Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente estudio tiene como objetivo general determinar si la enseñanza de las materias de Estadística, Fundamentos de Computación y Análisis Numérico satisfacen los requerimientos de las distintas carreras de ingeniería de la ESPOL.

Estas materias fueron escogidas para el estudio, debido a la gran importancia que han adquirido en los últimos años ya que tanto la Estadística como la Informática están directamente relacionadas con el área de información y servicio que se constituyen en el sector de la economía que más oportunidades ofrece en el mundo actual.

El Instituto de Ciencias Matemáticas tiene a su cargo la enseñanza de tales materias en el Ciclo Básico, como soporte de las tradicionales y nuevas carreras de ingeniería.

1.1. Consideraciones generales de un proceso de evaluación.

La evaluación consiste en el análisis crítico en términos cuantitativos y cualitativos del cumplimiento parcial o total de un plan.

La evaluación es una tarea esencial de la planificación y tiene por objetivo medir el grado de cumplimiento de los objetivos y metas generales de un plan, así como la medición de los objetivos y metas establecidas en los programas y proyectos.

La evaluación deberá consistir básicamente en una confrontación de los objetivos y metas propuestos con los resultados alcanzados.

En vista de que la planificación es un proceso continuo, los datos que la etapa de evaluación arroje sobre el desarrollo del plan, constituirán los elementos básicos para la replanificación. Hay que indicar que si bien es cierto que la evaluación se la señala como la etapa final de un plan, existe sin embargo, una evaluación continua a través de todo el proceso, desde la preplanificación hasta la

ejecución. En efecto, la evaluación continua permite realizar los reajustes necesarios a medida que se desarrollan las actividades.

Existen diversos factores que se estudian para evaluar la enseñanza a nivel de educación superior, tales como determinar: si los docentes utilizan procedimientos adecuados para el dictado de sus clases, si los alumnos dedican el tiempo adecuado para el estudio de una determinada materia, si el programa de estudio con que se cuenta satisface ciertos requerimientos, si los estudiantes cuentan con las herramientas suficientes para tener un buen rendimiento académico, etc., sin embargo este estudio medirá dos características que se consideran importantes para llegar a una conclusión valida y que serán nuestros objetivos específicos.

Dentro de los objetivos específicos del estudio tenemos:

1. Determinar el nivel de conocimientos de los estudiantes que han cursado las materias de Estadística, Fundamentos de Computación y Análisis Numérico.
2. Determinar si la enseñanza de estas materias debe readecuarse, en la medida en que las distintas carreras de ingeniería apliquen estos conocimientos.

Como un objetivo general tenemos:

3. Establecer una estrategia para estudios similares.

Para el análisis del primer punto se tendrá como población objeto de estudio los estudiantes de las distintas carreras de ingeniería que ya han cursado las materias anteriormente citadas y para el análisis del segundo punto tendremos como población objeto del estudio a docentes, decanos, coordinadores y egresados de las distintas facultades de ingeniería.

1.2. Etapas en el desarrollo del proyecto.

Antes de realizar la recolección de la información requerida, se realizaron los siguientes puntos que dieron un mejor enfoque para la comprensión del tema a ser estudiado:

1.2.1. Estudios preliminares

En esta etapa del proyecto se realizó entrevistas con el Dr. José Marín y el Ing. Eduardo Orces, docentes de la ESPOL que dictan la

materia de Análisis Numérico en ingeniería básica quienes proporcionaron las siguientes sugerencias de lo que se debería evaluar:

1. Que se revise el currículo de las materias de cada carrera para determinar que temas tienen una mayor aplicación y que en Ingeniería básica no se lo enseña de una manera profunda o viceversa.
2. Analizar los programas de estudio de las materias de Estadística, Fundamentos de Computación y Análisis Numérico, para utilizar en la enseñanza programas de computación que tengan una amplia aplicación actualmente.

Otro estudio preliminar que se realizó fue el de recolectar los flujos de materias de las distintas carreras de ingeniería para determinar en que materias se requiere tener aprobado Estadística, Fundamentos de Computación y Análisis Numérico.

1.2.2. Variables de estudio.

Variables son características que deseamos investigar de una población y que son medidas en escala numérica.

Dentro de las variables que serán objeto de nuestra investigación se encuentran las siguientes:

1. Nivel de conocimientos (de los estudiantes de las carreras de ingeniería).
2. Sexo de los estudiantes.
3. Número de veces que los estudiantes repiten las materias.
4. Carrera que sigue.
5. Tiempo transcurrido desde que el estudiante aprobó la materia.
6. Cambios en el programa de estudios.
7. Rendimiento de los estudiantes (cuando cursan materias de facultad que requieren de los conocimientos en las materias anteriormente citadas).
8. Promedio con el que los estudiantes aprueban la materia.

1.2.3. **Hipótesis que se desean verificar**.

En la mayoría de las investigaciones llevamos a cabo estudios con el propósito de probar hipótesis que derivamos de las teorías de la investigación realizada. Una vez establecida una hipótesis estadística que nos parece importante para cierta teoría, recabamos

datos que nos permitan decidir acerca de esa hipótesis. Nuestra decisión puede conducirnos a sostener, revisar o rechazar la hipótesis y la teoría de la cual se originó.

Para lograr una decisión objetiva acerca de sí la hipótesis particular es confirmada por un conjunto de datos, debemos tener un procedimiento objetivo para rechazar o bien aceptar tal hipótesis.

Dentro de las hipótesis que se plantean verificar y en los cuales se sustenta el siguiente estudio tenemos:

- Si el plan de estudio de las materias Estadística, Fundamentos de Computación y Análisis Numérico necesita modificación.
- Si los estudiantes que han cursado estas materias tienen una base sólida de conocimientos.
- Si la carrera que se sigue influye en el que los estudiantes se interesen por estudiar estas materias.
- Si el tiempo transcurrido desde que los estudiantes aprobaron las materias influyen en el nivel de conocimientos.
- Si el número de veces que un estudiante cursa la materia influye en el nivel de conocimientos.

- Si las herramientas de computación enseñadas actualmente tienen aplicación en las distintas carreras de ingeniería.
- Si el promedio con el que un estudiante aprueba la materia esta relacionado con el nivel de conocimientos.

1.3. Técnicas estadísticas a ser utilizadas en el estudio.

Estadística es la ciencia que trata de los métodos y medios para recolectar, presentar, analizar e interpretar datos con el objeto de tomar decisiones más eficaces.

Para lograr el objetivo de la investigación una de las técnicas utilizadas serán encuestas por muestreo.

Una encuesta por muestreo es una técnica que permite hacer inferencias de la población de la cual fue seleccionada la muestra.

El diseño de una encuesta comprende varios aspectos íntimamente ligados ya que el fallo de cualquiera de ellas puede invalidar la encuesta en su totalidad, estos son:

1. Definición del tema.
2. Determinación de la población objetivo.

3. Diseño del cuestionario.
4. Etapa experimental (Muestra piloto).
5. Diseño de la muestra.
6. Campo Operativo (Captura de información).
7. Digitación de los datos.
8. Análisis de resultados.
9. Entrega de resultados.

El análisis de los resultados de la encuesta por muestreo se dividirá en dos etapas:

Primero se realizará el análisis de cada variable donde se empleará Estadística Descriptiva.

La estadística descriptiva trata de la presentación de datos en gráficas o en distribuciones de frecuencia (histogramas, ojivas, diagramas de caja, etc.), y de aplicar diversos promedios y medidas de dispersión (medias, varianzas, medianas, modas, sesgos, kurtosis, rangos, etc.).

Luego para el análisis multivariado se empleará Estadística Inferencial y técnicas del análisis multivariado.

La estadística inferencial funciona tomando una muestra de una población y efectuando estimaciones acerca de una característica de esa población con base en los resultados de muestreo (Contraste de Hipótesis, Tablas de Contingencia, etc.).

Dentro de las técnicas del análisis multivariado tenemos: Análisis de Correlación, Componentes Principales, Métodos de Rotación de Factores.

1.4. Fichas académicas de los cursos donde se evaluará la enseñanza.

1.4.1. Estadística

Para cursar esta materia se debe cumplir un requisito: tener aprobada la materia de Cálculo II.

Objetivos Específicos:

1. Presentar al estudiante de ingeniería los conceptos fundamentales de la teoría de las probabilidades en lo que se basa la estadística inferencial.

2. Familiarizar al cursante con los principios estadísticos del límite central.
3. Hacer que el estudiante conozca y domine técnicas y estadística de uso frecuente en Ingeniería, particularmente en áreas como Regresión Lineal, Control Estadístico de Calidad y Confiabilidad.

Programa detallado:

1. Estadística Descriptiva
2. Probabilidad y Variable Aleatoria.
3. Variables Aleatorias Discretas.
4. Variables Aleatorias Continuas.
5. El Teorema del Límite Central
6. Estimación Puntual y de Intervalos.
7. Prueba de Hipótesis
8. Regresión Lineal y Análisis de Varianza.
9. Control Estadístico de Calidad.

1.4.2. Fundamentos de Computación

Para cursar esta materia no se debe de tener ningún pre-requisito.

Objetivos Específicos:

1. Familiarizar al estudiante con la terminología y estructura básica del computador.
2. Impartir conocimientos acerca de algoritmos, diagramación complejidad de algoritmos, estructuras de datos y programación estructurada.
3. Resolución de problemas matemáticos y de Ingeniería con un lenguaje de programación estructurada.

Programa Detallado:

1. Terminología computacional y estructura básica del computador.
2. Representación de datos y sistemas de numeración.
3. Análisis formal de algoritmos, eficiencia y representación.
4. Uso práctico del lenguaje C /C++.
5. Desarrollo computacional de aplicaciones numéricas.
6. Desarrollo computacional de aplicaciones con caracteres.
7. Desarrollo computacional de aplicaciones con gráficos.
8. Desarrollo computacional de aplicaciones con archivos.
9. Metodología de programación modular: funciones y recursión.

10. Introducción al desarrollo computacional de aplicaciones con estructuras de datos avanzadas: pilas, colas, listas.
11. Introducción a la metodología de programación orientada a objetos.
12. Introducción al uso de utilitarios informáticos básicos.

1.4.3. Análisis Numérico

Para cursar esta materia se debe cumplir un requisito: tener aprobada la materia de Fundamentos de Computación

Objetivos específicos:

1. Proporcionar al estudiante métodos de cálculo numérico, incluyendo sus fundamentos matemáticos.
2. Criterio de error e implementación en un computador.
3. El estudiante es entrenado en la resolución de problemas matemáticos y de algunas áreas de ingeniería.

Programa detallado:

1. Fundamentos de los métodos numéricos.
2. Solución de ecuaciones no lineales.

3. Polinomios y raíces de polinomios.
4. Matrices y soluciones de sistemas de ecuaciones
5. Interpolación.
6. Estimación de parámetros de mínimos cuadrados.
7. Integración Numérica.
8. Resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias.
9. Ecuaciones diferenciales parciales.

Tener aprobadas estas materias a su vez constituyen un requisito que deben cumplir los estudiantes que desean cursar ciertas materias de facultad, ya que se necesita como base estos conocimientos.