



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

# Guía

general de estudio  
de la asignatura

---

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

---

Marco Alexi Obando Morillo

---



**Carrera de Tecnología Superior en Desarrollo de Software**  
**Asignatura: Estadística Descriptiva**  
**Código de la asignatura: DS03-1B186**  
**Nivel Segundo**

---



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

Belisario Quevedo #501 / Latacunga – Cotopaxi  
Campus Matriz

## **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA**

**Autor:** Marco Alexi Obando Morillo

---

MSc. Ángel Velásquez Cajas Editor

---

### **Directorio editorial institucional**

Mg. Omar Sánchez Andrade Rector

Mg. Fabricio Quimba Herrera Vicerrector

Mg. Milton Hidalgo Achig Coordinador de la Unidad de Investigación

---

### **Diseño y diagramación**

Mg. Alex Zapata Álvarez

Mtr. Leonardo López Lidioma

---

### **Revisión técnica de pares académicos**

– Andrés Marcelo Salinas Copo

Instituto Superior Tecnológico Bolívar

a.salinas@institutos.gob.ec

– Luis Gonzalo Borja Almeid

Universidad de las Fuerzas Armadas ESPEL

lgborja2@espe.edu.ec

---

**ISBN:** 978-9942-676-36-8

Primera edición

Agosto 2024

---

Usted es libre de compartir, copiar la presente guía en cualquier medio o formato, citando la fuente, bajo los siguientes términos: Debe dar crédito de manera adecuada, bajo normas APA vigentes, fecha, página/s. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma arbitraria sin hacer uso de fines de lucro o propósitos comerciales; debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original. No puede aplicar restricciones digitales que limiten legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

---



RIMANA  
EDITORIAL

DESARROLLO GUÍA DE ESTUDIO	5
1. Datos informativos	5
2. Presentación de la Asignatura	5
3. Introducción de los Temas	5
4. Objetivos de Aprendizaje	6
5. Competencia de Unidad	6
6. Unidad y Subunidades	6
7. Resultados de Aprendizaje	6
8. Estrategias Metodológicas	7
9. Criterios de Evaluación	8
10. Desarrollo de las Subunidades	9
11. Actividad de Aprendizaje	37
12. Autoevaluación	39
13. Evaluación final	40
14. Solucionario de las Autoevaluaciones	41
15. Glosario	42
16. Referencias Bibliográficas	43
17. Anexos o Recursos	44

## **DESARROLLO GUÍA DE ESTUDIO**

### **1. Datos Informativos**

Marco Alexi Obando Morillo, portador de la cédula de identidad CI 0401127584 y de nacionalidad ecuatoriana, ha llevado a cabo sus estudios de pregrado en el Instituto Superior Vicente Fierro, obteniendo el título de Bachiller Técnico Industrial en Electrónica. Posteriormente, completó su formación de pregrado en la Escuela Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), donde se graduó como Ingeniero en Electrónica y Computación. En cuanto a su experiencia laboral, ha desempeñado roles significativos, entre ellos, el de docente en la Corporación Educativa Barba Tamayo ACIBAG (2009-2012), técnico home y corporativo en la empresa Puntonet, donde se destacó como instalador de fibra óptica (2013-2015), y catedrático en el Instituto Tecnológico Superior Shimiatuk Kunapak Jatun Kapari (2015-2017). Actualmente, labora en el Instituto Superior Tecnológico Vicente León, donde se desempeña como docente y forma parte tanto de la unidad de TIC's como de la unidad de Evaluación al Desempeño Docente.

### **2. Presentación de la Asignatura**

El propósito de la asignatura es lograr que el estudiante se familiarice con los elementos estadísticos básicos para la recolección, presentación, análisis e interpretación de información cualitativa y cuantitativa, de manera unidimensional como bidimensional que les permita evaluar y conocer el comportamiento humano en los diferentes contextos y escenarios en los que se desenvuelve.

### **3. Introducción de los Temas**

La estadística descriptiva es una herramienta esencial en la exploración y análisis de datos, permitiéndonos resumir, organizar y presentar la información de manera significativa. La Unidad 1 se enfoca en tres elementos fundamentales para este propósito: las tablas de frecuencias, la distribución de frecuencias y la representación gráfica de datos.

## 4. Objetivos de Aprendizaje

Al concluir el estudio de esta guía, el alumno será capaz de:

- Aplica los teoremas fundamentales del cálculo de probabilidades
- Comprender los conceptos de variable aleatoria y distribución de Probabilidad asociada
- Aplica la Búsqueda, organización y sistematización de información estadística relevante
- Elabora y presenta un informe de resultados de un análisis estadístico de datos económicos realizado con las fuentes de información apropiadas y los instrumentos informáticos necesarios

## 5. Competencia de Unidad

Obtiene información confiable a partir de un conjunto de datos, presentándolos de una manera clara y confiable en Tablas de distribución de frecuencias

## 6. Unidad y Subunidades

6.1. Tablas de frecuencias, distribución de frecuencias y representación gráfica

6.1.1. Tipos de Variable

6.1.2. Tablas de frecuencias de datos no agrupados y agrupados

6.1.3. Gráficos estadísticos

## 7. Resultados de Aprendizaje

- Aplica los teoremas fundamentales del cálculo de probabilidades
- Comprender los conceptos de variable aleatoria y distribución de Probabilidad asociada

–Aplica la Búsqueda, organización y sistematización de información estadística relevante

–Elabora y presenta un informe de resultados de un análisis estadístico de datos económicos realizado con las fuentes de información apropiadas y los instrumentos informáticos necesarios

## 8. Estrategias Metodológicas

Estrategias Metodológicas	Finalidad	Técnicas
Experiencia Concreta	Explora los saberes empíricos con los que llegan sus participantes, a través de lluvias de ideas, preguntas – respuestas, conversatorios.	Investigaciones, observación directa, proyecciones, viaje imaginario sustentado en la práctica real docente, experimentación.
Reflexión	Desde un contexto comunicativo contextualizado a su realidad, plantea el tema utilizando lecturas informativas, gráficos, con el fin de inducir a los alumnos a conectar sus conocimientos previos con la nueva información que se les proporciona.	Lluvia de ideas, diálogos, foros.
Conceptualización	La intervención del docente debe estar dirigida a actividades como la presentación de la nueva información (contenidos curriculares)	Tablas comparativos, resúmenes, esquemas sintéticos, ilustraciones, análisis, síntesis, procedimientos, etc.
Aplicación	La acumulación del aprendizaje debe reflejar la adquisición de los nuevos contenidos, conectados con los saberes y experiencias anteriores.	Tablas comparativos, resolución de problemas planteados, elaboración de informes, producción de textos, construcción y solución de cuestionarios, etc.

<b>Los Recursos Didácticos</b>	
Materiales Convencionales	– Libros, documentos, etc. – Tableros didácticos: pizarra y franelógrafo.
Materiales Audiovisuales	– Fotografías fijas. – Materiales audiovisuales (vídeo): audio y video visuales y vídeos.
Nuevas Tecnologías	– Programas informáticos (CD u on-line). – Educativos: actividades de aprendizaje, presentaciones, multimedia, animaciones y simulaciones interactivas. – Servicios telemáticos: páginas web, weblogs, aulas virtuales, webquest, unidades didácticas. – Vídeo interactivo.

## 9. Criterios de Evaluación

Fases	Instrumentos	Primer Parcial %(puntos)	Segundo Parcial %(puntos)	Promedio %(puntos)
Fase 1:	Trabajos Individual	2	2	2
Trabajos Prácticos	Trabajo de clase o colaborativo	2	2	2
	Exposiciones	2	2	2
Fase 2:	Escritas	2	2	2
Fase 3:	Cuestionario	2	2	2
	Total:	10	10	10

Horas docencia= 96

Horas de trabajo autónomo= 24

Horas de prácticas experimentales= 24

## 10 . Desarrollo de las Subunidades

### 1. Tablas de frecuencias, distribución de frecuencias y representación gráfica

La estadística se define como la ciencia que emplea un conjunto de métodos, técnicas y procedimientos destinados a recopilar, organizar (clasificar y agrupar), presentar, y analizar, datos con el propósito de describirlos y realizar generalizaciones válidas. (Córdova Zamora, 2003)

La rama de la estadística conocida como estadística descriptiva se centra en métodos que se relacionan con el resumen y la descripción de los datos, empleando herramientas como tablas, gráficas y análisis mediante cálculos específicos. (Córdova Zamora, 2003)

#### **Población**

La población se refiere al conjunto integral de elementos cuyas características deseamos estudiar. Es esencialmente el grupo completo que queremos describir o del cual buscamos extraer conclusiones.

Ejemplos de poblaciones incluyen todos los estudiantes de la Universidad Central del Ecuador o los artículos producidos en una semana en una fábrica específica. Las poblaciones pueden ser finitas o infinitas según su tamaño.

#### **Muestra**

Una muestra consiste en un conjunto de elementos seleccionados de una población de acuerdo con un plan de muestreo establecido previamente. El propósito es obtener conclusiones que puedan aplicarse a toda la población.

Ejemplos incluyen las muestras utilizadas por empresas encuestadoras en estudios de opinión o la selección de un grupo de artículos en una bodega para estimar las condiciones de un embarque completo.

## **Censo**

El censo implica el estudio exhaustivo de todos y cada uno de los elementos de una población. Dada la complejidad y el costo asociado, este tipo de estudios no es común, especialmente cuando la población es extensa o sus elementos están dispersos. Un ejemplo sería el último censo de población y vivienda realizado en Ecuador en noviembre de 2010.

## **Muestreo**

El muestreo es la técnica que nos permite seleccionar muestras representativas de una población de estudio. La condición clave es que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. El proceso de selección de muestras es un estudio detallado que no se aborda específicamente en este texto.

## **Parámetro**

Un parámetro es cualquier medida descriptiva o representativa de una población, generalmente simbolizada con letras griegas. Ejemplos incluyen la media aritmética poblacional ( $\mu$ ) y la desviación estándar poblacional ( $\sigma$ ).

## **Estadístico**

Los estadísticos son medidas descriptivas aplicadas a una muestra y se representan con letras minúsculas del alfabeto. Ejemplos son la media aritmética ( $x$ ) y la desviación estándar ( $s$ ).

### **1.1. Tipos de variable**

En un estudio estadístico, es esencial que los datos generados se clasifiquen de manera coherente con la naturaleza de la variable bajo investigación. Estos datos pueden presentarse en forma cualitativa o cuantitativa, así como ser discretos o continuos, dependiendo de la naturaleza de la variable en cuestión. (Córdova Zamora, 2003)

La Tabla 1 proporciona una visión detallada de las diversas categorías de variables que pueden identificarse en un elemento de observación específico.

Para ilustrar este concepto, consideremos un ejemplo concreto: supongamos que queremos examinar las características de las casas unifamiliares ubicadas en el sector sur de la ciudad de Latacunga. (Córdova Zamora, 2003)

**Tabla 1**

*Ejemplo de variables*

VARIABLES		
CUALITATIVAS	CUANTITATIVAS DISCRETAS	CUANTITATIVAS CONTINUAS
Disponibilidad de los servicios básicos	Número de dormitorios	Altura de la casa
Tipo de estructura	Número de pisos	Longitud del terreno de la casa
disponibilidad de garaje	Numero de baños	Área de patios y jardines exterior
Tipo de cubierta	Antigüedad de la construcción	Área de construcción
Material utilizando en las paredes		Área de patios y jardines exterior

En la Tabla 1 se detallan algunas de las variables que pueden ser objeto de observación en el elemento de estudio propuesto.

Es importante destacar que la cantidad de variables identificables puede ampliarse significativamente según los objetivos específicos de la investigación y el enfoque de interés.

(Córdova Zamora, 2003)

### **Variable cualitativa**

Las variables cualitativas se refieren a características o cualidades que no pueden ser expresadas mediante números. Existen dos tipos principales:

### **Variable cualitativa nominal:**

Una variable cualitativa nominal comprende modalidades no numéricas que no poseen un criterio de orden. Por Ejemplo:

Incluyen el estado civil, que puede tener modalidades como soltero, casado, separado, divorciado y viudo.

### **Variable cualitativa ordinal o variable cuasi-cuantitativa:**

Una variable cualitativa ordinal presenta modalidades no numéricas, pero existe un orden significativo entre ellas. Por ejemplo,

– Satisfacción del cliente en niveles como “insatisfecho”, “neutral” y “satisfecho”.

– La Nota: en un examen: suspenso, aprobado, Notable, sobresaliente.

– Puesto conseguido en una prueba deportiva: 1º, 2º, 3º, ...

– Medallas de una prueba deportiva: oro, plata, bronce.

Estas categorías permiten una mejor comprensión de las características cualitativas y su organización en estudios estadísticos.

### **Variable cuantitativa**

Una variable cuantitativa se representa mediante un número, lo que permite la realización de operaciones aritméticas.

Dentro de este tipo de variables, podemos identificar dos categorías:

#### **Variable discreta:**

Una variable discreta adopta valores aislados, es decir, no admite valores intermedios entre dos puntos específicos. Por ejemplo, el número de hermanos de 5 amigos, como 2, 1, 0, 1, 3.

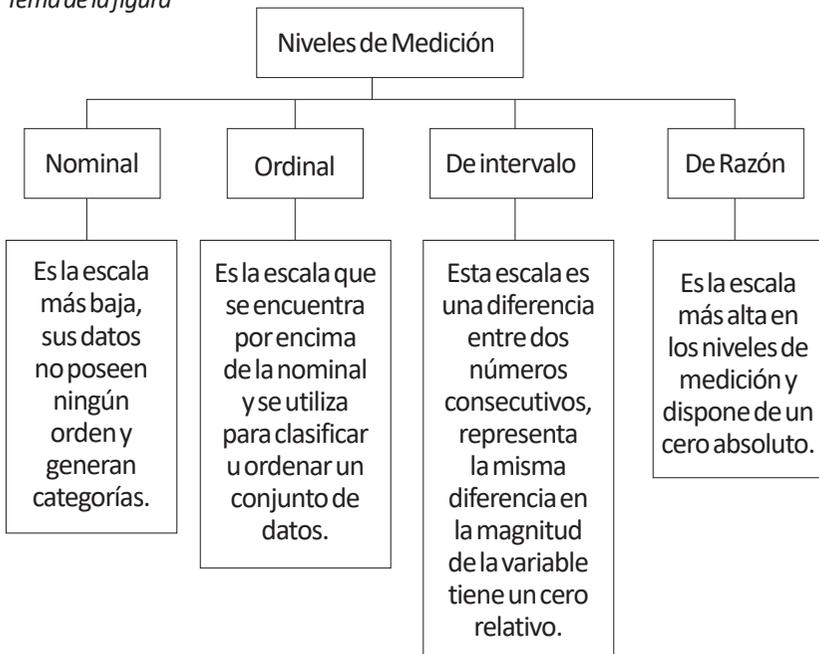
### Variable continua:

Una variable continua puede tomar valores dentro de un rango. Por ejemplo, la altura de los 5 amigos, expresada como 1.73, 1.82, 1.77, 1.69, 1.75. Aunque en la práctica se suele medir la altura con dos decimales, también podría registrarse con tres.

### Escalas de medición:

Una escala de medición es un instrumento que asigna valores a los datos estadísticos. Se reconocen cuatro niveles fundamentales: nominal, ordinal, de intervalo y de razón. La Figura 1 resume las características principales de cada nivel. (Córdova Zamora, 2003)

**Figura 1**  
*Tema de la figura*



*Nota.* Características principales de cada nivel

*Elaborado:* Autor.

En la escala nominal, los valores asignados a las observaciones pueden ser representados numéricamente, pero carecen de un valor intrínseco; su función es meramente etiquetar. Por lo tanto, no se pueden ordenar ni medir. Esta escala suele emplearse para datos provenientes de variables cualitativas.

Por ejemplo, al determinar el estado civil de las personas, se podría etiquetar como: casado (1), soltero (2), divorciado (3), unión libre (4). (Córdova Zamora, 2003)

En el caso de datos que provienen de una escala ordinal, también se generan categorías mutuamente excluyentes, lo que implica que una observación particular no puede pertenecer a dos o más categorías simultáneamente.

Encuestas que emplean una escala tipo Likert (consulte Tabla 2) utilizan datos medidos en esta escala ordinal.

Para ilustrarlo, se podría solicitar al encuestado que exprese su percepción sobre un libro de estudio actual, eligiendo entre opciones como: “Muy satisfactorio”, “Satisfactorio”, “Neutral”, “Insatisfactorio”, “Muy insatisfactorio”. (Córdova Zamora, 2003)

**Tabla 2**

*Ejemplo de escala tipo Likert*

Moderadamente			Extremadamente	
Muy insatisfactorio	Insatisfactorio	Neutral	Satisfactorio	Muy satisfactorio
1	2	3	4	5

**Clasificación de las Escalas:**

Las escalas, al igual que las variables, se dividen en cualitativas y cuantitativas, y a su vez, se subdividen en:

## Cualitativas:

**Escala nominal o clasificatoria:** Asigna etiquetas a las categorías sin establecer un orden significativo. Ejemplo: Colores (rojo, azul, verde).

**Escala ordinal:** Establece un orden entre las categorías, pero las diferencias entre ellas no son cuantificables. Ejemplo: Niveles de satisfacción (bajo, medio, alto).

## Cuantitativas:

**Escala discreta o discontinua:** Representa valores aislados, generalmente números enteros, con brechas entre ellos. Ejemplo: Número de hijos (1, 2, 3).

**Escala continua:** Permite la existencia de valores entre los números enteros, sin brechas. Ejemplo: Altura de una persona (1.65 m, 1.70 m).

**Escala cronológica:** Mide el tiempo y se organiza de manera secuencial. Ejemplo: Años, meses, días.

**Escala intervalar:** Posee unidades de medida iguales, pero no tiene un punto cero absolutos. Ejemplo: Temperatura en grados Celsius.

**Escala de razón:** Similar a la escala intervalar, pero cuenta con un punto cero absolutos, permitiendo relaciones proporcionales. Ejemplo: Ingresos mensuales (0 euros indica ausencia de ingresos).

## 1.2. Tablas de frecuencias de datos no agrupados y agrupados

### Distribución de frecuencias

Después de recopilar los datos, es esencial condensarlos y presentarlos de manera que facilite su comprensión, análisis y uso posterior. Para lograr esto, se organizan en Tablas numéricas y se representan visualmente mediante gráficos. (Córdova Zamora, 2003)

### **Cada tabla numérico debe incluir:**

–Un título preciso que evite confusiones y resuma de manera concisa su contenido.

–La fuente de los datos, especialmente si no son de origen propio.

–Las unidades en las que se expresan los datos.

Los Tablas numéricos que presentan información sobre una sola variable estadística se conocen como distribuciones de frecuencias.

Al construir distribuciones de frecuencias, nos referiremos a muestras en el procedimiento, a menos que se especifique lo contrario. Este proceso garantiza una representación clara y estructurada de los datos, facilitando su interpretación y análisis subsiguiente. (Córdova Zamora, 2003)

### **Distribución de frecuencias: Variable cualitativa**

Supongamos que tenemos una muestra de  $n$  unidades estadísticas en la que se observan  $k$  categorías o modalidades diferentes, representadas por  $C_1, C_2, \dots, C_k$ , de alguna variable cualitativa  $X$ .

La tabulación de estos  $n$  datos se presenta en la distribución de frecuencias por categorías, como se muestra en la Tabla 1 (Córdova Zamora, 2003)

**La frecuencia absoluta**  $f_i$  es el número de datos observados en cada categoría o modalidad. La suma de todas las frecuencias absolutas es igual al total  $n$  de datos observados.

**La frecuencia relativa**  $h_i$ , se define para cada categoría como  $h_i = f_i/n$ . La suma de todas las frecuencias relativas es siempre igual a uno.

**La frecuencia porcentaje**  $p_i$  se define en cada fila por  $p_i = h_i \times 100\%$ . El total, de las frecuencias porcentajes es igual a cien.

**Tabla 3**

*Distribución de frecuencias de variable cualitativa*

<b>Categorías de la Variable X</b>	<b>Frecuencias Absolutas <math>f_i</math></b>	<b>Frecuencias Relativas <math>h_i</math></b>	<b>Frecuencias Porcentajes <math>p_i</math></b>
$C_1$	$f_1$	$h_1$	$p_1$
$C_2$	$f_2$	$h_2$	$p_2$
...	...	...	...
$C_k$	$f_k$	$h_k$	$p_k$
Total	n	1.00	100.00

### **Gráfica de Distribución de Frecuencias para Variables Cualitativas**

Existen diversas opciones gráficas para representar la distribución de frecuencias de variables cualitativas, siendo las más frecuentes la gráfica de barras y la gráfica de sectores circulares. (Córdova Zamora, 2003)

En la gráfica de barras, cada modalidad  $C$  se representa mediante una barra rectangular, ya sea vertical u horizontal, cuya altura (o longitud) es proporcional a su frecuencia. Estas barras se dibujan con espacios entre ellas. En el caso de una escala nominal, las categorías pueden ubicarse en cualquier orden, mientras que, en una escala ordinal, las categorías deben seguir un orden específico. (Córdova Zamora, 2003)

En la gráfica circular, los datos de cada categoría  $C_i$  se representan mediante un sector circular, donde el ángulo central es proporcional a la frecuencia de dicha categoría  $h_i \times 360^\circ$ , cubriendo en total un ángulo de  $360^\circ$ . (Córdova Zamora, 2003)

Si la gráfica de sectores circulares es tridimensional, se denomina gráfica de pastel, proporcionando una representación visual adicional para resaltar la distribución de frecuencias de la variable cualitativa. Este enfoque gráfico facilita la comparación entre categorías y contribuye a una comprensión más intuitiva de la estructura de la muestra. (Córdova Zamora, 2003)

**Ejemplo 1:** Distribución de Frecuencias para Preferencias de Colores en una Marca de Cigarrillo

En una encuesta de opinión dirigida a 20 consumidores sobre sus preferencias de colores en una marca de cigarrillo (Negro-N, Blanco-B, Rojo-R), se recopilaron las siguientes respuestas:

B,N,R,B,R,R,N,B,B,N,  
B,R,R,R,B,R,B,R,B,R

Construir la distribución de frecuencias. Graficar la distribución.

**Solución**

Distribución de Frecuencias para la Variable Cualitativa X-Color de marcas de cigarrillo

- 3 consumidores eligieron Negro (N).
- 8 consumidores optaron por Blanco (B).
- 9 consumidores prefirieron Rojo (R).

La distribución de frecuencias para estas preferencias se puede representar de la siguiente manera:

**Tabla 4**

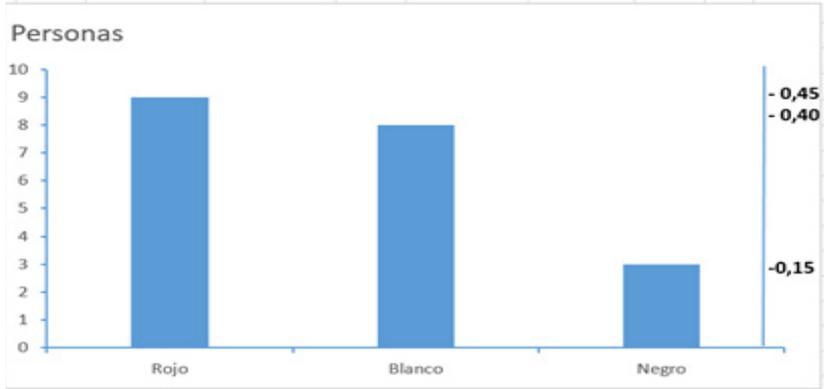
*Distribución de personas por su color preferido de una marca de cigarrillos.*

Valor de X	Frecuencias Absolutas $f_i$	Frecuencias Relativas $h_i$	Frecuencias Porcentajes $p_i$
Rojo (R)	9	$9/20=0.45$	$0.45 \times 100\%=45\%$
Blanco (B)	8	$8/20=0.40$	$0.40 \times 100\%=40\%$
Negro (N)	3	$3/20=0.15$	$0.15 \times 100\%=10\%$
Total	20	1.00	100.00

Además, podemos calcular las frecuencias relativas ( $h_i$ ) y las frecuencias porcentuales ( $p_i$ ) para obtener una visión más completa de la distribución.

**Figura 2**

*Grafica de barras.*



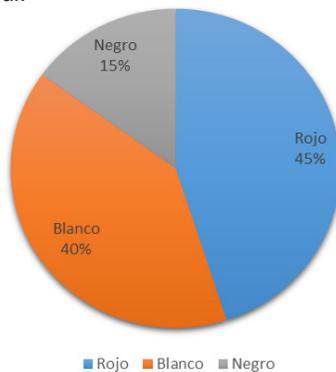
*Nota.* Presentación grafica por medio de barras de la distribución de personas por el color de marca de cigarrillos

*Elaborado:* Autor.

La figura 2 es la representación mediante gráfica de sectores circulares del Tabla 2 La frecuencia 45% es equivalente a  $0.45 \times 360^\circ = 162^\circ$ , la frecuencia 40% es equivalente a  $0.40 \times 360^\circ = 144^\circ$ , y la frecuencia 15% es equivalente a  $0.15 \times 360^\circ = 54^\circ$

**Figura 3**

*Grafica circular.*



*Nota.* Representación mediante grafica de sectores circulares de la distribución de personas por el color de marca de cigarrillos

*Elaborado:* Autor.

## Distribución de frecuencias para variable cuantitativa discreta

Supongamos que se han recopilado  $n$  valores de alguna variable discreta  $X$ . El método más sencillo para organizar estos datos implica ordenar los valores numéricos de manera ascendente. (Córdova Zamora, 2003)

En el caso en que todos los  $n$  datos sean únicos, obtendremos una distribución de frecuencias con  $n$  valores de la variable  $X$ , donde cada uno de estos valores tiene una frecuencia absoluta igual a uno. (Córdova Zamora, 2003)

Sin embargo, si algunos valores se repiten y, al finalizar el ordenamiento, se obtienen  $k \leq n$  valores distintos de  $X$ , de Nota: dos como  $x_1, x_2, \dots, x_k$ , con frecuencias absolutas respectivas  $f_1, f_2, \dots, f_k$ , la distribución de frecuencias de estos  $n$  datos se resume en el Tabla 3 (observar que es similar al Tabla 1). Este Tabla proporciona un resumen claro de la frecuencia de ocurrencia de cada valor único en la variable cuantitativa discreta  $X$ . (Córdova Zamora, 2003)

**Tabla 5**

*Distribución de frecuencias de variable discreta*

Valores de la Variable $X$	Frecuencias Absolutas $f_i$	Frecuencias Relativas $h_i$	Frecuencias Porcentajes $p_i$
$x_1$	$f_1$	$h_1$	$p_1$
$x_2$	$f_2$	$h_2$	$p_2$
...	...	...	...
$x_k$	$f_k$	$h_k$	$p_k$
Total	$n$	1.00	100.00

## Gráficas para Distribución de Frecuencias de Variable Discreta

La representación gráfica más habitual de una distribución de frecuencias para una variable discreta es el gráfico de bastón. Este tipo de gráfico implica trazar, para cada valor único de la variable, segmentos de recta proporcionales a su frecuencia respectiva. (Córdova Zamora, 2003)

Adicionalmente, se pueden utilizar barras rectangulares para visualizar de manera efectiva la distribución de frecuencias de una variable discreta. Cada barra representa un valor único, y la altura de la barra es proporcional a la frecuencia del valor correspondiente.

Esta representación gráfica facilita la interpretación visual de la distribución y proporciona una visión clara de la frecuencia de cada valor discreto en la variable analizada. (Córdoba Zamora, 2003)

**Ejemplo 2:** Distribución de Frecuencias para el Número de Hijos por Familia (Variable X) Al indagar sobre el número de hijos por familia (variable X), se recopiló una muestra de 20 hogares, con las siguientes respuestas:

2,1,2,4,1,3,2,3,2,0  
3,2,1,3,2,3,3,1,2,4

Construir la distribución de frecuencias de la variable X. Graficar.

**Solución:**

Distribución de Frecuencias para el Número de Hijos por Familia (Variable X)

Al ordenar los datos en forma ascendente, se obtienen cinco valores distintos: 0, 1, 2, 3, 4. Estos valores se repiten respectivamente 1, 4, 7, 6, 2 veces. La distribución de frecuencias para la variable X se presenta en el Tabla 4.

- 1 hogares indicaron tener 0 hijo.
- 4 hogares señalaron tener 1 hijos.
- 7 hogares reportaron tener 2 hijos.
- 6 hogares mencionaron tener 3 hijos.
- 2 hogares declararon tener 4 hijos.

**Tabla 6**

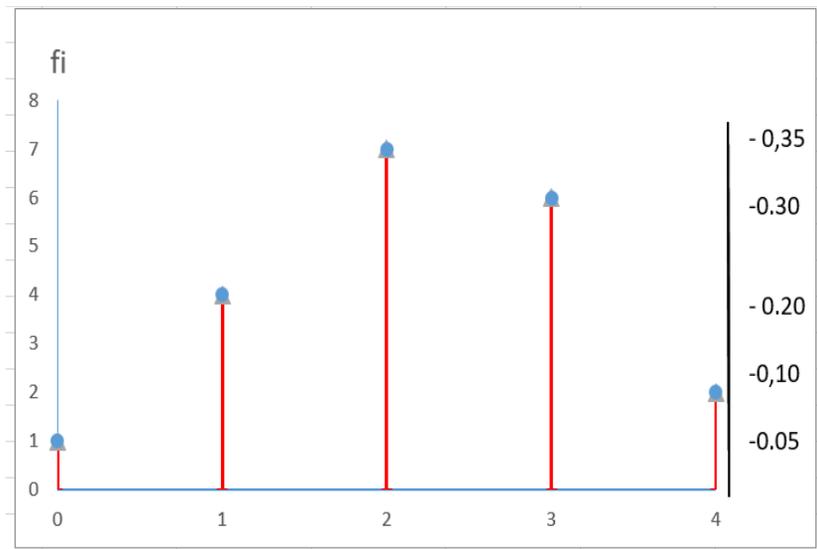
*Distribución de Frecuencias para el Número de Hijos por Familia*

Números de Hijos $X_i$	Frecuencias Absolutas $f_i$	Frecuencias Relativas $h_i$	Frecuencias Porcentajes $p_i$
0	1	$1/20=0.05$	$0.05 \times 100\% = 5$
1	4	$4/20=0.20$	$0.20 \times 100\% = 20$
2	7	$7/20=0.35$	$0.35 \times 100\% = 35$
3	6	$6/20=0.30$	$0.30 \times 100\% = 30$
4	2	$2/20=0.10$	$0.10 \times 100\% = 10$
Total	20	1.00	100.00

La gráfica de bastones es la figura 4

**Figura 4**

*Gráfica de bastones.*



*Nota.* Se indican las frecuencias absolutas y relativas en cada valor distinto de la variable

*Elaborado:* autor.

## Distribución de frecuencias por intervalos

La distribución de frecuencias por intervalos o clases se emplea cuando la variable estadística es continua o cuando el número de valores distintos de una variable discreta es considerablemente grande (más de 20, por ejemplo, líneas en el monitor de una computadora). (Córdova Zamora, 2003)

Esta distribución se logra dividiendo el rango de variación de los datos en  $k$  intervalos y determinando el número de datos que se encuentra en cada intervalo, como se muestra en el Tabla 5.

Este enfoque facilita el manejo de grandes conjuntos de datos, permitiendo una representación más compacta y comprensible de la distribución de la variable. (Córdova Zamora, 2003)

**Tabla 7**

*Distribución de frecuencias por intervalos*

Intervalos $I_i$	Conteo	Frecuencias		
		Absolutas $f_i$	Relativas $h_i$	Porcentajes $p_i$
$I_1$	/////...	$f_1$	$h_1$	$p_1$
$I_2$	/////...	$f_2$	$h_2$	$p_2$
...	...	...	...	...
$I_k$	/////...	$f_k$	$h_k$	$p_k$
Total		$n$	1.00	100.00

Hay varias formas de construir la distribución de frecuencias de intervalos. Se recomienda lo siguiente:

R1. Elegir no más de veinte intervalos ni menos de cinco, ya que muchos intervalos pueden complicar innecesariamente los cálculos de las medidas descriptivas y pocos intervalos pueden omitir características importantes de los datos. Todos los intervalos en este texto de igual amplitud  $A$ . (Córdova Zamora, 2003)

R2. El conjunto de intervalos seleccionados debe producir una distribución de frecuencias mono modal, es decir, una distribución cuyas frecuencias aumentan gradualmente hasta alcanzar una frecuencia máxima antes de disminuir también gradualmente. (Córdova Zamora, 2003)

### Construir el sistema de distribución de frecuencias

Dado  $n$  valores de una variable cuantitativa  $X$  continua (o discreta con más de 20 valores distintos), uno de los métodos para crear la distribución de frecuencias es:

1. Determinar el rango ( $R$ ) de variación de los datos que se define por

$$R = X_{\max} - X_{\min}$$

Donde  $X_{\max}$  es el dato máximo y  $X_{\min}$  es el dato mínimo.

2. Determinar el número de intervalos,  $k$ , teniendo en cuenta la recomendación R1 Un valor aproximado del número de intervalos,  $k$ , nos proporciona la regla de Sturges, donde,

$$k = 1 + 3.3 \log(n), \quad n \geq 10,$$

redondeado el número al entero inmediato mayor.

Ejemplo, si se tienen  $n = 45$  datos sin decimales, entonces,  $k = 1 + 3.3 \log(45) = 6.4556$ .

Luego,  $k$  podrá elegirse como 6, 7, 8, o cualquier otro número entero, teniendo en cuenta las recomendaciones R1 y R2.

Alternativamente se puede utilizar  $k = \sqrt{n}$ , donde  $25 \leq n \leq 400$

3. Determinar la amplitud  $A$  del intervalo, dividiendo el rango entre el número de intervalos. Esto es,

$$A = R/k.$$

Si la división no es exacta en el número de decimales de los datos, entonces, el número A se aproxima por exceso de manera que se cubra todo el rango, esto es, de manera que  $kA \geq R$ .

Si los datos son enteros, A es entero, si los datos tienen un decimal, A tiene un decimal, etc. Por ejemplo, si los datos tienen dos decimales y si  $R/k = 5.3416$ , se elige  $A = 5.35$ . (no 5.34).

4. Determinar los extremos de los intervalos de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 I_1 &= [X_{\min}, X_{\min} + A [ \\
 I_2 &= [X_{\min} + A, X_{\min} + 2A [ \\
 I_3 &= [X_{\min} + 2A, X_{\min} + 3A [ \\
 &\dots \quad \dots \\
 I_k &= [X_{\min}, +(k-1)A, X_{\min} + kA]
 \end{aligned}$$

Observe que se cierra por la derecha el último intervalo. Esto se debe a que si la división  $R/k$  es exacta en el número de decimales de los datos, entonces,

$$X_{\max} = X_{\min} + kA$$

### Ejemplo 3

Los ingresos quincenales en dólares (variable X) de 45 personas son:

63 43 64 59 53 64 59 35 78  
 89 53 72 60 64 43 68 62 26  
 36 70 52 67 76 60 71 61 55  
 49 57 51 57 44 61 67 51 81  
 56 62 62 67 73 56 62 63 60

Construir una distribución de frecuencias de 8 intervalos.

### Solución:

1) De los datos, se encuentra  $X_{\max} = 89$  y  $X_{\min} = 26$ . El rango de variación de los datos es:

$$R = 89 - 26 = 63$$

2) La amplitud del intervalo se elige a partir del valor

$$A = \frac{R}{K} = \frac{63}{8} = 7.875$$

Como los datos son enteros, elegimos  $A = 8$ .

3) Los intervalos, el conteo y las frecuencias absolutas de los 45 ingresos quincenales se dan en la Tabla 6:

**Tabla 8**

*Distribución de los ingresos de 45 personas*

Intervalos $I_i$	Conteo	Frecuencias		
		Absolutas $f_i$	Relativas $h_i$	Porcentajes $p_i$
26,34[	/	1	$1/45=0.022$	$0.022 \times 100=2.2$
34,42[	//	2	$2/45=0.044$	$0.044 \times 100=4.4$
42,50[	////	4	$4/45=0.089$	$0.089 \times 100=8.9$
50,58[	////////	10	$10/45=0.222$	$0.222 \times 100=22.2$
58,66[	////////////////	16	$16/45=0.356$	$0.356 \times 100=35.6$
66,74[	//////////	8	$8/45=0.178$	$0.178 \times 100=17.8$
74,82[	///	3	$3/45=0.067$	$0.067 \times 100=6.7$
82,90[	/	1	$1/45=0.022$	$0.022 \times 100=2.2$
Total		45	1.00	100.00

**Marca de clase**

Definición: La marca de clase o marca del intervalo  $I_i = L_i, U_i$  es el número  $m_i$ , que se define como el punto medio del intervalo. Esto es,

$$m_i = \frac{L_i + U_i}{2}$$

Por ejemplo, las marcas de clase de los intervalos de la Tabla 6 son respectivamente 30, 38, 46, 54, 62, 70, 78 y 86

La marca de clase es el número que representa a todos los datos contenidos en el intervalo. Por ejemplo, el intervalo [58,66[ de la tabla 1.6 contiene 16 datos, ahora se deja sin efecto sus valores reales y cada uno de ellos es representado por la marca del intervalo cuyo valor es 62. (Córdova Zamora, 2003)

Es evidente pues que, al representar los datos tabulados en un intervalo por sus correspondientes marcas de clase, se dejan sin efecto los valores recopilados, por lo que se pierde alguna información. Por tanto, el cálculo de las medidas descriptivas a partir de la distribución de frecuencias da valores aproximados de los valores exactos. (Córdova Zamora, 2003)

### Distribución de Frecuencias Acumuladas

**A)** En el caso de variables cualitativas a nivel nominal, las frecuencias acumuladas carecen de significado.

**B)** Para variables discretas y distribuciones de frecuencias en la forma de pares (dato, frecuencia), es posible acumular las frecuencias (absolutas, relativas y porcentajes) de la siguiente manera: se suman las frecuencias correspondientes a los valores menores o iguales a un valor específico de la variable para cada fila.

Supongamos que la variable discreta  $X$  tiene valores distintos  $x_1, x_2, \dots, x_k$  con frecuencias absolutas respectivas  $f_1, f_2, \dots, f_k$ . Entonces, la frecuencia absoluta acumulada  $F_i$  para el valor  $x_i$  es la suma de las frecuencias absolutas de los valores menores o iguales a  $x_i$ .

En otras palabras, se expresa como:

$$F_i = \sum_{j=1}^i f_j, \quad i = 1, 2, \dots, k.$$

La frecuencia relativa acumulada  $H_i$  de  $x_i$ , se define por:

$$H_i = \sum_{j=1}^i h_j, \quad \text{o} \quad H_i = \frac{F_i}{n}, \quad i = 1, 2, \dots, k.$$

La frecuencia porcentaje acumulada  $P_i$  de  $x_i$  se define por:

$$P_i = H_i \times 100\% , \quad i = 1, 2, \dots, k.$$

Por ejemplo, en el Tabla 7, se muestran las frecuencias acumuladas del número de hijos de 20 familias del Tabla 4. Aquí,

$$F_3 = \sum_{j=1}^3 f_j =, f_1 + f_2 + f_3 = 1 + 4 + 7 = 12$$

El valor 12 de  $F_3$  significa que existen 12 familias que tienen 2 hijos o menos, o que el 60% de las familias tienen 2 hijos o menos.

**Tabla 9**

*Distribución de frecuencias acumuladas del número de hijos por familia*

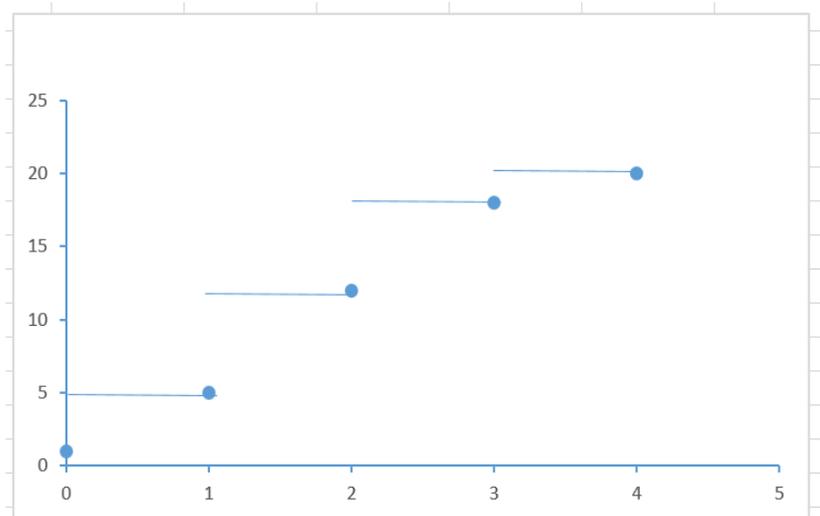
# de Hijos de $X_i$	Frecuencias			Frecuencias Acumuladas		
	Absolutas $f_i$	Relativas $h_i$	Porcentajes $p_i$	Absolutas $F_i$	Relativas $H_i$	Porcentajes $P_i\%$
0	1	1/20=0.05	0.05×100%=5	1	0.05	5
1	4	4/20=0.20	0.20×100%=20	4+1 =5	0.05+0.20=0.25	20+5 =25
2	7	7/20=0.35	0.35×100%=35	7+5 =12	0.25+0.35=0.60	35+25=60
3	6	6/20=0.30	0.30×100%=30	6+12=18	0.60+0.30=0.90	30+60=90
4	2	2/20=0.10	0.10×100%=10	2+18=20	0.90+0.10=1.00	10+90=100
<b>Total</b>	20	1.00	100.00			

### Gráfica de la Distribución de Frecuencias Acumuladas.

La figura representa la distribución de frecuencias acumuladas absolutas y relativas respectivamente, "menor o igual que" del número de hijos por familia de la Tabla 8. (Córdova Zamora, 2003)

**Figura 5**

*Grafica de frecuencias acumuladas*



*Nota.* Grafica de frecuencias acumuladas del número de hijos por familia

*Elaborado:* Autor.

### 1.3. Gráficos estadísticos

- Diagramas de barras o columnas
- Diagrama de sectores
- Diagramas lineales
- Diagramas de dispersión
- Histogramas
- Polígonos de frecuencia
- Ojivas

Los dos primeros diagramas son empleados tanto para variables cualitativas como cuantitativas.

Sin embargo, cuando se trata de datos discretos, el diagrama lineal se convierte en una herramienta ampliamente utilizada. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

Particularmente, el diagrama lineal es frecuentemente empleado para examinar la evolución de variables a lo largo del tiempo. Por otro lado, el diagrama de dispersión se utiliza para analizar la relación entre dos variables (correlación, regresión). Finalmente, los tres últimos diagramas son útiles para representar datos categorizados mediante intervalos. A continuación, se presentarán ejemplos de cada uno de ellos. Es importante destacar que los gráficos mostrados fueron generados utilizando Excel. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

### Diagrama de barras o columnas:

Se trata de un tipo de gráfico que consta de dos ejes, entre los cuales se elige uno para representar la variable de estudio según la distribución de frecuencias generada, mientras que el otro se utiliza para mostrar la frecuencia de cada categoría. Si se utiliza el eje vertical para marcar las frecuencias, el diagrama será de columnas; en cambio, si se emplea el eje horizontal, el diagrama será de barras. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

En este tipo de representación, la altura de las columnas o la longitud de las barras se determina según la frecuencia de cada categoría.

Además, existen otras variantes para estos diagramas, como las columnas apiladas y las columnas apiladas al 100%. Dejamos al lector la tarea de investigar cuándo es apropiado utilizar estas alternativas. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

### Ejemplo 4

Se ha realizado un estudio sobre la provincia de nacimiento de una muestra de 60 personas, obteniéndose la siguiente distribución:

**Tabla 10**

*Provincia de nacimiento*

PROVINCIA	NÚMERO DE PERSONAS
Bolívar	6
Carchi	9

Imbabura	8
Loja	14
Guayas	8
Pichincha	12
Sucumbíos	3

*Nota.* Estudio sobre la provincia de nacimiento de una muestra de 60 personas

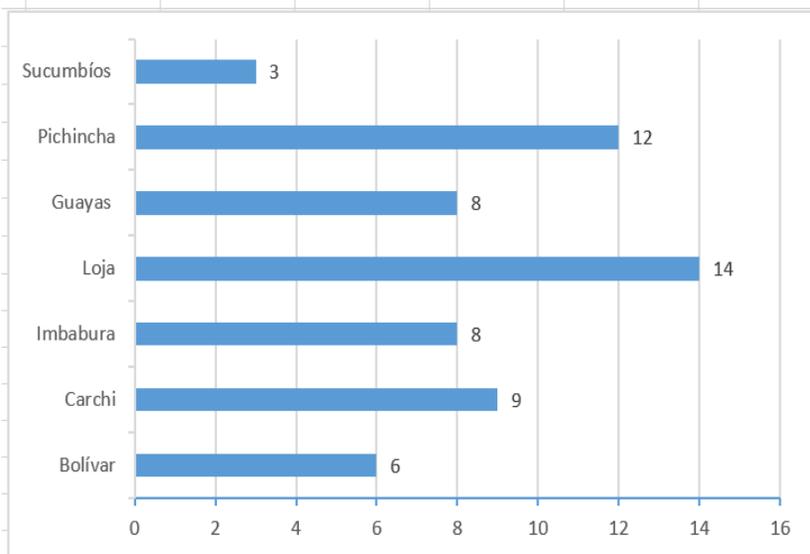
*Elaborado:* Autores.

Si la variable de estudio es cualitativa, como en el caso de la provincia de nacimiento, se optará por utilizar el diagrama de columnas para representar este estudio.

El gráfico correspondiente se muestra en la figura 6. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

**Figura 6**

*Provincia de nacimiento*



*Nota.* Gráfica de barras sobre la provincia de nacimiento de una muestra de 60 personas

*Elaboración:* Autores

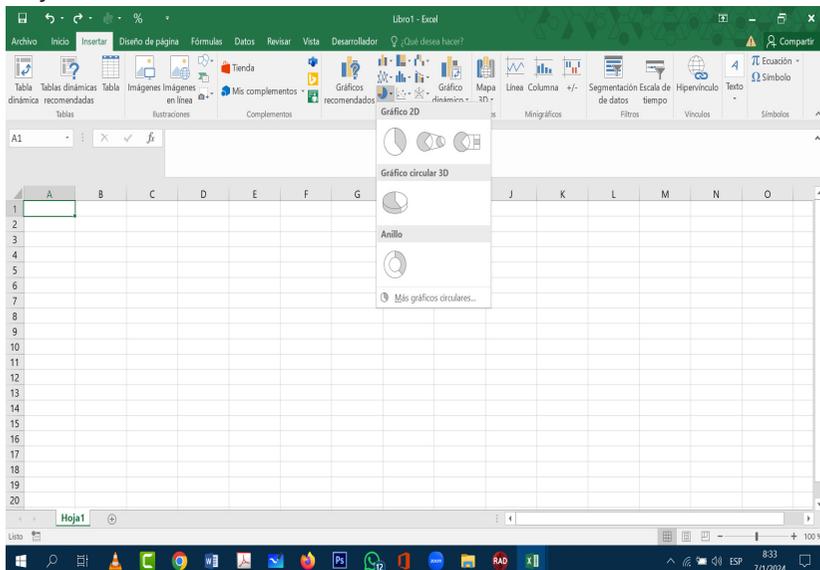
## Diagrama de Sectores:

Este gráfico se configura como un círculo que contiene divisiones o sectores, cada uno de los cuales representa las diferentes categorías presentes en la distribución. Este tipo de representación es apropiado para variables cualitativas o cuantitativas discretas. En Excel, existen varias opciones para generar este tipo de gráfico. Puede presentarse como una figura bidimensional en el plano o en perspectiva, apareciendo como un disco. Además, ofrece otras representaciones alternativas, como anillos o coronas circulares, aunque en esencia son equivalentes. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

Cuando el número de categorías es elevado, se recomienda seleccionar la opción de gráfico circular con sub gráfico circular de barras. Esto facilita la interpretación de la información y mejora la legibilidad del gráfico, especialmente cuando hay muchas categorías que representar. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

**Figura 7**

*Gráficos de sectores.*



*Nota.* Pantalla de menú de gráficos de sectores en Excel

*Elaboración:* Autor.

**Tabla 11**

*Tipo de servicio*

TIPO DE SERVICIO	NÚMERO DE PERSONAS
Excelente	10
Muy bueno	15
Bueno	20
Regular	18
Malo	17
Total	80

*Nota.* Tabla de tipo de servicio.

*Elaborado:* Autor.

**Figura 8**

*Diagrama circular o de sectores*



*Nota.* Diagrama de sectores por tipo de servicio

*Elaboración:* Autor

En el ejemplo actual, dado que hay pocas categorías, no fue necesario recurrir a gráficos con sub gráficos desagregados. La versatilidad de presentaciones que ofrece esta opción de gráfico es amplia, y cada una

proporciona alternativas que se adaptan a las necesidades del investigador. En casos donde la cantidad de categorías es limitada, la elección de la presentación específica puede basarse en la claridad y la efectividad visual para comunicar la información de manera precisa. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

### Diagrama de Dispersión:

El diagrama de dispersión es una representación gráfica que permite visualizar la relación entre dos variables de estudio, una con carácter de independiente y la otra dependiente de la primera. La convención establece que la variable independiente se ubica en el eje horizontal, mientras que la variable dependiente se coloca en el eje vertical. En este tipo de gráfico, los valores se presentan comúnmente como puntos dispersos en el plano, y se sugiere evitar la conexión de estos puntos mediante segmentos. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

Este enfoque gráfico proporciona una visión clara de cómo las variables interactúan entre sí, permitiendo identificar patrones, tendencias o posibles correlaciones. Al no unir los puntos, se evita la creación de interpretaciones incorrectas y se destaca la variabilidad inherente en los datos. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

### Ejemplo 5

Este enfoque gráfico proporciona una visión clara de cómo las variables interactúan entre sí, permitiendo identificar patrones, tendencias o posibles correlaciones. Al no unir los puntos, se evita la creación de interpretaciones incorrectas y se destaca la variabilidad inherente en los datos.

**Tabla 12**

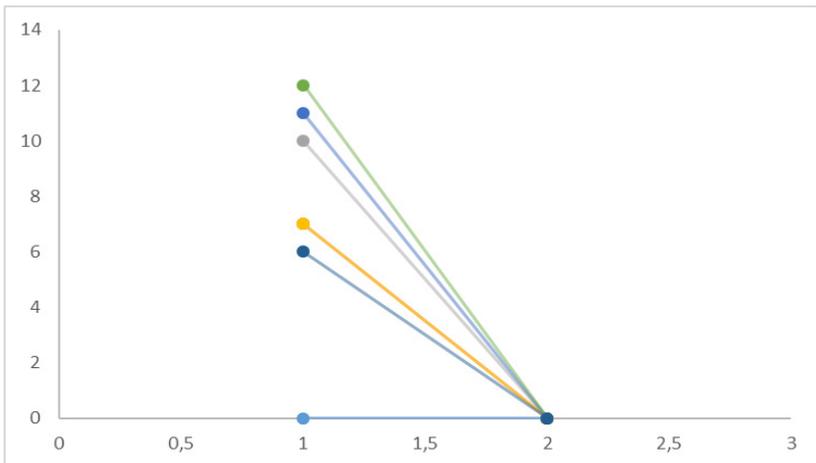
*Precios de venta autos*

ANTIGÜEDAD	PRECIO DE VENTA
9	7.8
7	8.1
11	4.8

10	5.9
8	8.0
7	9.5
8	7.9
11	5.2
10	6.3
12	4.2
5	10.5
6	9.2

**Figura 9**

*Diagrama de dispersión*



*Nota.* Diagrama de los Precios de venta autos usados

*Elaborado:* Autor.

### Diagramas Lineales:

Este tipo de gráfico se utiliza comúnmente para representar una variable a lo largo del tiempo, con la convención de que la variable del tiempo se encuentra en el eje horizontal y la otra variable en el eje vertical. Este diagrama proporciona una visualización efectiva de las tendencias que pueden surgir en

los datos a lo largo del tiempo, especialmente en relación con el crecimiento o decrecimiento de la variable de estudio durante el período analizado. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

El análisis de estos datos no solo facilita la identificación de patrones temporales, sino que también permite realizar cálculos para determinar funciones matemáticas que describan mejor el comportamiento de los datos.

Esto, a su vez, posibilita la realización de pronósticos para el futuro inmediato, brindando una herramienta valiosa para la toma de decisiones informadas. (Salazar P; del Castillo G, 2018)

### Ejemplo 6

Una empresa exportadora de flores ha determinado durante 12 años, el valor anual de sus exportaciones, expresado en millones de dólares, los datos se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 13**

*Valor anual de sus exportaciones*

<b>EXPORTACIÓN DE FLORES (MILLONES \$)</b>			
<b>AÑO</b>	<b>VALOR</b>	<b>AÑO</b>	<b>VALOR</b>
1998	0.85	2004	1.35
1999	1.02	2005	1.28
2000	1.15	2006	1.16
2001	1.08	2007	1.38
2002	1.16	2008	1.45
2003	1.20	2009	1.55

**Figura 10**

*Diagrama de Líneas*



*Nota.* El diagrama de exportación de flores que se genera al insertar gráfico “líneas”

*Elaborado:* autor.

Del análisis de la figura 10 podemos concluir que a pesar de que hubo en los años 2001, 2005 y 2006 una disminución en la exportación de flores, con relación a los años inmediatos anteriores, la tendencia general de esta serie de datos de crecimiento, pudiendo concluir que las exportaciones de flores desde el período inicial hasta el final, casi se han duplicado.

## 11. Actividad de Aprendizaje

**1. Cierta variable asigna a las unidades estadísticas E1 y E2 de una población los valores 5 y 20 respectivamente en una escala dada. ¿Qué puede decir acerca de E1 y E2 si la escala usada es:**

- a) nominal
- b) ordinal
- c) de razón

**2. Cierta variable asigna los valores 1, 4 y 9 a las unidades estadísticas E1, E2, E3 respectivamente en una escala de intervalos. Si en la misma escala se asigna 1 a E1 y - 8 a E2, ¿qué valor se le asigna a E3?**

**3. Al medir cierta característica en una población a las unidades estadísticas E<sub>x</sub>, E<sub>2</sub> y E<sub>3</sub> se les asigna los valores 2, 5 y 17 respectivamente usando una escala A. En cambio, usando una escala B, se asignan los valores 5 y 29 a E<sub>2</sub> y E<sub>3</sub> respectivamente.**

- a) ¿Podría afirmarse que A y B son la misma escala de razón?
- b) ¿Qué podría afirmar sobre el valor de E<sub>1</sub> usando la escala B, si se sabe que ambas escalas son nominales?, ¿son ordinales?, son la misma de intervalo?

**4. Sean  $x_1 = -1$ ,  $x_2 = 0$ ,  $x_3 = 1$ . mediciones de una variable X a tres elementos de una población en una determinada escala. Suponga que son válidas las transformaciones:**

i)  $Y = 2X - 5$ , ii)  $Y = X^2 + 3$

- a) Si la escala es nominal, ¿están las mediciones transformadas también en escala nominal?
- b) Si la escala es ordinal, ¿están las mediciones transformadas también en escala ordinal?
- c) Si la escala es de intervalos, ¿están las mediciones transformadas en la misma escala de intervalos?

**5. Sean  $x_1 = 0$  e  $y_1 = 32$  dos valores asignados al mismo elemento para medir la temperatura, y,  $x_2 = 100$  e  $y_2 = 212$  dos valores asignados a la temperatura de otro elemento. Si los valores X (grados centígrados o Celsius) e Y (grados Fahrenheit) están en escala de intervalos, hallar la relación entre X e Y**

$Y = aX + b$

**6. Al investigar el nivel socioeconómico en los valores: Bajo(B). medio (M), alto(A). 20 familias dieron las siguientes respuestas:**

M, B, B, M, A, B, B, M, M, B, M, B, B, A, M, B, M, A, M, B.

Construir la distribución de frecuencias y trazar su gráfica.

**7. Se revisaron 20 lotes de 48 artículos cada uno y se encontró el siguiente número de artículos defectuosos por lote:**

3, 2, 5, 0, 1, 3, 2, 1, 0, 1, 3, 4, 2, 4, 4, 3, 4, 3, 2, 3.

Construir la distribución de frecuencias relativas y frecuencias relativas acumuladas. Graficar. ¿Qué porcentaje de lotes tienen dos o más pero menos de 4 artículos defectuosos?

**8. Determinar los intervalos de la distribución de frecuencias en cada uno de los siguientes casos:**

- a) Datos enteros,  $X_{\min} = 10$ ,  $X_{\max} = 50$ , y  $k = 8$  intervalos.
- b) Datos con dos decimales,  $X_{\min} = 2.55$ ,  $X_{\max} = 3.86$ , y  $k = 7$
- c) Datos con tres decimales,  $X_{\min} = 0.282$ ,  $X_{\max} = 0.655$ , y  $k = 6$ .

**9. La inversión anual, en miles de dólares, de una muestra de 40 pequeñas empresas fueron:**

31 17 27 20 28 10 34 25 04 24  
 15 39 18 30 41 26 12 46 18 23  
 36 19 29 37 33 27 27 24 26 31  
 25 28 33 28 22 23 31 29 35 21

- a) Construir una distribución de frecuencias de 7 intervalos de clase.
- b) Determinar el porcentaje de empresas con una inversión entre 14 mil y 20 mil dólares.

**10. Se registra el tiempo en minutos que utilizan 30 alumnos para ejecutar una tarea, resultando los siguientes:**

21.3 15.8 18.4 22.7 19.6 15.8 26.4 17.3 11.2 23.9  
 26.8 22.7 18.0 20.5 11.0 18.5 23.0 24.6 20.1 16.2  
 08.3 21.9 12.3 22.3 13.4 17.9 12.2 13.4 15.1 19.1

- a) Construir una distribución de frecuencias de 6 intervalos de igual amplitud y a partir de ésta
- b) Calcular el tiempo debajo del cual se encuentran el 25% de las tareas.

## 12. Autoevaluación

**1. American una importante aerolínea quiso obtener información acerca de las personas inscritas en su programa de “viajero frecuente”. Una muestra de 48 viajeros dio como resultado el siguiente número de millas en vuelo por cada participante:**

68	84	75	82	68	90
73	79	88	73	75	93
61	65	75	87	74	86
66	97	82	75	94	77
96	78	89	61	75	95
79	62	67	97	78	85
65	80	73	57	88	78
86	67	73	81	72	63

- a. Obtener la mediana por intervalos
- b. Obtener la moda por intervalos
- c. Obtener la media aritmética por intervalos
- d. Obtener la varianza por intervalos
- e. Obtener la desviación estándar por intervalos
- f. Utilizar un intervalo de  $k=7$  y elegir el literal correspondiente

Literal	Mediana	Literal	Moda	literal	Media Aritmética	literal	Varianza	literal	Desviación Estandar
a.	77.36	a.	84.49	a.	78.25	a.	106.21	a.	10.96
b.	76.09	b.	74.20	b.	77.36	b.	120.24	b.	10.13
c.	77.45	c.	75.50	c.	Ninguna	c.	Ninguna	c.	Ninguna
d.	Ninguna	d.	Ninguna	d.	78.88	d.	100.21	d.	10.21

**2. Una tienda en línea registra el tiempo que tarda la empresa de correos en hacer llegar su mercadería a los clientes. Los tiempos en días registrados son los siguientes:**

**25    20    15    16    19**  
**22    35    25    21    20**  
**13    32    13    29    18**  
**20    13    26    12    45**

- a. Obtener la mediana, moda, y media aritmética por intervalos.
- b. Utilizar el intervalo  $k=5$
- c. Elegir el literal correspondiente.

Literal	Mediana	Literal	Moda	literal	Media Aritmética
a.	18,25	a.	25	a.	15.5
b.	16,23	b.	23.00	b.	17.5
c.	15,85	c.	37.67	c.	18.50
d.	14.33	d.	27.17	d.	22.85

### 13. Evaluación final

La evaluación final se realizará presencialmente. El alumno deberá resolver 2 ejercicios planteados aplicando toda su destreza para realizar cálculos estadísticos correspondiente a cada uno de los problemas planteados. La evaluación final será sobre 10 puntos.

## 14. Solucionario de las Autoevaluaciones

Seleccione la respuesta correcta

1. American una importante aerolínea quiso obtener información acerca de las personas inscritas en su programa de “viajero frecuente”. Una muestra de 48 viajeros dio como resultado el siguiente número de millas en vuelo por cada participante:

68	84	75	82	68	90
73	79	88	73	75	93
61	65	75	87	74	86
66	97	82	75	94	77
96	78	89	61	75	95
79	62	67	97	78	85
65	80	73	57	88	78
86	67	73	81	72	63

- Obtener la mediana por intervalos
  - Obtener la moda por intervalos
  - Obtener la media aritmética por intervalos
  - Obtener la varianza por intervalos
  - Obtener la desviación estándar por intervalos
- f. Utilizar un intervalo de  $k=7$  y elegir el literal correspondiente

Literal	Mediana	Literal	Moda	literal	Media Aritmética	literal	Varianza	literal	Desviación Estandar
a.	<u>77.36</u>	a.	84.49	a.	<u>78.25</u>	a.	106.21	a.	10.96
b.	76.09	b.	74.20	b.	77.36	b.	120.24	b.	<u>10.13</u>
c.	77.45	c.	75.50	c.	Ninguna	c.	<u>Ninguna</u>	c.	Ninguna
d.	Ninguna	d.	<u>Ninguna</u>	d.	78.88	d.	100.21	d.	10.21

2. Una tienda en línea registra el tiempo que tarda la empresa de correos en hacer llegar su mercadería a los clientes. Los tiempos en días registrados son los siguientes:

25	20	15	16	19
22	35	25	21	20
13	32	13	29	18
20	13	26	12	45

- a. Obtener la mediana, moda, y media aritmética por intervalos.
- b. Utilizar el intervalo  $k=5$
- c. Elegir el literal correspondiente.

Literal	Mediana	Literal	Moda	literal	Media Aritmética
a.	18,25	a.	25	a.	15.5
b.	16,23	b.	23.00	b.	17.5
c.	15,85	c.	37.67	c.	18.50
d.	<u>14.33</u>	d.	<u>27.17</u>	d.	<u>22.85</u>

## 15. Glosario

### C

**Censo:** Estudio de toda la población

**Columnas/barras; sectores:** sirven para representar variables cualitativas y cuantitativas discretas.

**Continuas:** pueden tomar cualquier valor. Proviene de mediciones.

**Cualitativa:** determina características no numéricas, los datos son medios en escala nominal u ordinal.

**Cuantitativas:** Determinan valores numéricos que poseen los elementos de estudio. Los datos son medidos en escala de intervalo o de razón

### D

**De dispersión:** se utilizan para visualizar la relación entre dos variables.

**Discretas:** pueden asumir solo ciertos valores. Proviene generalmente de conteos.

**Distribución de frecuencias:** Tabla estadística que resume la información de un estudio, a través de la categorización de la variable, conjuntamente con el número de elementos que pertenecen a cada categoría mutuamente excluyente y exhaustiva

### E

**Estadística descriptiva:** rama que permite a través de métodos, la organización, resumen, presentación e interpretación de los datos de manera informativa.

**Estadística inferencial:** conjunto de metodologías que permite conocer características de la población, basándose en una muestra

**Estadística:** Una ciencia que permite recoger, ordenar presentar, analizar y establecer conclusiones sobre el comportamiento de datos que provienen de variables y ayuda a la toma de decisiones.

**Estadístico:** Medida representativa de una muestra

**F**

**Frecuencia de clase:** Número de elementos que pertenecen a cada clase o categoría

**Frecuencia:** Número de veces que se repite un mismo elemento dentro del estudio

**G**

**Gráficos Estadísticos:** son representaciones geométricas de un estudio estadístico que permite resumir la información.

**H**

**Histogramas, polígonos de frecuencia, ojivas:** son gráficos representativos de variables cuantitativas continuas.

**L**

**Lineales:** se usan generalmente para estudios de comportamiento o de variables en el tiempo

**M**

**Marca de clase:** Es el punto medio de una categoría formada por intervalos

**Muestra:** Parte de la población que se utiliza para ser estudiada en representación de la población

**Muestreo:** Técnica que permite seleccionar muestras de la población

**P**

**Parámetro:** Medida representativa de una población

**Población:** Colección bien definida de elementos que tienen una característica común que interesa ser analizada en un estudio estadístico

**Probabilidades:** rama de la matemática que permite articular a dos ramas de la estadística

## 16. Referencias Bibliográficas

—Córdova Zamora, M. (2003). ESTADÍSTICA Descriptiva e Inferencial Aplicaciones. Editorial, Librería MOSI1ERA S.R.L.,

—Salazar P; del Castillo G, C. (2018). FUNDAMENTOS BÁSICOS DE ESTADÍSTICA. ALFAOMEGA (COLOMBIA).

- Newbold Paul; Carlson Willa L; Thorne Betty (2008) Estadística para Administración y Sexta Edición, Prentice Hall. (España).
- Levin, R ; Rubin, D (2010) Estadística para la Administración y Economía. Séptima edición. Prentice Hall (Mexico).
- Mason; Lind; Marchal (2013). Estadística para administración y economía. Decima Edición, Alfaomega. (Colombia).
- Anderson D; Sweeney D; Williams T. (2008). Estadística para la Administración y economía. Octava primera EDICION, McGraw Hill Interamericana. (México).

## 17. Anexos o Recursos

### Anexo 1

- <https://www.youtube.com/watch?v=buKDQZG5phM&pp=ygUXRVNUQUR-JU1RJQ0EgREVTQ1JJUFRJVKkE%3D>
- <https://www.youtube.com/watch?v=yVFAKnd9MWw&list=PLoOgewM4q-Fa6bJXw96CPuOu4AAktA3Gk9>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Xq3thcQqwbc&list=PLsBNzHAbhO2n5wfw0wAJgt-EsXMjDxhua>
- [https://www.youtube.com/watch?v=W1\\_eCwuYkAI](https://www.youtube.com/watch?v=W1_eCwuYkAI)
- <https://www.youtube.com/watch?v=OFbjFbR-AE&list=PLItODjP9I1lf7R-5J5RNVHCzbq9aiy8uEy>



INSTITUTO SUPERIOR  
TECNOLÓGICO  
VICENTE LEÓN

---

# Guía

general de estudio  
de la **asignatura**

---

Agosto 2024

ISBN: 978-9942-676-36-8



9 17 8 994 2 16 7 6 3 6 8