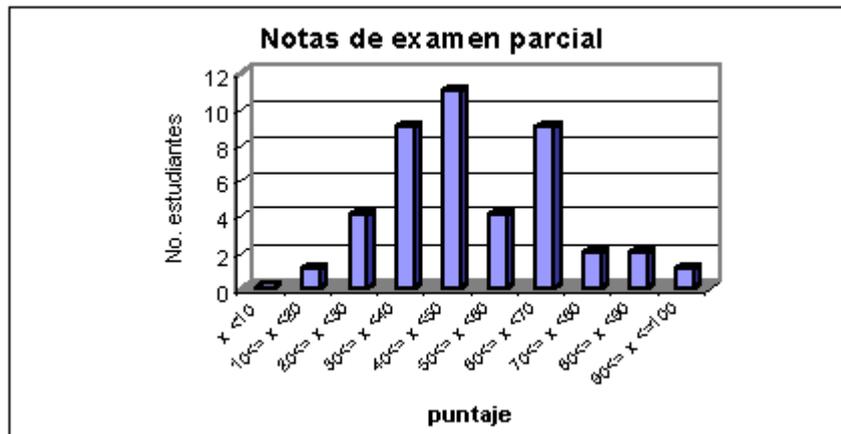
Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor $p$ )
Promedio final	39.000	0.215	0.054

Ya que el valor  $p$  de la prueba es de 0.054, se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir, los datos sí provienen de una población con distribución Normal (60.60, 13.80).

Estudio Estadístico de las notas finales obtenidas por los alumnos de la materia de Estadística de Ingeniería Básica del “*paralelo 02 del tercer término del año 2001*”.

Alumno	Primer Examen	Examen Final	Mejoramiento	Promedio Final	Aprobó
1	49	72	53	62,5	Si
2	54	55	60	57,5	No
3	47	83	76	79,5	Si
4	63	42	57	60	Si
5	48	59	63	61	Si
6	63	67	75	71	Si
7	35	41	29	38	No
8	45	3	49	47	No
9	58	64		61	Si
10	35	61	50	55,5	No
11	48	49		48,5	No
12	51	70		60,5	Si
13	33	53	68	60,5	Si
14	43	55	25	49	No
15	39	67	66	66,5	Si
16	35	39	27	37	No
17	24	19	30	27	No
18	30	0		15	No
19	53	67	44	60	Si
20	72	63		67,5	Si
21	38	65	62	63,5	Si
22	24	59	15	41,5	No
23	60	38	60	60	Si
24	82	64		73	Si
25	61	70	68	69	Si
26	49	71	70	70,5	Si
27	47	64		55,5	No
28	60	62		61	Si
29	62	60		61	Si
30	27	0		13,5	No
31	46	65	72	68,5	Si
32	70	54		62	Si
33	64	70		67	Si
34	25	0		12,5	No
35	82	100	76	91	Si
36	61	61		61	Si
37	90	61		75,5	Si
38	48	60	45	54	No
39	31	0		15,5	No
40	10	55	51	53	No
41	37	39		38	No
42	41	39	60	50,5	No
43	63	69	46	66	Si

*Análisis Estadístico de las Notas del examen parcial de los alumnos*



Observaciones	43
Mínimo	10.000
Máximo	90.000
Mediana	48.000
Media	48.907
95% IC Max	54.180
95% IC Min	43.634
Desviación Estándar	17.132
Varianza	293.515
Rango	80.000
Sesgo	0.206
Kurtosis	-0.011
Suma	2.103.000

Se tiene que la media es mayor a la mediana, por este motivo los datos se agrupan ligeramente hacia la izquierda de la media, lo cual es ratificado por el valor positivo del sesgo, tal como lo muestra el gráfico. Con una confianza del 95%, el intervalo para la media es [44.184, 55.026], la variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la que tiene un valor de 17.615. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es un poco mas plana que la distribución normal estándar, esto se debe a que entre los datos se presentan valores aberrantes como las notas de 10 y 90.

*Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov*

Se desea determinar si los datos provienen de una población con distribución Normal(48.90, 17.13). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(48.90,17.13)

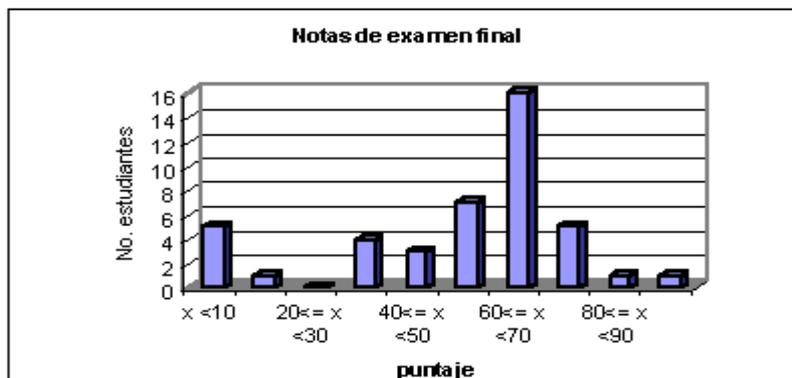
Vs

$H_1$ : No es cierto  $H_0$

Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor <i>p</i> )
Nota Examen Parcial	43.000	0.079	0.951

Debido a que el valor  $p$  de la prueba es de 0.980, se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir, los datos provienen de una población con distribución Normal (48.90,17.13).

### *Análisis Estadístico de las Notas del examen final de los alumnos*



Observaciones	43
Mínimo	0.0
Máximo	100.000
Mediana	60.000
Media	52.442
95% IC Max	59.594
95% IC Min	45.290
Desviación Estándar	23.240
Varianza	540.110
Rango	100.000
Sesgo	-1.102
Kurtosis	0.968
Suma	2.255.000

Con una confianza del 95%, el intervalo construido para la media es [45.29, 59.59]. Al ser la media menor a la mediana los datos se agrupan hacia la derecha de la media, lo cual se ratifica al ser el sesgo negativo, tal como lo muestra el gráfico. La variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la que tiene un valor de 23.24, la cual está afectada por notas de cero de alumnos que se retiraron y un valor de 100 puntos sobre 100, tal como lo muestra el rango. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es mas puntiaguda que la distribución normal estándar, esto se da por el despunte de las notas que se encuentran en el intervalo [60, 70).

### *Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov*

Es de interés determinar si los datos provienen de una población con distribución Normal(52.50, 23.80). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(52.50,23.00)

Vs

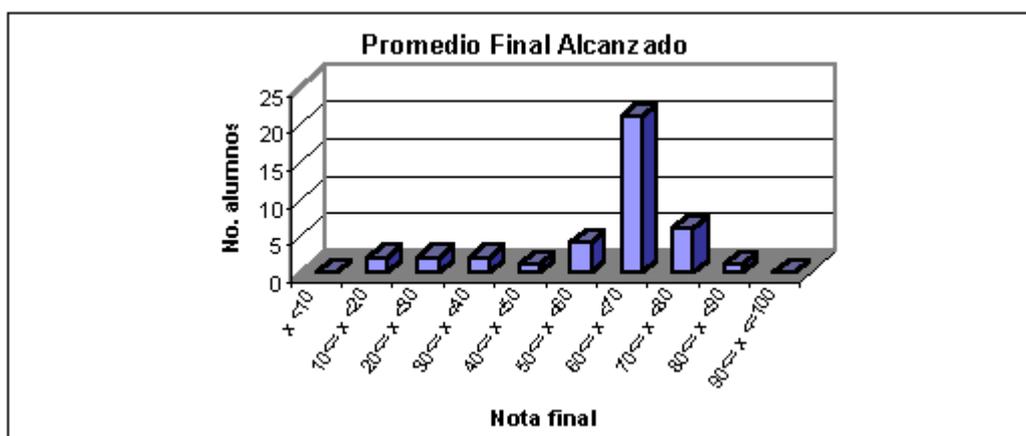
$H_1$ : No es cierto  $H_0$

Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor $p$ )
Notas Examen Final	43.000	0.194	0.078

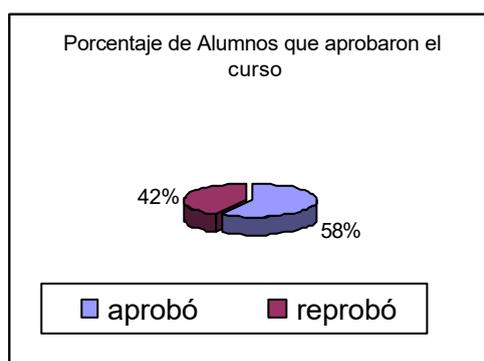
Puesto que el valor  $p$  de la prueba es de 0.078, se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que los datos provienen de a una población con distribución Normal (52.50,23.00).

### *Análisis Estadístico del promedio final de las notas de los alumnos*

#### *Análisis gráfico*



El gráfico muestra la frecuencia de las notas, se puede observar que hay un despunte de alumnos que aprobaron con una nota promedio que se encuentra en el intervalo [60, 70).



El gráfico indica la cantidad considerable de alumnos que aprobaron, casi seis de cada diez alumnos obtuvieron como promedio final sesenta puntos o más.

#### *Resumen estadístico de los datos*

Observaciones	43
Mínimo	12.500
Máximo	91.000
Mediana	60.500

Media	55.058
95% IC Max	60.533
95% IC Min	49.583
Desviación Estándar	17.790
Varianza	316.491
Rango	78.500
Sesgo	-0.970
Kurtosis	0.836
Suma	2.367.500

Con una confianza del 95%, el intervalo construido para la media es [49.58, 60.53]. Al tener la media un valor menor que el de la mediana, los datos se congregan hacia la derecha de la media, lo cual se confirma al ser el sesgo negativo, tal como lo muestra el gráfico. la variabilidad de las notas está dado por la desviación estándar la que tiene un valor de 17.79, afectada por los alumnos que se retiraron y no rindieron examen final y tampoco mejoramiento. El valor de la kurtosis indica que la distribución de los datos es mas puntiaguda que la distribución normal estándar, esto se da por el despunte de las notas que se encuentran en el intervalo [60, 70).

*Prueba de Bondad de Ajuste: Kolmogorov-Smirnov*

Es de interés determinar si los datos provienen de una población con distribución Normal(55.00, 19.00). El contraste de hipótesis propuesto es:

$H_0$ : los datos provienen de una población Normal(55.0,19.00)

Vs

$H_1$ : No es cierto  $H_0$

Variable	No. Casos	Diferencia Máxima	Probabilidad (valor $p$ )
Promedio Final	43.000	0.205	0.053

El valor  $p$  de la prueba es de 0.053, por tanto existe evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que los datos provienen de una población con distribución Normal (55.0,19.00).

## Contrastes de Hipótesis

### *Prueba de hipótesis para la diferencia de proporción*

Es de interés determinar si son iguales las proporciones de estudiantes que obtuvieron una nota igual o superior a sesenta, en los exámenes parcial y final, además en el promedio final, de los dos paralelos que son objeto de estudio.

Los datos utilizados para estas pruebas son:

	$\hat{p}_1$	$\hat{p}_2$	$n_1$	$n_2$
Parcial	0.718	0.326	39	43
Final	0.333	0.525	39	43
promedio	0.718	0.581	39	43

### *Prueba de hipótesis para el examen parcial*

Se desea averiguar si la proporción de alumnos del segundo término que obtuvieron un puntaje mayor o igual a sesenta es superior que la proporción de los alumnos del tercer término que obtuvieron este mismo puntaje. Sean  $\hat{p}_1$  y  $\hat{p}_2$  los estimadores de las proporciones reales  $p_1$  y  $p_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

Realizando el contraste de hipótesis se tiene:

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

Vs

$$H_1: p_1 - p_2 > 0$$

El valor obtenido del estadístico de prueba es  $Z = 3.549$ .

El valor  $p$  de la prueba es de 0.0003, bajo estas condiciones se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la proporción de alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término que obtuvieron una nota igual o mayor que 60 en el examen parcial es mayor a la proporción de estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001 que obtuvieron esta nota. Este resultado era de esperarse, ya que la media de las notas de estadística del paralelo de los que se registraron en el segundo término es muy superior comparada con la de los alumnos del tercer término.

### *Prueba de hipótesis para el examen final*

Es de interés determinar si la proporción de alumnos del segundo término que obtuvieron un puntaje mayor o igual a sesenta es superior que la proporción de los alumnos del tercer término que obtuvieron este mismo puntaje. Sean  $\hat{p}_1$  y  $\hat{p}_2$  los estimadores de las proporciones reales  $p_1$  y  $p_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

Se propone el siguiente contraste de hipótesis:

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

Vs

$$H_1: p_1 - p_2 \neq 0$$

El valor obtenido para el estadístico de prueba Z es -1.8366.

El valor  $p$  de la prueba es de 0.066, bajo estas condiciones se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la proporción de alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término que obtuvieron una nota igual o mayor que 60 en el examen final sí es igual a la proporción de estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001 que obtuvieron esta nota.

### *Prueba de hipótesis para el promedio final*

Se aspira evidenciar que la proporción de alumnos del segundo término que obtuvieron un puntaje mayor o igual a sesenta es superior que la proporción de los alumnos del tercer término que obtuvieron este mismo puntaje. Sean  $\hat{P}_1$  y  $\hat{P}_2$  los estimadores de las proporciones reales  $p_1$  y  $p_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

El contraste de hipótesis propuesto es el siguiente:

$$H_0: p_1 - p_2 = 0$$

Vs

$$H_1: p_1 - p_2 \neq 0$$

El estadístico de prueba Z obtiene el valor de 1.29.

Dado que el valor  $p$  de la prueba es de 0.196, se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la proporción de alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término que obtuvieron una nota igual o mayor que 60 en el promedio final, es igual a la proporción de estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001 que obtuvieron esta nota.

### *Prueba de hipótesis para la diferencia de medias*

En los siguientes contrastes de hipótesis, se asume la normalidad de las distribuciones de probabilidad de las v.a. analizadas luego de obtener los resultados de la prueba de bondad de ajuste antes realizada. Estas pruebas de hipótesis comparan estadísticamente las notas obtenidas por los alumnos de ambos paralelos en los exámenes parcial y final, además del promedio final alcanzado por ellos, es de interés determinar si dichos promedios son iguales. Los datos utilizados para las pruebas son:

	$\bar{x}_1$	$s_1$	$n_1$	$\bar{x}_2$	$s_2$	$n_2$
Parcial	63.795	15.951	39	48.907	17.132	43
Final	50.974	14.265	39	52.442	23.240	43
Promedio final	58.359	15.284	39	55.058	17.790	43

### *Prueba de hipótesis para el examen parcial*

Se quiere conocer si la media de las notas obtenidas en el examen parcial de los alumnos del segundo término es superior que la media de las notas obtenidas en el examen parcial de los alumnos del tercer término. Sean  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$  los estimadores de las medias reales  $\mu_1$  y  $\mu_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

Realizando el contraste de hipótesis se tiene:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Vs

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$$

El valor obtenido del estadístico de prueba Z es 4.075.

El valor  $p$  de la prueba es de 0.00001, por lo tanto, bajo estas condiciones se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la media de las notas parciales de los alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término, es mayor a la media de las notas del examen parcial de los estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001.

### *Prueba de hipótesis para el examen final*

Se quiere conocer si la media de las notas obtenidas en el examen final de los alumnos del segundo término es igual que la media de las notas obtenidas en el examen final de los alumnos del tercer término. Sean  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$  los estimadores de las medias reales  $\mu_1$  y  $\mu_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

Realizando el contraste de hipótesis se tiene:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Vs

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

El valor del estadístico de prueba Z es - 1.111

Ya que el valor  $p$  de la prueba es de 0.267, bajo estas condiciones se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la media de las notas finales de los alumnos registrados en estadística en el paralelo 02 del segundo término, pueden ser menor o igual a la media de las notas del examen final de los estudiantes registrados en estadística en el paralelo 02 del tercer término del año 2001.

### *Prueba de hipótesis para el promedio final*

Se quiere conocer si la media del promedio final obtenido por cada uno de los alumnos del segundo término es igual que la media del promedio final obtenido por cada uno de los alumnos del tercer término. Sean  $\bar{x}_1$  y  $\bar{x}_2$  los estimadores de las medias reales  $\mu_1$  y  $\mu_2$  de los paralelos del segundo y del tercer término respectivamente.

Realizando el contraste de hipótesis se tiene:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

Vs

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

El valor del estadístico de prueba  $Z$  es 0.108.

El valor  $p$  de la prueba es de 0.086, dado que esta probabilidad es mayor que el nivel de significancia asignado de 0.05, bajo estas condiciones se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , es decir que la media del promedio final obtenido por cada uno de los alumnos del segundo término es igual que la media del promedio final obtenido por cada uno de los alumnos del tercer término del año 2001.

# APÉNDICE 5

## EL CURSO DE ESTADÍSTICA BÁSICA

**Unidad 1. Estadística Descriptiva:** 1.1 La Estadística como ciencia Inductiva; 1.2 Poblaciones y Muestras; 1.3 La Estadística Descriptiva como instrumento de la Estadística Inferencial; 1.4 Diagramas de Pareto y Distribuciones de Frecuencia; 1.5 Percentiles, Deciles y Cuartiles de una Distribución de frecuencia

**Unidad 2. Probabilidad y Variable Aleatoria:** 2.1 Eventos y Espacios Muestrales asociados a experimentos; 2.2 La función de probabilidad definida sobre la clase de los subconjuntos de un espacio muestral; 2.3 Probabilidad condicional e Independencia de eventos; 2.4 Regla de Bayes; 2.5 La función Variable Aleatoria; 2.6 Distribución de una Variable Aleatoria y de Variables Aleatorias Conjuntas; 2.7 Momentos y función generadora para Variables Aleatorias; 2.8 Medidas de tendencia central, dispersión y correlación de Variables Aleatorias; 2.9 La desigualdad de Tschebishev

**Unidad 3. Variables Aleatorias Discretas:** 3.1 Variable Aleatorias discretas del tipo Binomial, Geométricas, Binomial Negativa, Poisson, Hipergeométrica y Multinomial; 3.2 Deducción de sus características relevantes usando momentos y funciones generadoras; 3.3 Uso de las Tablas

**Unidad 4. Variables Aleatorias Continuas:** 4.1 Variable Aleatorias continuas del tipo Uniforme, Exponencial, Gamma, Ji-cuadrado, Beta, Log-normal, Weibull, Erlang y Normal Multivariada; 4.2 Deducción de sus características relevantes usando momentos y funciones generadoras; 4.3 Uso de las Tablas

**Unidad 5. El Teorema del Limite Central:** 5.1 Estadígrafos como estimadores de parámetros poblacionales; 5.2 Muestreo aleatorio simple; 5.3 El teorema del limite central; 5.4 Ley de los grandes números; 5.5 Distribuciones muestrales basadas en normalidad; 5.6 Generación de números pseudo-aleatorios

**Unidad 6. Estimación Puntual y de Intervalos:** 6.1 Estimaciones puntuales mas eficientes, insesgadas y de máxima verosimilitud; 6.2 Intervalos de confianza para proporciones, medias, varianzas y cocientes de varianzas; 6.3 Intervalos de predicción

**Unidad 7. Prueba de Hipótesis:** 7.1 Hipótesis estadísticas simples y compuestas; 7.2 Regiones de aceptación y rechazo de una prueba de hipótesis; 7.3 Potencia de una prueba y curvas OC; 7.4 Pruebas de hipótesis relativas a medias, varianzas, proporciones y cocientes de dos varianzas; 7.5 Pruebas relativas a muestras pareadas; 7.6 Tablas de Contingencia; 7.7 Ajustes de curvas: La prueba no paramétrica KS y la prueba Ji-cuadrado

**Unidad 8. Regresión Lineal y Análisis de Varianza:** 8.1 El modelo de Regresión Lineal Simple es estimado usando mínimos cuadrados; 8.2 La distribución del error en el modelo; 8.3 Tabla de Análisis de Varianza e inferencias relativas al modelo; 8.4 Coeficientes de Correlación y Determinación; 8.6 Potencia de explicación del un modelo; 8.7 Modelos lineales para Regresión Múltiple y Regresión polinómico; 8.8 Análisis de Varianza: 8.8.1 Modelos que involucran variables cuantitativas, 8.8.2 El modelo para Diseño Experimental Bifactorial, 8.8.3 Principios de Confiabilidad

**Unidad 9. Control Estadístico de Procesos:** 9.1 Diseños experimentales para el mejoramiento de la calidad de un producto; 9.2 Cartas de Control de Calidad: 9.2.1 Para medias y para atributos, 9.2.2 Muestreo de Aceptación.

# Bibliografía

## Textos

- Curso de Diseño gráfico, Cultural S.A.; Madrid España; edición 2001.
- Conéctate al mundo de Internet, O'Reilly & Associates, Segunda edición, MacGraw Hill.
- Estadística Matemática, de Wallpol, Mendenhall, Segunda Edición
- Estadística para Ingenieros, S. Miller, Segunda Edición
- Estadística Aplicada para la Administración y la Economía, Schaum, Segunda Edición
- Estadística Aplicada a la Economía, C. Berenson, Tercera Edición
- Fundamentals of Quality Control and Improvement, de Amitava Mitra

## Direcciones en Internet

- <ftp://bioestadística.uma.es/libro>
- <ftp://medprev.uma.es/libro/estadística>
- <ftp://www.ruf.rice.edu/~lane/hiperstat>
- <ftp://www.cti.espol.edu.ec/sidweb>
- <http://www.stat.sc.edu/~west/javahtml>
- <http://www.ua.es/dsp/matdocente/>
- <http://www.yellowstone.net/russfinley/stock/yellowgeyser35.htm>