

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA E INFERENCIAL

La **Estadística descriptiva** incluye la obtención, presentación y descripción de datos numéricos y la **Estadística Inferencial** se ocupa de las técnicas para tomar decisiones con base en el análisis de los datos obtenidos.

1.-Se tienen los ingresos familiares de tres familias de la zona oeste y tres de la zona norte de la ciudad. Los ingresos familiares declarados por las familias fueron 1.800,1400 y 80\$ y 730,1920 y 1450\$ respectivamente para ambas zonas.

En las situaciones siguientes, identifique si se trata de un caso de análisis descriptivo o inferencial:

1)el ingreso familiar promedio de la zona oeste es de \$1000.

2)el ingreso familiar promedio de las tres familias de la zona oeste es menor que el de las tres familias de la zona norte.

3)el mayor ingreso familiar observado fue de \$1900 y corresponde a una familia de la zona norte.

4)Se puede considerar que el ingreso de las familias de la zona norte es de alrededor de \$4000.

5)es posible que los ingresos familiares sean más altos en la zona norte que en la oeste.

POBLACIÓN Y MUESTRA

En las situaciones presentadas anteriormente hemos utilizado algunos conceptos que es necesario definir.

Población: es un conjunto cuyos elementos tienen una o más características comunes. Este conjunto puede estar formado por elementos animados o no, o por las mediciones que sobre esos elementos se realicen.

Puede tratarse de una población pequeña y finita, grande pero finita o infinita; también puede ser tan grande que se la suele considerar como infinita. Sobre ella se realizan los censos.

Por otra parte:

Muestra: es una parte o subconjunto de la población previamente especificada. Sus componentes deben tener la o las mismas características comunes que los de la población de donde ella proviene.

2.- responda a lo siguiente

a.-nombrar una población que no esté definida por límites geográficos y que no esté integrada por seres vivos.

- b.-nombrar una población de mediciones.
 c.-¿puede definir censo?
 d.-¿qué características comunes le está exigiendo a los elementos o mediciones de las poblaciones?
 e.- en una de las poblaciones elegidas, agregue una nueva característica a las exigidas anteriormente. ¿la población se agranda o se achica? ¿es siempre así?

PARÁMETRO Y ESTIMADOR

Si le informamos que:

- El "promedio" de materias aprobadas de todos los alumnos de 2do. Año de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas es 3 (tres)
 a este valor 3 (tres) se lo considera un **parámetro**.

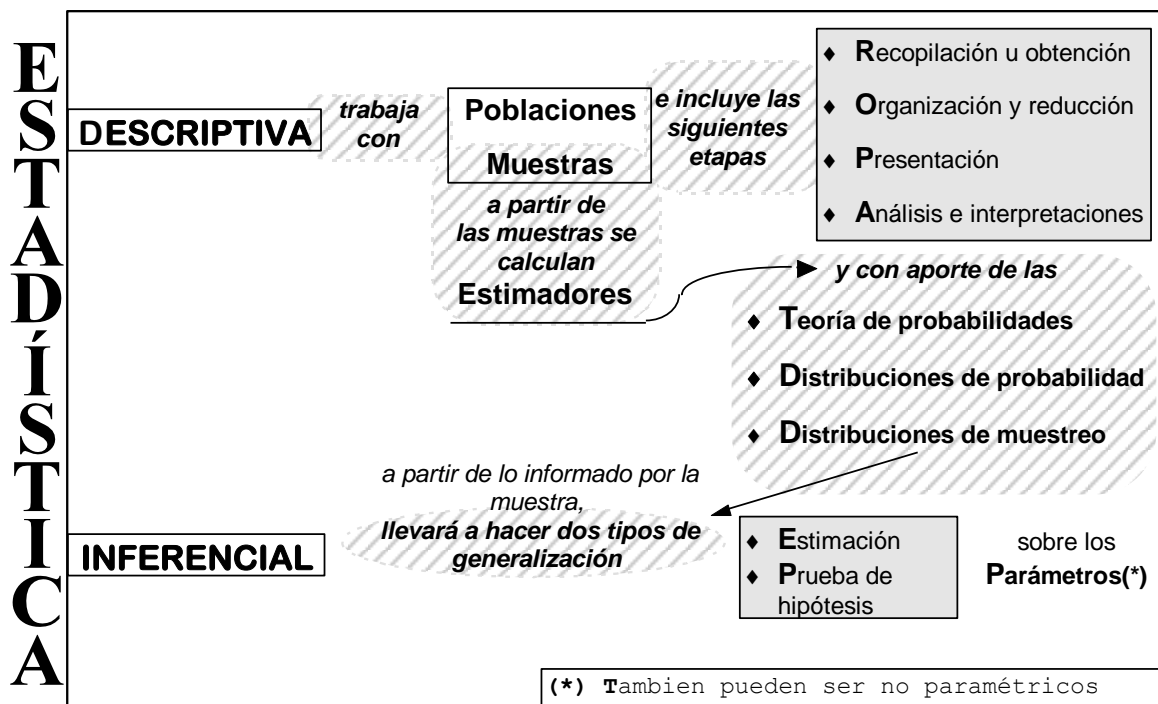
Por otro lado, si ahora le decimos que:

- El "promedio" de materias aprobadas de un grupo de 25 (veinticinco) alumnos seleccionados entre los alumnos de 2do.Año de las carreras de la Facultad de Ciencias Económicas es 3 (tres)
 a este número 3(tres) se lo considera un **estimador, estadígrafo o estadístico**.

3.- ¿Podría decir a qué conjunto identifica o caracteriza un parámetro? ¿y un estimador?

4.- Analice el siguiente cuadro.

(Complete el sentido de posibles flechas, si corresponde)



MUESTREO

(6) a) En algunas oportunidades,

- * cuando la población es **infinita**,
 - * cuando la población es **homogénea**,
 - * cuando el **proceso es destructivo**,
- se utiliza por necesidad el muestreo.

Explique las situaciones planteadas y ejemplifique cada caso.

.....b) Tenga en cuenta que el muestreo es:

<p>Aleatorio: si garantiza que todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de integrar la muestra;</p> <p>Opinático: si el investigador se deja dominar por la propia opinión o intención;</p> <p>Sin norma: cuando se hace sin regla fija, sin usar un método determinado.</p>
--

Es frecuente que se pueda considerar cada uno de los anteriores como un **fenómeno aleatorio** en el sentido de la definición siguiente.

Un fenómeno aleatorio (fortuito o al azar) es un fenómeno empírico que se caracteriza por la propiedad de que, al observarlo bajo determinado conjunto de condiciones, **no siempre se obtiene el mismo resultado** (de manera que **no existe regularidad determinista**) **sino que los diferentes resultados ocurren con regularidad estadística.** Esto quiere decir que existen números entre 0 y 1 que representan la frecuencia relativa con la que se observan los diferentes resultados en una serie de repeticiones independientes del fenómeno.

Dos conceptos estrechamente ligados al de fenómeno aleatorio son los de evento aleatorio y de la probabilidad de un evento aleatorio.

MUESTREO- ALEATORIO (Tipos)

Muestreo aleatorio simple

- ✓ Con reposición
- ✓ Sin reposición

Muestreo estratificado

Muestreo por conglomerados

Muestreo sistemático

Muestreo en una, dos, o varias etapas (Uni-etápico, Bi-etápico, poli-etápico)

Otros tipos de muestreo aleatorio.

Se presentarán muy brevemente. Recurrir a la bibliografía y/o a algún resumen o trabajo.

TABLA DE NÚMEROS ALEATORIOS (Investigar de qué se trata)

En este momento es necesario definir:

Experimento: es una acción mediante la cuál se obtiene un resultado y que implica la observación de éste.

Experimento aleatorio: es aquel en que el resultado no se puede predecir con exactitud.

Experimento determinista: es aquel en el que el resultado puede predecirse con total exactitud.

- ♦ En el caso de los caracteres cualitativos, los elementos de que consta el material en estudio se distinguen por alguna cualidad o atributo.
- ♦ En los caracteres cuantitativos, los elementos se distinguen por una medida o por el conteo. En ellos la variación puede ser continua o discreta.
- ♦ Una cantidad que varía de elemento a elemento estudiado se llama variable.
- ♦ En una variación continua la variable puede tomar cualquier valor comprendido en la amplitud de variación, al menos teóricamente.
- ♦ En una variación discreta o discontinua la variable sólo puede tomar ciertos valores en su amplitud de variación, generalmente enteros.
- ♦ Una variable aleatoria es la cualidad, medida o conteo, resultado de un experimento aleatorio.
- ♦ Una observación es un valor o dato observado de la variable aleatoria; x_1, x_2, \dots, x_n son los valores ó datos de la variable aleatoria, x_n es el valor ó dato de la n-ésima observación.
- ♦ La variable aleatoria "X" puede tomar valores en un conjunto determinado llamado dominio de la variable.
- ♦ Variable aleatoria cualitativa es aquella que puede tomar valores que son modalidades del atributo o carácter.
- ♦ Variable aleatoria continua es la que puede tomar cualquier valor del intervalo de la definición, lo puede corresponder cualquier número real.
- ♦ Variable aleatoria discontinua o discreta es la que sólo puede tomar algunos valores del intervalo en el que está definida.

ACTIVIDAD PARA IR RESOLVIENDO

(semi – resuelta)

Se tienen los siguientes datos de 15 empleados de una empresa que presta servicios en la zona, obtenidos en los dos primeros meses de trabajo, por el grupo capacitador en Sistemas de Gestión (Calidad, Ambiental, Seguridad y Salud ocupacional) que quisieron tener un diagnóstico actualizado, a fin de ajustar objetivos y planificaciones.

Empleado	Evaluación general	N° de faltas en el período	Calificación promedio
1	PM	1	80
2	P	2	67
3	NP	0	84
4	P	0	73
5	M	0	53
6	NP	7	63
7	NP	4½	86
8	P	5	78
9	P	3½	89
10	NP	3½	58
11	PM	1	62
12	M	5	48
13	P	3½	70
14	P	3	63
15	NP	0	58

La evaluación general del equipo surgió de una reunión en la cual subjetivamente se opinó acerca de la dedicación puesta de manifiesto por cada empleado.

Se usan los siguientes códigos:

M: molesto (se niega a participar, o participa "mal")

NP: participa poco

P: participa

PM: participa mucho (se interesa y muestra preocupación)

Vemos que el equipo ha tenido en cuenta cuatro variables:

.....1) ¿Puede usted identificar cada variable, clasificarla y determinar su **rango** de variación?

Llámelas X_i , Y_i , Z_i , en forma ordenada de izquierda a derecha. Así podremos continuar resolviendo el ejemplo juntos.

Una vez que haya definido las variables, comenzaremos por su análisis individual, pues seguramente usted admitió que las hay de distinto tipo.

Primera variable

Si **consideramos X**, vemos que ésta se presenta en... **clases** o **categorías** que podemos identificar desde C_1 hasta C_k ... ($k = \dots$)
2) ¿Cree usted que esas clases deben ordenarse de alguna manera especial? ¿Por qué?

Elijamos, sólo para ponernos de acuerdo, la forma de ordenar.

3) Analicemos la tabla general con la información del equipo capacitador.

- ¿Cuánto vale k y qué significa?, ¿A qué clase corresponde $k=3$?
- Observe en el cuadro cuál es la clase que más abunda.
- ¿Cuántos empleados han recibido esa clasificación?
- ¿Cómo son las clases restantes? ¿cuál es la proporción de NP en el total?

Si al resultado que obtuvo lo multiplica por 100, seguramente verá que se trata de un ...%.

Piense si en lugar de tener una tabla general con datos de 15 empleados, tiene una "tablita" con 800 empleados...!!! Seguramente no le resultaría tan simple encontrar las respuestas a preguntas como las anteriores.

Pero debe haber alguna manera de...

4) Toda la información que usted está obteniendo con sólo estudiar el listado de calificaciones se puede conseguir de una tabla en la cual puede encontrar los datos de acuerdo con las clases o categorías que hemos tenido en cuenta. Para ello construimos una **tabla de frecuencias**.

Calificación (categoría)	Tabulación	N° de empleados f_i	N° de empleados relativos al total h_i	
...				(... %)
...				(...)
...				(...)
...				(...)
		15		(...)

.....5) ¿Podría completarla? Aprendemos a tabular usando palores "/". Usualmente cuando se llega a cinco observaciones de una misma clase se indica así: ~~///~~, o bien como en el truco: ☒

El objeto de agrupar de a cinco es similar al que tenemos al jugar.

Además de recordar los razonamientos que hemos hecho previamente, tenga en cuenta las siguientes notaciones:

f_i = frecuencia absoluta o frecuencia de clase

h_i = frecuencia relativa $h_i = f_i/n$

En nuestro ejemplo

$$\sum_{i=1}^{k=4} f_i = 15 \quad \text{y} \quad \sum_{i=1}^{k=4} h_i = 1$$

6.-Ahora le proponemos ...

.....e) responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántos empleados han recibido la calificación M?
¿Es esta frecuencia absoluta o relativa?

Los evaluadores aseguraron que casi el 7/15% de los empleados debe ser "atraído o recuperado".

2. ¿Considera usted posible esta conclusión? ¿Cómo se la obtuvo?

3. ¿Es correcto asegurar que la calificación más frecuente es la de "Participa"? ¿Por qué?

4. ¿Cuál es el menor valor que podría tomar una frecuencia absoluta? ¿Y el mayor? ¿Y la frecuencia relativa?

5. ¿Puede definir ahora en forma general, clase o categoría, frecuencia absoluta y frecuencia relativa, y además concretamente refiriéndose al problema que nos ocupa?

Hágalo de las dos formas. (En términos "estadísticos" y en "términos del problema").

7.-Resulta también de importancia representar gráficamente la información para extraer conclusiones de los datos analizados.

Vuelque la información de las frecuencias absolutas, también las frecuencias relativas, en el mismo diagrama. (Emplee doble eje vertical).



Comentarios:

Observe que en el gráfico...

* los rectángulos tienen el mismo ancho y se separan por un espacio comprendido entre la mitad y el total de ese ancho.

** se puede cambiar el orden de las calificaciones, por ejemplo utilizando el orden alfabético.

*** ¿cuál es la dimensión del rectángulo que representa a la frecuencia?

.....Por último le pedimos, para completar el análisis de la variable X: característica o calificación otorgada por el equipo evaluador a cada uno de los quince empleados tomados para la muestra, que rehaga el gráfico de frecuencias

absolutas de manera tal que quien no conoce de Estadística pueda conocer e interpretar la información.

Le sugerimos que elimine iniciales y símbolos.

Segunda variable

Consideremos ahora la **variable Y**, que usted definió y clasificó en el ítem 1).

8.-Construyamos una tabla de frecuencias, como la que aparece a continuación y en la que se han agregado otras dos columnas que no tendremos en cuenta por ahora.

y'_i	F_i	H_i		
... ()/..()		
... () ()		
... () ()		
... () ()		
... () ()		
... () ()		
... () ()		
... () ()		
... ()	15	... ()		
		15	... ()				

Con el símbolo y'_i representamos a los valores "distintos" de la variable sin considerar los repetidos, pues al contar cuántas veces se repite cada valor obtenemos la frecuencia absoluta que le corresponde.

Con y_i representamos a cada uno de los quince valores observados de la variable, y con y'_i a cada uno de los ... valores diferentes observados de la variable.

Observe que podríamos definir una variable que depende funcionalmente de la que ya hemos definido y que sería "complementaria" de la dada.

Luego de estas aclaraciones le pedimos que:

9.- Complete los encabezados de las columnas y tabule los datos.

Obtenga y defina las frecuencias absolutas y relativas. Analice la información.

Agreguemos algo nuevo...

Definimos ahora **frecuencia acumulada** que, como su nombre lo indica es la frecuencia acumulada o sumada **hasta el i-ésimo valor de la variable**, por ejemplo

$$F_2 = F_{(y' \leq 1)} = f_1 + f_2 = \dots = \sum_{i=1}^2 f_i$$

La información que obtenemos es el número de alumnos que tienen hasta una falta.

En general:

$$F_i = f_1 + f_2 + \dots + f_i$$

$$F_k = n$$

Por otra parte **frecuencia relativa acumulada** es la frecuencia acumulada hasta cierto valor de la variable, pero relativa al total de elementos observados.

Por ejemplo:

$$H_2 = F_2 / n = \dots / 15 = 0, \dots (\dots\%)$$

El número encontrado nos indica que.....
.....

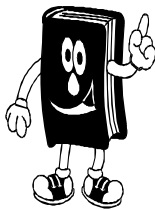
En general:

$$H_i = F_i / n$$

10.-Está usted ahora en condiciones de completar las columnas de la última tabla que incorporamos. Hágalo.

¿Interpreta usted el motivo por el cual no se pueden sumar estas nuevas columnas?

Para representar gráficamente, en este caso, se usan diagramas de barras (o le parece que debería llamarse "de bastones") en los que interesa (al igual que en la tabla) el orden en el que han sido ubicados los valores de la variable.



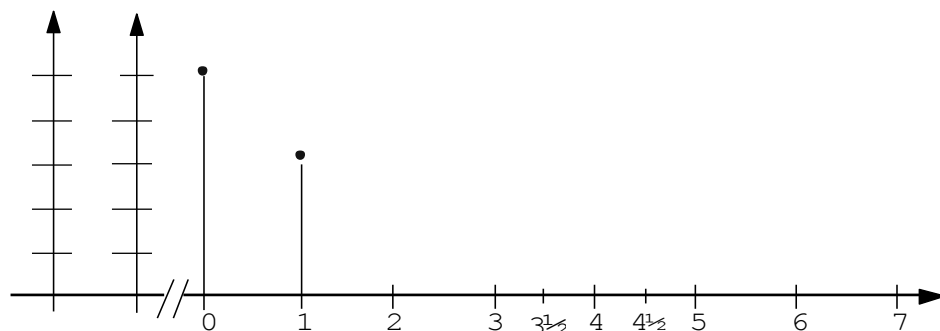
BIBLIOGRAFÍA - NOTA -

Recurra a la bibliografía, a los ejemplos que se agregan en el "Bloque Anexo". Distinga los distintos tipos de representaciones gráficas que se van desarrollando, hasta tener en claro cómo se construyen los gráficos, cómo se leen, cuáles son los errores más comunes que se pueden cometer, etc..

Observe el diagrama que sigue.

11.-Realice las siguientes actividades:

1. Complete el siguiente diagrama para frecuencias absolutas y relativas.



Observe que el orden de las barras sólo podría invertirse (de mayor a menor números de faltas) pero no intercambiarse.

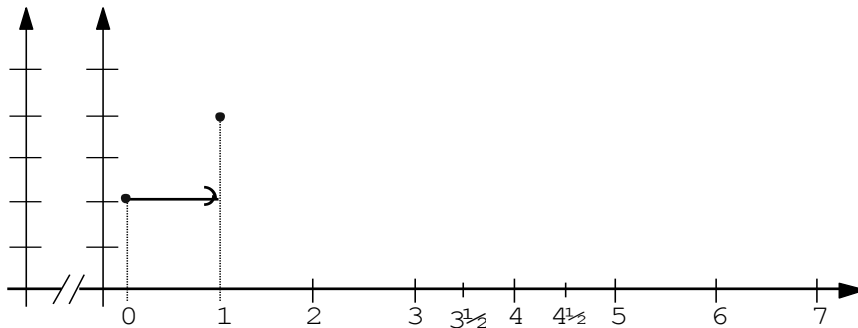
2. ¿Por qué es así?

3. ¿Qué representa la altura de la barra ubicada sobre el valor de la variable y'_2 ?

4. ¿Podría unir los extremos superiores de las barras para hacer un trazo continuo? ¿Por qué?

5. ¿Por qué cree que hemos cortado el eje vertical a la derecha del origen y no hemos hecho coincidir el origen con el 0 de dicha escala? ¿Siempre será así?

12.-Recuerde ahora cómo se definió a la frecuencia acumulada y observe el diagrama que sigue y que corresponde al "diagrama de frecuencia acumulada y frecuencia relativa acumulada".



Complételo, teniendo en cuenta que hemos dibujado para cada punto una línea punteada sólo para que los puntos (cuya distancia al eje vertical indica la frecuencia acumulada hasta ese valor de la variable) no se pierdan y además para que quede claro que esa frecuencia acumulada se mantiene hasta el próximo valor de la variable que fue observada.

Tercera variable

Ahora, **consideremos la variable Z**, siendo

z_i = calificación promedio obtenida por el i -ésimo empleado y construyamos la tabla de frecuencias.

Observe que en este caso pocos valores se repiten. En este caso no tendría sentido considerar los valores "diferentes" de la variable, sino que resultará conveniente "agrupar" la información.

Para ello formaremos intervalos de clase y luego deberemos ubicar el palote correspondiente a cada observación en el intervalo adecuado.

Nuestro desafío consiste ahora en decidir cuántos intervalos determinaremos y de qué amplitud.

En este sentido y volviendo al ejemplo, si observamos que las calificaciones promedio toman valores reales desde ...a..., podríamos entonces, pensando rápidamente, considerar valores entre ¿40 y 90?, a fin de incluir los valores

extremos y de esta forma tomar los intervalos de 40 a 50 puntos, de 40 a 50 puntos, etc. De esta manera quedan determinados seis intervalos. Aclaremos que ésta es sólo una posibilidad de trabajo (y no justamente la correcta, por algo que discutiremos más adelante).

Existe la llamada fórmula de Sturges que nos permite determinar el número de intervalos y consiste en buscar la potencia de 2 más adecuada, a partir de la expresión:

$$2^{k-1} < n \leq 2^k ,$$

donde

k: cantidad de intervalos **n:** total de observaciones

En nuestro caso esta fórmula con $n=15$ nos daría $k=4$ intervalos.

Existen otras fórmulas para calcular el número de intervalos que se pueden considerar, pero...todo depende del autor que estemos considerando...

Por ejemplo, otra forma es

$$K = \text{parte entera de } \left[1 + (\log n / \log 2) \right]$$

En realidad, la cantidad de intervalos que es conveniente utilizar estará dada por la experiencia, el conocimiento del problema en estudio, la necesidad o conveniencia de agrupar la información, la cantidad de información que se tiene, el rango de la variable, etc. Como todos estos factores influyen en la determinación del número de intervalos, aceptamos que en realidad no existe una fórmula mágica que lo determine.

Volviendo a nuestro ejemplo, consideremos $k=5$ intervalos y como nuevo rango al conjunto de valores de la variable entre 40 y 90. (Luego criticaremos esta forma de trabajar)



LEER: si usted quiere profundizar sobre lo que diferencia a un extremo real o verdadero de uno aparente, busque en la bibliografía sugerida, especialmente en Haber-Runyon.

Le presentamos la siguiente tabla que se ha construido teniendo en cuenta los intervalos posibles y en la que se agregó una columna en la que se indicará con la notación z_i^* al valor medio del intervalo o marca de clase.

Intervalos	Marca z_i^*	Tabulación f_i	h_i	F_i	H_i		
..... -							
..... -							
..... -							
..... -							
..... -							
..... -							

Nótese que el primer intervalo se construye con una amplitud $C_1 = \dots$, su límite real inferior es $l_1 = \dots$, su límite real superior es $L_1 = \dots$; su marca de clase o centro es $z_1^* = \dots$.

En general:

$$z_i^* = \frac{l_i - L_i}{2}$$

Observamos que la amplitud de intervalos (C_i) debe coincidir con un múltiplo de la precisión utilizada en la medición de la variable. En el ejemplo que nos ocupa debe ser múltiplo de 1, puesto que tomamos calificaciones promedio que difieren en la unidad.

Por último, al completar la tabulación vemos que se ha perdido la información original, ya que no "tenemos" los valores observados, sino el número de valores que ha correspondido a cada intervalo.

Ahora sí le solicitamos que...

12.- realice lo siguiente:

1. Complete la tabla anterior.

2. ¿Cuál es el valor de la variable que a partir de este momento representa a los valores de la variable que están en el tercer intervalo? ¿Por qué?

¿Cómo pensamos que están distribuidos los valores a lo largo del intervalo?

En el siguiente gráfico se ha construirá un histograma de frecuencias absolutas y relativas, como así también un polígono de frecuencias absolutas y relativas.



Observando y analizando le pedimos que:

13.- Ahora...:

1. Complete la representación gráfica y la explique en términos del problema.

2. Responda: La frecuencia absoluta del intervalo ¿está representada por la altura o el área del rectángulo? ¿Por qué?

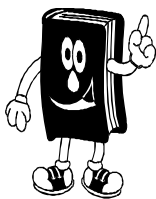
3. ¿Por qué para la construcción del polígono se tienen en cuenta los puntos medios de cada intervalo?

4. ¿Cuánto vale el área total? ¿Por qué?

5. ¿Por qué se han agregado intervalos vacíos a la izquierda y a la derecha?

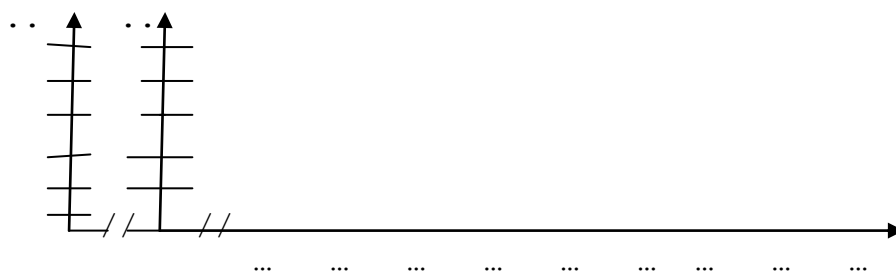
6. Suponga que se nos ocurra considerar a todos los empleados con calificaciones correspondientes a los dos últimos intervalos, en un solo grupo.

¿Será correcto reemplazar los "dos rectángulos" dibujados por uno solo de base igual a la base de los dos y de altura igual a la suma de las dos frecuencias? ¿Por qué? ¿Qué cuidados le sugiere el razonamiento que debe tener en cuenta a fin de "leer" correctamente lo que expresa el diagrama?



NOTA :A partir de la página 48 encontrará sugerencias y ejemplos que le ayudarán a responder éstas y otras preguntas y le aclararán algunas dudas que seguramente tiene sobre la forma de trabajar con intervalos de diferente ancho.

Se deberá ahora construir un histograma y un polígono de frecuencias absolutas acumuladas y relativas acumuladas.



14.- Complete la representación gráfica y luego...

1. Analice y compare este último gráfico con el que usó para representar la frecuencia absoluta y relativa.

2. ¿Por qué en esta oportunidad se consideran los extremos derechos de los intervalos y no la marca de clase para la construcción del polígono de frecuencia?

Entonces...¿está correctamente dibujado el polígono ?

3. ¿Qué representa la altura del rectángulo en el histograma de frecuencias acumuladas? ¿O es el área?

Se espera que esté en condiciones más adelante...

Una vez que reconozca y distinga a las medidas de posición y dispersión, de

- Calcularlas para todas las variables del problema.

- Elaborar un breve informe** describiendo las distribuciones de las variables involucradas.

De esta manera se completa un análisis descriptivo, con el informe correspondiente.

ACTIVIDAD PARA IR RESOLVIENDO

(semi – resuelta)

En una auditoría de calidad se tomó en una jornada laboral, en tiempo (en minutos) que empleaba cada empleado de la empresa Servi Rapi Star Delibery, en colocarse la ropa adecuada para su trabajo, de acuerdo a las normas de seguridad y salud ocupacional, obteniéndose los datos:

45	61	50	65	70	60	95	65	60	65
48	64	54	65	67	64	56	60	61	62
58	62	57	75	53	59	56	54	67	68
61	60	63	56	53	62	69	70	44	47
55	65	56	57	58	51	43	74	72	48

En este listado los valores observados son:

$$x_1 = 45, x_2 = 48, x_3 = 58, \dots, x_{13} = 57, \dots, = 48$$

Como primer paso, útil para continuar con mayor facilidad, organizamos los datos en **combinación ordenada**.

Para ello buscamos el menor valor observado, que corresponde en este caso a la trigésima quinta observación ($x_{35}=43$) y el mayor valor observado que corresponde a la trigésima primera observación ($x_{31}= 95$). Estas pasarán a ser las observaciones $x_{(1)}$ y $x_{(50)}$ respectivamente. Ordenaremos entre ellas las observaciones restantes, obteniendo el siguiente cuadro:

43	48	54	56	58	60	62	65	67	70
44	50	54	56	59	61	62	65	67	72
45	51	55	57	60	61	63	65	68	74
47	53	56	57	60	61	64	65	69	75
48	53	56	58	60	62	64	65	70	95

En este ordenamiento, los valores aparecen ordenados de menor a mayor y los identificamos como

$$x_{(1)} = 43, \dots, x_{(2)} = 44, \dots, \\ x_{(27)} = 61, \dots, x_{(50)} = 95.$$

Para visualizar la información que nos da el cuadro, se puede representar los valores observados sobre la recta real, ubicando los datos como pequeñas cruces sobre los valores correspondientes.

En nuestro ejemplo tenemos una observación mínima apenas mayor a 40 y una observación máxima menor a 100. Tomemos entonces una escala de 40 a 100, cada 5 unidades. (Es más rápido y fácil)

Dibujemos una cruz por cada valor, "acomodándola" en forma rápida, tal como se ha comenzado a hacer. Continuemos hasta ubicar la cruz correspondiente al mayor de los valores de la variable. Luego completemos el trazo por encima de la combinación ordenada sobre la recta real.

40 45 50 55 60 65 70

a) ¿Se atreve a analizar la información? Le ayudamos con los siguientes interrogantes:

-¿entre qué valores se encuentra la "mayor parte" de las observaciones?

-¿cuál o cuáles valores se repiten más veces?

-¿observa algo raro?

.-¿cree necesario revisar la forma de obtener la información?

¿se producen aberturas o huecos en el conjunto de datos?

-¿es simétrica la distribución?

También se pueden organizar los datos en un **arreglo tronco-hojas** (o tallo-hojas). La ventaja de éste es que no se pierde la información original y a su vez podemos obtener información sobre la distribución de los datos en el momento de la recolección de los mismos. Para realizar el arreglo procedemos así: trazamos una línea vertical y a su izquierda ubicamos los troncos (o tallos) y a su derecha las hojas. En nuestro ejemplo tomamos como troncos las decenas y como hojas las unidades. Como cada tallo se coloca una sola vez, se dice que se tienen tallos simples y así obtenemos:

[illegible]

b) Compare este diagrama con la combinación ordenada sobre la recta real. ¿qué sucede con la concentración de los datos? ¿Es mayor o menor que la que se observaba sobre la recta real?

También puede trabajarse con tallos dobles o quintuples. Pero esto lo verá en las actividades prácticas, o si se tiene tiempo en clase, lo puede investigar por su cuenta. Es estos casos la información estará más dispersa...

También suele presentarse el diagrama ordenado, las hojas correspondientes a cada tallo, lo que permitirá tener una mejor idea de los datos y una forma más rápida de lograr la "combinación ordenada" de la que se habló antes.

Se espera que usted sea capaz de redactar un pequeño informe que describa la opinión del auditor acerca del desempeño de los empleados de la empresa. (Está será otra de las competencias a lograr durante el cuatrimestre).