

# **ESTADISTICA DESCRIPTIVA**

## **1. CONCEPTO E IMPORTANCIA DE LA ESTADISTICA**

La palabra Estadística proviene del latín status (estado). Precisamente la primera aplicación de la estadística consistió en la recopilación de datos y la construcción de gráficos para describir el estado de un país. Con el correr del tiempo esta herramienta fue evolucionando hasta que en la actualidad podríamos decir que no hay aspectos de la vida cotidiana donde no se aplique la Estadística. Educación, Hogares, gobiernos y negocios se apoyan en datos estadísticos para dirigir sus acciones.

La estadística es la ciencia que se encarga de recolectar, analizar y medir datos para tener una información confiable en la toma de decisiones de las empresas e Instituciones educativas, ya que genera información de lo que está sucediendo, a partir de datos que por sí mismos no tienen la capacidad de comunicar un significado y solamente serán útiles cuando se transforman y se asocian dentro de un contexto adecuado para convertirse en información que puede ser analizada y graficada, produciendo conocimiento y apoyando las decisiones de las Instituciones.

Este enfoque de la Estadística sirve y es favorable para las Instituciones Educativas, puesto que como educadores, necesitamos herramientas de manejo y presentación de la información, tanto en la parte administrativa de los Centros Educativos, como en los procesos de evaluación y retroalimentación que necesitan los docentes para evaluar a los educandos dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Todo esto permitirá que la sociedad se desarrolle y mejore las condiciones de vida.

Por lo tanto la importancia de la estadística es tan significativa, que de simple instrumento del conocimiento se ha convertido en el criterio del saber y de la acción en la mayoría de los centros educativos, porque ayuda a simplificar grandes cantidades de datos de una manera sensata, reduciendo muchos datos en un resumen simple, que puede ser manejado fácilmente y que puede ser decisivo para las empresas.

En cuanto al tema: ¿Cómo los estudiantes aprenden la estadística?, para responder esta pregunta se tiene que entender que solamente aplicando la Estadística a situaciones del mundo real, se logrará este objetivo. Esto quiere decir que es necesario transformar en práctica la parte teórica mediante cursos basados en actividades y el uso de grupos pequeños que ayudarán a los estudiantes a superar algunos errores.

Hay una serie de pruebas que se utilizan al aplicar el método de la estadística descriptiva. Las medidas de tendencia central, variabilidad y dispersión son las más utilizadas.

Medidas de tendencia central: son formas de describir la posición central de una distribución de frecuencia para un grupo de datos. En este caso, la distribución de frecuencia es simplemente la distribución y el patrón de las calificaciones obtenidas por los 100 estudiantes de menor a mayor.

Medidas de dispersión: estas son formas de resumir un grupo de datos describiendo la dispersión de los puntajes. Por ejemplo, el puntaje promedio de nuestros 100 estudiantes puede ser 65 de 100. Sin embargo, no todos los estudiantes habrán obtenido 65 puntos. Más bien, sus puntajes se extenderán. Algunos serán más bajos y otros más altos. Las medidas de propagación nos ayudan a resumir cuán dispersos son estos puntajes.

Las medidas de posición: Nos permiten conocer otros puntos o datos importantes y característicos de los valores del estudio estadístico.

Cuando usamos estadística descriptiva, es útil resumir nuestro grupo de datos utilizando una combinación de descripción tabulada (es decir, tablas), descripción gráfica (es decir, gráficos y tablas) y comentarios estadísticos (es decir, una discusión de los resultados).

### **1.1. APLICACIONES DE LA ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

La estadística descriptiva es aplicable en casi todas las áreas donde se recopilan datos cuantitativos. Puede brindar información acerca de productos, procesos o diversos aspectos del sistema de gestión de la calidad, como también en el ámbito de la dirección y organización de personas, la educación, la logística, etc. Algunos ejemplos de dichas aplicaciones son los siguientes:

- Resumen de las evaluaciones principales de los estudiantes de una Institución Educativa.
- Describir el comportamiento de algún parámetro del proceso de evaluación como puede ser promedios del semestre, notas más bajas y más altas, distribución de notas respecto al promedio, etc.
- Caracterizar el tiempo de entrega o el tiempo de respuesta en el sector de los servicios.
- Procesar datos relacionados con muestras a clientes, tales como la satisfacción o insatisfacción del cliente.
- Visualizar el resultado del desempeño de los estudiantes en un periodo mediante gráficos de tendencia.

En el ámbito docente la estadística permite evaluar y reformular las prácticas. Mediante la estadística podemos:

- Verificar el grado de cumplimiento de las expectativas de logro u objetivos de un curso o proyecto.
- Corregir los exámenes de los alumnos tabulamos los resultados y de esta manera podemos construir un gráfico que nos ejemplifique y muestre a las claras el porcentaje total de alumnos que lo lograron y los que no pudieron hacerlo. De esta manera podremos saber si las estrategias que estuvimos utilizando para enseñar son óptimas. En el caso que la información relevada nos muestre que el porcentaje de alumnos que aprendieron es muy acotado deberemos reflexionar acerca de la necesidad de incluir nuevas estrategias de enseñanza o cambiar las seleccionadas.
- Utilizar gráficos estadísticos que nos permita facilitar el análisis de la información de forma tal que pueda ser leída por personas que carezcan de dicho sentido.
- En general, se puede decir que la estadística, es un campo de oportunidades que aportan un conjunto de herramientas que faciliten la enseñanza, mejoren la participación de los estudiantes y brinden opciones didácticas a los docentes.
- Saber el promedio de cada estudiante, el promedio global, emplea la media aritmética la sacar promedios porcentajes, se utiliza cuadros estadísticos para calificar a un estudiante y realizar las actas de calificaciones de una manera más rápida y sencilla y ,o más importante de una forma exacta.

## **1.2. DEFINICION DE ESTADISTICA DESCRIPTIVA**

La estadística descriptiva, es el conjunto de técnicas que se encargan de recolectar, organizar, tabular, resumir, presentar y describir los datos de manera informativa, con el propósito de facilitar el uso. Los medios útiles para la presentación y descripción de datos son: las tablas de frecuencia, los gráficos, el cálculo de medidas de tendencia central, de posición, de variabilidad, etc. Estas medidas descriptivas pueden ayudar a brindar las principales propiedades de los datos observados, así como las características clave de los fenómenos bajo investigación.

## **1.3. EL MÉTODO ESTADÍSTICO**

El método estadístico consiste en una secuencia de procedimientos para el manejo de los datos cualitativos y cuantitativos de la

investigación. Dicho manejo de datos tiene por propósito la comprobación, en una parte de la realidad,

El método estadístico tiene las siguientes etapas:

- a) Recolectar
- b) Organizar
- c) Resumir
- d) Presentar
- e) Analizar los datos

El Método estadístico sirve a tres propósitos específicos:

- Obtener información necesaria.
- Organizar, resumir y presentar en forma adecuada el material numérico.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos. El método estadístico desempeña entonces una importante función al suministrar un conjunto de métodos y procedimientos sumamente útiles para la investigación, no importa cuál sea la investigación que se realice no la rama del conocimiento humano que se aplique.

El estudio y aplicación de los métodos estadísticos son necesarios en todos los campos del conocimiento, sean éstos de nivel técnico o científico. En lo que se refiere a educación empleamos en todo sentido para evaluar obtener promedios individuales globales. Para establecer comparaciones mediante gráficos estadísticos. Para tener de una manera ordenada lógica secuencial las notas de cientos de estudiantes. La estadística está muy relacionada a la docencia.

Su utilidad viene dada por su aplicabilidad en trabajos de investigación. Diseñando una investigación en el ámbito educativo, se puede hacer una encuesta por muestreo, un registro de observaciones o construir un modelo estadístico.

- Selección de caracteres o parámetros a ser estudiados.
- Mediante encuesta o medición, obtención del valor de cada individuo en los caracteres seleccionados.
- Elaboración de tablas de frecuencias, mediante la adecuada clasificación de los individuos dentro de cada carácter.
- Representación gráfica de los resultados (elaboración de gráficas estadísticas).
- Obtención de parámetros estadísticos, números que sintetizan los aspectos más relevantes de una distribución estadística.

## **Tipos de parámetros estadísticos**

Un parámetro es un número que se obtiene gracias a una distribución de datos estadísticos y ayuda a organizar la información dada ya sea por una gráfica o una tabla.

Los principales tipos son:

- Centralización.
- Posición.
- Dispersión o variabilidad

Por lo general, la información proporcionada por la estadística descriptiva puede ser transmitida con facilidad y eficacia mediante una variedad de herramientas gráficas, como pueden ser:

**Gráficos de tendencia:** es un trazo de una característica de interés sobre un periodo, para observar su comportamiento en el tiempo.

**Gráfico de dispersión:** ayuda al análisis de la relación entre dos variables, representado gráficamente sobre el eje x y el correspondiente valor de la otra sobre el eje y.

**Histograma:** describe la distribución de los valores de una característica de interés.

Estos métodos gráficos son de mucha utilidad para entender con claridad un fenómeno analizado. La evolución de la inflación, el tipo de cambio, del PBI u otros indicadores macro pueden ser analizados, por ejemplo, con gráficos de tendencia.

Así, la estadística descriptiva constituye un modo relativamente sencillo y eficiente para resumir y caracterizar datos. También ofrece una manera conveniente de presentar la información recopilada.

Este método es potencialmente aplicable a todas las situaciones que involucran el uso de datos. Además de ayudar en el análisis e interpretación de los datos, constituye una valiosa ayuda en el proceso de toma de decisiones.

### **1.4. CONCEPTO DE VARIABLES**

#### **1.4.1 DATOS ESTADÍSTICOS**

Los datos son hechos, informaciones y cifras que se recogen, analizan y resumen para su presentación e interpretación. A todos los datos reunidos para un determinado estudio se les llama conjunto de datos para el estudio (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008). Como por ejemplo si considera:

<b>Variable</b>	<b>Conjunto de datos</b>
Edad (en años)	{1, 2, 3, ... }
Número de hijos	{0, 1, 2, ... }

Estatura (en centímetros)	{150, 162, 173, ... }
Estado civil	{soltero, casado, divorciado, ... }
Grupo sanguíneo	{A, B, AB, O}

### 1.4.2 VARIABLE.

Una variable es una característica de los elementos que es de interés (Anderson, Sweeney, & Williams, 2008). Las cifras o información que conforma un conjunto de datos, son obtenidas cuando se averigua una variable, a los elementos o individuos sujetos en un estudio de investigación.

Como se observa en los ejemplos de: edad, número de hijos, estatura, estado civil, grupo sanguíneo; se tienen variables de dos clases de datos, los cuantitativos y cualitativos.

- a) **Datos cuantitativos.** Son expresados numéricamente y nos dan una idea de cantidad, dimensión, duración, distancia, etc.
- b) **Datos cualitativos.** Son conocidos también como datos de atributo, agrupan a una población o muestra en características semejantes, pero no tienen medidas numéricas; se encuentran comprendidas por etiquetas o nombres que identifican el atributo de cada elemento, Como en el caso de la variable estado civil, el dato de respuesta podría ser: soltero, casado, viudo, divorciado, etc.

De acuerdo a la naturaleza de los datos se debe escoger el método apropiado para resumir la información, determinar las medidas adecuadas y realizar sus correspondientes análisis. Para ello es necesario clasificar a las variables en dos tipos.

#### 1.4.2.1 Variables cuantitativas.

Se encuentran en este grupo aquellas que pueden medirse, cuantificarse, permiten una descripción o representación numérica. Estas variables atendiendo a los valores que pueden tomar se clasifican en variables discretas y continuas.

- a. **Variable discreta.** Se refiere a aquella que sólo puede tomar valores enteros, esto es: 1, 2, 3, etc., tal es el caso del número de hijos por familia, número de televisores en un hogar, etc.

- b. **Variable continua.** Toma todos los valores posibles en un intervalo, es decir, se admiten valores fraccionarios, como el número de años de una persona: 20 años, tres meses, cinco días, valor pagado por impuesto a la renta de un profesional o empresa, etc.

#### **1.4.2.2. Variables cualitativas.**

Estas variables agrupan cualidades o atributos, en la que los casos de estudio pueden formarse dos grupos como: hombre – mujer, estudiante – no estudiante, con empleo – sin empleo, etc. Pero también estas variables pueden conformar más de dos grupos como; al estudiar el grupo sanguíneo de los individuos se tendrá: A, B, AB y O (cuatro grupos); el estado civil de las personas se tendrá soltero (a), casado (a), divorciado (a), viudo (a) y unión de hecho, etc.

Según sea de un tipo u otro, la variable podrá medirse de distinta manera, esto es, tendrán distintas escalas o niveles de medición.

En las variables cualitativas los datos son de nivel nominal y ordinal.

- a. **Datos de nivel nominal.** Los datos de los elementos sujetos de análisis se encuentran representados por nombres, admiten una clasificación, sin que ello signifique un orden lógico. Como ejemplos serían: Países que integran el pacto andino, género de los estudiantes de un curso de estadística, marca de automóviles, etc.
- b. **Datos de nivel ordinal.** Los datos de los elementos sujetos de análisis se disponen de acuerdo a un orden que se encuentra especificado, razón por lo que los datos se pueden clasificar y ordenar. Como ejemplo, las calificaciones cualitativas asignadas por el profesor de estadísticas a los trabajos presentados por los estudiantes serían: excelente, muy bueno, bueno, regular y malo. Tabla de posiciones de los equipos que intervienen en el campeonato ecuatoriano de fútbol de la serie A, se tendría primero, segundo, tercero, ... ,etc.

### **1.4. DISTRIBUCIONES UNIDIMENSIONALES DE FRECUENCIAS**

La tabla formada por las distintas modalidades (valores o intervalos) del carácter X y por las frecuencias absolutas, absolutas acumuladas, relativas o relativas acumuladas, recibe el nombre de distribución de frecuencias: absolutas, absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas, respectivamente (García & Japón , 2015).

Por lo anterior, se tiene cuatro distribuciones de frecuencias, obteniéndose a partir de una cualquiera de ellas, las tres restantes, supuesto que se conoce la frecuencia total. Las cuatro distribuciones de frecuencias se expresan en tablas como las que se presentan a continuación.

### Carácter cualitativo.

$M_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
Cualidad <sub>1</sub>	$f_1$	$F_1$	$h_1$	$H_1$
Cualidad <sub>2</sub>	$f_2$	$F_2$	$h_2$	$H_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Cualidad <sub>i</sub>	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
Cualidad <sub>k</sub>	$f_k$	$F_k = n$	$h_k$	$H_k = 1$
	<b>n</b>		<b>1</b>	

### Carácter cuantitativo sin agrupar

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
$x_1$	$f_1$	$F_1$	$h_1$	$H_1$
$x_2$	$f_2$	$F_2$	$h_2$	$H_2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$x_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
$x_k$	$f_k$	$F_k = n$	$h_k$	$H_k = 1$
	<b>n</b>		<b>1</b>	

### Carácter cuantitativo agrupado en intervalos

$I_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
$I_1$	$f_1$	$F_1$	$h_1$	$H_1$
$I_2$	$f_2$	$F_2$	$h_2$	$H_2$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$I_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$I_k$	$f_k$	$F_k = n$	$h_k$	$H_k = 1$
	<b>n</b>		<b>1</b>	

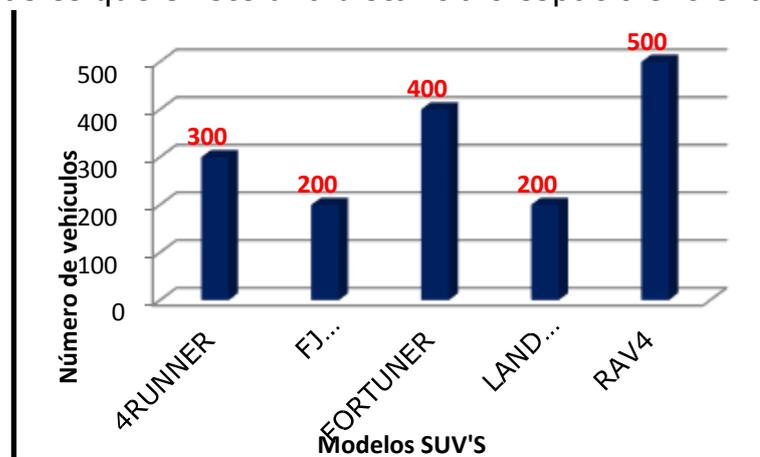
Para la preparación de una tabla de distribución de frecuencias de carácter cuantitativo agrupado en intervalos, tenga en cuenta lo siguiente.

### 1.4.1. DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS UNIDIMENSIONALES DE GRÁFICOS Y VARIABLE CUALITATIVA.

Comúnmente las gráficas de datos cualitativos son en forma de barras y de pastel. Sin embargo en situaciones especiales pueden ser útiles para datos cuantitativos.

#### 1.4.1.1. Diagrama de barras.

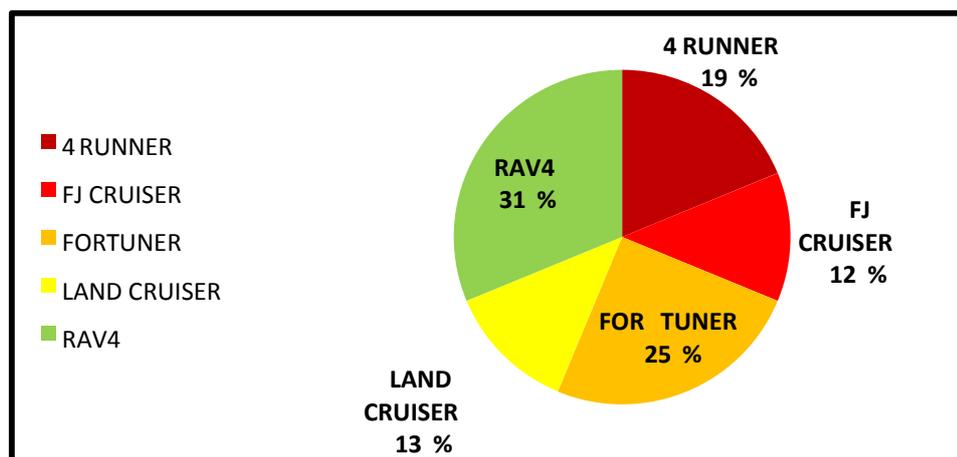
Se representa en el primer cuadrante de un sistema coordenado rectangular, aquí las clases se representan en el eje horizontal y la frecuencia de clase en el eje vertical. Las frecuencias de clase son proporcionales a las alturas de las barras. El eje horizontal muestra la variable de interés y el eje vertical la cantidad, número o fracción de cada uno de los posibles resultados. Una característica distintiva de la gráfica de barras es que existe una distancia o espacio entre las barras.



**Figura 1.** Gráfica de barras de vehículos Toyota, modelos Suv's vendidos en el Ecuador en el año 2014.

#### 1.4.1.2. Gráficas en forma de pastel.

Es una gráfica que muestra la parte o porcentaje que representa cada clase del total de números de frecuencia. Para elaborar una gráfica de pastel consiste en registrar los porcentajes 0, 10, 20, ... , 100 uniformemente alrededor de la circunferencia (véase la figura 8). Para indicar la parte de 19% destinada a 4RUNNER, trace una línea del centro del círculo al 0, y otra línea del centro del círculo al 19%. Tome el punto cero del círculo y constitúyalo como punto de partida, girando en sentido a las manecillas del reloj, señale los valores constantes en las frecuencias relativas acumuladas, en su orden; ello le permitirá distribuir los porcentajes correspondientes de cada una de las características de la variable.



**Figura 2.** Gráfica de pastel de vehículos Toyota, modelos Suv's vendidos en el Ecuador en el año 2014.

#### 1.4.2. DISTRIBUCIONES DE FRECUENCIAS UNIDIMENSIONALES Y GRÁFICOS VARIABLES CUANTITATIVAS DISCRETAS Y CONTINUAS.

Las variables cuantitativas tales como número de hermanos, número de goles marcados por un equipo de fútbol, valor de ventas diarias, producción de un bien en la semana, pago de sueldos mensuales, número de turistas anuales que han ingresado al Ecuador durante una década, etc. son idóneas para realizar distribuciones de frecuencias de datos cuantitativos.

Distribución de frecuencias. Agrupación de datos en clases mutuamente excluyentes, que muestra el número de observaciones que hay en cada clase.

### 1.4.2.1. PASOS PARA ELABORAR UNA DISTRIBUCIÓN DE FRECUENCIAS

Los pasos para elaborar una distribución de frecuencias son:

1. Determinar el número de clases que se desea tener.
2. Determinar la amplitud o intervalo de clase.
3. Determinar los límites de cada una de las clases.
4. Distribuir los datos originales en las distintas clases o tabular.
5. Contar el número de elementos en cada clase que corresponde al valor de la frecuencia.

#### **Paso 1. Determinar el número de clases**

Es usar suficientes grupos o clases, que indiquen la forma de la distribución, por lo que se recomienda un número de clase no menor a 5 ni mayor a 15. El objetivo es usar un número suficiente de clases que indiquen la forma de la distribución.

Para determinar el número de clases se utiliza la regla " $2^k \geq n$ ", la misma que sugiere utilizar como número de clases el menor número ( $k$ ) tal que  $2^k$  (en palabras  $2$  elevado a la potencia  $k$ ) sea mayor que el número de observaciones ( $n$ ).

Donde:

$n =$  es el número total de observaciones.

$k =$  es un número entero positivo o, número de clases a utilizar.

Por ejemplo, si se realizaron 30 llamadas telefónicas para la venta de computadores y se desea saber cuántas clases se debe utilizar;

$$n = 30$$

$$2 = \text{número base}$$

$$k = \text{determina el número de clases.}$$

Utilizando la regla tenemos:

$$2^k \geq n$$

$$2^5 \geq 30$$

$$32 \geq 30$$

Al ser 32 mayor que 30, la regla para calcular el número de clases, se recomienda que sean 5 clases en la tabla de frecuencias.

## Paso 2. Determinar la amplitud o intervalo de clase.

Para determinar la amplitud se resta del límite superior, el inferior de un conjunto de datos y se divide para el número de clases.

Al conocer el ancho del intervalo o intervalo de clase a utilizar, se puede aplicar la siguiente fórmula para encontrar el número de clases a utilizarse; en caso de que se manejen datos agrupados.

$$i \geq \frac{H - L}{K}$$

Donde:

*i* = es el intervalo de clase

*H* = es el mayor valor observado

*L* = es el menor valor observado

*k* = es el número de clase

El primer procedimiento a estudiar para organizar y resumir un conjunto de datos es realizar una tabla de frecuencias.

### TABLA DE FRECUENCIAS O FRECUENCIA ABSOLUTA (*f<sub>i</sub>*).

Se agrupa datos cualitativos y cuantitativos en clases mutuamente excluyentes que muestra el número de observaciones en cada clase. Por ejemplo, en la venta de vehículos marca Toyota se identifica cinco modelos SUV'S, la identificación por modelo es una variable cualitativa. Suponga que Toyota Ecuador desea resumir las ventas del año pasado por modelo de vehículo. El resumen en una tabla de frecuencia se presentaría de la siguiente manera.

#### Tabla.

*Tabla de frecuencias absolutas de vehículos Toyota, modelos Suv's vendidos en el ecuador en el año 2014.*

<b>Modelos SUV'S (<i>X<sub>i</sub></i>)</b>	<b>Número de vehículos. (<i>f<sub>i</sub></i>)</b>
4RUNNER	300
FJ CRUISER	200
FORTUNER	400
LAND CRUISER	200
RAV4	500

## FRECUENCIA ABSOLUTA ACUMULADA ( $F_i$ ).

Esta frecuencia tiene sentido calcularla para variables cuantitativas o cualitativas ordenables, en los demás casos no tiene mucho sentido el cálculo de esta frecuencia. La frecuencia absoluta acumulada es el número de veces que ha aparecido en la muestra o población un valor menor o igual que el de la variable.

El cálculo de la frecuencia absoluta acumulada está dado por la fórmula

$$F_i = F_{i-1} + f_i$$

La frecuencia absoluta acumulada de las operaciones de microcréditos de la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Dura, se presenta en la tabla 14.

### Tabla.

*Tabla de frecuencias absolutas acumuladas de operaciones de microcrédito de la C.A.C. La Dura, correspondiente al año 2014.*

$(M_i)$	$(f_i)$	Frecuencia absoluta acumulada $(F_i)$
minorista	300	300
Microcrédito de acumulación simple	200	500
Microcrédito de acumulación ampliada	400	900
<b>TOTAL</b>	<b>900</b>	

## FRECUENCIAS RELATIVAS DE CLASE ( $h_i$ ).

Es la fracción del número total de observaciones en cada clase; esto es, la frecuencia relativa capta la relación entre la totalidad de elementos de una clase y el número total de observaciones. En el ejemplo de la venta de vehículos Toyota, busca conocer el porcentaje de vehículos modelos SUV'S vendidos en el Ecuador en el año 2014.

La fórmula de cálculo para las frecuencias relativas de clase está dada por

$$h_i = \frac{f_i}{N}, \text{ o}$$

$$h_i = \frac{f_i}{n}$$

Donde

$N$  = número de elementos de la población

$n$  = número de elementos de la muestra

**Tabla.**

*Tabla de frecuencias absolutas y relativas de vehículos Toyota, modelos Suv's vendidos en el Ecuador en el año 2014.*

$X_i$	$f_i$	Frecuencia relativa ( $h_i$ ).	Frecuencia relativa ( $h_i$ ).
	300	300/1,600	0.19
	200	200/1,600	0.12
	400	400/1,600	0.25
	200	200/1,600	0.13
	500	500/1,600	0.31
<b>TOTAL</b>	<b><math>N = 1,600</math></b>	<b>1,600/1,600</b>	<b>1.0000</b>

4RUNNER  
 FJ CRUISER  
 FORTUNER  
 LAND CRUISER  
 RAV4

**FRECUENCIA RELATIVA ACUMULADA ( $H_i$ ).**

Es el cociente entre la frecuencia acumulada de una clase determinada y el número total de datos.

La fórmula de cálculo de las frecuencias relativas acumuladas se obtiene al calcular

$$H_i = \frac{F_i}{N}, \text{ o}$$

$$H_i = \frac{F_i}{n}$$

**Tabla.**

*Tabla de frecuencias absolutas, absolutas acumuladas, relativas y relativas acumulada de vehículos Toyota, modelos*

				Frecuencia relativa acumulada ( $H_i$ )
	300	300	0.188	0.19
	200	500	0.125	0.31
FORTUNER	400	900	0.250	0.56
LAND CRUISER	200	1,100	0.125	0.69

*Suv's vendidos en el Ecuador en el año 2014.*

$X_i$                        $f_i$                       ( $F_i$ )                      ( $h_i$ )

4RUNNER  
FJ CRUISER

RAV4	500	1,600	0.313	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>1,600</b>		<b>1.0000</b>	

**Ejemplo de aplicación 3**

Se ha investigado el número de hijos correspondientes a 25 familias, los resultados se muestran a continuación.

1	2	2	0	1	3	2	3	4	0	2	1	3
4	1	4	2	2	0	1	3	5	1	2	3	

- Elabore una tabla de frecuencias absolutas.
- Otra con frecuencias absolutas, absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas.

**Solución**

- Se elabora una tabla resumen, la cual contendrá en el presente caso, en la primera columna, la variable cuantitativa (número de hijos por familia) y para la segunda columna, el conteo correspondiente de acuerdo al número de hijos obtenido en los datos.

**Tabla.**

*Conteo de número de hijos por familia*

<b>NÚMERO DE HIJOS</b>	<b>CONTEO</b>
0	III
1	IIIII I
2	IIIII II
3	IIIII
4	III
5	I
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

Una vez elaborado el conteo se procede a llenar la nueva tabla con números arábigos.

**Tabla.**

*Distribución de frecuencias absolutas del número de hijos por familia.*

<b>NÚMERO DE HIJOS <math>X_i</math></b>	<b>FRECUENCIA <math>f_i</math></b>
0	3
1	6
2	7
3	5
4	3
5	1
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

- b. La tabla anterior contiene la frecuencia absoluta, por lo que le llamaríamos distribución de frecuencias absolutas. A partir de esta tabla se puede construir las demás frecuencias (absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas).

**Tabla.**

*Distribuciones de frecuencias (absoluta, absoluta acumulada, relativa, relativa acumulada) del número de hijos por familia.*

$X_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
0	3	3	0.12	0.12
1	6	9	0.24	0.36
2	7	16	0.28	0.64
3	5	21	0.20	0.84
4	3	24	0.12	0.96
5	1	25	0.04	1.00
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>		<b>1</b>	

#### Ejemplo de aplicación 4

Se ha investigado la estatura de 50 estudiantes de estadística, los resultados que se muestran han sido previamente ordenados en forma ascendente.

151	151	152	152	153	154	154	154	155	156
158	158	158	159	161	161	163	164	164	164
166	168	170	170	170	170	170	171	171	172
173	174	174	175	176	177	177	177	177	178
178	180	182	183	184	184	184	185	185	185

- Elabore una tabla de frecuencias absolutas.
- Otra con frecuencias absolutas, absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas.

#### Solución

- Tenga en cuenta los pasos señalados en la preparación de una tabla de distribución de frecuencias de carácter cuantitativo agrupado en intervalos.

**PASO 1.** Determinar el número de clases que se desea tener.

$$2^k \geq n$$

Donde  $n = 50$ ,

Entonces  $2^k > 50$

Por tanto

$$2^6 > 50$$

$$64 > 50$$

Si  $k = 6$ , entonces se tendrá seis intervalos de clase.

**PASO 2.** Determinar la amplitud o intervalo de clase.

$$i \geq \frac{H - L}{K}$$

Donde:

$$i = ?$$

$$H = 186$$

$$L = 151$$

$$k = 6$$

$$i \geq \frac{186 - 151}{6} = 5.83 \cong 6$$

$$186 - 151 = 35$$

$$6 \times 6 = 36 *$$

\* El rango del problema es 35, sin embargo, se dispone de 36, lo que da lugar para mover en una unidad en uno de los extremos, sea este, superior o inferior.

**PASO 3.** Determinar los límites de cada una de las clases.

$X'_{i-1} - X'_i$
150 - 156
156 - 162
162 - 168
168 - 174
174 - 180
180 - 186

**PASO 4.** Distribuir los datos originales en las distintas clases o tabular.

$X'_{i-1} - X'_i$	$f_i$
150 - 156	IIII IIII
156 - 162	IIII I
162 - 168	IIII I

168 - 174	IIIII IIIII I
174 - 180	IIIII IIIII
180 - 186	IIIII III
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

**PASO 5.** Contar el número de elementos en cada clase que corresponde al valor de la frecuencia.

**Tabla 20.**

*Frecuencias absolutas de alturas de estudiantes de estadística del periodo 2015 - 2015.*

$X'_{i-1} - X'_i$	$f_i$
150 - 156	10
156 - 162	6
162 - 168	6
168 - 174	11
174 - 180	9
180 - 186	8
<b>TOTAL</b>	<b>50</b>

b. La tabla anterior contiene la frecuencia absoluta, por lo que le llamaríamos Distribución de frecuencias absolutas. A partir de esta tabla se puede construir las demás frecuencias (absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas).

**Tabla 21.**

*Frecuencias: absolutas, relativas, absolutas acumuladas y relativas acumuladas de alturas de estudiantes de estadística del periodo 2015 - 2015.*

$X'_{i-1} - X'_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
150 - 156	10	10	0.20	0.20
156 - 162	6	16	0.12	0.32

162 - 168	6	22	0.12	0.44
168 - 174	11	33	0.22	0.66
174 - 180	9	42	0.18	0.84
180 - 186	8	50	0.16	1.00
	50		1.00	

### 1.4.2.1. DATOS CORRESPONDIENTES A UN CARÁCTER CUANTITATIVO DISCRETO

#### 1.8.2.1 *Diagrama de barras*

En el ejemplo del número de hijos por familia, la variable número de hijos, es cuantitativa discreta, por tanto, recordando la distribución de frecuencias absolutas del número de hijos por familia de la tabla 15, se tiene

<b>NÚMERO DE HIJOS <math>X_i</math></b>	<b>FRECUENCIA <math>f_i</math></b>
0	3
1	6
2	7
3	5
4	3
5	1
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>

El diagrama de barras correspondiente, se representa a continuación.



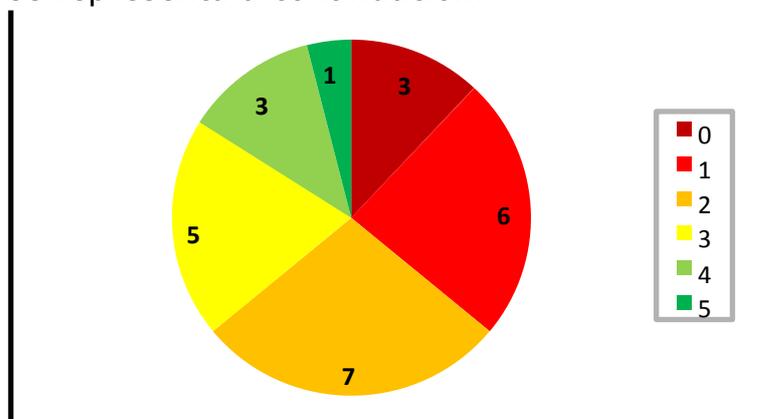
**Figura 9.** Diagrama de barras del número de hijos por familia

### 1.8.2.2 Diagrama en forma de pastel

Recordando la distribución de frecuencias absolutas y relativas del número de hijos por familia de la tabla 16, se tiene

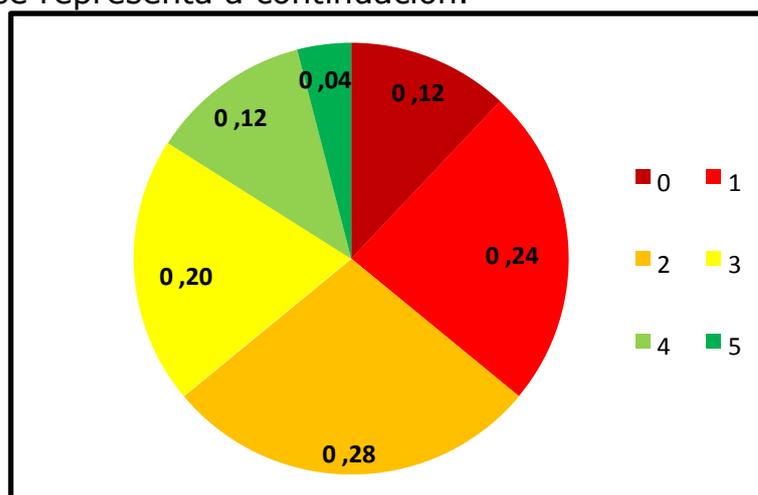
$X_i$	$f_i$	$h_i$
0	3	0.12
1	6	0.24
2	7	0.28
3	5	0.20
4	3	0.12
5	1	0.04
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>1</b>

El diagrama en forma de pastel correspondiente a la frecuencia absoluta  $f_i$ , se representa a continuación.



**Figura 10.** Frecuencias absolutas del número de hijos por familia.

El diagrama en forma de pastel correspondiente a la frecuencia relativa  $h_i$ , se representa a continuación.



**Figura 11.** Frecuencias relativas del número de hijos por familia.

### 1.8.3 DATOS CORRESPONDIENTES A UN CARÁCTER

#### CUANTITATIVO CONTINUO

Son de común aplicación en datos agrupados cuantitativo continuo. El histograma, el polígono y la ojiva, son gráficas usualmente usadas para datos cuantitativos continuos, en los que, como se observará a continuación, se representa las frecuencias: absolutas, absolutas acumuladas, relativas y relativas acumuladas.

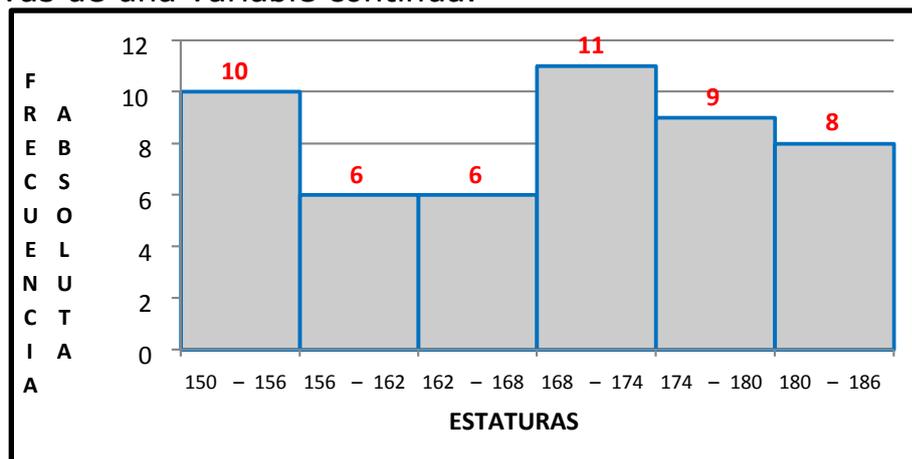
Para la representación gráfica, tenga en cuenta la Tabla 18, que se observa a continuación.

$X'_{i-1} - X'_i$	$f_i$	$F_i$	$h_i$	$H_i$
150 - 156	10	10	0.20	0.20
156 - 162	6	16	0.12	0.32
162 - 168	6	22	0.12	0.44
168 - 174	11	33	0.22	0.66
174 - 180	9	42	0.18	0.84
180 - 186	8	50	0.16	1.00
	<b>50</b>		<b>1.00</b>	

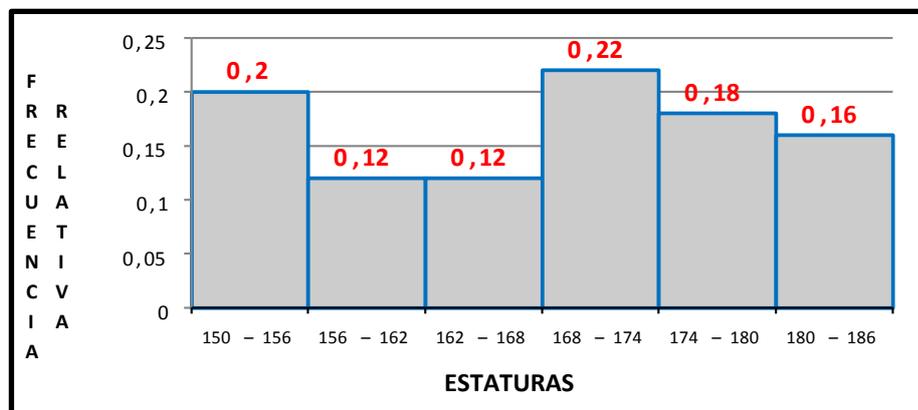
### 1.8.3.1 *Histograma*

Se representa en el primer cuadrante de un sistema coordenado rectangular, aquí las clases se representan en el eje horizontal y la frecuencia de clase en el eje vertical. Las frecuencias de clase son proporcionales a las alturas de las barras. El eje horizontal muestra la variable de interés y el eje vertical la cantidad, número o fracción de cada uno de los posibles resultados. Una característica distintiva de la gráfica de barras es que no existe una distancia o espacio entre las barras.

El histograma es útil para representar las frecuencias absolutas y relativas de una variable continua.



**Figura 12.** *Histograma de frecuencias absolutas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.*

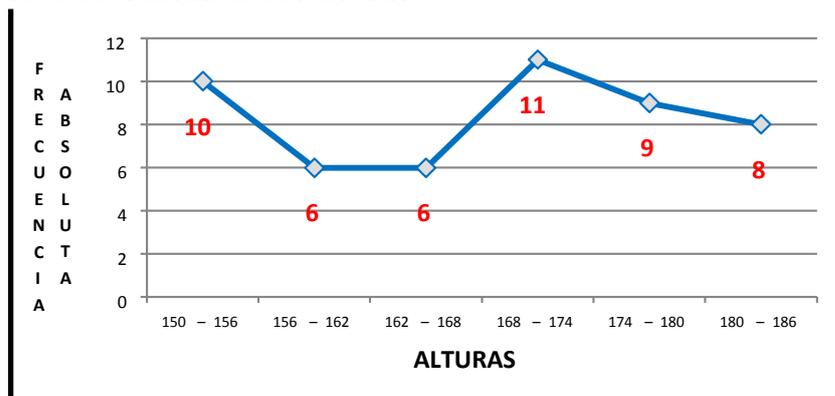


**Figura 13.** *Histograma de frecuencias relativas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.*

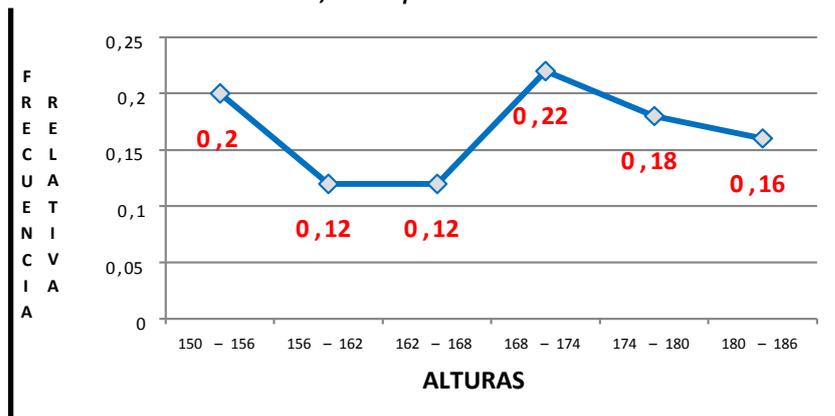
### 1.8.3.2 Polígono

Se representa en el primer cuadrante de un sistema coordenado rectangular, aquí las clases se representan en el eje horizontal y la frecuencia de clase en el eje vertical. Las frecuencias se representan por las alturas correspondientes en los extremos superiores de cada intervalo. Una característica distintiva del polígono es que las alturas correspondientes a los extremos superiores se unen mediante segmentos.

El Polígono es útil para representar las frecuencias absolutas y relativas de una variable continua.



**Figura 14.** Polígono de frecuencias absolutas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.



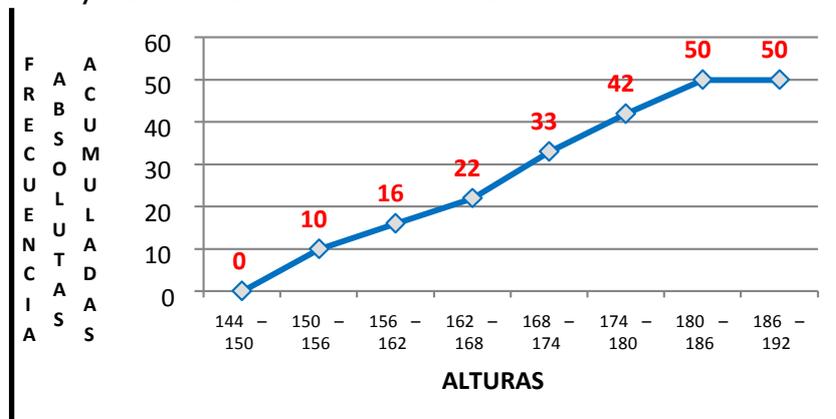
**Figura 15.** Polígono de frecuencias relativas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.

### 1.8.3.3 Ojiva

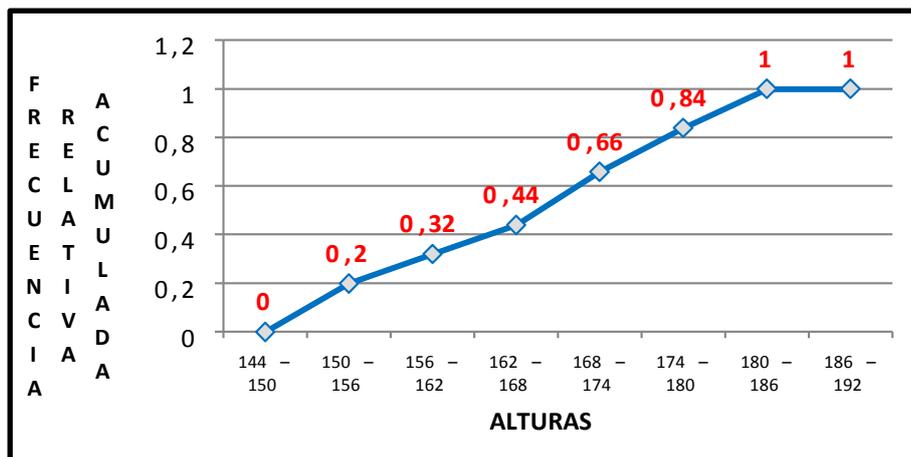
Se representa en el primer cuadrante de un sistema coordenado rectangular, aquí las clases se representan en el eje horizontal y la frecuencia de clase en el eje vertical. Las frecuencias acumuladas se representan por las alturas correspondientes en los extremos superiores de cada intervalo, dando una altura cero al extremo inferior del primer intervalo y

siendo constante a partir del extremo superior del último. El eje horizontal muestra la variable de interés y el eje vertical la cantidad, número o fracción de cada uno de los posibles resultados. Una característica distintiva de la ojiva es que las alturas correspondientes a los extremos superiores se unen mediante segmentos.

La ojiva es útil para representar las frecuencias absolutas acumuladas y relativas acumuladas de una variable continua.



**Figura 16.** Ojiva de frecuencias absolutas acumuladas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.



**Figura 17.** Ojiva de frecuencias relativas acumuladas de las alturas de 50 estudiantes de estadística, del periodo 2015 - 2015.