



**UTPL**  
La Universidad Católica de Loja

Vicerrectorado de Modalidad Abierta y a Distancia

**Estadística**

**Guía didáctica**





Facultad Ciencias Económicas y Empresariales

## Estadística

### Guía didáctica

Carrera

PAO Nivel

Turismo

II

**Autora:**

Luz María Castro Quezada



**Estadística**

**Guía didáctica**

Luz María Castro Quezada

**Diagramación y diseño digital**

Ediloja Cía. Ltda.

Marcelino Champagnat s/n y París

edilojacialtda@ediloja.com.ec

[www.ediloja.com.ec](http://www.ediloja.com.ec)

**ISBN digital** -978-9942-25-610-2

**Año de edición:** abril, 2020

**Edición:** primera edición reestructurada en junio 2025 (con un cambio del 5%)

Loja-Ecuador



**Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual  
4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)**

Usted acepta y acuerda estar obligado por los términos y condiciones de esta Licencia, por lo que, si existe el incumplimiento de algunas de estas condiciones, no se autoriza el uso de ningún contenido.

Los contenidos de este trabajo están sujetos a una licencia internacional Creative Commons **Reconocimiento-NoComercial-Compartirlgual 4.0 (CC BY-NC-SA 4.0)**. Usted es libre de **Compartir – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato. Adaptar – remezclar, transformar y construir a partir del material citando la fuente, bajo los siguientes términos: Reconocimiento- debe dar crédito de manera adecuada, brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios.** Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante. **No Comercial-no puede hacer uso del material con propósitos comerciales. Compartir igual-Si remezcla, transforma o crea a partir del material, debe distribuir su contribución bajo la misma licencia del original.** No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

# Índice

<b>1. Datos de información .....</b>	<b>8</b>
1.1 Presentación de la asignatura.....	8
1.2 Competencias genéricas de la UTPL.....	8
1.3 Competencias específicas de la carrera .....	8
1.4 Problemática que aborda la asignatura .....	9
<b>2. Metodología de aprendizaje .....</b>	<b>10</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>11</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>11</b>
<b>Resultado de aprendizaje 1: .....</b>	<b>11</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>11</b>
<b>Semana 1 .....</b>	<b>11</b>
Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística.....	11
1.1. Definiciones .....	12
1.2. Tipos de variables .....	13
1.3. Niveles de medición.....	14
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	15
Autoevaluación 1 .....	15
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>17</b>
<b>Semana 2 .....</b>	<b>17</b>
Unidad 2. Recolección, organización y presentación de información estadística .....	17
2.1. Elaboración de tablas de distribución de frecuencia de datos .....	18
2.2. Distribución de frecuencias de variables cuantitativas .....	19
2.3. Representación gráfica de variables cuantitativas .....	20
Actividad de aprendizaje recomendada .....	21
Autoevaluación 2.....	22
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>24</b>
<b>Semana 3 .....</b>	<b>24</b>

Unidad 3. Medidas de tendencia central .....	24
3.1. Medidas de tendencia central en datos no agrupados .....	25
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	25
<b>Semana 4.....</b>	<b>25</b>
Unidad 3. Medidas de tendencia central .....	25
3.2. Medidas de tendencia central en datos agrupados.....	26
Actividad de aprendizaje recomendada .....	26
Autoevaluación 3.....	26
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	28
<b>Semana 5.....</b>	<b>28</b>
Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma.....	28
4.1. Medidas de dispersión.....	29
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	30
<b>Semana 6.....</b>	<b>30</b>
Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma.....	30
4.2. Medidas de ubicación.....	30
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	31
<b>Semana 7.....</b>	<b>31</b>
Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma.....	31
4.3. Medidas de forma .....	31
Actividad de aprendizaje recomendada .....	33
Autoevaluación 4.....	33
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	35
<b>Semana 8.....</b>	<b>35</b>
Actividades finales del bimestre .....	35
Actividad de aprendizaje recomendada .....	35
<b>Segundo bimestre.....</b>	<b>36</b>
<b>Resultado de aprendizaje 2: .....</b>	<b>36</b>
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....	36

<b>Semana 9 .....</b>	<b>36</b>
Unidad 5. Distribuciones de probabilidades.....	36
5.1. Conceptos generales .....	37
5.2. Reglas de conteo.....	38
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>40</b>
<b>Semana 10 .....</b>	<b>40</b>
Unidad 5. Distribuciones de probabilidades.....	40
5.3. Distribución binomial: variable aleatoria discreta.....	40
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>41</b>
<b>Semana 11 .....</b>	<b>41</b>
Unidad 5. Distribuciones de probabilidades.....	41
5.4. Distribución de probabilidad normal: variables continuas .....	42
5.5. Aproximación de la distribución normal a la binomial .....	44
Actividad de aprendizaje recomendada .....	45
Autoevaluación 5.....	45
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>48</b>
<b>Semana 12 .....</b>	<b>48</b>
Unidad 6. Prueba de hipótesis.....	48
6.1. Prueba de hipótesis .....	48
Actividad de aprendizaje recomendada .....	49
Autoevaluación 6.....	49
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>52</b>
<b>Semana 13 .....</b>	<b>52</b>
Unidad 7. Muestreo .....	53
7.1. Tipos de muestreo .....	53
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>54</b>
<b>Semana 14 .....</b>	<b>54</b>
Unidad 7. Muestreo .....	54
7.2. Distribuciones muestrales .....	54

<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>58</b>
<b>Semana 15.....</b>	<b>58</b>
<b>Unidad 7. Muestreo .....</b>	<b>58</b>
<b>7.3. Estimación por intervalo .....</b>	<b>58</b>
<b>Actividad de aprendizaje recomendada .....</b>	<b>62</b>
<b>Autoevaluación 7.....</b>	<b>62</b>
<b>Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas.....</b>	<b>65</b>
<b>Semana 16.....</b>	<b>65</b>
<b>Actividades finales del bimestre .....</b>	<b>65</b>
<b>Actividad de aprendizaje recomendada .....</b>	<b>65</b>
<b>4. Solucionarios .....</b>	<b>66</b>
<b>5. Referencias bibliográficas .....</b>	<b>73</b>





## 1. Datos de información

### 1.1 Presentación de la asignatura



### 1.2 Competencias genéricas de la UTPL

- Vivencia de los valores universales del humanismo de Cristo.
- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Comunicación en inglés.
- Compromiso e implicación social.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

### 1.3 Competencias específicas de la carrera

Aplica modelos estratégicos de planificación, gestión e innovación turística, para promover el desarrollo sostenible de territorios, mediante el análisis de datos, problemas, tendencias e información del sector turístico, basándose en la preservación del patrimonio natural y cultural, la participación de la población, con equidad, respeto y ética al servicio colectivo.

## 1.4 Problemática que aborda la asignatura

Partiendo del objeto de estudio del turismo que se fundamenta en la actividad turística, la cual pretende cambiar de una estructura de turismo convencional a un turismo sostenible, en el que se gestiona la articulación pública, privada y la intervención importante de la sociedad para brindar verdaderos destinos sostenibles, permitirá un desarrollo espacial armonizado del territorio, utilizando los recursos existentes en el país, por medio de mecanismos participativos y democráticos para lograr un beneficio común entre los actores involucrados.





## 2. Metodología de aprendizaje

La metodología que vamos a utilizar para alcanzar este resultado de aprendizaje es el **Aprendizaje por Descubrimiento**, el cual es un tipo de aprendizaje activo, en el que la persona en lugar de aprender los contenidos de forma pasiva, toma una actitud activa, esto implica que descubre, relaciona y reordena los conceptos para adaptarlos a su esquema cognitivo. En este tipo de aprendizaje, son los profesores o educadores quienes proponen un tema o problema y los alumnos deciden cómo abordarlo. Uno de los beneficios es que estimula a los alumnos para pensar por sí mismos, plantear hipótesis y tratar de confirmarlas de una forma sistemática.





### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1:

Identifica la importancia del uso de técnicas estadísticas en el tratamiento de la información.

Con este resultado usted tendrá una visión amplia de cómo colectar información, organizarla y presentarla mediante la aplicación de varias técnicas estadísticas, por lo tanto, tendrá la capacidad de discriminar la información para aplicarla posteriormente a sus investigaciones en el área turística.

##### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



##### Semana 1

##### Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística

En esta semana vamos a analizar los fundamentos básicos de la estadística. La teoría que abordaremos en esta semana les permitirá comprender los tipos de variables con los que se trabaja en el campo de la estadística aplicada a las ciencias sociales y administrativas y cómo se puede utilizar para analizar problemas relacionados con su campo de formación profesional. Para facilitar su comprensión, les recomiendo leer los siguientes apartados.

## 1.1. Definiciones

Las definiciones más importantes para avanzar en el estudio de la asignatura son las siguientes:



- **Estadística:** es la ciencia que recoge, organiza, presenta, analiza e interpreta datos con el fin de propiciar una toma de decisiones más eficaz. Existen dos tipos de estadística:



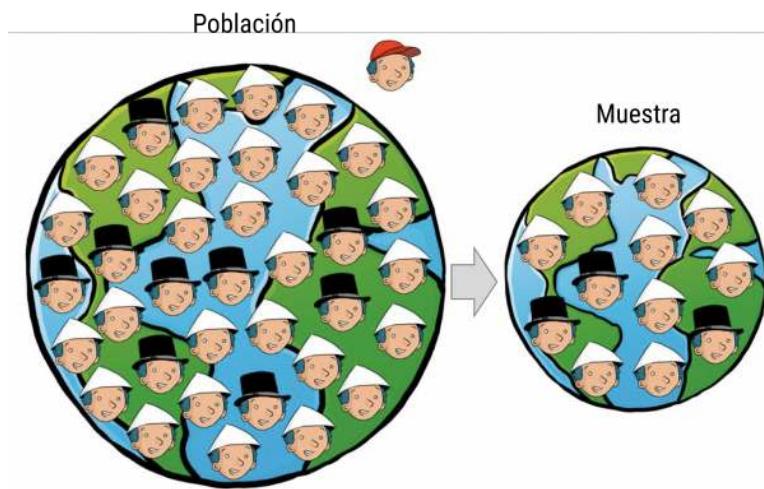
- **Estadística descriptiva:** comprende métodos para describir las características importantes de un conjunto de datos. Dentro de este segmento de técnicas se incluyen los procedimientos para conocer la distribución de frecuencias y su representación gráfica y el cálculo de las medidas de tendencia central, de ubicación, dispersión y simetría.
  - **Estadística inferencial:** consiste en métodos que se emplean para determinar una propiedad de una población con base en la información obtenida a través de una muestra.
- **Población:** es el conjunto de individuos u objetos que tienen propiedades comunes. Les propongo un ejemplo de población y muestra: como se visualiza en la figura 1, la población está conformada por individuos de una región identificados por sus tipos de sombreros. Vemos que aquellos individuos con características diferentes (sombreros rojos) son excluidos de la población elegible, pues no cumplen las características requeridas.





**Figura 1**

*Población y muestra*



Nota. Tomado de *Banco Interamericano de Desarrollo* (p. 4) [Ilustración], por Olivares, R., 2016, [SlidePlayer](#), CC BY 4.0.

- **Muestra:** consiste en una porción o subconjunto de la población que se estudia y sobre la cual se colectará y procesará información que luego será presentada en estudios de investigación o de mercado, tal como se muestra en la figura 1.

## 1.2. Tipos de variables

Una variable estadística es una característica que puede fluctuar y cuya variación es susceptible de adoptar diferentes valores, los cuales pueden medirse u observarse.

Entre los tipos de variables se encuentran:

- **Variable cualitativa o atributo:** analiza características descriptivas de los objetos o individuos de estudio como la procedencia, nivel de estudios, género, estado civil, filiación religiosa, características étnicas, situación de pobreza, etc.

- **Variable cuantitativa:** describe características de tipo numérico; pueden ser:
  - **Variable discreta:** son aquellas que se refieren a elementos que se pueden contar, como el número de personas en una fila del cine o de autos en un peaje. Asumen el valor de números enteros, ya que no pueden tomar valores fraccionarios.
  - **Variable continua:** son aquellas que se expresan en cualquier valor dentro de un intervalo, o sea, pueden asumir valores decimales. Ejemplos de variables continuas son el peso de las personas, la distancia entre dos objetos, ingresos mensuales, ingesta calórica diaria, etc.

### 1.3. Niveles de medición

Una vez que se han introducido los tipos de variables más usados en el análisis estadístico, es importante conocer los tipos de medición existentes y en qué casos se aplican. Existen cuatro niveles de medición: nominal, ordinal, intervalo, y razón.

Generalmente, los niveles nominal y ordinal se aplican a las variables de tipo cualitativo. El nivel nominal cumple la función de describir la variable sin establecer ningún tipo de comparación entre los elementos; por ejemplo, si nos referimos a la religión, no existe una jerarquía que permita calificar si una religión es superior o inferior a otra. En el caso del nivel de medición ordinal, sí se considera un orden de las características descritas por la variable de acuerdo a una escala de valor. Un ejemplo sería la promoción de un curso con una valoración deficiente, aceptable o sobresaliente.



En cuanto a las variables cuantitativas, estas pueden adoptar niveles de intervalo y razón. Vale la pena señalar que la mayor parte de variables continuas tienen una escala de medición de razón.

Para ampliar los conceptos abordados en esta guía didáctica, les recomiendo revisar la literatura disponible en biblioteca referente a introducción a la estadística.



## Actividades de aprendizaje recomendadas



Estimados estudiantes, teniendo más claros los conceptos arriba descritos, les invito a desarrollar las siguientes actividades para afianzar sus conocimientos.

1. Con el fin de poner en práctica la clasificación de variables, organice un listado de variables de tipo cualitativo asociadas al sector del turismo. A partir de este listado, identifique aquellas variables que son de tipo nominal y ordinal. Adicionalmente, elabore un listado de variables cuantitativas asociadas al turismo e identifique si son de tipo discreto o continuo.

*Nota.* Realice la actividad en un cuaderno de apuntes o documento Word.

2. Realice la siguiente autoevaluación, en la cual debe contestar las preguntas al final de la unidad 1, esta tarea tiene la finalidad de comprobar que usted está teniendo sintonía con los temas tratados.



## Autoevaluación 1

### 1. Estadística es:

- a. El sistema o método usado en la recolección, organización, análisis y descripción numérica de la información.
- b. Comportamiento de hechos o fenómenos de grupo.
- c. Reglas o principios para el análisis de fenómenos.

### 2. La estadística descriptiva consiste en:

- a. La descripción de un conjunto de datos sin llegar a conclusiones con respecto a un grupo mayor.
- b. Interpretación de resultados.

- c. El análisis para llegar a conclusiones sobre una población.

**3. Se entiende por población a:**

- a. Un recuento de las unidades que tienen una característica común.
- b. Un recuento de unidades.
- c. Un conjunto de datos.

**4. Un ejemplo de población finita es:**

- a. Células del cuerpo.
- b. Conjunto de números reales.
- c. Estudiantes del componente académico estadística.

**5. Un ejemplo de característica cualitativa puede ser:**

- a. Salario.
- b. Género.
- c. Distancia.

**6. Un ejemplo de variable discreta es:**

- a. Gastos en alimentación.
- b. Número de turistas que visitan una tienda.
- c. Peso de una lata en un proceso de fabricación.

**7. ¿Cuál de las siguientes opciones describe una característica cuantitativa?**

- a. Nivel de formación.
- b. Género.
- c. Salario.

**8. ¿Cuál de las siguientes opciones describe una variable nominal?**

- a. Profesión de los entrevistados.
- b. Posición de llegada en una competencia.



c. Velocidad a la que circula un vehículo.

**9. Escoja cuál de las siguientes opciones describe una característica cuantitativa de razón:**

- a. Procedencia de los turistas.
- b. Temperatura en grados centígrados.
- c. Velocidad a la que viaja un vehículo.

**10. Escoja cuál de las siguientes opciones describe una característica cuantitativa de intervalo:**

- a. Temperatura en grados centígrados.
- b. Género de las personas.
- c. Número de vehículos que ingresan a un complejo turístico.

[Ir al solucionario](#)

**Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas**



**Semana 2**

**Unidad 2. Recolección, organización y presentación de información estadística**

Durante esta semana vamos a conocer y aplicar algunas técnicas para la recolección, organización y presentación de datos. La organización de datos depende del tipo de variables que estamos utilizando para nuestro estudio. Como habíamos visto anteriormente, las variables pueden ser cualitativas o cuantitativas. En el caso de las variables cualitativas, se contabilizan las veces que la variable se presenta. En el caso de las variables cuantitativas, tenemos las de tipo discreto y continuo. Las variables discretas se organizan en forma similar a las cualitativas. En el caso de las variables continuas, el procedimiento recomendable es organizar los datos en clases o intervalos.

## 2.1. Elaboración de tablas de distribución de frecuencia de datos

Estimados profesionales en formación, la organización y procesamiento de datos es un paso muy importante para los posteriores análisis estadísticos. La organización depende del tipo de variables que se utilizan, tal como se había explicado en la unidad anterior. En esta unidad analizaremos cómo recoger, organizar y presentar los datos recogidos en una investigación.

Las fuentes de información pueden ser **primarias** y **secundarias**. Las fuentes primarias son aquellas que generan datos a partir del levantamiento de información a través de medios como encuestas y entrevistas. En cambio, la información secundaria es aquella que encontramos en bases de datos o fuentes de consulta y que ha sido generada por otra persona o grupos de personas.

Una vez que hemos levantado la información, requerimos procesarla. Primeramente, analizaremos el tratamiento que se da a datos cualitativos. En el ejemplo que les propongo, los estudiantes de gastronomía levantaron una encuesta para conocer las preferencias de restaurantes en la ciudad de Loja. En este caso, la organización de los datos consiste en agrupar la información de acuerdo con las categorías propuestas y contabilizar la frecuencia con la que se presentaron, tal como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1**

*Tipos de restaurantes preferidos en una encuesta a 100 personas en la ciudad de Loja*

Tipo de restaurante	# de personas
Italiano	15
Mexicano	12
Asaderos	29
Comida rápida	30
Comida típica	14

Nota. Castro, L., 2025.

La tabla 1 nos presenta en forma organizada la información, así corresponden a la categoría comida rápida el mayor número de frecuencias, en este caso 30, por lo que conclusión es que es el tipo de restaurante preferido en la ciudad. En cambio, el tipo de restaurante que la gente prefiere en menor medida es el de comida mexicana con 12 individuos.

## 2.2. Distribución de frecuencias de variables cuantitativas

La organización de frecuencias en variables cuantitativas (ya sean continuas o discretas) es un paso clave en el análisis estadístico descriptivo, pues permite resumir y visualizar los datos de forma clara y ordenada. Aquí te explico cómo se realiza paso a paso, según el tipo de variable cuantitativa:

- Identificar el tipo de variable cuantitativa:** si es una variable discreta, toma valores puntuales y contables (ej. número de hijos, accidentes), en cambio, si es continua, toma cualquier valor en un intervalo (ej. estatura, peso, ingresos).

b. **Agrupar los datos en clases (si es continua):** para variables continuas, generalmente se agrupan en intervalos o clases. Para discretas, esto no siempre es necesario (se puede hacer tabla con cada valor posible).

Para realizar este procedimiento, debe seguir los siguientes pasos:

1. Calcular el rango:

$$\text{Rango} = \text{Valor m\'aximo} - \text{Valor m\'inimo}$$

2. Determinar el n\'umero de clases ( $k$ ): Se puede usar la regla de Sturges:

$$k = 1 + 3.322 \log_{10}(n)$$

Donde:

$n$  es el n\'umero de datos (redondea al entero superior).

3. Determinar el ancho de clase (amplitud):

$$A = \frac{\text{Rango}}{k}$$

4. Redondea a un n\'umero conveniente.

### 2.3. Representaci\'on gr\'afica de variables cuantitativas

Las variables cuantitativas se representan mediante **histogramas**. En el histograma de frecuencia se representa la marca de clase en el eje de las abscisas y la frecuencia absoluta en el eje de las ordenadas. En esta gr\'afica no existe separaci\'on entre clases, esto se realiza con la finalidad de representar variables de tipo continuo, esto lo diferencia de las variables de tipo cualitativo, que se representaban en barras.



Para facilitar su comprensión, les recomiendo hacer uso de los siguientes videos, que explican cómo organizar datos en tablas de frecuencias. En el primer video se muestran la explicación cuando trabajamos con variables cualitativas, en el segundo para variables cuantitativas de tipo discreto "[Elaboración de una tabla de frecuencias \(variable discreta\)](#)", y en el tercero para variables cuantitativas continuas "[Elaboración de una tabla de frecuencias \(variable continua\)](#)".

Luego de observar los videos, usted estará en capacidad de identificar tipos de variables y organizarlas de acuerdo con sus características. La mayoría de estudiantes tiene problemas al diferenciar las variables discretas y las continuas, ya que las dos son numéricas, sin embargo, es importante considerar que las discretas son aquellas cuyos elementos se pueden enumerar, como el número de turistas que visitan Loja durante el festival de las artes vivas o el número de obras de teatro que se exhiben (por ejemplo 10,000 turistas). Las variables continuas, en cambio, son aquellas que pueden adquirir valores en un rango, como la cantidad de dinero que gasta un turista en alimentación o en movilidad (por ejemplo, doscientos dólares americanos en alimentación USD\$200).



### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la semana, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice la siguiente autoevaluación para evaluar los aprendizajes de la unidad 2.



## Autoevaluación 2

Seleccione la opción correcta.

1. ¿Qué tipo de variable requiere agruparse en intervalos para facilitar su organización?

- a. Variable cualitativa.
- b. Variable cuantitativa continua.
- c. Variable cuantitativa discreta.

2. ¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a una **fuente primaria de datos**?

- a. Datos descargados del INEC.
- b. Estadísticas publicadas en libros.
- c. Resultados de una encuesta aplicada por el investigador.

3. ¿Cómo se denomina el número de veces que se repite un valor en una distribución?

- a. Amplitud.
- b. Frecuencia.
- c. Marca de clase.

4. En la siguiente tabla, ¿qué tipo de variable se está analizando?

Tipo de restaurante	N.º de personas
Mexicano	12
Italiano	15

- a. Cuantitativa continua.
- b. Cualitativa.
- c. Cuantitativa discreta.



5. ¿Cuál de los siguientes ejemplos representa una variable **cuantitativa discreta**?

- a. Cantidad de hijos por familia.
- b. Estatura de estudiantes en cm.
- c. Gasto mensual en alimentación.

6. ¿Qué fórmula permite estimar el número de clases en una distribución de frecuencia?

- a.  $k = \sqrt{n}$ .
- b.  $k = 1 + 3.322 \log_{10}(n)$ .
- c.  $k = n/2$ .

7. ¿Qué gráfico se utiliza para representar **variables cuantitativas continuas**?

- a. Gráfico de barras.
- b. Histograma.
- c. Diagrama circular.

8. ¿Cuál es el primer paso para construir una tabla de frecuencia con variables continuas?

- a. Calcular la media.
- b. Determinar el número de clases.
- c. Calcular el rango.

9. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones describe mejor a una **variable cualitativa**?

- a. Se expresa en intervalos numéricos.
- b. Se refiere a categorías o atributos.



- c. Puede tomar decimales infinitos.
10. ¿Qué valor se ubica en el centro de cada clase y se utiliza para construir histogramas?
- a. Frecuencia relativa.
  - b. Marca de clase.
  - c. Valor acumulado.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 3

### Unidad 3. Medidas de tendencia central

Cuando se trabaja en estadística con datos recolectados en un experimento o estudio, generalmente disponemos de una gran cantidad de información. Con la finalidad de que la información sea sintetizada, se puede organizar la información en tablas de frecuencias, como se había analizado la semana anterior, o se pueden usar todos los datos para calcular parámetros que nos permitan en forma resumida describir la información.

Durante esta semana vamos a analizar las medidas de tendencia central para datos que no estén organizados en tablas de frecuencias. Las medidas de tendencia central más importantes son media, mediana y moda. Estas son muy útiles para tener una visión general de los datos con los que estamos trabajando.



### 3.1. Medidas de tendencia central en datos no agrupados

Existen dos situaciones con las que tendremos que analizar cómo proceder cuando tenemos un conjunto de datos: que estos se encuentren organizados en tablas de distribución de frecuencias o que se encuentren no agrupados. En este apartado conoceremos ¿Cómo calcular las medidas de tendencia central cuando contamos con un conjunto de datos sin agrupar?

Las medidas más importantes a considerar son las expuestas en la siguiente figura:

**Figura 2**

*Medidas de tendencia central*



Nota. Castro, L., 2025.

Para conocer las definiciones, las fórmulas y los procedimientos a seguir, les invito a revisar la literatura disponible en biblioteca virtual.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 4

#### Unidad 3. Medidas de tendencia central

En esta semana vamos a analizar las medidas de tendencia central para datos organizados en tablas de frecuencias. Algunos elementos que deben recordar de la unidad II, son el cálculo de la frecuencia absoluta y la marca de clase, ya que serán muy útiles en este apartado para el cálculo de la media.

### 3.2. Medidas de tendencia central en datos agrupados

Cuando los datos han sido organizados en tablas de distribución de frecuencias, como se estudió en la unidad 2, también es posible calcular las medidas de tendencia central. De igual forma, se cuenta con la media, mediana y moda. Para conocer las fórmulas que se aplican y los procedimientos a seguir, les invito a que revisen el material académico disponible.

Ahora, le invito a desarrollar la siguiente actividad de aprendizaje.



#### Actividad de aprendizaje recomendada

Realice la siguiente autoevaluación. En esta actividad debe contestar las preguntas al final de la unidad 3. Esta tarea tiene la finalidad de comprobar que usted está teniendo sintonía con los temas tratados.



#### Autoevaluación 3

1. **Las medidas que nos permiten determinar la posición de un valor con respecto al total de las observaciones se denominan medidas de:**
  - a. Dispersión.
  - b. Tendencia central.
  - c. Forma.
  
2. **La media aritmética es la medida de posición más utilizada debido a que:**
  - a. Es extraordinariamente estable en el muestreo.
  - b. No es sensible a los cambios en las observaciones.
  - c. Es el valor más común en la distribución de datos.



3. ¿Cuál es la media aritmética del siguiente conjunto de datos 16, 17, 18, 19, 20?

- a. 16.
- b. 18.
- c. 21.

4. ¿Cuál es el peso promedio del siguiente grupo de individuos? Carlos 76 kg, Rosario 62 kg, Esteban 72 kg, Mónica 44 kg:

- a. 72,1 kg.
- b. 63,5 kg.
- c. 68,0 kg.

5. Considerando la siguiente información, determinar el promedio ponderado del número de hijos por familia. Número de hijos (frecuencia): 5(3), 4(4), 6(2), 3(7).

- a. 3.
- b. 4.
- c. 5.

6. ¿Cuáles son las desviaciones, con respecto al promedio, de los siguientes ingresos mensuales: 480, 460, 340, 340, 800?

- a. -10; -5; 6, 40; 200.
- b. -58; -32; 0; 56; 180.
- c. -4; -24; -144; -144; 316.

7. Indique, ¿cuál de las siguientes opciones es una característica de la media?

- a. La suma de las desviaciones respecto a la media, siempre serán iguales a cero.
- b. La media aritmética de una variable por una constante, es igual a la constante.
- c. La media aritmética de una constante es cero.

**8. ¿Cuáles son las desventajas del uso de la mediana?**

- a. No es necesario ordenar los datos para calcularla.
- b. Cuando se trabaja con diferentes grupos, no se puede obtener una mediana para el conjunto.
- c. Corresponde al valor más frecuente de la distribución.

**9. El número de niños atendidos en los principales hospitales de un territorio es 50, 100, 74, 61, 112, 100 y 85. La mediana de esta variable es:**

- a. 85.
- b. 100.
- c. 61.

**10. Cuando una distribución de datos n es par, la mediana corresponde a:**

- a. El valor ubicado en el centro de la distribución.
- b. El promedio de los dos valores ubicados en el centro de la distribución.
- c. El valor máximo de la distribución.

[Ir al solucionario](#)

**Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas**



**Semana 5**

**Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma**

Estimados estudiantes, en esta sección vamos a conocer las medidas de dispersión de una distribución de datos, cómo calcularlas e interpretarlas. En esta semana vamos a aplicar herramientas para analizar datos. Las medidas de dispersión que constan dentro de este paquete nos permiten analizar el grado de variabilidad que presentan los datos. Vamos a abordar el cálculo en

datos agrupados y no agrupados. Las medidas más ampliamente usadas son la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variabilidad o variación. Para que se facilite la comprensión del mismo, les recomiendo la revisión de la literatura complementaria de Anderson et al., (2016). Capítulo 3 - Estadística descriptiva: medidas numéricas.

#### 4.1. Medidas de dispersión

A continuación, en la siguiente figura se exponen las tres medidas de dispersión que debe tomar en cuenta:

**Figura 3**

*Medidas de dispersión*

##### Rango

Es la medida más simple de dispersión, representa la diferencia entre los valores máximo y mínimo de un conjunto de datos.

##### Varianza

- Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de dicha variable respecto a su media.
- En pocas palabras, es la media de los residuos al cuadrado.
- Su unidad de medida corresponde al cuadrado de la unidad de medida de la variable: por ejemplo, si la variable mide una distancia en metros, la varianza se expresa en metros al cuadrado.

##### Desviación estándar de la población

La desviación estándar es la raíz cuadrada de la varianza de la población.

Nota. Castro, L., 2025.

Para conocer las fórmulas y los procedimientos para calcular las medidas de dispersión en datos agrupados y no agrupados pueden revisar los recursos académicos disponibles en biblioteca.

Para ilustrar cómo calcular las medidas antes descritas, vamos a observar el siguiente video: [MEDIDAS DE DISPERSIÓN CON INTERVALOS](#).

Este video muestra cómo calcular la varianza y la desviación estándar, considerando dos escenarios, que nuestros datos estén agrupados en tablas de frecuencias o cuando tenemos datos que no hayan sido organizados. Si desea ampliar la información sobre el cálculo de medidas de dispersión en datos agrupados y no agrupados puede revisar los recursos educativos disponibles en biblioteca.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 6

### Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma

En esta semana vamos a aplicar herramientas estadísticas para el análisis de datos. Las medidas de posición permiten dividir una distribución de datos en partes iguales, para análisis posteriores. Las medidas más ampliamente usadas son percentiles, deciles y cuartiles.

#### 4.2. Medidas de ubicación

Las medidas de localización dividen la distribución en partes iguales y sirven para clasificar a un individuo o elemento dentro de una determinada población o muestra. Las más conocidas son los percentiles, deciles y cuartiles.

A continuación, se explican dos de estas medidas:

- Percentiles:** aunque los cuartiles son generalmente los elementos más usados para ubicar la posición de un valor de un conjunto de datos, en ocasiones los investigadores requieren conocer otras posiciones. Para este propósito se puede usar la fórmula general de los percentiles, los mismos que dividen un conjunto de observaciones en 100 partes iguales.

La fórmula para calcular cualquier percentil es la siguiente:

$$P_n = \frac{np}{100}$$



Donde:

*P*: es el percentil que buscamos y se reemplaza en la fórmula.

*n*: número de observaciones.

- b. **Cuartiles**: dividen a un conjunto de observaciones en cuatro partes iguales. Un primer paso consiste en ordenar los datos de menor a mayor. Luego procedemos a ubicar las posiciones que representan a los cuartiles 1, 2 y 3.

Si desea ampliar la información sobre el cálculo de medidas de posición en datos agrupados y no agrupados, puede revisar los recursos educativos disponibles en biblioteca.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 7

#### Unidad 4. Medidas de dispersión, de posición y de forma

Durante la presente semana vamos a analizar las medidas de forma, siendo la más importante la simetría. Este tipo de medidas nos permiten analizar si la distribución de datos con la que trabajamos tiene una forma simétrica, esto ocurre cuando los datos se distribuyen uniformemente en las distintas clases y tiene forma de campana de Gauss; o si tiene una forma asimétrica, en la cual la mayor parte de los datos se ubican en las clases menores o mayores.

#### 4.3. Medidas de forma

Las medidas de forma son indicadores estadísticos que permiten identificar si una distribución de frecuencia presenta uniformidad. Son necesarias para determinar el comportamiento de los datos y, así, poder adaptar herramientas para el análisis probabilístico.

A continuación, se describen las dos medidas de forma que debe conocer:

- a. **Sesgo:** muestra la falta de simetría en un grupo de observaciones, se refiere a la forma de un conjunto de datos y se distinguen tres formas, las cuales se exponen en la siguiente figura:

**Figura 4**

*Medidas de dispersión*

Simétrica	Sesgo positivo o sesgo a la derecha	Sesgo negativo
La media y la mediana son iguales, y los valores de datos se dispersan uniformemente en torno a estos valores.	Son mucho más comunes; existe un solo pico y los valores se extienden mucho a la derecha que a la izquierda de este. En este caso la media es más grande que la mediana.	Existe un solo pico y las observaciones se extienden más a la izquierda, en dirección negativa.

Nota. Castro, L., 2025.

- b. **Regla empírica:** En cualquier distribución de frecuencias simétrica con forma de campana, aproximadamente 68% de las observaciones se encontrarán entre más y menos una desviación estándar de la media; cerca de 95% de las observaciones se encontrarán entre más y menos dos desviaciones estándares de la media y, aproximadamente todas las observaciones (99.7%), estarán entre más y menos tres desviaciones estándares de la media.

Para que conozcan más sobre este tipo de medidas pueden visitar el siguiente video: [COEFICIENTE DE SIMETRÍA](#).

El video muestra cómo calcular el coeficiente de simetría y la forma de interpretarlo. Además, se observa cómo se ven los datos en forma gráfica, como campana de Gauss si es simétrica o con asimetría izquierda o derecha. Si desea ampliar la información sobre el cálculo de medidas de posición en datos agrupados y no agrupados puede revisar los recursos educativos disponibles en biblioteca.



## Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la semana, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice la siguiente autoevaluación para evaluar los aprendizajes de la unidad 4.



### Autoevaluación 4

Seleccione la opción correcta.

1. ¿Cuál de las siguientes opciones representa una medida de dispersión?
  - a. Moda.
  - b. Varianza.
  - c. Percentil.
  
2. ¿Qué medida se interpreta como la raíz cuadrada de la varianza?
  - a. Rango intercuartílico.
  - b. Desviación estándar.
  - c. Media aritmética.
  
3. ¿Qué representa un coeficiente de variación alto en una distribución?
  - a. Mayor variabilidad relativa.
  - b. Homogeneidad en los datos.
  - c. Simetría perfecta.
  
4. ¿Cuál es la fórmula usada para calcular un percentil en datos no agrupados?
  - a.  
$$P = \frac{n+1}{2}$$



b.

$$P = \frac{p(n+1)}{100}$$

c.

$$P = \frac{100}{n}$$



5. ¿Qué nombre reciben los valores que dividen a un conjunto de datos en cuatro partes iguales?

- a. Deciles.
- b. Cuartiles.
- c. Percentiles.

6. ¿Qué valor representa el segundo cuartil (Q2)?

- a. El valor más alto del conjunto.
- b. La mediana.
- c. La media.

7. ¿Cuál es el objetivo principal de las medidas de posición?

- a. Determinar la media y la moda.
- b. Ubicar valores dentro de la distribución.
- c. Calcular la varianza de los datos.

8. ¿Qué medida se utiliza para analizar si una distribución es simétrica o asimétrica?

- a. Rango.
- b. Percentil.
- c. Coeficiente de sesgo.

9. En una distribución simétrica, ¿cuál es la relación entre media, mediana y moda?

- a. Todas son distintas.
- b. La moda es mayor que la media.

- c. Todas coinciden.
10. Según la regla empírica, ¿qué porcentaje de los datos cae dentro de una desviación estándar de la media en una distribución normal?
- a. 68 %.
  - b. 50 %.
  - c. 95 %.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 8

### Actividades finales del bimestre

¡Estamos finalizando el bimestre!

Durante esta última semana les recomiendo realizar una revisión general de lo estudiado en el bimestre y revisar las autoevaluaciones una vez más. Esta información será de gran utilidad para preparar su evaluación presencial.



#### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del primer bimestre, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice el siguiente *quiz* como preparación para su evaluación bimestral:

[Repaso primer bimestre](#)

¡Éxitos!



## Segundo bimestre

### Resultado de aprendizaje 2:

Analiza las características de un conjunto de datos a través del cálculo de sus indicadores.

Para alcanzar este resultado de aprendizaje, integrará conceptos fundamentales de estadística inferencial mediante el análisis de distribuciones de probabilidad, la formulación y evaluación de hipótesis, y la aplicación de técnicas de muestreo. A lo largo de estas unidades, se ejercitara en la selección e interpretación de indicadores estadísticos que describan el comportamiento de los datos en función de modelos probabilísticos y experimentales. De esta manera, desarrollará un juicio crítico sobre la variabilidad de los datos y su fiabilidad para la toma de decisiones fundamentadas.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas

Recuerde revisar de manera paralela los contenidos con las actividades de aprendizaje recomendadas y actividades de aprendizaje evaluadas.



### Semana 9

#### Unidad 5. Distribuciones de probabilidades

Estimados estudiantes, en este bimestre vamos a abordar los contenidos referentes a estadística inferencial. Los temas a tratar presentan mayor complejidad que los que abordamos en el primer bimestre. Sin embargo, estoy convencida de que con su trabajo organizado y la colaboración que tendremos durante el bimestre, vamos a tener éxito en el proceso enseñanza-aprendizaje. ¡Vamos a iniciar positivamente estas unidades!

## 5.1. Conceptos generales

En esta sección abordaremos los conceptos más importantes que deben manejar en el campo de las distribuciones de probabilidad.

Por un lado, la **probabilidad** es un valor entre cero y uno que describe la posibilidad relativa de que ocurra un evento.



La fórmula clásica para calcular la probabilidad de un evento es la siguiente:

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{Número de resultados favorables}}{\text{Número total de resultados posibles}}$$

Vamos a ver un ejemplo: ¿cuál es la probabilidad de que al lanzar un dado salga el número 2? Los resultados posibles del lanzamiento de un dado son 1, 2, 3, 4, 5, y 6. El caso favorable es tan solo uno (que salga el dos), mientras que los casos posibles ( $n$ ) son seis. Entonces se tendría que:

$$\text{Probabilidad} = \frac{1}{6} = 0.16$$

La probabilidad de obtener un 2 en el lanzamiento de un dado es 0,16 o del 16 % si multiplicamos el valor obtenido por 100.

Ahora bien, en cuanto a la **distribución de probabilidad**, estos son todos los valores posibles que resultan de un experimento aleatorio, junto con la probabilidad asignada a cada valor.

Es importante también conocer el concepto de variable aleatoria, que puede ser de tipo discreta y continua.

En cuanto a la **variable aleatoria discreta**, se considera así cuando los valores que asume se pueden contar y pueden organizarse en una secuencia, al igual que los números enteros positivos; por tanto, solo podrá asumir un valor finito de valores. Por ejemplo, el número de turistas que visitan la playa en temporada.

En cambio, la **variable aleatoria continua**, se considera así cuando puede asumir cualquier valor dentro de un intervalo. Se pueden considerar el resultado de mediciones de longitud y tiempo, ya que estas variables admiten fracciones. Por ejemplo, el valor que gastan los turistas en alimentación (dólares).

Otro concepto importante es el **espacio muestral**, que son todos los posibles resultados que pueden producirse de un experimento. Por ejemplo, si lanzamos un dado por una ocasión, los resultados posibles serían:

$$E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$$

Si lo lanzamos en dos ocasiones, o en pasos múltiples, los resultados posibles serían:

$$E = \left\{ \begin{array}{ccccccc} 1,1 & 1,2 & 1,3 & 1,4 & 1,5 & 1,6 \\ 2,1 & 2,2 & 2,3 & 2,4 & 2,5 & 2,6 \\ 3,1 & 3,2 & 3,3 & 3,4 & 3,5 & 3,6 \\ 4,1 & 4,2 & 4,3 & 4,4 & 4,5 & 4,6 \\ 5,1 & 5,2 & 5,3 & 5,4 & 5,5 & 5,6 \\ 6,1 & 6,2 & 6,3 & 6,4 & 6,5 & 6,6 \end{array} \right\}$$

## 5.2. Reglas de conteo

La regla de conteo para experimentos de varias etapas permite determinar el número de resultados experimentales sin alistarlos. Estas son:

### a. Experimentos de pasos múltiples

La regla de conteo para experimentos de pasos múltiples permite determinar el número de resultados experimentales sin tener que enumerarlos.



Para conocer el número de elementos que componen un espacio muestral cuando se cuenta con experimentos con pasos múltiples  $k$ , se recomienda considerar el número de resultados posibles en el primer paso  $n_1$ , resultados posibles en el segundo paso  $n_2$  y así en lo sucesivo, entonces el número total de resultados experimentales serán  $(n_1) \times (n_2) \dots \times (n_k)$ .

En el caso del lanzamiento del dado, en el primer lanzamiento se tienen 6 resultados posibles, y en el segundo lanzamiento también se tienen 6 resultados posibles. Para determinar el número de elementos que integran el espacio muestral, se recomienda multiplicar los resultados posibles de  $n_1$  por el número de resultados posibles de  $n_2$ . Así tendríamos  $6 \times 6 = 36$ , lo que implica que 36 elementos conformarían el espacio muestral. Para visualizar la conformación del espacio muestral en forma gráfica, revisar la literatura disponible en biblioteca.

### b. Combinaciones

La regla de conteo para combinaciones permite contar el número de resultados experimentales cuando el experimento consiste en seleccionar  $n$  objetos de un conjunto (usualmente mayor) de  $N$  objetos. Para conocer el procedimiento para calcular combinaciones, revisar la literatura disponible en biblioteca.

### c. Permutaciones

Esta regla permite calcular el número de resultados experimentales cuando se seleccionan  $n$  objetos de un conjunto de  $N$  objetos y el orden de selección es relevante. Los mismos objetos  $n$  seleccionados en orden diferente se consideran un resultado experimental diferente. De forma similar para conocer el procedimiento para calcular permutaciones, revisar la literatura disponible en biblioteca.



## Semana 10

### Unidad 5. Distribuciones de probabilidades

El estudio de la distribución de probabilidad binomial se aplica a variables cuantitativas discretas. Recuerde que en la primera semana revisamos a detalle este tipo de variables. Para que conozca a detalle los procedimientos a seguir para el cálculo de este tipo de probabilidad, puede revisar los videos que se detallan posteriormente.

#### 5.3. Distribución binomial: variable aleatoria discreta

La distribución de probabilidad binomial es una distribución de probabilidad que tiene muchas aplicaciones. Está relacionada con un experimento de pasos múltiples al que se le llama experimento binomial. Un experimento binomial tiene las cuatro propiedades que se exponen en la siguiente figura:

**Figura 5**

*Propiedades del experimento binomial*

El experimento consiste en una serie de ensayos idénticos.

En cada ensayo hay dos resultados posibles. A uno de estos resultados se le llama éxito y al otro se le llama fracaso.

La probabilidad de éxito, que se denota  $p$ , no cambia de un ensayo a otro. Por ende, la probabilidad de fracaso, que se denota  $q = (1 - p)$ , tampoco cambia de un ensayo a otro.

Los ensayos son independientes.

Nota. Castro, L., 2025.

En un experimento binomial lo que interesa es el número de éxitos en  $n$  ensayos. Si  $x$  denota el número de éxitos en  $n$  ensayos, es claro que  $x$  tomará los valores 0, 1, 2, 3, ...  $n$ . Dado que el número de estos valores es finito,  $x$  es una variable aleatoria discreta. A la distribución de probabilidad correspondiente a esta variable aleatoria se le llama distribución de probabilidad binomial. Para conocer el procedimiento a seguir revise la literatura disponible en biblioteca.

Para apoyar su comprensión he seleccionado algunos videos en donde se muestra en forma didáctica los fundamentos de la distribución de probabilidad binomial:

- Física y Mates (2015) Distribución Binomial (video). Recuperado de: [Distribución Binomial | Explicación y ejercicio resuelto](#).
- Física y Mates (2015) Distribución Binomial: media y varianza (video). Recuperado de: [Distribución Binomial | Media y Varianza | Ejercicio resuelto](#)

Si desea ampliar la información sobre el cálculo probabilidad binomial puede revisar la literatura disponible en biblioteca.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 11

### Unidad 5. Distribuciones de probabilidades

Para culminar los contenidos relacionados con el estudio de probabilidades, vamos a abordar la distribución de probabilidad normal. Este tipo de probabilidad se aplica a variables continuas, cuya distribución tiene una forma simétrica. Así vemos que, en este tema, es necesario que los datos cumplan con características estudiadas anteriormente, como que la media, mediana y moda tengan el mismo valor. Recuerde revisar los conceptos para afianzar sus conocimientos y aplicarlos a esta unidad.

## 5.4. Distribución de probabilidad normal: variables continuas

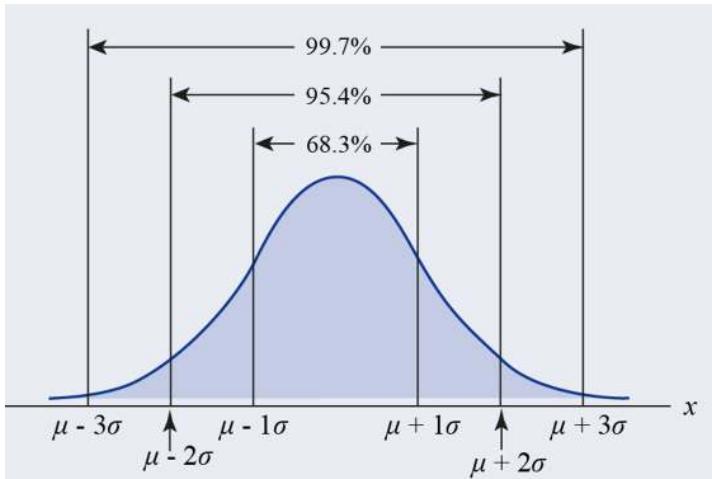
Una diferencia fundamental entre las variables aleatorias discretas y las variables aleatorias continuas es cómo se calculan las probabilidades. En las variables discretas se calcula la probabilidad de que la variable tome un valor determinado. En cambio, cuando se calculan probabilidades de variables aleatorias continuas, se calcula la probabilidad de que la variable aleatoria tome alguno de los valores dentro de un intervalo que se calcula como el área bajo la curva normal.

La distribución normal tiene gran cantidad de aplicaciones prácticas, en las cuales la variable aleatoria puede ser el peso o la estatura de las personas, puntuaciones de exámenes, resultados de mediciones científicas, precipitación pluvial u otras cantidades similares.

La distribución normal es simétrica; por tanto, su sesgo es cero. Las colas de la curva normal se extienden al infinito en ambas direcciones y en teoría jamás tocan el eje horizontal. La desviación estándar determina qué tan plana y ancha es la curva normal. Desviaciones estándar grandes, corresponden a curvas más planas y más anchas, lo cual indica mayor variabilidad en los datos, tal como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 6**

Curva de distribución normal



Nota. Adaptado de *Estadística para administración y economía*. [Ilustración], por Anderson, D.R., Sweeney, D. y Williams, T., 2020, Cengage Learning, CC BY 4.0.

La figura anterior presenta el área bajo la curva normal, como se observa en la gráfica aproximadamente el 68% de los datos se ubican a 1 desviación estándar del promedio, aproximadamente el 95% se ubican a dos desviaciones estándar del promedio y aproximadamente el 99% de las observaciones a 3 desviaciones estándar del promedio. Esto se conoce como teorema central del límite que habíamos revisado al final de la Unidad 4 de esta guía didáctica.

Como ocurre con otras variables aleatorias continuas, los cálculos de la probabilidad en cualquier distribución normal se realizan calculando el área bajo la gráfica de la función de densidad de probabilidad. Por tanto, para hallar la probabilidad de que una variable aleatoria normal esté dentro de un determinado intervalo, se tiene que calcular el área que se encuentra bajo la curva normal y sobre ese intervalo.

Para la distribución normal estándar ya se encuentran calculadas las áreas bajo la curva normal y se cuenta con tablas que dan estas áreas y que se usan para calcular las probabilidades. Estas tablas generalmente se encuentran al final de los textos de estadística.

Es importante el cálculo del valor normal estándar  $z$ , y por esta razón se indica la fórmula a continuación:

$$z = \frac{(x-\mu)}{\sigma}$$

Donde:

$z$  = valor normal estándar

$x$  = Cualquier observación i

$\mu$  = Media de la distribución

$\sigma$  = Desviación estándar de la distribución

Los tres casos más comunes para calcular probabilidades de distribuciones normales son: (1) la probabilidad de que la variable aleatoria normal estándar  $z$  sea menor o igual que un valor dado; (2) la probabilidad de que  $z$  esté entre dos valores dados, y (3) la probabilidad de que  $z$  sea mayor o igual que un valor dado. Para mostrar el uso de las tablas de probabilidad acumulada de la distribución normal estándar en el cálculo de estos tres tipos de probabilidades, se consideran algunos ejemplos tomados de Martínez (2012, p. 251). Ejemplos de la aplicación de distribuciones de probabilidad normal se encuentran en la literatura disponible en biblioteca.

## 5.5. Aproximación de la distribución normal a la binomial

Recuerde que un experimento binomial consiste en una serie de  $n$  ensayos idénticos e independientes, habiendo para cada ensayo dos resultados posibles: éxito o fracaso. La probabilidad de éxito en un ensayo es la misma que en cualquier otro de los ensayos y se denota  $p$ . La variable aleatoria binomial es el número de éxitos en  $n$  ensayos y lo que se quiere saber es la probabilidad de  $x$  éxitos en  $n$  ensayos. Sin embargo, se dificulta cuando el número de ensayos es muy grande. En los casos en que  $np \geq 5$  y  $nq \geq 5$ , la distribución normal proporciona una aproximación a las probabilidades

binomiales que es fácil de usar. Cuando se usa la aproximación normal a la binomial, es importante recordar el valor esperado y la varianza presentados en la literatura disponible en biblioteca.



Para reforzar los contenidos, revise los siguientes videos en donde se muestra cómo realizar los cálculos de la distribución de probabilidad normal:



- Píldoras matemáticas (2017). Función de distribución normal (video). Recuperado de: [Función de distribución normal](#).
- Píldoras matemáticas (2017). Cómo usar una tabla de distribución normal (video). Recuperado de: [Cómo usar la tabla de distribución normal](#).

Si desea ampliar la información sobre el cálculo probabilidad binomial, puede revisar los recursos educativos disponibles en biblioteca.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la semana, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice la siguiente autoevaluación. En esta actividad debe contestar las preguntas al final de la unidad 5. Esta tarea tiene la finalidad de comprobar que usted está teniendo sintonía con los temas tratados.



### [Autoevaluación 5](#)

**1. Algunos modelos de probabilidad que utilizan de variables aleatorias continuas son:**

- a. Binomial.
- b. De Poisson.
- c. Normal.

**2. Identifique la función binomial en un experimento en el cual p es la probabilidad de éxito, y q la probabilidad de fracaso, entonces la probabilidad que se obtenga x en n ensayos.**



a.  $(p)^{n+(q)n-x}$



b.  $(p)n + (q)n - x$



c.  $(1) - (q)^n$



**3. La probabilidad de éxito de un acontecimiento en la distribución binomial es:**



- a. Fija.
- b. Variable.
- c. Cero.

**4. Si en un ejercicio planteado como binomial el número de experimentos realizados es grande, se recomienda usar la distribución:**

- a. De Poisson.
- b. Normal.
- c. t de Student.

**5. La probabilidad de la variable aleatoria continua se calcula considerando:**

- a. Un evento específico x.
- b. El área bajo la curva entre dos valores.
- c. La ocurrencia de un evento binomial.

**6. La probabilidad de la variable aleatoria continua de un valor puntual  $x= 5$  es:**

- a. Cero.
- b. Positiva.
- c. Negativa.

**7. El área bajo la curva normal es igual a:**

- a. 3.
- b. 1.
- c. 0.

**8. Una variable aleatoria  $x$  tiene una media de 5 y una desviación típica de +1. El valor  $z$  calculado para determinar la probabilidad de que la variable aleatoria sea inferior a 3, es:**

- a. +2.
- b. -2.
- c. 0.

**9. La probabilidad de que la variable aleatoria del ejemplo anterior sea inferior a 3 es de:**

- a. 0,4772.
- b. 0,0228.
- c. 0,5000.

**10. El promedio de las calificaciones en una asignatura es 12, con una desviación típica de 3. Para calcular la probabilidad de que un estudiante obtenga una calificación menor a 10 ( $x < 10$ ), necesitamos calcular:**

- a. El valor  $z$ , buscar el valor correspondiente en la tabla, y restar dicho valor a 0.5 que es el área bajo la mitad de la curva.
- b. El valor  $z$ , buscar el valor correspondiente en la tabla; esa es la probabilidad.

- c. El valor z, buscar el valor correspondiente en la tabla, y sumar dicho valor a 0.5 que es el área bajo la mitad de la curva.

[Ir al solucionario](#)

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 12

El siguiente tema que vamos a revisar en esta asignatura es la prueba de hipótesis de investigación. Este tema es de gran interés en el campo de la investigación y por este motivo deben prestar mucha atención. Para reforzar los contenidos descritos en esta guía didáctica, revise los siguientes videos.

### Unidad 6. Prueba de hipótesis

#### 6.1. Prueba de hipótesis

Las pruebas de hipótesis se basan en la diferencia entre el estadístico muestral y el parámetro poblacional. Los pasos básicos para probar una hipótesis son los expuestos en la siguiente figura:



**Figura 7**

Pasos para la prueba de hipótesis



Nota. Adaptado de *Estadística aplicada a los negocios y la economía* [Ilustración], por Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S., 2012, McGraw Hill, CC BY 4.0.

Si desea ampliar la información sobre pruebas de hipótesis puede revisar la literatura disponible en biblioteca.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la semana, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice la siguiente autoevaluación. En esta actividad debe contestar las preguntas al final de la unidad 6. Esta tarea tiene la finalidad de comprobar que usted está teniendo sintonía con los temas tratados.



### Autoevaluación 6

#### 1. El primer paso en una prueba de hipótesis es:

- Establecer la hipótesis nula y alternativa.
- Definir el nivel de significancia.
- Seleccionar el estadístico de prueba.

2. El valor de  $z_{\alpha/2}$  para un nivel de confianza del 99 % es:

- a. 1,96.
- b. 2,58.
- c. 1,65.

3. En una muestra aleatoria simple de 60 artículos, la media muestral fue 80. La desviación estándar poblacional es 15. Seleccione la fórmula con la que calcularía el intervalo de confianza.

a.  $\bar{X} \pm z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$

b.  $\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$

c.  $\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$

4. El promedio de bonificaciones de fin de año por empleado en el sector público es de \$1200. Suponga que se desea tomar una muestra de los empleados para ver si la media de la bonificación es diferente de la media reportada para la población. La forma correcta de plantear la hipótesis sería:

a.  $H_0 : \mu \geq \mu_0$   
 $H_a : \mu < \mu_0$

b.  $H_0 : \mu \leq \mu_0$   
 $H_a : \mu > \mu_0$

c.  $H_0 : \mu = \mu_0$   
 $H_a : \mu \neq \mu_0$



**5. La definición de error tipo I en una prueba de hipótesis es la siguiente:**

- a. Se rechaza la hipótesis nula cuando es verdadera.
- b. Se rechaza la hipótesis nula cuando la hipótesis alternativa es verdadera.
- c. Se acepta la hipótesis nula cuando es verdadera.

**6. De acuerdo al sindicato de comunicadores, los ingresos siguen una distribución normal, con media de 800 y una desviación estándar poblacional de 150. En una muestra tomada a un grupo de 120 conductores, su ingreso medio ascendió a 825. Si quiere determinar que el ingreso medio es mayor a la media poblacional, ¿de qué forma plantearía las hipótesis?**

a.  $H_0 : \mu \geq 800$   
 $H_a : \mu < 800$

b.  $H_0 : \mu \leq 800$   
 $H_a : \mu > 800$

c.  $H_0 : \mu = 800$   
 $H_a : \mu \neq 800$

**7. En el ejemplo anterior, el estadístico de prueba que elegiría debería seguir una distribución:**

- a. Normal.
- b. t de Student.
- c. Chi cuadrado.

**8. La definición de error tipo II en una prueba de hipótesis es la siguiente:**

- a. Se rechaza la hipótesis nula cuando es verdadera.





- b. Se rechaza la hipótesis nula cuando la hipótesis alternativa es verdadera.
- c. Se acepta la hipótesis nula cuando es falsa.

**9. El método del valor crítico en una prueba de hipótesis de la cola superior en una variable que sigue una distribución normal, implica que, si el valor z calculado es:**

- a. Menor al valor z del nivel alpha seleccionado, se rechaza la hipótesis nula.
- b. Mayor al valor z del nivel alpha seleccionado, se rechaza la hipótesis nula.
- c. Mayor al valor z del nivel alpha seleccionado, no se rechaza la hipótesis nula.

**10. El método del valor-p en una prueba de hipótesis de la cola inferior en una variable que sigue una distribución normal, implica que, si el valor-p calculado es menor al alpha seleccionado:**

- a. Se rechaza la hipótesis nula.
- b. Se rechaza la hipótesis nula.
- c. No se rechaza la hipótesis nula.

[Ir al solucionario](#)

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



#### Semana 13

Durante las siguientes tres semanas vamos a analizar técnicas de muestreo probabilísticas y no probabilísticas. Para empezar, vamos a revisar las definiciones básicas de muestra y población, parámetros y estadísticos. Esta información será una primera aproximación al tema y les permitirá ampliar sus conocimientos sobre este tema.

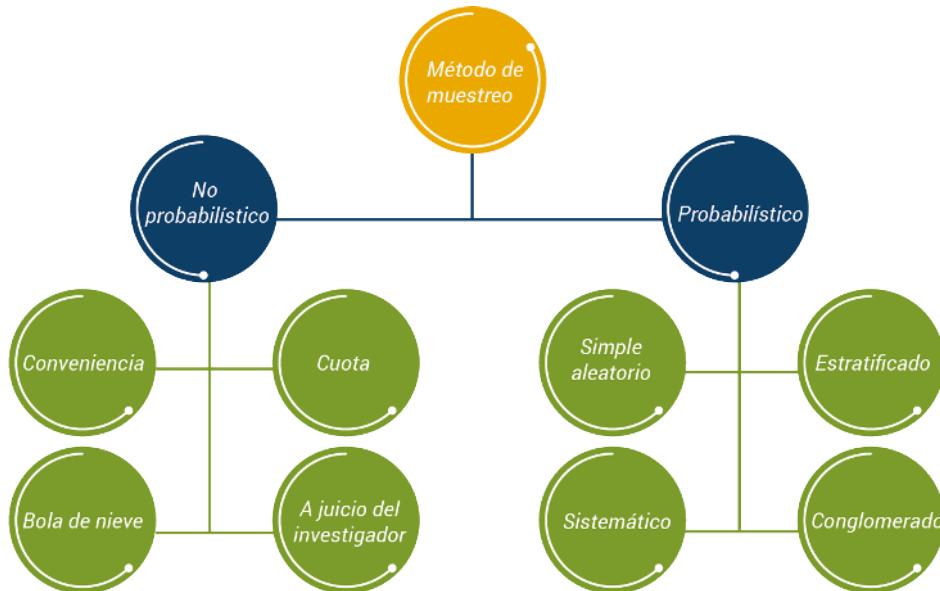
## Unidad 7. Muestreo

### 7.1. Tipos de muestreo

Existen diferentes tipos de muestreo que pueden ser utilizados para realizar investigaciones. El tipo de muestreo que se seleccione depende en gran medida de los objetivos de la investigación, del presupuesto y tiempo disponibles que tenga el investigador. A continuación, en la figura 8 les presento un esquema de los diferentes tipos de muestreo que existen para su conocimiento y la descripción de cada uno de ellos.

**Figura 8**

*Tipos de muestreo*



Nota. Adaptado de *Estadística aplicada a los negocios y la economía* [Ilustración], por Lind, D., Marchal, W. y Wathen, S., 2012, McGraw Hill, CC BY 4.0.

De forma específica, estos métodos son:

a. **Muestreo no probabilístico**



Una muestra es no aleatoria cuando los elementos son elegidos por métodos dirigidos (no aleatorios). Una desventaja de este procedimiento es que como es de carácter subjetivo está sujeto a errores. La muestra dirigida está constituida por una parte de la población, que el investigador considera representativa del universo. Si se recogen características homogéneas, la representatividad de la muestra puede ser satisfactoria. Otro tipo de muestreo dirigido es el de bola de nieve, en la que el sujeto en estudio sugiere quien podría ser el próximo sujeto de muestreo.

### b. Muestreo aleatorio

Una muestra es aleatoria cuando los elementos que constituyen la población o universo tienen la misma posibilidad de ser seleccionados. Para escoger una muestra de una población hay diversos métodos que se detallan en la literatura disponible en biblioteca.

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



### Semana 14

#### Unidad 7. Muestreo

En esta semana vamos a revisar cómo calcular las distribuciones muestrales de la media y la proporción. Para reforzar los contenidos, revise los siguientes videos.

#### 7.2. Distribuciones muestrales

A continuación, se explican dos distribuciones muestrales:

##### a. Distribución muestral de la media $\bar{x}$

Es la distribución de probabilidad de todos los valores de la media muestral  $\bar{x}$ . La distribución muestral de, tiene un valor esperado, una desviación estándar y una forma característica.

El valor esperado de, es igual a la media de la población de la que se tomó la muestra:

$$E(\bar{x}) = \mu$$

La desviación estándar de la distribución muestral de es posible demostrar que, usando el muestreo aleatorio simple, la desviación estándar depende de si la población es finita o infinita. Las dos fórmulas para la desviación estándar son las siguientes:

- **Población finita:**

$$\sigma_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{N-n}{n-1}} \left( \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right)$$

El factor  $\sqrt{\frac{N-n}{n-1}}$  se requiere cuando la población es finita, pero no cuando es infinita. A este factor se le conoce como factor de corrección para una población finita.

- **Población infinita:**

$$\sigma_{\bar{x}} = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Esta fórmula también se recomienda en aquellos casos cuando la población es finita y el tamaño de la muestra sea menor o igual a un 5 % del tamaño de la población; es decir,  $n/N \leq 0.05$ , ya que en estos casos el factor de corrección será casi igual a 1.

Los resultados respecto al valor esperado y a la desviación estándar en la distribución muestral son aplicables a cualquier población. El paso final en la identificación de las características de la distribución muestral de, es determinar la forma de la distribución muestral. Se considerarán dos casos: a) la población tiene distribución normal y, b) la población no tiene distribución normal. Cuando la población tiene distribución normal, la distribución muestral de, está distribuida normalmente, sea cual sea el

tamaño de la muestra. Cuando la población de la que se tomó la muestra aleatoria simple no tiene distribución normal, el teorema del límite central ayuda a determinar la forma de la distribución muestral de . El enunciado del teorema del límite central aplicado a la distribución muestral dice lo siguiente:

### Teorema del límite central



Cuando se seleccionan muestras aleatorias simples de tamaño n de una población, la distribución muestral de la media muestral puede aproximarse a una distribución normal a medida que el tamaño de la muestra se hace grande.

Se sugiere la lectura del material correspondiente a métodos de muestreo y teorema central del límite en la literatura sugerida. De acuerdo con estos autores, la mayoría de los especialistas en estadística consideran que una muestra de 30 o mayor es lo bastante grande para aplicar el teorema del límite central.

#### b. Distribución muestral de $\bar{p}$

La proporción muestral es el estimador puntual de la proporción poblacional p. La proporción muestral es una variable aleatoria y su distribución de probabilidad se conoce como distribución muestral de  $\bar{p}$ .

La fórmula para calcular la proporción muestral es:

$$\bar{p} = \frac{x}{n}$$

Donde:

**x** = número de elementos de la muestra que poseen la característica de interés.

**n** = tamaño de la muestra.

Para determinar qué tan cerca está la proporción muestral  $\bar{p}$  de la proporción poblacional  $p$ , se necesita entender las propiedades de la distribución muestral de  $\bar{p}$ : el valor esperado de  $\bar{p}$ , la desviación estándar de  $\bar{p}$  y la forma de la distribución muestral de  $\bar{p}$ .

El valor esperado de  $\bar{p}$ , la media de todos los posibles valores de  $\bar{p}$ , es igual a la proporción poblacional  $p$ :

$$E(\bar{p}) = p$$

Las dos fórmulas para calcular la desviación estándar de  $\bar{p}$  se presentan a continuación:

- **Población finita:**

$$\sigma_{\bar{p}} = \sqrt{\frac{N-n}{n-1} \left( \frac{p(1-p)}{n} \right)}$$

El factor  $\sqrt{\frac{N-n}{n-1}}$  se requiere cuando la población es finita, pero no cuando es infinita. A este factor se le conoce como factor de corrección para una población finita.

- **Población infinita:**

$$\sigma_{\bar{p}} = \left( \frac{p(1-p)}{n} \right)^{1/2}$$

Ahora que se conoce la media y la desviación estándar de la distribución muestral de  $\bar{p}$ , el último paso es determinar la forma de la distribución muestral. La proporción muestral es  $\bar{p} = \frac{x}{n}$ . En una muestra aleatoria simple de una población grande, el valor de  $x$  es una variable aleatoria binomial que indica el número de los elementos de la muestra que tienen la característica de interés. Como  $n$  es una constante, la probabilidad de  $x/n$  es la misma que la probabilidad de  $x$ , lo cual significa que la distribución muestral de  $\bar{p}$  también es una distribución de probabilidad discreta.



Una distribución binomial se aproxima mediante una distribución normal, siempre que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande para satisfacer la siguiente condición:

$$np \geq 5$$



Entonces, la distribución de probabilidad de  $x$  en la proporción muestral,  $\hat{p} = \frac{x}{n}$ , puede aproximarse por medio de una distribución normal. Y como  $n$  es una constante, la distribución muestral también se approxima mediante una distribución normal.

Si desea ampliar la información sobre el cálculo de distribuciones de la media y de la proporción poblacional, puede revisar la literatura disponible en biblioteca.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje recomendadas



## Semana 15

### Unidad 7. Muestreo

Durante la última semana que realizamos muestreo, vamos a analizar el procedimiento para llevar a cabo estimaciones por intervalo. Para reforzar los contenidos, revise los siguientes videos.

#### 7.3. Estimación por intervalo

Para realizar la estimación por intervalo, debe tomar en cuenta los siguientes procedimientos:

##### a. De la media poblacional

El objetivo de la estimación por intervalo es aportar información de qué tan cerca se encuentra la estimación puntual, obtenida de la muestra, del valor del parámetro poblacional. En esta sección se muestra cómo

obtener una estimación por intervalo para la media poblacional  $\mu$  y para la proporción poblacional  $p$ . La fórmula general para obtener una estimación por intervalo para la media poblacional es:

$$\bar{x} \pm \text{Margen de error}$$

En el caso de la media poblacional, la estimación por intervalos considera dos casos:

- **La desviación estándar poblacional es conocida**

$$\bar{x} \pm z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Donde  $(1 - \alpha)$  es el coeficiente de confianza y  $z_{\alpha/2}$  es el valor de  $z$  que proporciona un área  $\alpha/2$  en la cola superior de la distribución de probabilidad normal estándar. Los niveles de confianza más recomendados son el 90 %, el 95 % y el 99 %. En la tabla 2 se presentan los valores de  $z$  recomendados para estos niveles de confianza.

**Tabla 2**

*Valores de  $z_{\alpha/2}$  para los niveles de confianza más usados*

Nivel de confianza	A	$\alpha/2$	$z_{\alpha/2}$
90%	0,10	0,05	1,64
95%	0,05	0,025	1,96
99%	0,01	0,005	2,58

Nota. Castro, L., 2025.

- **La desviación estándar poblacional es desconocida**

Cuando se desconoce la desviación estándar de la población, es necesario recurrir a la **distribución t**. La distribución t es una familia de distribuciones de probabilidad similares; cada distribución t depende de un parámetro conocido como grados de libertad:

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Donde s es la desviación estándar muestral,  $(1 - \alpha)$  es el coeficiente de confianza y  $t_{\alpha/2}$  es el valor de t que proporciona un área de  $\alpha/2$  en la cola superior de la distribución t para  $n - 1$  grados de libertad.

Ahora bien, en cuanto al **tamaño de la muestra**, como se mencionó anteriormente,  $z_{\alpha/2} \frac{s}{\sqrt{n}}$  es el margen de error. Sea,

$$E = z_{\alpha/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Despejando n se tiene,

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 \sigma^2}{E^2}$$



Para usar la ecuación anterior es necesario contar con el valor de la desviación estándar poblacional  $\sigma$ . Sin embargo, aun cuando este valor no se conozca, puede usarse la ecuación siempre que se tenga un valor preliminar.

En la práctica, se suele usar alguno de los procedimientos siguientes para obtener este valor planeado de  $\sigma$ :

1. Usar como valor planeado de  $\sigma$  una estimación de la desviación estándar poblacional calculada a partir de datos de estudios anteriores.
2. Emplear un estudio piloto seleccionando una muestra preliminar. La desviación estándar muestral obtenida de la muestra preliminar puede usarse como valor planeado de  $\sigma$ .



3. Use su juicio para el valor de  $\sigma$ . Por ejemplo, se puede empezar por estimar el mayor y el menor valor en los datos de la población. Esta diferencia entre el mayor y el menor valor proporciona una estimación del rango de los datos. Por último, este valor dividido entre 4 suele considerarse como una aproximación burda a la desviación estándar y tomarse como un valor planeado aceptable de  $\sigma$ .

### b. De la proporción poblacional

De manera similar, la fórmula general para obtener una estimación por intervalo para la proporción poblacional es:

$$\bar{p} \pm \text{Margen de error}$$

Siendo el margen de error:

$$E = z_{\alpha/2} \sqrt{\frac{(\bar{p})(1-\bar{p})}{n}}$$

Donde  $(1 - \alpha)$  es el coeficiente de confianza, y  $z_{\alpha/2}$  es el valor de  $z$  que deja un área  $\alpha/2$  en la cola superior de la distribución normal estándar.

Ahora vamos a revisar cómo calcular el **tamaño de la muestra** para obtener una estimación de la proporción poblacional con una precisión determinada. La función que tiene el tamaño de la muestra en la determinación de la estimación por intervalo de  $p$  es semejante a la que tiene en la estimación de la media poblacional, ya estudiada en la sección anterior.

Despejando  $n$  de la fórmula del margen de error, se obtiene la fórmula para calcular el tamaño de la muestra con el que se tendrá el margen de error deseado,  $E$ :

$$n = \frac{(z_{\alpha/2})^2 (\bar{p})(1-\bar{p})}{E^2}$$

Como generalmente no se conoce el valor poblacional de la proporción, se recomienda usar algunos de los métodos siguientes para realizar una aproximación:

1. Utilizar la proporción poblacional de una muestra previa de las mismas unidades o de unidades similares.
2. Utilizar un estudio piloto y elegir una muestra preliminar.
3. Si no aplica ninguna de las alternativas anteriores, emplear como valor planeado **p= 0.50**.

El margen de error deseado para calcular una proporción poblacional casi siempre es **0,10** o menos. En las encuestas de opinión pública, un margen de error de **0.03** o **0.04** es común. Con dichos márgenes de error, la ecuación suministra un tamaño de la muestra que es suficiente para satisfacer los requerimientos de **np > 5** y **n(1 - p) > 5** para usar una distribución normal como una aproximación de la distribución muestral de  $\bar{x}$ .

Si desea ampliar la información sobre el cálculo de intervalos de confianza, puede revisar la literatura disponible en biblioteca.



### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la semana, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice la siguiente autoevaluación para evaluar los aprendizajes de la unidad 7.



### [Autoevaluación 7](#)

Seleccione la opción correcta.

1. ¿Qué tipo de muestreo selecciona elementos sin utilizar métodos aleatorios?
  - a. Muestreo aleatorio.

- b. Muestreo no probabilístico.  
c. Muestreo estratificado.
2. En el muestreo aleatorio, ¿qué condición deben cumplir los elementos de la población?
- a. Tener características homogéneas.  
b. Tener igual probabilidad de ser seleccionados.  
c. Ser representativos por juicio experto.
3. ¿Cuál es una técnica de muestreo no probabilístico comúnmente usada en estudios sociales?
- a. Muestreo sistemático.  
b. Muestreo aleatorio simple.  
c. Muestreo de bola de nieve.
4. ¿Qué concepto representa la distribución de medias obtenidas a partir de múltiples muestras de una población?
- a. Distribución normal.  
b. Distribución muestral de la media.  
c. Distribución binomial.
5. ¿Cuál es el valor esperado de la media muestral según la teoría estadística?
- a. Igual a la media poblacional.  
b. Mayor que la media poblacional.  
c. Siempre diferente a la media poblacional.
6. ¿Qué principio establece que al aumentar el tamaño de la muestra, la distribución muestral se aproxima a una distribución normal?
- a. Ley de probabilidades.  
b. Teorema del límite central.  
c. Regla empírica.





7. ¿Qué condición debe cumplirse para aproximar una proporción muestral a una distribución normal?

- a. Que  $n > 10$ .
- b. Que  $np \geq 5$ .
- c. Que la población sea pequeña.

8. ¿Cuál es la fórmula general para estimar la proporción poblacional mediante un intervalo de confianza?

- a.  $\underline{x} \pm Z \cdot s$
- b.  $\hat{p} \pm Z \cdot \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}$
- c.  $\hat{p} \pm t \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$

9. ¿Qué valor se usa para determinar la confiabilidad en un intervalo cuando se desconoce la desviación estándar poblacional?

- a. Valor de z.
- b. Margen de error.
- c. Valor de t.

10. Si se desconoce el valor de la proporción poblacional para calcular el tamaño de muestra, ¿qué valor se recomienda usar?

- a. 0.30.
- b. El valor obtenido en estudios anteriores.
- c. 0.50.

[Ir al solucionario](#)



### Semana 16

#### Actividades finales del bimestre

¡Estamos finalizando el bimestre!

Durante esta última semana les recomiendo realizar una revisión general de lo estudiado en el bimestre y revisar las autoevaluaciones una vez más. Esta información será de gran utilidad para preparar su evaluación presencial.



#### Actividad de aprendizaje recomendada

Con el fin de poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo del primer bimestre, realice la siguiente actividad de aprendizaje:

Realice el siguiente *quiz* como preparación para su evaluación bimestral:

[Repaso segundo bimestre](#)

¡Éxitos!





## 4. Solucionarios

### Autoevaluación 1

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	a	Esta definición abarca todas las etapas fundamentales del proceso estadístico, desde la recolección hasta la interpretación numérica.
2	a	Se enfoca en resumir y organizar la información sin realizar generalizaciones sobre otras poblaciones.
3	a	La población se refiere al total de elementos que comparten una propiedad de interés dentro de un estudio.
4	c	Un grupo de estudiantes es una población finita.
5	b	El género es una cualidad que describe una característica o atributo de un individuo.
6	b	Este tipo de variable solo puede tomar valores enteros contables, como cantidades o recuentos.
7	c	Representa una medida numérica que puede ser comparada, sumada y utilizada en cálculos matemáticos.
8	a	Una variable nominal no realiza comparaciones.
9	c	Las variables de razón tienen un punto cero absoluto y permiten realizar comparaciones proporcionales.
10	a	Este tipo de variable permite comparar diferencias, aunque su cero no indica ausencia absoluta del fenómeno.

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 2

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Este tipo de variable puede tomar valores dentro de un rango, por lo que se organiza en intervalos para su análisis.
2	c	Las fuentes primarias se generan directamente desde la recolección de datos hecha por quien investiga.
3	b	Este valor indica cuántas veces se repite una categoría o número dentro de un conjunto de datos.
4	b	Se trata de una variable categórica que clasifica preferencias sin asignar valores numéricos continuos.
5	a	Este tipo de variable se expresa con números enteros y contables, sin fracciones ni decimales.
6	b	Esta es una regla práctica utilizada para estimar el número de clases al construir una tabla de frecuencias.
7	b	Este gráfico es adecuado para representar datos numéricos continuos agrupados por intervalos sin espacios entre barras.
8	c	Es fundamental conocer la diferencia entre el valor mayor y menor para distribuir los datos correctamente en clases.
9	b	Estas variables describen características como color, marca, o preferencia, y no se expresan numéricamente.
10	b	Este valor representa el punto medio de cada intervalo y sirve como referencia para construir gráficos estadísticos.

[Ir a la autoevaluación](#)



### Autoevaluación 3

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Este tipo de medidas comprenden la media, mediana y moda.
2	a	En aquellos casos, cuando se ha seleccionado bien la muestra, la media es el valor más estable.
3	b	Se calcula sumando los valores de cada observación y dividiendo para $n$ .
4	b	Se calcula sumando los valores de cada observación y dividiendo para $n$ .
5	b	Se calcula multiplicando el valor de la observación por la frecuencia, luego se suman estos valores, y se divide para $n$ .
6	c	Es la diferencia que existe entre cada observación y el promedio calculado.
7	a	En toda distribución de datos, la suma de las desviaciones respecto a la media es cero.
8	b	Solamente se puede calcular un valor por grupo y no se permiten hacer generalizaciones para otras muestras.
9	a	Luego de haber organizado los valores de menor a mayor, es el valor que ocupa la cuarta posición, siendo $n=7$ .
10	b	Ya que no existe un valor particular para la mediana, es necesario calcular el promedio entre los valores que ocupen la posición $n$ y $n+1$ .

[Ir a la autoevaluación](#)



## Autoevaluación 4

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	La varianza mide la variabilidad de los datos respecto a la media, mostrando cuán dispersos están.
2	b	La desviación estándar facilita la interpretación de la dispersión en las mismas unidades de los datos.
3	a	Un valor alto indica que los datos están muy dispersos en relación con su media.
4	b	Esta fórmula permite ubicar la posición correspondiente al percentil deseado dentro de los datos ordenados.
5	b	Los cuartiles permiten interpretar la distribución, ubicando a los datos en segmentos del 25%.
6	b	Q2 es el punto central que divide el conjunto de datos en dos mitades iguales.
7	b	Estas medidas ayudan a clasificar elementos respecto al resto de los datos, según su ubicación.
8	c	El coeficiente de sesgo indica la dirección y grado de asimetría de la distribución.
9	c	En la simetría perfecta, las tres medidas de tendencia central son iguales.
10	a	Este valor corresponde al rango de confianza más común en una distribución con forma de campana.

[Ir a la autoevaluación](#)

## Autoevaluación 5

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	c	Los modelos binomial y de Poisson corresponden a distribuciones de probabilidad de variables discretas.
2	a	Este planteamiento refleja la estructura matemática del modelo binomial, que combina la probabilidad de éxito y fracaso en una cantidad determinada de ensayos.
3	a	Es una de las características de los experimentos binomiales: la probabilidad de éxito no puede cambiar de ensayo en ensayo.
4	b	Cuando $(n*p)$ es mayor o igual a 5.
5	b	Siempre se requiere un área bajo la curva, hay tres casos $P(a < x < b)$ ; $P(a < x)$ ; $P(x > b)$ .
6	a	La probabilidad de un valor específico x no se puede calcular bajo una curva, por lo tanto, sería igual a cero.
7	b	La probabilidad de un valor específico x no se puede calcular bajo una curva, por lo tanto, sería igual a cero.
8	b	El valor de la variable aleatoria es menor que el promedio; el valor será negativo.
9	b	Es el valor que se obtiene del valor de la tabla para distribución normal. El valor se ubica a la izquierda del promedio.
10	a	El valor que provee la tabla es el área entre $x=10$ y el promedio, pero el área de interés es $x < 10$ , por lo tanto, es el área que queda por fuera del valor que nos da la tabla de probabilidad normal.

[Ir a la autoevaluación](#)

## Autoevaluación 6

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Lo primero es establecer lo que se quiere evaluar o probar por medio de una prueba de hipótesis.
2	b	Al buscar en la tabla de distribución normal el valor que corresponde a $Z_{\alpha/2}$ para un área bajo la curva de 0,495, el valor que corresponde es 2,58.
3	a	Se emplea esta expresión cuando se conoce la desviación estándar poblacional y se desea estimar un intervalo para la media muestral.
4	c	Se trata de una prueba de hipótesis que mide si existen diferencias entre el promedio muestral y poblacional; es una prueba a dos colas.
5	a	Este error implica tomar una decisión equivocada al concluir que hay evidencia suficiente en contra de la hipótesis nula cuando en realidad es correcta.
6	b	Es una prueba de hipótesis de la cola superior.
7	a	Se debe usar z, ya que se tiene información de la población.
8	c	Ocurre cuando no se detecta un efecto o diferencia que sí existe en la población, lo que lleva a mantener incorrectamente la hipótesis nula.
9	b	Esta decisión se toma cuando el valor estadístico calculado cae en la región crítica, evidenciando que el resultado es poco probable bajo la hipótesis nula.
10	a	Cuando el valor-p es más pequeño que el nivel de significancia, se considera que hay evidencia estadística suficiente para rechazar la hipótesis nula.

[Ir a la autoevaluación](#)

## Autoevaluación 7

Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	b	Este tipo de muestreo se basa en decisiones subjetivas del investigador, no en el azar.
2	b	La aleatoriedad asegura que cada unidad tenga la misma oportunidad de ser parte de la muestra.
3	c	Este tipo se basa en referencias de participantes y es útil cuando la población es difícil de acceder.
4	b	Permite inferir el comportamiento esperado de la media poblacional a partir de varias muestras.
5	a	La media muestral se considera un buen estimador del valor verdadero de la población.
6	b	Es clave para justificar el uso de distribuciones normales en muestras grandes, incluso si la población no lo es.
7	b	Esto garantiza que se pueda aplicar la normal para facilitar el análisis y construcción de intervalos.
8	b	Este cálculo permite definir un rango en el que probablemente se encuentra la proporción real.
9	c	La t de Student es la alternativa recomendada en muestras pequeñas o con información limitada.
10	c	Usar 0.50 maximiza la variabilidad posible, asegurando el tamaño muestral más conservador.

[Ir a la autoevaluación](#)



## 5. Referencias bibliográficas

Anderson, D.R., Sweeney D.J. y Williams, T.A. (2016). *Estadística para administración y economía*. México, Cengage Learning.

Física y Mates (2015) *Distribución Binomial* (video). Recuperado de [http://youtu.be/GvqsxC8UL3I](https://youtu.be/GvqsxC8UL3I)

Física y Mates (2015) *Distribución Binomial: media y varianza* (video). Recuperado de <https://youtu.be/dvt-WM3RszM>

Lind, D., Marchal, W., Wathen, S., (2012). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. México, McGraw Hill.

Martínez, C., (2012) *Estadística y muestreo*. Colombia, Ecoe Ediciones.

Montero Espinoza (2018) *Coeficiente de simetría* (video). Recuperado de [https://youtu.be/R2o7MOSO\\_2o](https://youtu.be/R2o7MOSO_2o)

Píldoras matemáticas (2017). *Cómo usar una tabla de distribución normal* (video). Recuperado de <https://youtu.be/59I-6L5QMfc>

Píldoras matemáticas (2017). *Función de distribución normal* (video). Recuperado de <https://youtu.be/VYmd5hLykTo>

Tuto Mate (2016) *Elaboración de una tabla de frecuencias (variable discreta)* (video). España. Recuperado de <https://youtu.be/n-uRZRL8K4o>

Tuto Mate (2016) *Elaboración de una tabla de frecuencias (variable continua)* (video). España. Recuperado de <https://youtu.be/RdLAechnDIM>