ALGUNAS IDEAS SOBRE EL MUESTREO ESTADISTICO

Trabajo presentado por Luis E. Márquez Muños Tébar al Symphosium celebrado por la Academia, en el mes de mayo de 1964.

Sumario: El presente trabajo consiste en una exposición sencilla sobre el Muestreo Estadístico, en donde se puntualiza en forma esquemática los conceptos básicos del mismo. En la parte final se propone como recurso para utilizar los resultados de diferentes investigaciones sobre un mismo objeto un método de agregación de muestras independientes.

Conforme en el país se asimilan procedimientos y técnicas de otras regiones y de este modo nos mantenemos al día por lo menos en el conocimiento, que no en veces en la aplicación de ellos, y vamos aumentando la motivación de nuestra capacidad creativa, por lo menos potencialmente.

Así ha sucedido en las más variadas disciplinas desde el uso de isótopos radioactivos hasta la práctica de las delicadas cirugías estéticas y cardíaca.

Desde la utilización del sistema de micro-ondas en comunicaciones hasta en disponer de un reactor nuclear.

Así podríamos enumerar muchas situaciones que están indicando a las claras la naturaleza altamente sensible al acontecer técnico y científico del medio externo, que caraterizaba la Venezuela Humana.

No podría escaparse a esta sensibilidad el acaecer interesante en que ha devenido la rama del conocimiento que se ocupa del tratamiento de los elementos informativos de un fenómeno o grupo de ellos dándole su expresión característica a través de medidas de grupo: la estadística.

Iniciada dentro del pensamiento matemático posee su formalización en la Estadística Matemática o Matemática Estadística, la cual surge como resultante del Cálculo de Probabilidad y la Estadística.

Dentro del amplio campo de la E.M. existe una sección de especial interés: La Teoría de Muestras.

Esta rama posee en su aplicación, el Muestreo, una importancia notable como instrumental de la investigación tecno-científica. Y aún cuando falta mucho por desarrollar ya se ha andado un camino pleno de interesantes innovaciones.

Fundamentalmente se puede esquematizar el pensamiento que estructura el razonamiento en los siguientes elementos básicos:

Distribución poblacional

Distribución en la Muestra

Distribución del Estimador en el Muestreo

Nivel de significación

Intervalo de confianza

Para toda medida tendremos así:

a) Su valor poblacional, paramétrico, que se calcula en base a la población.

O sea:

$$\lambda$$

b) Distribución en la muestra. Para cada muestra podremos determinar un λ_i (o sea estimador de λ que se produce de la muestra i-esima).

i varía desde 1 hasta el número de muestras posibles. En el caso de poblaciones finitas sin reemplazamiento:

$$_i\left[1, \binom{N}{n}\right]$$

c) Finalmente si a cada λ_i corresponde una densidad de probabilidad matemáticamente deducida, obtendremos la función de densidad del estimador en el muestreo:

$$\text{f.d.} = f(\lambda_i)$$

Existe una relación entre λ_i y λ de modo tal que:

$$E(\lambda_i) = \lambda + \Delta_\lambda$$

De donde se establece que:

$$P_R\,[\lambda - K\sqrt{\lambda} < \lambda \leq \hat{\lambda} + K\sqrt{\hat{\lambda}}] = P_K$$

En donde:

$\lambda = [E(\lambda i - \lambda)]^{1/2}$ Denominado error de muestreo del estimador lo que equivale a la raíz cuadrada del segundo momento respecto al parámetro.

El valor P_K expresa la probabilidad de acertar lo que aseguramos. Y su complemento a la Unidad $(1\text{-}P_K)$ de no acertar, denominandose el nivel de significación éste último.

Tomemos un caso particular, sea:

$$\lambda = \mu = \text{media aritmética}$$

Sea la distribución población: N (0.1)

Sea M el número de elementos de la muestra.

Si a cada muestra de tamaño n determinamos la media aritmética, la agrupamos y ajustamos una función de densidad, obtendremos como expresión analítica una normal $(0,n^{-1/2})$.

De donde para un nivel de significación $(\alpha,)$ por ejemplo $\alpha = 0.10$, nuestro intervalo será:

$$\mu - 1.64\ n^{-1/2} < \mu < \mu + 1{,}64\ \gamma\ n^{-1/2}$$

en donde:

$$n^{-1/2} = \text{error de muestreo de la media}$$

Agregación de Muestras Independientes:

En ésta pequeña exposición sólo pretendo relatar lo que usualmente se presenta como recurso para utilizar diferentes investigaciones sobre un mismo tema.

Sea:

$$\gamma i = \text{estimador de la media de la muestra i}$$

Sea γj el estimador de la media j-esima muestra.

Si ambas fueron seleccionadas independientemente, podremos mejorar la precisión de las estimaciones haciendo:

$$\gamma = (Mi\ \gamma i + Mj\ \gamma j)\ (Mi\ Mj)^{-1}$$

y en donde:

$$\gamma = \left[\frac{Mi^2}{M^2} \quad \gamma i^2 + \frac{Mj^2}{M^2} \quad \gamma j^2 \right]^{1/2}$$

Siendo: $M = Mi + Mj$

Esto permite ser generalizado a m muestras independientes ya que:

$$\gamma = \sum_{s=1}^{m} Ms\ \gamma s$$

sería el estimador mejorado

Con un error de muestreo de:

$$\gamma = \left[\sum_{i=1}^{m} \frac{Mi^2}{M^2} \sqrt{\gamma i} \right]^{1/2}$$

lo cual se puede estimar por:

$$\gamma = \left[\sum_{i=1}^{m} \frac{Mi}{M^2} \sqrt{\gamma i} \right]^{1/2}$$

en donde:

$$\gamma i = \frac{Si}{\sqrt{ni}}$$

en la que:

$$Si = \left[\sum_{i=1}^{n1} (\gamma ij - \gamma i)^2 \right] (ni -)^{-1}$$

Simbología:

L equivale a estimador de L.

Si cuasivaricuya poblacional de la i-esima Población.

γi media de la muestra i-esima.

$\frac{Mi}{M}$ proporción o peso de la población de la cual se extrajo la muestra i-esima respecto a la suma de las poblaciones de las respectivas muestras.

γi = estimador del error de muestreo del estimador de la media en la nuestrai-ésima.

γ = estimador del error de muestreo del estimador de la media en el en el agregado de las m muestras.

BIBLIOGRAFIA

Statistical Theory with Engineering Application. Hald.

Teoría de Encuestas por Muestreo con Aplicaciones. P. V. Sukhatme.

Some Theory of Sampling. Deming.

Curso de Muestreo y Aplicaciones.— F. Azorin.

Métodos Matemáticos de Estadística.— H. Cramer.

Teoría de la Estadística.— Mc. Farlane-Mood.

Sample Survey Methods and Theory.— Hansen-Hurwitz-Madow.

An Introduction to linear Statistical.— Models-Franklin A. Gray Bill.