

## **UNIDAD 1: CONCEPTOS Y DEFINICIONES**

### 1.1 Análisis Estadístico versus Estadísticas

#### Análisis Estadístico:

Es parte del método científico que tiene como objeto la recolección, la organización, el análisis, la interpretación y la representación de datos, la estimación de cantidades de población, el probar una hipótesis, la determinación de la exactitud en las estimaciones, cuantificación y estudio de la variación y el diseño de experimentos y reconocimientos; para finalmente tomar decisiones y resolver problemas, decisiones que implican un riesgo frente a la incertidumbre.

#### Estadísticas:

Es un conjunto de cifras que representan algún evento o fenómeno ocurrido de tipo histórico o cronológico, y que es muy diferente al significado de la ESTADISTICA. Estas cifras son variables cuyo valor numérico puede determinarse a partir de una muestra aleatoria.

Ejemplo: promedio, sumatoria, máximo, mínimo; como las estadísticas de divorcio, consumo, finanzas, etc.

#### Estadística:

Una definición corriente de la estadística es la relación de datos numéricos u observaciones, presentada de forma ordenada y sistemática. Sin embargo una definición más amplia, define la estadística como una ciencia que estudia cómo se debe emplear la información y como dar una guía de acción en situaciones practicas que entrañan incertidumbre.

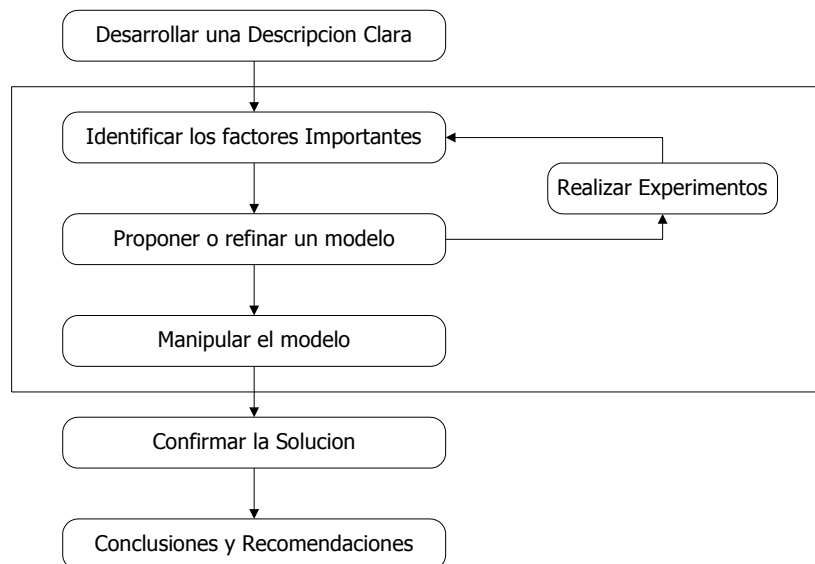
### 1.2 Método Científico

El investigador es el facilitador de soluciones a los problemas de la sociedad mediante la aplicación eficiente de principios científicos. El método científico es el

enfoque aplicado para formular y resolver estos problemas. Los pasos del método son los siguientes:

1. Desarrollar una descripción clara y concisa del problema.
2. Identificar, al menos de manera tentativa, los factores importantes que afectan el problema o que pueden jugar un papel en su solución.
3. Proponer un modelo para el problema, utilizando los conocimientos científicos o de la ingeniería del fenómeno bajo estudio. Consignar todas las limitaciones y/o supuestos del modelo.
4. Realizar los experimentos apropiados y recolectar datos para probar o validar el modelo tentativo o las conclusiones planteadas en los pasos 2 y 3.
5. Refinar el modelo con base en los datos observados.
6. Manipular el modelo para contribuir a desarrollar una solución del problema.
7. Realizar un experimento apropiado para confirmar que la solución propuesta del problema es efectiva a la vez que eficiente.
8. Sacar conclusiones o hacer recomendaciones con base en la solución del problema.

#### El método para resolver problemas



El investigador debe conocer una manera eficiente para planear experimentos, recolectar datos, analizar e interpretar datos, y entender cómo se relacionan los datos observados con el modelo que han propuesto para el problema bajo estudio. (Montgomery, 2004)

### 1.3 Población y Muestra

#### 1. Población:

Son todos los elementos del universo, o grupo total de objetos acerca del cual se quieren recolectar las mediciones para obtener conclusiones y poder tomar decisiones.

Ejemplo: El conjunto de familias residentes en Alajuelita en el año 2012;” se debe ubicar en el tiempo y el espacio”

Respecto al tamaño las poblaciones pueden ser finitas o infinitas:

#### Población Finita:

Definida en el tiempo y en el espacio determinado, con un número definido y determinado de Unidades Estadísticas Elementales "UEE", asociada a situaciones existentes.

Ejemplo: Numero de personas que llegan al servicio de emergencias de un hospital en un día.

#### Población Infinita:

Si se puede ubicar en el tiempo y el espacio con un número indefinido de unidades estadísticas elementales"UEE", con relación en procesos repetitivos, población de naturaleza infinita.

Ejemplo:

La vacuna contra el Sida, numero de caras y cruces en el lanzamiento repetido de una moneda.

### Censo:

Instancia donde el investigador estudia a todas y cada una de las unidades estadísticas elementales.

## 2. Unidades estadísticas elementales UEE

La UEE es una investigación dada de aquel elemento, objeto o persona, al cual se refiere la información que se va a recoger. La UEE es a lo que se desea estudiar. De esta forma la población es el conjunto de todas los UEE.

Ejemplo: La familia residente en Tres Ríos en Julio de 2012

### 3. Muestra:

Un subconjunto o parte representativo de la población que se obtiene y se usa para extraer conclusiones sobre la población.

#### 3.1 Muestreo:

Técnica que selecciona un tamaño de muestra y hace la investigación persiguiendo que los elementos entrevistados puedan representar la población a la que pertenecen.

Cuatro Razones para muestrear

- Costos, tiempo, Recursos, etc. No se puede estudiar la población entera se saca una muestra.
- Población en estudio es demasiado grande.
- Se garantiza que al estudiar mas parte de la población es probable que los resultados son de calidad y precisión será muy similares o igual que estudiar toda la población. (a nivel censal)
- Población Destructible: al uso se destruye.

### MUESTRA REPRESENTATIVA.

La obtención de una muestra representativa plantea tres problemas.

- Estratificación.
- Influencia.
- Periodicidad.

### ESTRATIFICACION

Al muestrear con fines de diseño de trabajo, conviene estratificar la muestra: la mañana y la tarde, primer y segundo turno, etc.

Si la muestra no se estratifica debidamente, no se podrá obtener información potencialmente importante, es más la muestra *no representará* fielmente a la población y aumentará el riesgo de hacer suposiciones incorrectas respecto a dicha población.

### LA INFLUENCIA

El evento que se muestrea no debe cambiar su comportamiento porque es muestreado.

Por ejemplo, si el operario puede ver que viene el analista que está haciendo el muestreo, empezará a trabajar, aunque no estuviera haciendo nada. Esta observación no es representativa de la población.

### LA PERIODICIDAD.

Tanto la situación que se estudia como la muestra tomada pueden ser periódicas o no periódicas.

La técnica más común para evitar los problemas derivados de la influencia y la periodicidad de la situación es procurar que la muestra no presente un patrón. La manera más fácil de hacer un muestreo sin patrón es HACERLO AL AZAR.

### 3.2 Muestra Aleatoria:

Es un conjunto de elementos variables independientes, cada una con la misma probabilidad de ser elegido.

Ejemplo:

$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	...	$X_n$
1.42	1.32	1.40	1.29	...	1.33

#### a. Muestra Aleatoria con Reemplazo:

En una población finita, el objeto se extrae, se observa y se regresa a la población para su posible reelección, garantizando una distribución independiente e idéntica.

#### b. Muestra Aleatoria Sin Reemplazo:

En una población finita, significa que las variables no son independientes, el objeto se extrae, se observa y hasta que termine el evento se regresa a la población.

4. Parámetro: función definida sobre los valores numéricos de características medibles de una *población*.

Ejemplo: ( $\mu$ ) Media, ( $\sigma$ ) Sigma, ( $\rho$ ) Proporción

5. Estadístico: Función definida sobre los valores numéricos de una *muestra*.

Ejemplo: (X) Promedio, (S) Desviación Estándar, (P) Proporción

## 1.4 Variables y Atributos

En los elementos de la población o del muestreo, se observan características de interés que varían entre las Unidades Estadísticas Elementales, estas pueden ser del tipo variable cualitativa (Atributos) y de la variable cuantitativa (Valores Discretos o Continuos)

### 1. Dato:

Es un resultado u observación particular asociado a alguna característica:

Característica	Dato	Unidad
Profesión	Ingeniero	---
Tiempo de Servicio	7.54	Minutos
Número de personas en el hogar	8	Personas

Las características producen datos y pueden ser cualitativos o cuantitativos.

### 2. Características o Variable Cualitativa (Atributo):

Quando la característica o variable produce datos que no se pueden ordenar o clasificar por tamaño o intensidad sino por grupos, solamente se pueden hacer grupos o clases de datos.

Ejemplo:

Unidad Elemental	Característica	Posibles Observaciones
Un Estudiante	Clase de alumno	Regular- especial- oyente
Una Casa	Condición de alquiler	Amueblada- sin muebles
Un bombillo	Condición	Defectuoso- no defectuoso
Una Venta	Tipo de articulo	Jabón - jugo de naranja- betún
Un empleado	Opinión del jefe	Excelente – bueno – regular - malo
Un Maestro	Sexo	Hombre- mujer

### 3. Características o Variable Cuantitativas:

Se caracteriza por producir datos que se pueden ordenar por tamaño o intensidad, tenemos dos tipos:

#### a. Discreta:

Si una variable solo puede tomar un número determinado de valores dentro de un intervalo, y no todos los posibles, se dice que es una discontinua o discreta.

Ejemplo:

Unidad elemental	característica	Unidad de medida	Ejemplo de observación
Una Casa	Nº de cuartos	Cuarto	6
Un Trabajador (a)	Nº de hermanos(as)	Un hermano(a)	2
Un Producto	Peso	Octavos de Kilo	3/8
Un Estudiante	Nº de Cursos que lleva	Curso	4
Un maestro	Tiempo de experiencia	Un año	5

b. Continua:

Una variable es continua en un intervalo si teóricamente puede tomar cualquier valor en ese intervalo. Así el peso puede darse en un número exacto de kilogramos, pero si se desea ser más preciso, podría obtenerse en gramos, miligramos, etc. El valor 3,8753 Kg. es completamente real. Estas variables toman valores dentro de un intervalo dado A-B y siempre es posible tomar cualquier valor entre A y B.

Ejemplo:

Unidad elemental	característica	Unidad de medida	Ejemplo de observación
Un Estudiante	Peso	Kilos	87.543
Una casa	Valor	Colones	35,500,250.09
Un Vehículo	Velocidad	Km/h	88.54
Tiempo de Servicio	Duración	Minutos	37.98

Tipos de Redondeo, una buena práctica es tener una cifra más que los datos o mediciones, y como redondearlo, veamos algunos ejemplos:

Redondeo hacia Arriba



Redondeo hacia Abajo

Redondeo a la cifra o unidad más próxima

Dato	Usual	Hacia abajo	Hacia arriba
24351	24000	24000	25000
25500	26000	25000	26000
25776	26000	25000	26000
0.00801	0.008	0.008	0.009
0.00749	0.007	0.007	0.008
0.00850	0.008	0.008	0.009

### 1.5 Estadística Descriptiva versus Estadística Inferencial

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*.

La estadística puede estudiarse como dos grandes ramas: estadística descriptiva y estadística inferencial.

#### 1. Estadística Descriptiva:

La estadística descriptiva se entiende por aquellas técnicas e instrumentos que se emplean cuando únicamente se desea describir y analizar un conjunto de datos. La confección de cuadros y gráficos, la distribución de frecuencias, el cálculo de promedios, proporciones, varianzas y correlaciones, son ejemplos de técnicas empleadas.

En esta se describe, analiza y representa un grupo de datos utilizando métodos numéricos y gráficos que resumen y presentan la información contenida en ellos, en una forma cómoda, útil y que se pueda comunicar.

Ejemplo:

De una muestra de 50 familias de Cartago, el 35% tiene 3 hijos e hijas. Otra estadística descriptiva es que el 16% de las familias tienen más de 6 hijos.

## 2. Estadística Inferencial:

Son las técnicas o procedimientos que se emplean cuando el propósito perseguido es no solo describir los datos sino para llegar a generalizaciones o inferencias más amplias de los datos observados en ellos (muestras) hasta un conjunto o universo mayor, del cual fueron seleccionados (población).

La estadística descriptiva es describir, resumir o caracterizar los datos. La estadística inferencial va más allá del conjunto de datos que se tiene en estudio, generaliza los resultados o las conclusiones observadas en una muestra, infiere en el futuro, o sea a partir de un conjunto de datos se sacan conclusiones que van más allá del conjunto de datos, para luego tomar decisiones bajo un grado de riesgo. Incluso en el proceso se puede medir el error o riesgo asociado a esa inferencia.

Ejemplo:

La mayor probabilidad de hijos e hijas de las familias en Cartago es 3 hijos en promedio, podría incluso inferir que son familias de la nueva generación y que en el caso de las familias con más de 6 hijos son familias de la generación anterior que se caracterizan por tener muchos hijos y que son un 16% de la población Cartaginesa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gómez Barrantes Miguel, Elementos de Estadística Descriptiva, Ed EUNED, 2001
- Manual del Usuario MINITAB [www.Minitab.com](http://www.Minitab.com)
- Moya M, Robles N. "Probabilidad y Estadística", 2ª. Ed. Cartago, Costa Rica: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2010.
- Montgomery, Douglas. "Probabilidad y Estadística aplicada a la Ingeniería". Mc Graw Hill. México, 2002.
- Walpole et al. "Probabilidad y estadística para ingenieros". Prentice Hall. México, 2004.