

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA IMPARTIR EL TEMA DE ESTIMACIÓN EN LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL.

M.Sc. Sonia Benavides García¹, Ing. Eyleen Escaig Macías¹, Ing. Irelys Baños Pinedo¹

*1. Universidad de Matanzas, Autopista a Varadero, km 3 ½,
Matanzas, Cuba.*

Resumen

La Estadística como ciencia es de gran utilidad para desarrollar las competencias de los profesionales requeridas por la sociedad en general, sin embargo, existen dificultades en la enseñanza de esta ciencia en nuestros días tanto desde el punto de vista de su contenido, como el punto de vista de las demandas de formación que exigen de nuestros profesores acciones que ayuden a la comprensión de los distintos temas que abarca la misma. Esta ciencia, atraviesa un período de notable expansión, siendo cada vez mas numerosos los procedimientos disponibles, alejándose cada vez mas de la matemática pura y una muestra de esto es el presente trabajo que propone una propuesta metodológica que posibilite a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial aplicar la tecnología, desarrollar las competencias requeridas para recolectar, organizar o analizar datos cuantitativos y trabajar en equipo, en un tema de tanta de importancia para estas profesiones.

Palabras claves: Estadística, Muestreo, Propuesta Metodológica.

Introducción.

En nuestros días, la Estadística se ha convertido en un método efectivo para describir con exactitud los valores de los datos económicos, políticos, sociales, psicológicos, biológicos y físicos, y sirve como herramienta para relacionar y analizar dichos datos. El trabajo del experto estadístico no consiste ya sólo en reunir y tabular los datos, sino sobre todo el proceso de interpretación de esa información.

La didáctica de la estadística es considerada una disciplina particularmente a la teoría del aprendizaje conocida como “Constructivismo” donde la estrategia fundamental en esta teoría consiste en apoyar al estudiante para solucionar un problema y ampliar su conocimiento mediante el análisis de una situación particular, formular un proyecto, recolectar información, interpretar los datos, comprobar las hipótesis y generalizar los resultados.

Por todas las dificultades mencionadas y por lo que demuestra nuestra experiencia acerca de éste tema, los docentes hoy en día se encargan solo de resolver problemas que tienen que ver con esta ciencia y por este motivo los estudiantes no comprenden los conceptos estadísticos básicos y en general tienden con frecuencia a responder los problemas cayendo solo en la forma de “triturar números”, es decir, memorizar fórmulas y aplicar los pasos a seguir en problemas similares ocultando el significado del problema y no entendiendo el porqué de éste proceso.

Cómo realizar la selección de la muestra, estimar un parámetro de una población normal, determinar el tamaño de muestra que satisfaga una determinada confiabilidad y un error máximo permisible, son algunos de los objetivos del tema de Estimación, como parte de los contenidos impartidos en la asignatura de Estadística Matemática, la cual comienza a estudiarse a partir del segundo año de la carrera de Ingeniería Industrial.

El aprendizaje de este tema resulta complicado para los estudiantes por lo que nos dimos a la tarea de formularnos un conjunto de acciones que lleven al estudiante a una apropiación de este conocimiento que le permita interpretar los resultados y tomar decisiones certeras, cuestión esta importante para mejorar la competencia de estos futuros profesionales que formamos en nuestra universidad.

Desarrollo

Enseñar Estadística implica conocer las nociones básicas de la Didáctica cuya finalidad es la de analizar de manera precisa y de acuerdo con la disciplina, los fenómenos de enseñanza, en lugar de contentarse con explicaciones espontáneas demasiado superficiales, para explicar, comprender y tal vez encontrar la forma de mejorar la enseñanza dentro de los límites permitidos por el sistema.

Debemos destacar que los contenidos básicos para lograr que los estudiantes tengan un pensamiento estadístico son los siguientes:

- *la organización y el resumen de los datos*, que incluye las herramientas y las estrategias para saber leerlas y comunicar lo encontrado;
- *la producción de los datos*, que incluye todos los pasos del diseño de una investigación donde el muestreo juega un rol fundamental.
- *la obtención de conclusiones*, que abarca fundamentalmente inferencia estadística y que permite a los profesionales tomar decisiones.

Al muestreo, que es el tema fundamental que trataremos en este trabajo, lo podemos definir como el conjunto de técnicas que permiten tomar las observaciones necesarias para estudiar la distribución de determinadas características de una población, a este conjunto de observaciones que constituye una parte o subconjunto de una población se denomina muestra.

La muestra debe procurar ser representativa, ya que proporciona ventajas de índole económicas y prácticas, ya que en lugar de investigar el total de la población, se investiga tan sólo una parte de ella, proporcionando con esto la información en forma más oportuna, eficiente y exacta.

La representatividad en estadística se logra utilizando el tipo de muestreo adecuado, que siempre incluye la aleatoriedad en la selección de los elementos de la población que formarán la muestra. No obstante, tales métodos solo nos garantizan una representatividad muy probable pero no completamente segura.

Las distintas formas de realizar el muestreo siempre han constituido un problema dentro de la impartición de la Estadística en las carreras de ingeniería, según (Kish, 1982) “.los libros actuales de muestreo no cumplen el cometido de enseñar el análisis adecuado de la información para la selección de muestras en una población, en vez de esto se dedican a enseñar fórmulas sin preocuparse realmente por la enseñanza del diseño de muestreo que

ha venido siendo reemplazado por la inferencia basada en modelos poblacionales sin tener en cuenta el principio de aleatorización, como Tukey dijo: "Abraza a sus datos no al modelo".

Unido a esta opinión, nuestra experiencia ha corroborado que cuando los estudiantes de estas carreras llegan a 5to año y se presenta la oportunidad de retomar estos conceptos para realizar la investigación del trabajo diploma, no los dominan y tienen que recurrir de nuevo al profesor lo que demuestra falta de solidez en el aprendizaje de estos contenidos, el estudiante simplemente no se apropió de ellos, por lo que nos dimos a la tarea de elaborar una propuesta metodológica para la impartición del tema de Estimación de la asignatura de Estadística Matemática para la carrera de Ingeniería Industrial.

La asignatura tiene el siguiente plan temático:

Temas	C	CP	S	L	E	Total
I. Muestreo y estimación puntual	8	6	2	-	-	16
II. Estimación por intervalos	4	4	-	2	2	12
III. Dósimas de hipótesis en una población	6	4	-	8	2	20
IV. Dósimas de hipótesis para dos poblaciones	6	6	-	12	-	24
Total	24	20	2	22	4	72

Entre los objetivos de los temas I y II están:

1. Comprender la necesidad del muestreo y sus ventajas.
2. Conocer los principales métodos de selección de muestras.
3. Aplicar las principales técnicas de muestreo.
4. Realizar estimaciones puntuales de los principales parámetros de una población.
5. Comprender el método del muestreo piloto para la selección del tamaño de muestra.
6. Calcular estimaciones por intervalos de los parámetros de las principales distribuciones.
7. Hallar el tamaño de muestra a través del muestreo piloto.

Las actividades están dosificadas de la manera siguiente:

Act.	F.Org.	Contenido
1	C ₁	<i>Tema I. Muestreo y estimación puntual.</i> Introducción. Muestreo aleatorio simple .Estadística Descriptiva.
2	CP1	Muestreo aleatorio simple y Estadística Descriptiva
3	C ₂	Estimación puntual. Propiedades de los estimadores. Estimadores puntuales de los principales parámetros en el MAS. Orientación de Actividad Independiente sobre otros tipos de muestreo
4	S ₁	Otros tipos de muestreo.
5	C ₃	Distribuciones muestrales. Probabilidad de error .Tamaño de muestra.
6	CP ₂	Estimación puntual. Cálculo de probabilidad de error y tamaño de muestra.
7	C ₄	Muestreo por lotes simple, doble y múltiple. Muestreo secuencial por artículo.
8	CP ₃	Muestreo por lotes simple. Muestreo secuencial por artículo.
9	C ₅	<i>Tema II. Estimación por intervalos.</i> Estimación por intervalos. Intervalo de confianza para la media de una distribución normal con σ^2 conocida. Cálculo de n . Intervalo de confianza para μ con σ^2 desconocida. Muestreo piloto. Intervalo de confianza para σ^2 .
10	CP ₄	Estimación por intervalos de los parámetros de la distribución normal.
11	C ₆	Intervalo de confianza para el parámetro p de una distribución binomial. Muestreo piloto. Límites de tolerancia.
12	CP ₅	Estimación por intervalos para p . Límites de tolerancia.
13	L1	Sobre el tema

La propuesta metodológica consiste en:

- Realizar un Seminario para tratar los diferentes tipos de muestreos en la actividad número cuatro.
- Utilización de una aplicación diseñada por profesores del Departamento para desarrollar el muestreo piloto en la actividad número trece.

Indicaciones metodológicas para el desarrollo del seminario.

Para desarrollar el mismo orientamos una actividad independiente donde los estudiantes deben documentarse sobre el concepto e importancia del muestreo, terminología básica para el muestreo, métodos de selección de muestras y estimación puntual de los parámetros de la distribución normal según el tipo de muestreo utilizado.

El seminario se concibe para trabajar en equipos dándole a cada uno de ellos una situación problémica en dependencia de la especialidad, y de forma tal que tuviesen que aplicar los conocimientos adquiridos en el estudio independiente.

Nos basamos en una población simulada que consiste en 100 elementos (tarjetas con valores de indicadores económicos que tienen asociado una distribución normal) a partir de la cual se selecciona la muestra, según el tipo de muestreo a utilizar para la estimación de los parámetros deseados.

Para la evaluación de los estudiantes se tiene en cuenta su desempeño durante la actividad al seleccionar el tipo de muestreo adecuado y utilizar correctamente las expresiones para la estimación de los parámetros, así como en la interpretación de los resultados contextualizados en la situación problémica presentada.

Indicaciones metodológicas para el desarrollo del laboratorio

Para desarrollar esta actividad será utilizada una aplicación que diseñaron profesores del departamento considerando que los softwares profesionales que se utilizan en la asignatura no tienen las facilidades para desarrollar el muestreo piloto.

En esta actividad se plantea una situación problémica donde los estudiantes deberán estimar por intervalos la media de una población normal y para ello deberán hacer uso del muestreo piloto pues se desconoce la varianza poblacional.

Esta aplicación brinda la facilidad de que los estudiantes puedan desarrollar el procedimiento del muestreo piloto, ellos realizarán un muestreo en una población simulada a partir de las tarjetas (100 elementos) ya empleadas, en las mismas aparecen los valores de los distintos indicadores económicos, el muestreo a realizar es el Muestreo Aleatorio Simple (MAS), como método básico en la selección de la muestra definitiva dentro del procedimiento del Muestreo Piloto.

La aplicación se implementó en el lenguaje de programación C# utilizando la plataforma Visual Estudio .Net 2005.

C# es un lenguaje orientado a objetos sencillo, moderno, amigable, intuitivo y fácilmente legible que ha sido diseñado por Microsoft.

La herramienta implementada determina el tamaño de muestra necesario, donde las observaciones son tomadas por los estudiantes a partir de la población simulada, que satisfaga un nivel de confiabilidad determinado y calcula a partir de la misma un intervalo de confianza para la media de una distribución normal.

Con esta estrategia diseñada para la asignatura de Estadística Matemática y aprovechando el entorno tecnológico en el que estamos viviendo, hemos utilizado la modelización y la simulación como un medio para adquirir conceptos, entenderlos mejor y conocer sus implicaciones teóricas y prácticas, la cuál contribuye a formar profesionales competentes.

Conclusiones

Con esta estrategia trazada en la asignatura de Estadística Matemática contribuimos a que los estudiantes puedan apropiarse mejor de estos conocimientos, aplicándolos en datos que se asemejan más a la realidad. Podemos apreciar que los estudiantes desarrollan la expresión oral con el empleo y la comprensión de la terminología estadística. El trabajo en equipos posibilita que el grupo comparta valores, actitudes y normas de conducta comunes, cooperando en conjunto para la solución del problema.

Bibliografía.

Kish, Leslie. 1982, *Muestreo de encuestas* (3ª reimp), Trillas (México), 736 p.