



**UTPL**  
*La Universidad Católica de Loja*

**Modalidad Abierta y a Distancia**

# Estadística Básica

**Guía didáctica**

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



**Departamento de Métodos Cuantitativos**

**Sección departamental de Métodos Cuantitativos**

---

## **Estadística Básica**

*Guía didáctica*

**Autora:**

Morillo Cueva Cindy del Cisne



ESTA\_2030

**Asesoría virtual**  
[www.utpl.edu.ec](http://www.utpl.edu.ec)

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario


Referencias  
bibliográficas

## **Estadística Básica**

### **Guía didáctica**

Morillo Cueva Cindy del Cisne

Universidad Técnica Particular de Loja

 4.0, CC BY-NY-SA

### **Diagramación y diseño digital:**

Ediloja Cía. Ltda.

Telefax: 593-7-2611418.

San Cayetano Alto s/n.

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

[edilojainfo@ediloja.com.ec](mailto:edilojainfo@ediloja.com.ec)

Loja-Ecuador

ISBN digital - 978-9942-25-952-3



La versión digital ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite: copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

28 de octubre, 2020

# Índice

<b>1. Datos de información.....</b>	<b>9</b>
1.1. Presentación de la asignatura .....	9
1.2. Competencias genéricas de la UTPL .....	9
1.3. Competencias específicas de la carrera.....	10
1.4. Problemática que aborda la asignatura .....	10
<b>2. Metodología de aprendizaje.....</b>	<b>11</b>
<b>3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje.....</b>	<b>12</b>
<b>Primer bimestre .....</b>	<b>12</b>
Resultado de aprendizaje 1 .....	12
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	12
<b>Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística.....</b>	<b>13</b>
1.1. Introducción .....	13
1.2. Definición e Importancia .....	13
1.3. Tipos de estadística .....	14
1.4. Variables .....	15
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	17
Autoevaluación 1 .....	19
Resultado de aprendizaje 2 .....	22
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	22
<b>Semana 2 .....</b>	<b>22</b>
<b>Unidad 2. Organización y presentación de información estadística .....</b>	<b>23</b>
2.1. Introducción .....	23
2.2. Series Simples .....	23
2.3. Series Ordenadas .....	24
2.4. Representaciones gráficas .....	24
2.5. Tablas de distribución de frecuencias .....	26

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	32
Autoevaluación 2 .....	33
Resultado de aprendizaje 3 .....	35
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	35
<b>Semana 3 .....</b>	<b>35</b>
<b>Unidad 3. Medidas de Tendencia Central .....</b>	<b>36</b>
3.1. Introducción .....	36
3.2. Media Aritmética .....	36
3.3. Mediana.....	40
3.4. Moda .....	43
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	46
<b>Semana 4 .....</b>	<b>47</b>
3.5. Relación entre la media, mediana y moda .....	47
3.6. Media aritmética ponderada.....	50
3.7. Media geométrica.....	50
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	52
Autoevaluación 3 .....	53
<b>Semana 5 .....</b>	<b>55</b>
<b>Unidad 4. Medidas de Dispersión.....</b>	<b>55</b>
4.1. Introducción .....	55
4.2. Definición .....	56
4.3. Amplitud de variación.....	56
4.4. Desviación media absoluta.....	56
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	59
<b>Semana 6 .....</b>	<b>60</b>
4.5. Varianza .....	60
4.6. Desviación típica o estándar.....	61

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

4.7. Coeficiente de variación.....	63
4.8. Coeficiente de sesgo o asimetría.....	63
<b>Semana 7</b> .....	<b>65</b>
4.9. Medidas de posición o de ubicación.....	65
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	68
<b>Semana 8</b> .....	<b>69</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	69
Autoevaluación 4 .....	71
<b>Segundo Bimestre</b> .....	<b>73</b>
Resultado de aprendizaje 4 .....	73
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	73
<b>Semana 9</b> .....	<b>73</b>
<b>Unidad 5. Números índice</b> .....	<b>74</b>
5.1. Introducción.....	74
5.2. Concepto y clasificación.....	74
5.3. Números índice simples .....	75
5.4. Números índice complejos .....	76
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	77
<b>Semana 10</b> .....	<b>78</b>
5.5. Índice de Laspeyres.....	78
5.6. Índice de Paasche .....	78
5.7. Índice de Fisher.....	79
5.8. Índices para propósitos especiales.....	79
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	80
Autoevaluación 5 .....	82
Resultado de aprendizaje 5 .....	84

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	84
<b>Semana 11 .....</b>	<b>84</b>
<b>Unidad 6. Introducción al estudio de la probabilidad .....</b>	<b>85</b>
6.1. Introducción .....	85
6.2. Definiciones básicas .....	85
6.3. Tipos de probabilidad .....	86
6.4. Probabilidad conjunta .....	87
6.5. Reglas de adición .....	87
6.6. Reglas de multiplicación .....	88
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	90
<b>Semana 12 .....</b>	<b>91</b>
6.7. Diagrama de árbol .....	91
6.8. Análisis combinatorio .....	91
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	93
Autoevaluación 6 .....	94
<b>Semana 13 .....</b>	<b>96</b>
<b>Unidad 7. Métodos de Muestreo .....</b>	<b>96</b>
7.1. Introducción .....	96
7.2. Métodos de muestreo .....	97
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	100
Autoevaluación 7 .....	101
Resultado de aprendizaje 6 .....	103
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	103
<b>Semana 14 .....</b>	<b>103</b>
<b>Unidad 8. Análisis de regresión lineal y correlación .....</b>	<b>104</b>
8.1. Introducción .....	104
8.2. Análisis de correlación .....	105

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

Actividades de aprendizaje recomendadas .....	107
Resultado de aprendizaje 7 .....	108
Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje .....	108
<b>Semana 15</b> .....	<b>108</b>
8.3. Análisis de regresión .....	108
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	112
Autoevaluación 8 .....	113
Actividades finales del bimestre.....	115
<b>Semana 16</b> .....	<b>115</b>
Actividades de aprendizaje recomendadas .....	115
<b>4. Solucionario</b> .....	<b>117</b>
<b>5. Referencias bibliográficas</b> .....	<b>127</b>

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

## 1. Datos de información

### 1.1. Presentación de la asignatura



### 1.2. Competencias genéricas de la UTPL

- Comunicación oral y escrita.
- Orientación a la innovación y a la investigación.
- Pensamiento crítico y reflexivo.
- Trabajo en equipo.
- Comportamiento ético.
- Organización y planificación del tiempo.

### 1.3. Competencias específicas de la carrera

- Gestiona información para ser publicada en medios de comunicación masiva con el fin de informar a la sociedad.

### 1.4. Problemática que aborda la asignatura

En ocasiones por desconocimiento sobre el uso y aplicación de la estadística ha provocado que se genere y publique información incorrecta en los diferentes medios de comunicación. Con la finalidad de dar respuesta a esta problemática, la asignatura de estadística le permitirá al profesional en formación adquirir las competencias para una correcta obtención e interpretación de datos; y a partir de ello presentar y difundir adecuadamente la información de contenido estadístico a través de los diferentes medios de comunicación, evitando cometer errores que suelen presentarse en este tipo de comunicaciones.



## 2. Metodología de aprendizaje

Con la finalidad de contribuir al logro de los resultados de aprendizaje, se aplicará la metodología de aprendizaje basado en problemas, que le permitirá al estudiante a desarrollar diversas competencias, entre las cuales se destacan la resolución de problemas, toma de decisiones, destrezas en cuanto a la búsqueda y presentación de la información, así como también desarrollará habilidades de investigación, ya que partiendo de la presentación de un caso o ejercicio práctico, el estudiante deberá analizar y comprender la información que se presenta, y de esta manera lograr una solución adecuada al problema presentado.

Esta metodología está centrada en el alumno y en su aprendizaje, por lo cual, a través del trabajo autónomo y el acompañamiento permanente de su docente tutor, el estudiante estará en la capacidad de resolver problemas, aplicando los contenidos teóricos revisados durante cada semana de estudio. Con base a esto se logrará los resultados de aprendizaje y por tanto el desarrollo de las competencias profesionales.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



### 3. Orientaciones didácticas por resultados de aprendizaje



#### Primer bimestre

##### Resultado de aprendizaje 1

Conoce los conceptos básicos para el estudio de estadística

A través del presente resultado de aprendizaje usted identificará los principales conceptos dentro del estudio de la estadística, que se convertirá en la base para el desarrollo de su conocimiento sobre los métodos estadísticos básicos, permitiéndole realizar la interpretación de datos o características de un conjunto de elementos de tal manera que se le facilite tomar decisiones acertadas en cualquier ámbito donde se desenvuelva.

#### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 1

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Unidad 1. Fundamentos de la teoría estadística

### 1.1. Introducción

Mediante la conceptualización y comprensión de la teoría estadística, se establecerán las bases necesarias para comprender la importancia y aplicabilidad de la estadística en cualquier ámbito profesional, inclusive en la toma de decisiones que influyen en nuestra vida cotidiana. En tal virtud, mediante la recolección y análisis de datos, así como el empleo de técnicas y métodos estadísticos, permite a una persona que se encuentra estudiando los elementos de una población, tomar decisiones apropiadas minimizando de esta manera el riesgo e incertidumbre que puedan estar implícitas en una investigación.

Por ello es fundamental que demos inicio con la conceptualización e importancia de su estudio, identificando los tipos de estadística y variables que intervienen en una investigación, permitiendo más adelante organizar, presentar y caracterizar un conjunto de datos.

### 1.2. Definición e Importancia

De acuerdo con la lectura del texto básico en su capítulo 1, estadística es la “ciencia por medio de la cual se recogen, organizan, presentan, analizan e interpretan datos con el fin de propiciar una toma de decisiones más eficaz” (Lind, et al. 2015, p. 3). Como se lo

ha venido mencionado, contar con información confiable le brindará la oportunidad de tomar decisiones fundamentadas y desarrollar propuestas de soluciones a partir de los resultados obtenidos de una investigación.

La estadística resulta fundamental para realizar cualquier trabajo de investigación, puesto que parte de la recolección de datos, presentación resumida y caracterización de la información que permite el análisis e interpretación de los resultados y en base a ello tomar una decisión, por ello, la estadística es considerada hasta cierto punto elemental en toda profesión, porque no existe un campo profesional donde no se genere información y se deba tomar una decisión. En algunas profesiones se puede observar una mayor aplicación de la estadística en comparación con otras, pero en definitiva en todos los campos de la actividad humana se observa su necesidad y aplicación en algún momento.

### 1.3. Tipos de estadística

Por lo general, el estudio de la estadística se divide en dos categorías: la estadística descriptiva y estadística inferencial.

La **estadística descriptiva** utiliza métodos estadísticos que permite presentar la información de manera organizada y resumida, es decir, su objetivo se centra en describir. En este caso se usan medidas numéricas para analizar datos y llegar a conclusiones a partir de ellos.

En cuanto a la **estadística inferencial** o también denominada inferencia estadística, emplea métodos para determinar una propiedad de una población con base en la información de una muestra de ella, es decir, se encarga del estudio de las muestras estadísticas. A partir del análisis de dichas muestras, con la estadística inferencial puede estimar o sacar conclusiones de una población.

Dentro del concepto de estadística inferencial podemos observar dos términos importantes: **población y muestra**, el primero corresponde al conjunto de individuos u objetos de interés que son parte de una investigación o estudio; y la muestra se define como una porción o parte de la población de interés. Es importante recalcar que una muestra representativa debe reflejar las características de la población.

En la práctica, estudiar una población grande representa incurrir en costos, tiempo y recursos que en la mayoría de los casos no los tenemos disponible, ante lo cual lo óptimo es tomar una muestra de esta población. Por ejemplo, si queremos saber cuál es el candidato preferido para las próximas elecciones presidenciales, tomaría mucho tiempo preguntarle a cada habitante elector por su candidato preferido, además, sería costoso contratar tantos encuestadores, digitadores y estadísticos. Por ello, es mejor, analizar una muestra de electores, aplicar una encuesta y, a partir de allí, sacar conclusiones de la población.

La diferencia entre estos dos tipos de estadística es que la descriptiva solo se encarga de hacer descripciones a partir de ciertos datos; mientras que la inferencial va más allá y hace estimaciones acerca de los datos que se recogen de las muestras las cuales son tomadas de una población.

## 1.4. Variables

Ahora bien, existen dos tipos básicos de variables: las cualitativas y las cuantitativas. Cuando nos referimos a que la característica que se estudia es de naturaleza no numérica, recibe el nombre de variable cualitativa o atributo, es decir, son aquellas que expresan características o cualidades y no pueden ser medidas con números. Por ejemplo: color de ojos, estado civil, religión, profesión de una persona, nivel socioeconómico, etc.

En cambio, las variables cuantitativas son aquellas que se pueden medir, es decir, la variable que se estudia aparece en forma numérica como, por ejemplo: el peso de un niño, velocidad con la que se traslada un automóvil, la temperatura, valor económico de una vivienda, altura de una persona, calificación de un examen universitario, etc.

Las variables cuantitativas pueden ser discretas y continuas. Hablamos de discretas cuando las variables adoptan solo ciertos valores, es decir, tienen un valor exacto, como por ejemplo en una familia pueden tener 1, 2, 3 o más hijos, nunca un hijo y medio. Otros ejemplos de variables cuantitativas discretas son: número de clientes que visitan un supermercado por día, número de televisores en una casa.

Una variable cuantitativa continua es cuando las observaciones toman cualquier valor dentro de un intervalo específico, es decir, que puede haber otros valores en medio de dos valores exactos, generalmente representado por valores decimales, haciendo la cifra mucho más específica que en el caso de la discreta. Por ejemplo, la temperatura, el peso o estatura de una persona, sueldos, etc.

#### 1.4.1. Niveles de medición

El nivel de medición de los datos nos sirve para realizar los cálculos que se llevan a cabo con el fin de resumir y presentar los datos, también determina que pruebas estadísticas se deben realizar. En cada una de las variables se pueden identificar con su nivel de medición, y se clasifican en cuatro grupos:

- Nominal.
- Ordinal.
- De intervalo.
- De razón



Los niveles de medición para una variable cualitativa se enmarcan a los niveles nominal y ordinal, mientras que para las variables cuantitativas el nivel de medición es de intervalo y razón.

Para ampliar más su conocimiento sobre las características de los niveles de medición, le invito a revisar el capítulo 1 del texto básico “Estadística Aplicada a los Negocios y Economía” de Lind, et al., p. 7–10.

Estimado estudiante, ¡Recuerde!! en el Capítulo 1 del texto básico, encontrará de una manera más detallada, con ejemplos e ilustraciones los temas planteados en estos apartados.

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Analice el concepto teórico de estadística, determine la importancia de la aplicación de métodos y técnicas estadísticas en el proceso de toma de decisiones y elabore su propio concepto de ¿Qué es y por qué es fundamental la estadística en el ejercicio profesional?
- **Procedimiento:**
  1. Revise detalladamente el Capítulo 1 del texto básico y la guía didáctica sobre los fundamentos de la teoría estadística.

2. Para que comprenda los temas desarrollados le aconsejo realizar cuadros sinópticos o resúmenes en los cuales describa las ideas principales, con la finalidad de que tenga un documento de trabajo que posteriormente le permita revisar y comprender cada tema. Utilice las técnicas que de acuerdo con su estilo de aprendizaje le sean de mayor utilidad.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a esta primera unidad.
- **Procedimiento:** Con el fin de que usted ponga en práctica el aprendizaje que va desarrollando, es importante que usted identifique su nivel de comprensión en los temas abordados en esta primera unidad, por ello se plantea una autoevaluación con el objetivo de que responda a cada uno de los planteamientos y verifique si ha logrado contestar con éxito; sin embargo, en aquello que ha tenido dificultad le aconsejo que vuelva a revisar su contenido hasta que consiga comprenderlo.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Autoevaluación 1

Para determinar su avance en el logro de los resultados de aprendizaje previstos, le invito a completar el siguiente cuestionario.

Puede comprobar sus resultados al final de esta guía didáctica y recuerde que si ha tenido alguna dificultad para su resolución debería volver a revisar los temas en los cuales presento inconvenientes

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )      Los dos tipos de estadística son la descriptiva e inferencial.
2. (    )      La estadística descriptiva es aquella que utiliza una muestra para extraer una conclusión acerca de la población.
3. (    )      La estadística es aplicable en todas las actividades del ser humano.
4. (    )      Cuando la característica que se estudia es de naturaleza numérica, recibe el nombre de variable cualitativa
5. (    )      Las características que resultan del análisis de una muestra son útiles para inferir o estimar acerca de la población.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

**De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. La escala de medición como el salario, unidades de producción, peso, corresponde al nivel de medición:
  - a. Ordinal.
  - b. Intervalo.
  - c. Razón.
7. Cuando no es posible estudiar directamente una población, hay necesidad de tomar la parte o grupo representativo, la cual se denomina:
  - a. Censo.
  - b. Muestra.
  - c. Media.
8. Es una variable cuantitativa discreta:
  - a. Escolaridad.
  - b. Número de televisores en una casa.
  - c. Temperatura.
9. En un estudio se mide la “profundidad de suelo”, ¿qué tipo de variable estadística es?
  - a. Discreta.
  - b. Continua.
  - c. Cualitativa.

10. Una variable que presenta modalidades no numéricas que no admiten un criterio de orden, se denomina:
- a. Nominal.
  - b. Ordinal.
  - c. Intervalo.

[Ir al solucionario](#)

***¿Qué tal?, verdad que los resultados fueron satisfactorios... ahora continuemos con el siguiente tema.***

***"Todo logro empieza con la decisión de intentarlo" (Gail Devers)***

[Índice](#)

[Primer  
bimestre](#)

[Segundo  
bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias  
bibliográficas](#)

## Resultado de aprendizaje 2

Elabora de manera pertinente una distribución de frecuencias

Luego de haber comprendido e interpretado los conceptos básicos de estadística y su importancia en el proceso de toma de decisiones, corresponde continuar con el aprendizaje de cómo organizar y presentar la información de manera ordenada y pertinente en una tabla de distribución de frecuencias, con la finalidad de poder establecer las características de un conjunto de datos que se están investigando.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 2

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Unidad 2. Organización y presentación de información estadística

### 2.1. Introducción

En un trabajo de investigación o en un análisis que se esté llevando a cabo, un factor importante es la recolección de datos que nos permitan obtener resultados significativos para tomar una decisión. Durante la recolección de información y dependiendo del tipo de estudio que se realice, los datos deben organizarse y presentarse adecuadamente y, dependiendo de la cantidad de datos, se puede emplear una u otra técnica para una mejor interpretación y análisis del tema investigado.

En esta unidad abordaremos las técnicas que se pueden emplear para organizar y presentar datos mediante una serie simple u ordenada, utilizando tablas de frecuencia para datos no agrupados o agrupados, así como también, representar gráficamente la información que se recolecta.

### 2.2. Series Simples

Cuando se lleva a cabo una investigación y se realiza con una mínima cantidad de datos, no es necesario realizar un mayor procedimiento en la organización de sus valores, simplemente se deberán presentar de manera ordenada y determinar las características que se pretenden establecer.

Por ejemplo, tenemos las siguientes calificaciones de un grupo de 10 estudiantes:

8 5 9 7 5 10 9 8 8 10

Como ustedes pueden observar existen pocos valores dentro de este conjunto de datos, por ello, si se desea determinar la calificación predominante se deberá ordenar los datos de menor a mayor:

5 5 7 **8 8 8** 9 9 10 10

Entonces, podemos decir que la calificación predominante es 8 del grupo de 10 estudiantes, adicionalmente, se puede mencionar que la calificación más baja es 5 y la más alta es 10.

### 2.3. Series Ordenadas

Cuando por el contrario en una investigación se necesita realizar un análisis con un número considerable de datos, y que no fuese posible determinar sus características mediante una simple observación, tal cual se lo realizó con el ejercicio anterior, se recomienda el empleo de tablas de frecuencia que nos permita la presentación de la información de manera adecuada, para su elaboración se debe identificar las categorías de la variable y adyacente a cada una de ellas se debe colocar su frecuencia que es aquella donde se determina el número de veces que se repite la variable en el conjunto de datos.

### 2.4. Representaciones gráficas

Existen algunos instrumentos útiles para representar de manera gráfica los datos recolectados. Cuando nos encontramos trabajando con variables cualitativas, es recomendable utilizar una gráfica de



barras o gráfica de pastel. Le invito a revisar este contenido en el texto básico desde la página 18 hasta la 21, donde nos brinda una explicación detallada sobre el proceso para la elaboración de cada una de ellas.

A continuación, pueden visualizar una tabla con el ranking de los periódicos diarios nacionales con mayor número de ejemplares vendidos en el mes de enero de 2020, y de acuerdo con la información presentada en la tabla de frecuencias se elaborará una gráfica de barras y de pastel:

Tabla 1. *Número de ejemplares vendidos en enero 2020*

Periódico	Número de ejemplares vendidos
El Clarín	250
La Nación	165
ABC	189
El País	230
El Comercio	203
Total	<b>1037</b>

Fuente: Elaboración Propia

Con los datos de la Tabla 1 vamos a representar de forma gráfica esta información recabada:

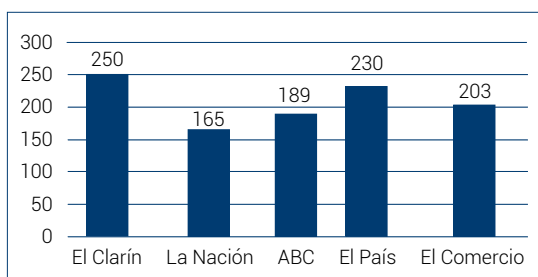
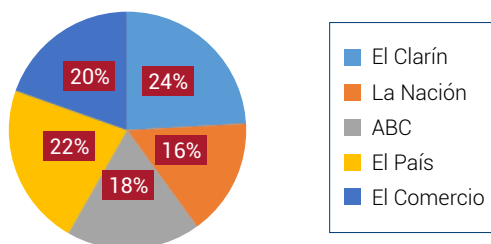


Figura 1. Ranking de los periódicos diarios nacionales enero 2020

Fuente: Elaboración propia



*Figura 2.* Ejemplares de los periódicos diarios vendidos en enero 2020

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con las gráficas de barras y de pastel, esta estadística muestra el ranking de los periódicos diarios nacionales con el mayor número de ejemplares vendidos en enero 2020. El diario más vendido durante ese mes fue el Clarín, seguido por El País, que vendió aproximadamente 230 ejemplares en enero 2020.

## 2.5. Tablas de distribución de frecuencias

En los apartados anteriores revisamos cómo organizar y presentar los datos mediante una serie simple o compleja, así como también se representó gráficamente el ranking de los periódicos diarios nacionales con mayor número de ejemplares vendidos, considerando que se trata de una variable cualitativa.

Ahora, le invito a revisar los contenidos sobre la construcción de distribuciones de frecuencias explicada en el texto básico desde la página 22 hasta la 28. Como recomendación revise el ejemplo de Applewood Auto Group, en el cual se detallan los pasos para la construcción de una distribución de frecuencias.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

*¿Verdad que esta fácil el tema? Estoy segura que sí. En el texto básico encontrará ejercicios que puede desarrollar y aplicar los conocimientos alcanzados mediante la lectura realizada sobre este tema.*

Ahora que ya tiene las ideas claras con relación al tema, como parte de una retroalimentación, es conveniente considerar los elementos que intervienen en la construcción de una distribución de frecuencias, de manera que se pueda analizar la información que se está presentando. A continuación, se detallan estos elementos:

1. **Defina el número de clases:** para calcular el número de intervalos de clase en los que se distribuirá la información, el autor del texto básico sugiere tomar en cuenta la siguiente condición:

$$2^k \geq n$$

Donde:

***n*** corresponde al número de elementos de un conjunto de datos.

***k*** corresponde al número de intervalos con los cuales se construirá la tabla de distribución de frecuencias.

Supongamos que tenemos en una investigación 235 datos, para lo cual es necesario construir una tabla de distribución de frecuencia, y el primer paso es definir el número de clases, se procede a utilizar la condición:

$2^7 \geq 235$ , no cumple la condición porque  $2^7 = 128$ ; luego,

$2^8 \geq 235$ , si cumple la condición porque  $2^8 = 256$ , en virtud de ello, en este caso se utilizarán 8 números de clases para la distribución de frecuencias.

2. **Determine el intervalo o ancho de clase:** este intervalo generalmente es el mismo para cada clase, y ya definido el número de clases, el intervalo o ancho de clase se calcula a través de la siguiente fórmula:

$$i \geq \frac{\text{Valor máximo} - \text{Valor mínimo}}{k}$$

Continuando con el ejemplo del paso uno en donde se estableció el número de clases, supongamos que dentro del conjunto de datos el valor máximo es 56 y el valor mínimo 16, entonces el intervalo de clase se determinará de la siguiente manera:

$$i \geq \frac{56 - 16}{8}$$

$$i \geq 5$$

Con este resultado de 5, queremos decir que la variable en cada intervalo recorrerá 5 puestos, por lo tanto, para construir los intervalos y establecer los límites de clase empezaremos con 16 y debemos terminar en 56.

Es importante mencionar que en este caso el resultado fue un número entero, sin embargo, si se obtuviera un resultado de 5.25 se debe aproximar al inmediato superior, aunque no se apliquen las reglas de aproximación numérica, es decir, el ancho de cada clase quedaría establecido en 6.

3. **Establezca los límites de cada clase:** en este paso se establecen los valores extremos de cada uno de los intervalos, es decir, el límite inferior y superior.

En el paso 1 se determinó que los datos se distribuirían en ocho clases y en el paso 2 que el ancho de cada clase sería de 5, ahora vamos a establecer los límites de cada clase:

Clases	
16 - 21	<div> <div>Inicio</div> <div>←</div> <div>→</div> <div>Fin</div> </div>
21 - 26	
26 - 31	
31 - 36	
36 - 41	
41 - 46	
46 - 51	
51 - 56	

Como pueden observar en la tabla anterior y tal como se mencionó, en la primera clase se inició con el valor mínimo que es 16 y en la última clase se terminó con el valor máximo que es 56.

4. **Anote los elementos de cada clase:** para poder realizar el conteo, se sugiere realizar una tabla en la cual se anote cada elemento en su respectiva clase, de manera que permita luego contar el número de elementos o datos que se encuentran en cada intervalo.

Siguiendo con el ejemplo anterior, se procede a contar el número de datos que pertenecen a cada clase:

Clases	Tabla de conteo
16 - 21	//// //
21 - 26	//// //// //// //// //// //
26 - 31	//// //// //// //// //// //// //// //
31 - 36	//// //// //// //// //// //// //// //// //
36 - 41	//// //// //// //// //// //// //// //// //
41 - 46	//// //// //// //// //// //// //
46 - 51	//// //// //// //// //
51 - 56	//// //// //// //

Se debe tomar en cuenta que en este ejemplo el valor de 21 se encuentra en la primera y segunda clase, en este caso para efectos del conteo, en la primera clase se considerará hasta 20,99 y 21 a partir de la segunda clase.

5. **Cuente el número de elementos de cada clase:** el número de elementos perteneciente a cada clase lo denominamos frecuencia de clase.

Cuando ya hemos realizado la tabla de conteo como instrumento auxiliar, procedemos a contar el número de elementos que se encuentran en cada intervalo:

Clases	Tabla de conteo	Frecuencia
16 - 21	//// //	10
21 - 26	//// //// //// //// //// //	28
26 - 31	//// //// //// //// //// //// //// //	38
31 - 36	//// //// //// //// //// //// //// //// //	45
36 - 41	//// //// //// //// //// //// //// //// //	42
41 - 46	//// //// //// //// //// //	30
46 - 51	//// //// //// //// //	24
51 - 56	//// //// //// //	18
<b>Total</b>		<b>235</b>

Con este paso finalizamos los pasos para elaborar una tabla de distribución de frecuencias, no es necesario presentar la tabla de conteo, puesto que se la utiliza como un instrumento auxiliar para determinar la frecuencia de cada intervalo.

### 2.5.1. Representación gráfica de una distribución de frecuencias

Para representar gráficamente un conjunto de datos organizados mediante una distribución de frecuencias, podemos utilizar los siguientes tipos:

**Histograma:** es considerado como un gráfico de barras verticales continuas o adyacentes, en donde las clases se sitúan en el eje horizontal y las frecuencias de clase en el eje vertical.

**Polígonos de frecuencia:** en esta gráfica utilizamos el punto medio o marca de clase el cual se coloca en el eje horizontal y las frecuencias de clase en el eje vertical, luego en el lugar donde se forman las intersecciones se unen los puntos formados mediante segmentos de recta.

Exitosamente hemos concluido el estudio de la segunda unidad, no olvide revisar los contenidos del Capítulo 2 del texto básico, donde encontrará ejercicios prácticos que le permitirá conseguir el resultado de aprendizaje propuesto para esta unidad.

El siguiente [video](#), explica el procedimiento para construir una tabla de distribución de frecuencias.

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle ejercicios de aplicación que se refieran a la construcción de una tabla de distribución de frecuencias.
- **Procedimiento:** Una vez revisados los cinco pasos para construir una tabla de distribución de frecuencias y representarla gráficamente, desarrolle algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico. Adicionalmente le sugiero resolver ejercicios que se encuentren enfocados a su carrera profesional. Para representar gráficamente los datos puede utilizar la herramienta informática Excel.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la segunda unidad.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta segunda unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 2, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)





## Autoevaluación 2

Es el momento de verificar cuánto hemos avanzado en el estudio de esta unidad, para lo cual le invito a desarrollar la siguiente autoevaluación.

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )    Para representar una variable cuantitativa continua en forma gráfica, se utilizan las gráficas de barra y de pastel.
2. (    )    El número de elementos que hay en cada clase recibe el nombre de frecuencia de clase.
3. (    )    La sumatoria de las frecuencias relativas simples en una distribución de frecuencias es igual a 10.
4. (    )    La representación gráfica de una distribución de frecuencias mediante barras verticales adyacentes se denomina histograma.
5. (    )    El punto medio de clase se encuentra en el centro de los límites de clase consecutivas.

### **De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. El histograma se usa para representar variables:
  - a. Cualitativas.
  - b. Discretas.
  - c. Continuas.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. La condición que nos permite determinar el número de intervalos de clase es:
- $2k = n$ .
  - $2k \geq n$ .
  - $2k \leq n$ .
8. La proporción de datos que se ubican en cada uno de los intervalos se denomina:
- Frecuencia relativa simple.
  - Frecuencia absoluta simple.
  - Límites de clases.
9. La gráfica que representa una tabla de frecuencias mediante barras no adyacentes y cuya altura corresponde a la frecuencia de clase se denomina:
- Gráfica de pastel.
  - Gráfica de barras.
  - Histograma.
10. La gráfica que consiste en segmentos de recta que unen los puntos de las intersecciones entre los puntos medios de clase con la frecuencia simple se denomina:
- Histograma.
  - Polígono de frecuencias.
  - Gráfica de pastel.

[Ir al solucionario](#)

*¿Cómo le fue? ¡Bien verdad! Le felicito por su logro alcanzado, continúe con el mismo empeño y dedicación.*

***“La gente exitosa estudia para ganar conocimientos, no para ganar carreras”. (Udayveer Singh)***

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

### Resultado de aprendizaje 3

Analiza las situaciones problemáticas sobre las aplicaciones, ventajas y desventajas de las medidas de tendencia central.

Apreciado estudiante, en los apartados anteriores revisamos los conceptos básicos de estadística y luego la forma de cómo presentar un conjunto de datos mediante tablas y representaciones gráficas, de acuerdo con la variable que se estudia. Ahora continuamos con el estudio de las medidas numéricas que nos permitirá determinar la posición y características respecto a un conjunto de datos.

## Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



### Semana 3

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Unidad 3. Medidas de Tendencia Central

### 3.1. Introducción

En el capítulo 2 del texto básico revisamos cómo organizar datos cuantitativos en una tabla de distribución de frecuencias y cómo representarlos en gráficas como los histogramas y polígonos de frecuencia.

Ahora avanzamos con el estudio de las dos medidas numéricas para describir datos cuantitativos, estas son las medidas de ubicación y las medidas de dispersión. En esta semana vamos a centrar nuestro estudio en las medidas de ubicación o también llamadas medidas de localización o medidas de tendencia central. Estas medidas tienen como objetivo señalar el centro de un conjunto de valores y, podemos indicar, como medidas de ubicación a la media aritmética, mediana, moda, media aritmética ponderada y media geométrica. De igual manera, analizaremos la relación que existe entre ellas y la utilidad que nos facilita en el análisis de la información.

### 3.2. Media Aritmética

Demos inicio revisando este nuevo tema que se refiere a la media aritmética, para lo cual le invito a realizar una lectura comprensible de los contenidos de las páginas 46 a la 49 del texto básico de Lind, et al. 2015, con el fin de conocer su aplicabilidad y utilidad en el análisis estadístico, así como también identificar cuál es la desventaja al utilizar esta medida de ubicación.

Luego de haber revisado los contenidos del texto básico, responda la siguiente interrogante ¿Qué es para usted la media aritmética? Si su respuesta fue que es el promedio de un conjunto de valores está en lo correcto. Es necesario tener en cuenta que, para determinar el valor de la media aritmética, se debe identificar la forma de cálculo de acuerdo con las características que presenta el conjunto de datos. A continuación, encontrará la forma de cálculo diferenciando si estudiamos una población o muestra para un conjunto de datos no agrupados:

Tabla 2. Cálculo de la media aritmética para datos no agrupados

	Población	Muestra
Datos no agrupados	$\mu = \frac{\sum X}{N}$	$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$
	<i>Donde:</i>	<i>Donde:</i>
	$\mu$ representa la media poblacional	$\bar{X}$ representa la media de la muestra
	$\Sigma$ indica la operación de suma	$\Sigma$ indica la operación de suma
	$X$ valor observado de la población	$X$ valor observado de la muestra
	$N$ número de datos en la población	$n$ número de datos en la muestra

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 47-48

Como pudieron haberse dado cuenta, el cálculo de la media tanto para la población como para la muestra se calculan de la misma forma, la diferencia se encuentra en la notación de cada una, es decir, para la media poblacional se utiliza la letra minúscula griega mu y para la muestra se lee x barra. En cuanto a su denominador, utilizamos la N mayúscula en la población y n minúscula en una muestra. Ahora revisemos la forma de cálculo cuando se tratan de datos agrupados en una distribución de frecuencias:

Tabla 3. Cálculo de la media aritmética para datos agrupados

	Población	Muestra
Datos agrupados	$\mu = \frac{\sum fM}{N}$ <p><i>Donde:</i></p> <p><math>\mu</math> representa la media poblacional</p> <p><math>\Sigma</math> indica la operación de suma</p> <p><math>f</math> es la frecuencia de cada clase</p> <p><math>M</math> es el punto medio de cada clase</p> <p><math>fM</math> es el producto de la frecuencia y punto medio de cada clase</p> <p><math>N</math> número de datos en la población</p>	$\bar{X} = \frac{\sum fM}{n}$ <p><i>Donde:</i></p> <p>representa la media de la muestra</p> <p><math>\Sigma</math> indica la operación de suma</p> <p><math>f</math> es la frecuencia de cada clase</p> <p><math>M</math> es el punto medio de cada clase</p> <p><math>fM</math> es el producto de la frecuencia y punto medio de cada clase</p> <p><math>n</math> número de datos en la muestra</p>

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 71

Si nos damos cuenta las fórmulas, operaciones y aplicaciones son las mismas, lo único que cambia es la simbología que se utiliza cuando trabajamos con datos de una población o muestra.

Es importante mencionar que cuando trabajamos con todos los elementos de una población y establecemos la media aritmética estamos hablando de un **parámetro** y, por el contrario, cuando la medición está basada en una muestra se denomina **estadístico**.

A continuación, se desarrollará un ejemplo práctico en el cual se explicará como determinar la media aritmética para datos agrupados. Se presenta la siguiente tabla de distribución de frecuencias:

Tabla 4. Media para datos agrupados

Edad	Frecuencia $f$	Marca de clase o punto medio $M$	$fM$
15 - 20	12	17,5	210
21 - 26	23	23,5	540,5
27 - 32	29	29,5	855,5
33 - 38	37	35,5	1313,5
39 - 44	24	41,5	996
45 - 50	17	47,5	807,5
51 - 56	11	53,5	588,5
57 - 62	7	59,5	416,5
Total	160		5728

←  $= 12 * 17,5$

←  $\Sigma f M$

Lo primero que se debe establecer es la marca de clase o punto medio, el cual se lo obtiene sumando los límites superior e inferior y luego se lo divide para 2, es así como en el primer intervalo para determinar la marca de clase se realiza la siguiente operación:  $(15+20) / 2$  obteniendo como punto medio 17,5.

Luego establecemos el producto entre las marcas de clase con la correspondiente frecuencia absoluta simple de cada intervalo. Ahora aplicamos la fórmula de la media aritmética:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma fM}{n}$$

$$\bar{X} = \frac{5728}{160}$$

$$\bar{X} = 35,8$$

Esto significa que la edad promedio es de 35,8 años.

Con la finalidad de que usted pueda ampliar sus conocimientos adquiridos respecto a esta medida y aplicarlos en ejercicios prácticos, le sugiero revisar los ejemplos desarrollados en el texto básico.

Adicional, le invito a revisar el siguiente [video](#) sobre el cálculo de la media aritmética.

Le resultaron fáciles, ¿verdad? Ahora está listo para revisar la siguiente medida de tendencia central.

### 3.3. Mediana

Otra de las medidas de tendencia central es la mediana que es valor central en un conjunto de observaciones. A diferencia de la media aritmética, la mediana considera solamente a los valores que ocupan la posición central.

Para determinar el valor de la mediana en datos no agrupados, se debe ordenar los datos de menor a mayor y luego se identifica el valor intermedio. Sin embargo, supongamos que tenemos 10 observaciones, es decir, el número de elementos es par, en este caso se debe sumar los valores de las posiciones 5 y 6 del conjunto de datos, obtenemos el promedio de los dos y ese es el valor de la mediana.

Ahora bien, así como se determinó la media aritmética para datos no agrupados, también existe la forma de calcular la mediana para valores presentados mediante una tabla de frecuencias. A continuación, se indica la fórmula que se debe aplicar:

$$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - FA}{n_i}(i)$$



**Donde:**

$L_i$  = límite real inferior del intervalo mediano

$n$  = número total de observaciones

$FA$  = frecuencia acumulada anterior al intervalo mediano

$n_i$  = frecuencia absoluta simple del intervalo mediano

$i$  = tamaño o anchura del intervalo mediano

Seguidamente, se explicará cómo obtener el valor de la mediana para datos agrupados. Lo primero que debemos determinar es la frecuencia absoluta acumulada y al tratarse los datos de una variable discreta (edad en años) se debe establecer los límites reales de cada clase:

Tabla 5. Mediana para datos agrupados

Edad	Frecuencia absoluta simple $n_i$	Frecuencia absoluta acumulada $FA$	Límite reales	
			Límite real inferior	Límite real superior
15 - 20	12	12	14,5	20,5
21 - 26	23	35	20,5	26,5
27 - 32	29	64	26,5	32,5
<b>33 - 38</b>	<b>37</b>	<b>101</b>	<b>32,5</b>	<b>38,5</b>
39 - 44	24	125	38,5	44,5
45 - 50	17	142	44,5	50,5
51 - 56	11	153	50,5	56,5
57 - 62	7	160	56,5	62,5
Total	160			

→ Intervalo mediano

Para establecer los límites reales de cada clase, debemos restar 0,5 al límite inferior y sumar 0,5 al límite superior, es así como en la primera clase el intervalo es 15 – 20, entonces los límites reales del intervalo serían 14,5 y 20,5; y así sucesivamente se realiza para los siguientes intervalos.

El paso siguiente es determinar el intervalo en el cual se encuentra el valor mediano:

$$PosMe = \frac{n}{2}$$

$$PosMe = \frac{160}{2} = 80$$

Luego de encontrar la posición del valor mediano, que en este caso lo contiene el dato número 80, ahora nos colocamos en la columna de la frecuencia absoluta acumulada e identificamos el intervalo en el que se encuentra el dato 80, que en este caso sería el intervalo 33 – 38, puesto que hasta ahí se encuentran 101 datos y en el intervalo anterior se han acumulado solamente 64 datos, por ello el dato número 80, se encuentra en el intervalo definido.

Ahora aplicamos la fórmula de la mediana:

$$Me = L_i + \frac{\frac{n}{2} - FA}{n_i}(i)$$

$$Me = 32,5 + \frac{\frac{160}{2} - 64}{37}(6)$$

$$Me = 32,5 + \frac{80 - 64}{37}(6)$$

$$Me = 32,5 + \frac{16}{37}(6)$$

$$Me = 32,5 + 2,59$$

$$Me = 35,09$$

Con el resultado obtenido, podemos decir que el 50% de los datos se encuentra por debajo de 35,09 y que el 50% restante supera dicho valor.

Continuemos con el estudio de las siguientes medidas de tendencia central que nos permitirá caracterizar un conjunto de datos.

### 3.4. Moda

La moda que es el valor que se presenta con mayor frecuencia en un conjunto de datos. Para determinar este valor para datos no agrupados es posible realizarlo con una simple observación en su frecuencia. Por ejemplo, tenemos los siguientes datos ordenados:

2 4 5 5 6 6 6 7 8

Por observación directa, podemos decir que el valor de la moda de ese conjunto de elementos es 6, porque es el que se repite con mayor frecuencia a diferencia del resto de elementos.

Cuando trabajamos con datos agrupados, se debe utilizar la siguiente fórmula:

$$Mo = L_i + \frac{\Delta 1}{\Delta 1 + \Delta 2} (i)$$

**Donde:**

$L_i$  es el límite real inferior del intervalo mediano

$\Delta 1$  es la diferencia entre la frecuencia absoluta simple del intervalo modal y del premodal.

$\Delta 2$  es la diferencia entre la frecuencia absoluta simple del intervalo modal y del postmodal.

$i$  es el tamaño o anchura de la clase modal

A continuación, se explica detalladamente mediante un ejemplo como obtener el valor de la moda para datos agrupados. Continuamos con los mismos datos del ejemplo que desarrollamos en el cálculo de la media y mediana para datos agrupados.

Para el cálculo de la moda, lo primero que debemos hacer es identificar el intervalo que tiene la frecuencia absoluta simple más alta, al cual se lo denomina intervalo modal.

Tabla 6. Moda para datos agrupados

Edad	Frecuencia absoluta simple $n_i$	Límite reales	
		Límite real inferior	Límite real superior
15 - 20	12	14,5	20,5
21 - 26	23	20,5	26,5
27 - 32	29	26,5	32,5
<b>33 - 38</b>	<b>37</b>	<b>32,5</b>	<b>38,5</b>
39 - 44	24	38,5	44,5
45 - 50	17	44,5	50,5
51 - 56	11	50,5	56,5
57 - 62	7	56,5	62,5
Total	160		

Intervalo premodal  
Este se considera como el intervalo modal porque tiene la frecuencia absoluta simple con el número más alto  
Intervalo postmodal

Ahora aplicamos la fórmula:

$$Mo = L_i + \frac{\Delta 1}{\Delta 1 + \Delta 2}(i)$$

$$Mo = 32,5 + \frac{37 - 29}{(37 - 29) + (37 - 24)}(6)$$

$$Mo = 32,5 + \frac{8}{8 + 13}(6)$$

$$Mo = 32,5 + \frac{8}{21}(6)$$

$$Mo = 32,5 + 2,29$$

$$Mo = 34,79$$

El valor obtenido, significa que la edad que se repite el mayor número de veces se encuentra en 34,79 años.

Con el estudio de estas medidas de tendencia central, nos ha permitido determinar las características de un conjunto de datos, y en base a ello establecer algunas conclusiones importantes. No obstante, al emplear una u otra medida se pueden presentar algunas ventajas y desventajas en su aplicación, veamos la tabla a continuación:

Tabla 7. Ventajas y desventajas de las medidas de tendencia central

Medidas de Tendencia Central	Ventajas	Desventajas
Media aritmética	Es la medida más utilizada y todos los valores se incluyen en el cálculo de la media.	Es sensible a valores muy pequeños o grandes, por lo cual la media podría no ser un promedio representativo.
Mediana	No recibe influencia de los valores extremos.	No es sensible a cambios en sus valores, por lo cual el valor mediano se mantiene.
Moda	Indica el punto de mayor concentración	Puede que exista más de una moda para un determinado conjunto de datos.

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 46 – 53.

De acuerdo con la tabla 4, es fundamental seleccionar la medida que mejor represente las características de un conjunto de datos de una investigación, puesto que de lo contrario estaríamos obteniendo información o datos que no son representativos en nuestro estudio.

Le invito a revisar el Capítulo 3 del texto básico, desde la página 46 a la 53, donde encontrará ejemplos de aplicación de estas medidas de tendencia central. Adicional, puede revisar el siguiente [video](#) donde se explica el cálculo de la mediana y moda:

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Refuerce sus conocimientos mediante el desarrollo de los ejercicios de aplicación propuestos en el texto básico.
- **Procedimiento:** De acuerdo con el enunciado del ejercicio que usted haya elegido, proceda a calcular el valor de la media, mediana y moda. Recuerde que debe identificar si se trata de datos agrupados o no agrupados, debido a que las fórmulas difieren dependiendo de los datos presentados en el ejercicio. Finalmente, interprete sus resultados.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Establezca las características y desventajas de las medidas de tendencia central mediante la lectura del capítulo 3 del texto básico.

- **Procedimiento:** Luego de haber realizado una lectura comprensiva del capítulo 3 del texto básico, usted podrá establecer las características más importantes de las medidas de tendencia central, así como también, las desventajas que se pueden presentar en cada una. De acuerdo con el análisis realizado podrá identificar qué medida aplicar dependiendo de los indicadores que se necesite en una determinada investigación. Le sugiero que conforme realice la lectura de los contenidos vaya realizando resúmenes, cuadros sinópticos u otras técnicas que considere se ajusten a su estilo de aprendizaje.



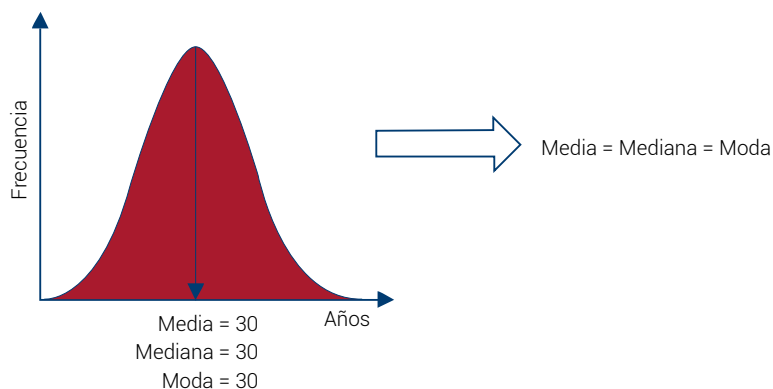
#### Semana 4

### 3.5. Relación entre la media, mediana y moda.

Una manera de conocer cómo se encuentran distribuidos los datos es mediante los resultados obtenidos de las medidas de tendencia central: media, mediana y moda; cuando se relacionan estas medidas se puede llegar a determinar si el conjunto de datos es simétrico, o si es asimétrico tanto positivo como negativo. Revisemos a continuación las formas de distribución que pueden presentarse:

#### a. Distribución simétrica

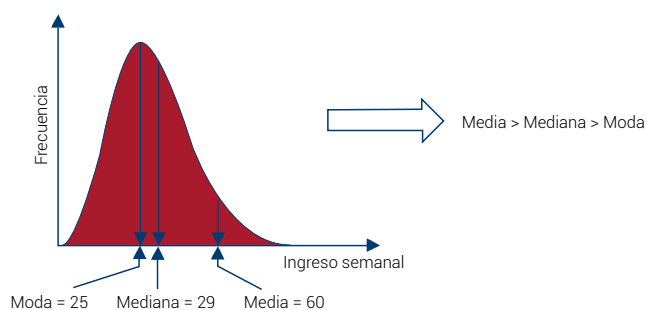
Cuando al relacionar los valores de la media, mediana y moda estos tienen el mismo valor o resultado decimos que la distribución es simétrica y la curva tiene forma de campana. En este tipo de distribución, a cada lado de las medidas se encuentra el mismo número de datos. Observe la siguiente gráfica:



**Ilustración 1.** Representación de una distribución simétrica  
Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía.  
Pág. 55

#### b. **Distribución asimétrica positiva**

En cambio, una distribución presenta sesgo positivo cuando al relacionar las medidas de tendencia central, la media es mayor a la mediana y ésta es mayor a la moda.



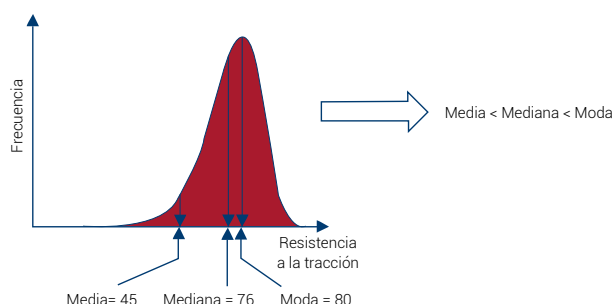
**Ilustración 2.** Representación de una distribución asimétrica positiva

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía.  
Pág. 55



### c. Distribución asimétrica negativa

Cuando relacionamos los valores de las medidas de tendencia central, y la media es la menor medida respecto a la mediana y moda, decimos que la distribución es asimétrica negativa, preste atención a la siguiente gráfica:



### Ilustración 3. Representación de una distribución asimétrica negativa

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 55

¿Qué le pareció este tema? ¡Fácil verdad! Algo importante que debe tener en cuenta es que el valor de la mediana se ubica siempre entre la media aritmética y la moda. Estimado estudiante, hemos avanzado con el estudio de las principales medidas de tendencia central y la relación existente entre sí, ahora le invito a desarrollar algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico aplicando lo estudiado hasta el momento.

Con la misma energía y esfuerzo avancemos con la revisión de otras medidas de tendencia central, que nos permitirán obtener otras características diferentes del conjunto de datos que estemos analizando.

### 3.6. Media aritmética ponderada

Esta medida de ubicación o tendencia central es aquella que consiste en asignar una ponderación o un peso a la variable que se estudia, es decir, utilizamos esta medida cuando hay varios datos con el mismo valor. ¿Cómo se calcula esta medida? Observe la siguiente fórmula:

Donde:

$$\bar{X}_w = \frac{\sum(WX)}{\sum W}$$

X es el valor que toma la variable

W es el peso o ponderación asignado a cada valor de la variable

Revise el ejemplo propuesto sobre los honorarios por hora de Carter Construction Company en el texto básico, página 57. Este ejercicio le servirá para comprender el uso y aplicación de la media aritmética ponderada. Le recomiendo realizar otros ejercicios que estén enfocados a su carrera profesional, aplique el cálculo de esta medida y finalmente analice su resultado.

### 3.7. Media geométrica

Esta medida se utiliza con mayor frecuencia para calcular medias de porcentajes, índices y tasas de crecimiento porcentual promedio a través del tiempo.

En el apartado correspondiente en el texto básico referente a este tema, puede encontrar dos formas de calcular esta medida, revisemos a continuación cuáles son:

- Cuando un conjunto de  $n$  números positivos se define como la raíz enésima de un producto de  $n$  valores:

$$GM = \sqrt[n]{(X_1)(X_2) \dots (X_n)}$$

- Cuando se relaciona con la determinación de un cambio porcentual promedio de un periodo especificado:

$$GM = \sqrt[n]{\frac{\text{Valor al final del periodo}}{\text{Valor al inicio del periodo}} - 1}$$

Con la revisión de estas dos últimas medidas sobre media aritmética ponderada y media geométrica hemos concluido con el estudio de las medidas de tendencia central, que nos permiten obtener características importantes de un conjunto de datos. Le animo a desarrollar con empeño y dedicación las actividades propuestas a continuación las cuales le permitirán comprender la aplicabilidad de cada una de estas medidas, de igual manera luego de obtener los resultados es fundamental poder analizarlos e interpretarlos, recuerde que no solo es importante alcanzar un resultado sino saber interpretarlo.

Todos los apartados que hemos revisado durante las semanas 3 y 4 los puede encontrar de manera más detallada en el texto básico de la asignatura, desde la página 46 hasta la 60.

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.

***“Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber”.  
Albert Einstein.***



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico.
- **Procedimiento:** En el texto básico podrá encontrar algunos ejercicios en los cuales podrá poner en práctica los conocimientos adquiridos durante esta semana de estudio. Adicionalmente, de acuerdo con los ejercicios que haya resuelto en la semana anterior sobre medidas de tendencia central, identifique la relación entre los resultados de la media, mediana y moda, estableciendo la forma de la distribución de los datos.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la tercera unidad.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta tercera unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 3, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



### Autoevaluación 3

Con la finalidad de medir el avance en la comprensión, aplicación y análisis de los contenidos desarrollados en esta unidad, le invito a dar contestación a las siguientes interrogantes:

**Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )      Una propiedad de la media aritmética es que todos los valores se encuentran incluidos en su cálculo.
2. (    )      Las medidas de tendencia central son aquellas que permiten tener un valor representativo del conjunto de datos analizados.
3. (    )      El cálculo de la moda en una tabla de distribución de frecuencias toma en cuenta la columna de frecuencias acumuladas.
4. (    )      Una de las desventajas de la media aritmética es su sensibilidad a valores extremadamente grandes o pequeños.
5. (    )      La moda es aquella que nos indica el valor central de un conjunto de datos.

**De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. La medida que es de utilidad para determinar el cambio promedio de porcentajes, razones, índices o tasas de crecimiento, es la:
  - a. Mediana.
  - b. Media ponderada.
  - c. Media geométrica.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. Aquel valor de la variable que supera a no más de la mitad de las observaciones, al mismo tiempo, es superado por no más de la mitad de las observaciones, se denomina:
- Media aritmética.
  - Mediana.
  - Moda.
8. Cuando los valores de la media, mediana y moda son iguales, se dice que la distribución de los datos es:
- Simétrica.
  - Asimétrica positiva.
  - Asimétrica negativa.
9. Cuando el valor de la media es menor a la mediana y a la moda, podemos afirmar que los datos tienen una distribución:
- Simétrica.
  - Asimétrica positiva.
  - Asimétrica negativa.
10. El valor de la observación que aparece con mayor frecuencia se denomina:
- Media aritmética.
  - Moda.
  - Mediana.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer  
bimestre](#)

[Segundo  
bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias  
bibliográficas](#)



## Semana 5



### Unidad 4. Medidas de Dispersión

#### 4.1. Introducción

Estimado estudiante, continuando con el estudio de las medidas de dispersión y con la finalidad de orientarlo en su proceso de aprendizaje, se tiene planificado revisar estos contenidos durante las semanas 5 a la 7, organizados los temas uniformemente de manera que le permitan ir desarrollado todas sus habilidades y destrezas conforme avanza en su estudio.

Las medidas de dispersión nos permitirán conocer la propagación o variabilidad de un conjunto de datos y, en base a ello, tomar decisiones minimizando los riesgos que puedan existir. Entre las medidas de dispersión que revisaremos se encuentran: rango o amplitud de variación, desviación media absoluta, varianza, desviación típica o estándar, coeficiente de variación, coeficiente de sesgo, cuartiles, deciles y percentiles. Empecemos con el estudio de cada una de ellas.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

## 4.2. Definición

Primeramente, es necesario precisar a qué nos referimos con la palabra dispersión, para ello le invito a revisar el texto básico en su página 60, el apartado donde se plantea la siguiente interrogante *¿Por qué estudiar la dispersión?*, si luego de su lectura llega a la conclusión que la dispersión se refiere a la separación que existe entre las observaciones de un conjunto de datos, pues está en lo correcto.

Tome en cuenta que, cuando la medida de dispersión resulta ser pequeña, este valor nos indica que los datos están distribuidos alrededor de la media aritmética y, en consecuencia, la media es representativa para el conjunto de datos; sin embargo, si la medida de dispersión es grande significa que la media no es confiable.

## 4.3. Amplitud de variación

Esta medida es muy simple de calcular, solamente necesitamos el valor máximo y valor mínimo, luego se establece la diferencia entre estos dos valores:

$$\text{Rango} = \text{valor máximo} - \text{valor mínimo}$$

Esta medida nos indica los puestos que recorre la variable desde su valor mínimo hasta llegar a su valor máximo dentro de un conjunto de datos.

## 4.4. Desviación media absoluta

La siguiente medida de dispersión es la desviación media absoluta, aunque no la encuentre en el texto básico es importante estudiarla porque nos permite identificar el promedio de las distancias entre cada uno de los valores con respecto a la media aritmética, tomadas en valores absolutos. La fórmula para su cálculo se presenta a continuación:



Tabla 8. *Cálculo de la desviación media absoluta*

Datos no agrupados	Datos agrupados
$DM = \frac{\sum  X_i - \bar{X} }{n}$ <p>Donde:</p> <p><math>X_i</math> es el valor de cada observación e la</p> <p>representa la media dmuestra</p> <p><math>n</math> es el número de observaciones</p>	$DM = \frac{\sum  X_i - \bar{X}  n_i}{n}$ <p>Donde:</p> <p><math>X_i</math> es el punto medio o marca de clase</p> <p>representa la media de la muestra</p> <p><math>n_i</math> es la frecuencia simple de cada clase</p> <p><math>n</math> es el número de observaciones.</p>

Al utilizar esta medida se presenta una desventaja, ya que al emplear valores absolutos no es posible identificar la posición de cada valor respecto a su media aritmética, es decir, desconocemos si se encuentra por debajo o por encima del valor de la media aritmética.

Un valor absoluto es aquel que no considera el signo de operación matemática y se lo denota entre  $| |$ .

Le invito a aplicar esta medida al ejemplo que hemos venido desarrollando en las medidas de tendencia central.

Tabla 9. *Desviación media absoluta para datos agrupados*

Edad	Frecuencia $n_i$	Marca de clase o punto medio $X_i$	$ X_i - \bar{X} $	$ X_i - \bar{X}  n_i$	
15 - 20	12	17,5	18,3	219,6	← $=  17,5 - 35,8  * 12$
21 - 26	23	23,5	12,3	282,9	
27 - 32	29	29,5	6,3	182,7	
33 - 38	37	35,5	0,3	11,1	
39 - 44	24	41,5	5,7	136,8	
45 - 50	17	47,5	11,7	198,9	
51 - 56	11	53,5	17,7	194,7	
57 - 62	7	59,5	23,7	165,9	
Total	160			1392,6	← $\sum  X_i - \bar{X}  n_i$

Fuente: Elaboración propia

Recordemos que la media aritmética es igual a 35,8. Aplicamos la fórmula:

$$DM = \frac{\sum |X_i - \bar{X}| n_i}{n}$$

$$DM = \frac{1392,6}{160}$$

$$DM = 8,70$$

Con este resultado podemos decir que en promedio las edades difieren con respecto a la edad promedio en 8,70.

Una vez que hemos revisado las medidas de rango y desviación media absoluta, continuemos con el estudio de las siguientes medidas: varianza, desviación típica o estándar, coeficiente de variación y coeficiente de sesgo o asimetría.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Realice una lectura comprensiva de los contenidos sobre medidas de dispersión.
- **Procedimiento:** Empiece con la lectura de los contenidos previstos en esta semana, extraiga las ideas principales y analice la importancia en la aplicación de las medidas de tendencia central. Le aconsejo realizar un mapa conceptual donde exponga las ideas principales de cada tema. Finalmente, con sus propias palabras explique la utilidad de aplicar las medidas de tendencia central y dé un ejemplo de las medidas de rango y desviación media absoluta.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico.
- **Procedimiento:** En el texto básico se encuentran resueltos algunos ejercicios en donde se visualiza cada uno de los pasos para calcular las medidas de dispersión. Además, seleccione algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico y resuélvalos con el fin de que conozca su aplicabilidad e interpretación de cada resultado.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Semana 6

### 4.5. Varianza

Comience el estudio de la varianza, con una lectura comprensiva de los contenidos descritos en el texto básico desde la página 61 hasta la 68, debido a que este tema se explica con ejemplos y soluciones al mismo.

¿Le pareció interesante este tema? Espero que sí. Como parte de una retroalimentación me permito realizar algunas puntualizaciones.

Esta medida considera las diferencias cuadráticas, por lo que el resultado obtenido estará expresado con las unidades de medida de la variable en esos términos. Este aspecto ocasiona un inconveniente en su análisis, porque el resultado al estar expresado en unidades cuadráticas no es posible visualizar de forma adecuada el nivel de dispersión de los elementos de un conjunto de datos.

Para el cálculo de la varianza consideramos si se trata de una población o muestra, preste atención en sus fórmulas.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

Tabla 10. Cálculo de la varianza poblacional y muestral

Varianza de la Población	Varianza de la Muestra
$\sigma^2 = \frac{\sum(X - \mu)^2}{N}$	$s^2 = \frac{\sum(X - \bar{X})^2}{n - 1}$
<p>Donde:</p> <p>X es el valor observado de una población.</p> <p><math>\mu</math> es la media poblacional.</p> <p>N es el número de observaciones de la población.</p>	<p>Donde:</p> <p>X es el valor observado de una muestra.</p> <p><math>\bar{X}</math> es la media de la muestra.</p> <p>n es el número de observaciones de la muestra.</p>

#### 4.6. Desviación típica o estándar

Para dar inicio con esta medida de dispersión, le invito a realizar una lectura comprensiva en el texto básico sobre los contenidos que hace referencia a este tema.

La desviación típica o estándar se calcula extrayendo la raíz cuadrada del valor obtenido de la varianza, con ello la desventaja que se presenta con la varianza sobre el resultado de valores cuadráticos queda eliminada, siendo posible realizar un análisis correcto sobre la dispersión de los datos. Además, esta medida es la más utilizada en las investigaciones.

Así como en la desviación media absoluta, consideramos dos fórmulas tanto para la población y muestra:

Tabla 11. Cálculo de la desviación típica poblacional y muestral para datos no agrupados

Desviación típica de la población	Desviación típica de la muestra
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X - \mu)^2}{N}}$ <p>Donde:</p> <p><math>X</math> es el valor observado de una población.</p> <p><math>\mu</math> es la media poblacional.</p> <p><math>N</math> es el número de observaciones de la población.</p>	$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$ <p>Donde:</p> <p><math>X</math> es el valor observado de una muestra.</p> <p><math>\bar{X}</math> es la media de la muestra.</p> <p><math>n</math> es el número de observaciones de la muestra.</p>

Cuando se trata de datos agrupados, su forma de calcular difiere de la siguiente manera:

Tabla 12. Cálculo de la desviación típica poblacional y muestral para datos agrupados

Desviación típica de la población	Desviación típica de la muestra
$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f(M - \mu)^2}{N}}$ <p>Donde:</p> <p><math>f</math> es la frecuencia de clase</p> <p><math>M</math> es la marca de clase</p> <p><math>\mu</math> es la media poblacional.</p> <p><math>N</math> es el número de observaciones de la población.</p>	$s = \sqrt{\frac{\sum f(M - \bar{X})^2}{n-1}}$ <p>Donde:</p> <p><math>f</math> es la frecuencia de clase</p> <p><math>M</math> es la marca de clase</p> <p><math>\bar{X}</math> es la media de la muestra.</p> <p><math>n</math> es el número de observaciones de la muestra.</p>

Le invito a revisar el ejemplo resuelto en la página 73 del texto básico sobre Woodewood Auto Group, donde usted podrá observar el desarrollo paso a paso de la desviación estándar para datos agrupados cuando se trabaja con una muestra. Seguramente se dieron cuenta que su resultado fue de \$ 652.33, el cual se encuentra expresado en la misma unidad de medida de la variable original; así es posible establecer el valor de la dispersión de los datos respecto a su media aritmética.

#### 4.7. Coeficiente de variación

Otra medida de dispersión es el coeficiente de variación que permite hacer comparaciones entre dos o más conjuntos de datos, lo principal de utilizar este coeficiente es que no toma en consideración la unidad de medida, pues es adimensional. Para su cálculo utilizamos el valor de la media aritmética y desviación típica, y su resultado se expresa en forma porcentual:

$$CV = \frac{S}{\bar{X}} * 100$$

#### 4.8. Coeficiente de sesgo o asimetría

En cuanto al coeficiente de sesgo o asimetría es otra característica que nos indica la forma de un conjunto de datos. Le invito a realizar una lectura comprensiva desde la página 95 hasta la 98 del texto básico, encontrará de forma detallada los tipos de sesgo y la forma de calcularlo. Para calcular este coeficiente aplicamos la siguiente fórmula:

$$sk = \frac{3(\bar{X} - \text{Mediana})}{s}$$

Debemos considerar que el coeficiente de sesgo o asimetría puede variar desde  $-3$  hasta  $3$ , es así, que un valor próximo a  $-3$  nos indica una asimetría negativa considerable, mientras que un valor que se encuentre cerca de  $3$  refleja una asimetría positiva considerable, y un valor de  $0$  sucede cuando la media y la mediana son iguales, por lo cual su distribución es simétrica y que no se observa ningún sesgo.

En el [video](#) a continuación, podrá revisar el cálculo de algunas medidas de dispersión.

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise los contenidos del capítulo 3 y 4 del texto básico en lo que se refiere a las medidas de dispersión, sesgo o asimetría.
- **Procedimiento:** Mediante una lectura reflexiva de los contenidos de medidas de dispersión y medidas de forma, realice un cuadro resumen con las ideas principales de cada medida y su aplicación, de tal modo que pueda definir sus características, ya que le será de ayuda en lo posterior para poder identificarlas y aplicarlas

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Refuerce sus conocimientos mediante el desarrollo de los ejercicios de aplicación propuestos en el texto básico.
- **Procedimiento:** Luego de haber realizado la lectura de los temas planteados en esta semana, escoja algunos ejercicios propuestos en el texto básico y calcule las medidas de dispersión, así como también aplique el coeficiente de asimetría y con base a los resultados determine la forma de la distribución de los datos.





## Semana 7

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

### 4.9. Medidas de posición o de ubicación

Las medidas de posición o ubicación nos permiten determinar un valor específico dentro de un conjunto de datos, es decir, son de gran utilidad cuando se desea conocer el valor que toma la variable en determinada posición. Revisemos a continuación la utilidad y aplicación de cada una de estas medidas de posición:

#### 4.9.1. Cuartiles

Los cuartiles son aquellos que dividen al conjunto en 4 partes iguales, lo que nos lleva a calcular tres cuartiles:

$$Q_1 = 25\%$$

$$Q_2 = 50\%$$

$$Q_3 = 75\%$$

#### 4.9.2. Deciles

Los deciles son aquellos que dividen al conjunto de datos en 10 partes iguales, por lo tanto, corresponde calcular 9 deciles:

$$D_1 = 10\%$$

$$D_2 = 20\%$$

$$D_3 = 30\%$$

$$D_9 = 90\%$$

#### 4.9.3. Percentiles

Los percentiles dividen en 100 partes iguales al conjunto de datos, por lo cual, se pueden calcular hasta 99 percentiles:

$$P_1 = 1\%$$

$$P_2 = 2\%$$

$$P_{30} = 30\%$$

$$P_{65} = 65\%$$

$$P_{99} = 99\%$$

Para calcular estas medidas en datos no agrupados utilizamos la siguiente fórmula:

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

Le invito a revisar los ejercicios del texto básico en las páginas 89 y 90, sobre las comisiones de una muestra de 15 corredores de bolsa de la oficina de Morgan Stanley Smith Barney's Oakland, California. En este ejemplo usted puede conocer y comprender la aplicación de cada una de estas medidas. Espero que no haya existido dificultades en la comprensión y aplicación de estas medidas.

En ocasiones se trabajará con datos organizados mediante una tabla de distribución de frecuencia, en este caso para el cálculo de estas medidas se lo hace de forma similar cuando se obtenía el valor de la mediana, sus fórmulas de cálculo son:

Tabla 13. *Cálculo cuartiles, deciles y percentiles para datos agrupados.*

Cuartiles	Deciles	Percentiles
$Q_1 = L_i + \left( \frac{\left( \frac{n}{4} \right) - N_{i-1}}{n_i} \right) (i)$	$D_1 = L_i + \left( \frac{\left( \frac{n}{10} \right) - N_{i-1}}{n_i} \right) (i)$	$P_{80} = L_i + \left( \frac{\left( \frac{80n}{100} \right) - N_{i-1}}{n_i} \right) (i)$

En las fórmulas de la tabla 9, lo único que cambia entre estas medidas es el denominador de la posición que estamos ubicando, es decir, en el caso de los cuartiles se divide  $n/4$ , en los deciles se divide  $n/10$  y en los percentiles se divide  $n/100$ .

Para determinar los cuartiles, generalmente se calculan las frecuencias acumuladas y se busca el valor de la variable que ocupa la posición  $n/4$  si es  $Q_1$  (cuartil 1), o  $2n/4$  si es  $Q_2$  (cuartil 2) o  $3n/4$  si es  $Q_3$  (cuartil 3). De la misma manera, para determinar los deciles aplicamos el mismo procedimiento, el  $D_1$  es el valor de la variable que ocupa la posición  $n/10$ , el segundo es el valor que ocupa la posición  $2n/10$ ...y así sucesivamente, hasta el noveno que es el valor que ocupa la posición  $9n/10$ . Lo mismo ocurre con los percentiles, si buscamos la posición 45, el valor que ocupa la posición sería  $45n/100$ , y si deseamos encontrar la posición 67, la posición quedaría establecida  $67n/100$ , y así sucesivamente con las demás posiciones.

¿Le resulto sencillo este tema? ¡Verdad que sí! Le invito a participar de las siguientes actividades de aprendizaje que le permitirá desarrollar destrezas y habilidades en la aplicación de estas medidas.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise los contenidos del capítulo 4 del texto básico en lo que se refiere a las medidas de posición.
- **Procedimiento:** Con la finalidad que avanzar con el estudio de esta unidad, elabore una síntesis de lo principal sobre las medidas de posición, identificando la relación que puede existir entre cuartiles, deciles y percentiles.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico sobre las medidas de posición.
- **Procedimiento:** Una vez que usted haya revisado los contenidos teóricos de esta temática, desarrolle algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico, le recomiendo que aplique las fórmulas para datos agrupados y no agrupados. Finalmente, analice el resultado obtenido.

***“El conocimiento es la herramienta que menos espacio ocupa y más rendimiento te proporcionará” (Autor Desconocido)***



## Semana 8

Es la última semana del primer bimestre y es hora de evaluar sus conocimientos adquiridos, es importante que usted señor estudiante culmine con su preparación y presentarse a las evaluaciones presenciales de acuerdo con los calendarios establecidos por la Universidad.



### Actividades de aprendizaje recomendadas

#### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Repase todos los contenidos desarrollados en el primer bimestre y con ellos prepare su evaluación presencial bimestral.
- **Procedimiento:** De acuerdo con la técnica que haya empleado para el estudio de los contenidos semanales, sean estos resúmenes, cuadros, mapas, etc., le recomiendo volver a revisar a estos apuntes, así como recordar los ejercicios que usted haya resuelto y relacionarlos a la teoría, así, usted está listo para su evaluación presencial.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

## Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la cuarta unidad.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta cuarta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 4, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Autoevaluación 4

Estimado estudiante, le invito a revisar el avance alcanzado en la comprensión, aplicación e interpretación de cada uno de los temas que componen la unidad 4. Para ello conteste la siguiente autoevaluación:

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    ) Una de las características del rango es que sólo dos valores se emplean en su cálculo.
2. (    ) Una medida de dispersión sirve para evaluar la confiabilidad de dos o más medidas de ubicación.
3. (    ) Mientras más grande sea el valor de la medida de dispersión obtenida, significa que los datos se encuentran más juntos.
4. (    ) El resultado que se obtiene al calcular la varianza viene expresado en unidades cuadráticas y por ello es necesario calcular la desviación estándar.
5. (    ) De acuerdo con el coeficiente de sesgo, éste puede variar entre 0 y -3.

### **De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. La desviación estándar o típica es:
  - a. La varianza elevada al cuadrado.
  - b. La varianza dividida para dos.
  - c. La raíz cuadrada de la varianza.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. La medida de dispersión que se utiliza con mayor frecuencia es:
- Varianza.
  - Desviación estándar.
  - Rango.
8. La medida de dispersión que permite hacer comparaciones entre dos o más conjuntos de datos que tienen unidades de medida distintas, es:
- Desviación estándar.
  - Varianza.
  - Coefficiente de variación.
9. Para calcular los cuartiles, deciles y percentiles, el procedimiento a seguirse es el mismo que en el cálculo de la:
- Mediana.
  - Moda.
  - Media aritmética.
10. Los cuartiles dividen al conjunto de datos en:
- 4 partes iguales.
  - 10 partes iguales.
  - 100 partes iguales.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer  
bimestre](#)

[Segundo  
bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias  
bibliográficas](#)





## Segundo Bimestre

### Resultado de aprendizaje 4

Comprende y aplica las herramientas de análisis de datos

Por medio de este resultado de aprendizaje se pretende que el estudiante adicional a poder identificar las características de un conjunto de datos pueda también aplicar herramientas de análisis de datos como son los números índice, los cuales pueden ser utilizados en distintos campos profesionales; específicamente en el caso de su carrera, el poder familiarizarse con estas herramientas le permitirá comprender, aplicar e interpretar correctamente los mismos, considerando que con frecuencia se utilizan los indicadores en medios de comunicación.

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



### Semana 9

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Unidad 5. Números índice

### 5.1. Introducción

Habitualmente a través de noticias, publicaciones, estudios, investigaciones, etc., nos encontramos con indicadores o índices que hacen referencia a los cambios o variaciones de una variable durante un periodo de tiempo. Es así, por ejemplo, el Índice de Precios al Consumidor (IPC), mide la variación de precios de una canasta básica de artículos y servicios de primera necesidad que se han presentado en un periodo determinado, siendo un índice utilizado para determinar la tasa de inflación.

Uno de los objetivos de emplear los números índice es para conocer el comportamiento de la o las variables que se están estudiando dentro de un periodo determinado, permitiendo observar cuáles han sido sus variaciones o cambios, debido a que los mismos no pueden ser establecidos por una observación directa, siendo necesario utilizar estas herramientas de análisis de datos.

### 5.2. Concepto y clasificación

De acuerdo con la conceptualización de Lind, et al. (2015), un número índice es el cambio relativo de precio, cantidad o valor comparado con un periodo base, expresada en términos porcentuales.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

Según su clasificación tenemos los números índice simples y compuestos, a su vez los compuestos se catalogan en índices no ponderados y ponderados.

### 5.3. Números índice simples

Un número índice simple nos permite identificar la variación de los valores de una variable en un periodo determinado. Para ello considera un valor referencial, o periodo base y el valor final o periodo actual. Para calcular el índice simple utilizamos la siguiente fórmula:

$$P = \frac{P_t}{P_o} (100)$$

→ Valor final o periodo actual  
→ Valor referencial o periodo base

Suponga que el precio de la leche en enero del 2010 era de \$0.80 (dólares). En enero del 2020 el precio de la misma leche era \$1.25, ¿En qué porcentaje se ha incrementado el costo de la leche? Considere enero del 2010 como periodo base.

Procedemos a calcular el índice simple de la siguiente manera:

$$P = \frac{1,25}{0,80} (100)$$

$$P = 156,25$$

Interpretando este resultado, el costo de la leche aumentó 56.25% de 2010 a 2020.

## 5.4. Números índice complejos

En el apartado anterior se indicó que los números índice simples hacen referencia a una sola variable; por el contrario, los números índice complejos son aquellos que relacionan distintas variables o combinan varios elementos para su cálculo. Existen dos tipos de índices complejos:

- **Índices no ponderados**, son aquellos que se calculan utilizando la media aritmética, puesto que en su cálculo se obtiene el promedio de todos los índices simples del conjunto de datos que se está analizando. Una desventaja de utilizar este índice es que no se considera la importancia relativa de la variable. La fórmula para su cálculo es la siguiente:

$$P = \frac{\sum P_i}{n} (100)$$

$\nearrow$   $P_i$  (índice simple de cada valor analizado)  
 $\searrow$   $n$  número total de valores analizados

- **Índices ponderados**, son aquellos que, a diferencia de los índices no ponderados, éstos si tienen en cuenta la importancia relativa de las variables o elementos que intervienen en su cálculo y toman en cuenta las cantidades. Para su cálculo utilizamos la media aritmética ponderada. Existen dos métodos para calcular este índice: método de Laspeyres y Paasche, los cuales se diferencian en el periodo de la ponderación.

Le invito a revisar los ejemplos desarrollados en el texto básico desde la página 543 hasta la 546 sobre la aplicación e interpretación de los números índice simples y promedio simple de índices de precios obtenidos. De igual modo, le recomiendo realizar algunos de los

ejercicios propuestos en el texto básico lo que permitirá que usted comprenda el uso de estos índices como herramienta de análisis de información.

Si tiene alguna duda de los temas desarrollados puede compartirlas en el chat de tutorías y consultas semanales.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise los temas y realice la lectura del capítulo 17 del texto básico.
- **Procedimiento:** Para que comprenda los temas desarrollados le aconsejo realizar cuadros sinópticos o resúmenes en los cuales describa las ideas principales con la finalidad de que tenga un documento de trabajo que posteriormente le permita revisar y comprender cada tema. Utilice las técnicas que de acuerdo con su estilo de aprendizaje le sean de mayor utilidad.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle ejercicios prácticos sobre la construcción de los índices simples y no ponderados.
- **Procedimiento:** En el texto básico encontrará algunos ejercicios que se han planteado con la finalidad de que usted pueda poner en práctica lo estudiado hasta el momento. Adicionalmente, le aconsejo buscar en otras fuentes bibliográficas ejercicios de aplicación de tal manera que pueda fortalecer sus conocimientos sobre la utilidad de estos índices en el análisis de información.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Semana 10

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

### 5.5. Índice de Laspeyres

Este índice de Laspeyres aplica las ponderaciones en el periodo base o referencial; es decir, se establece las ponderaciones con las cantidades del periodo base. Una desventaja de aplicar este índice es suponer que las cantidades se mantienen igual en el periodo base como en el actual. Para calcular este índice utilizamos la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\sum P_t q_o}{\sum P_o q_o}$$

Donde,  $P_t$  es el periodo actual,  $P_o$  es el periodo base y  $q_o$  son las cantidades del periodo base.

### 5.6. Índice de Paasche

A diferencia del índice de Laspeyres, este método aplica las ponderaciones con las cantidades del periodo actual; su forma de cálculo es la siguiente:

$$P = \frac{\sum P_t q_t}{\sum P_o q_t}$$

Donde,  $P_t$  es el periodo actual,  $P_o$  es el periodo base y  $q_t$  son las cantidades del periodo actual.

Para aplicar este índice, es necesario que cada año se actualicen los datos de cantidades, por lo cual resulta una desventaja porque no siempre es posible actualizar los valores de un conjunto de valores.

## 5.7. Índice de Fisher

Una opción para corregir las desventajas que se presentan en los índices anteriores, es utilizar el Índice Ideal de Fisher, el cual está compuesto por las medias geométricas de los índices de Laspeyres y Paasche; para calcularlo se establece la siguiente fórmula:

$$\text{Índice ideal de Fisher} = \sqrt{(\text{Índice de Laspeyres})(\text{Índice de Paasche})}$$

Este índice combina las características principales de los métodos de Laspeyres y Paasche, no obstante, al emplear este último índice en su cálculo es necesario que las cantidades se actualicen cada año, presentando el mismo inconveniente que en el Índice de Paasche.

## 5.8. Índices para propósitos especiales

En lo referente a los índices para propósitos especiales, le invito a realizar una lectura comprensiva del texto básico desde la página 552 hasta la 560, donde encontrará la aplicación de los siguientes índices:

- **Índice de precios al consumidor (IPC)**, es aquel que establece la variación de los precios dentro de un periodo determinado. Para cumplir con este fin, se considera un conjunto de productos y servicios denominada canasta básica. Para un país o nación, es fundamental determinar este índice puesto que es utilizado para establecer la tasa de inflación.

- **Índice de precios al productor**, mide la variación de los precios de venta de los productos que forman parte de una canasta básica, se excluyen de su cálculo los servicios de cualquier índole.
- **Índice Industrial Dow Jones**, este es un índice de precios de acciones que mide el precio medio de 30 acciones industriales de la Bolsa de Nueva York, es decir, este índice es el promedio de todas las acciones de esta Bolsa de Valores. Le invito a revisar el ejemplo del texto básico en su página 554 y 555, donde se explica su funcionamiento y aplicación.

Los índices citados anteriormente son algunos ejemplos de índices de precios o de cantidades de un área particular de interés. Adicional a ellos, existen otros índices creados dependiendo de lo que se desea medir o investigar. En lo concerniente a su carrera profesional, le invito a leer el siguiente material preparado con la temática sobre el Índice de Libertad de Prensa, desde la página 119 hasta la 121.

### INDICE LIBERTAD DE PRENSA.

¿Le pareció interesante el Índice de Libertad de Prensa? ¡Estoy segura de que sí! Le recomiendo analizar las variables que considera este índice, comprender su metodología de aplicación e interpretación del mismo.

***“La riqueza de un hombre no se encuentra en la cantidad de dinero que posee, sino en la calidad de su conocimiento y educación.” Javier Herrera***



### Actividades de aprendizaje recomendadas



**Actividad 1:**

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico correspondientes a los temas abordados en esta unidad.
- **Procedimiento:** La comprensión de los temas es importante, pero se afianza mediante la aplicación de estos con la resolución de los ejercicios que se han planteado en el texto básico. Lo invito a revisar aquellos que se han desarrollado y también a resolver los que se encuentran propuestos.

**Actividad 2:**

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la unidad 5.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 5, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.



## Autoevaluación 5

Es importante que usted identifique el nivel de comprensión de los temas de la unidad 5, para ello le proponga que mida su nivel de avance a través de la siguiente autoevaluación:

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )    Un número índice expresa el cambio relativo de precio, cantidad o valor comparado con un periodo actual.
2. (    )    Los números índices complejos se pueden dividir en ponderados y no ponderados.
3. (    )    Un índice simple nos permite identificar la variación de distintas variables en un periodo determinado.
4. (    )    El índice de Laspeyres es un índice ponderado en el que se considera las cantidades del período base como ponderadores.
5. (    )    Al calcular el índice de Fisher, se toma en cuenta el valor de la cantidad del período actual como ponderador de los precios.

### **De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6.    Se utiliza la media aritmética en el caso de los índices:
  - a.    Índice simple.
  - b.    Índice no ponderado.
  - c.    Índice ponderado.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. Para aplicar el Índice de Paasche, se realiza la ponderación con las cantidades del:
  - a. Periodo base.
  - b. Periodo actual.
  - c. Periodo referencial.
8. Para calcular el índice de Fisher se utiliza los índices de Laspeyres y Paasche, aplicando la media:
  - a. Aritmética.
  - b. Ponderada.
  - c. Geométrica.
9. El índice que permite determinar la tasa de inflación de un país o región es el:
  - a. Índice de precios al consumidor.
  - b. Índice de precios al productor.
  - c. Promedio Industrial Dow Jones.
10. Cuando se realiza un cociente simple entre el valor final y el valor base, se está determinando un:
  - a. Número índice simple.
  - b. Índice de Laspeyres.
  - c. Índice de Paasche.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)

## Resultado de aprendizaje 5

Analiza datos a través de muestreo aleatorio y probabilidad.

Apreciado estudiante, en las siguientes semanas estudiaremos un tema fundamental que se encuentra presente en el ejercicio de cualquier profesión, así como también en la vida cotidiana, nos referimos a probabilidades, esta herramienta permitirá que según los escenarios inciertos que se puedan presentar, usted tome una decisión respecto a un tema particular. Los contenidos a tratarse en esta unidad nos permitirán realizar un análisis de datos mediante el uso de probabilidades, identificando las distintas aplicaciones que se desprenden de esta temática.

Con la siguiente frase, le invito a tomar con entusiasmo el estudio de las temáticas presentadas en esta unidad para lograr con éxito el resultado de aprendizaje.

***“Cada logro comienza con la decisión de intentarlo”. - Gail Devers.***

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 11

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Unidad 6. Introducción al estudio de la probabilidad

### 6.1. Introducción

Damos inicio al estudio de la probabilidad, donde desarrollaremos los conceptos básicos y generales sobre la teoría de probabilidades, los mismos que le serán fructuosos en el ejercicio de su formación profesional. De ahí, que las probabilidades se encuentran presentes en cada ámbito de nuestra vida, desde plantearnos interrogantes como ¿Lloverá hoy? ¿Ganaré el partido de fútbol? ¿Pasaré el semestre? ¿Si compro un boleto de la lotería cuál es la probabilidad de ganar?, y así podríamos seguir nombrando más interrogantes que son inciertas y que posiblemente daríamos respuesta en base a la intuición o experiencia previa.

Los temas que vienen a continuación le permitirán comprender el uso y aplicación de las probabilidades y, a partir de ellos, tomar decisiones.

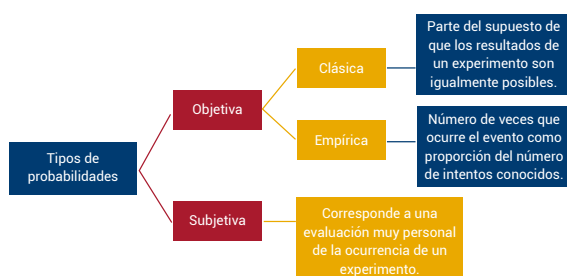
### 6.2. Definiciones básicas

De acuerdo con lo mencionado por Lind et al. (2015) probabilidad se define como el *“valor entre cero y uno, inclusive, que describe la posibilidad relativa (oportunidad o casualidad) de un evento”* (p. 118). También la podemos definir como la posibilidad de ocurrencia de un evento.

Como ya se mencionó, la probabilidad se presenta como un valor comprendido entre 0 y 1, inclusive; por cuanto, una probabilidad igual a 1 se interpreta como la seguridad de que el evento va a ocurrir; por el contrario, un valor de 0 se interpreta como la certeza de que el evento no va a ocurrir. Una probabilidad de 0.50 como en el caso del lanzar una moneda, la probabilidad de que salga cara o sello es la misma para los dos eventos.

### 6.3. Tipos de probabilidad

A continuación, se resumen los dos enfoques de los cuales se desprenden los tipos de probabilidad:



#### Ilustración 4. Enfoques para asignar probabilidades

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 120-122

Le invito a revisar los ejemplos planteados en el texto básico, de manera que usted pueda comprender y reforzar sus conocimientos.

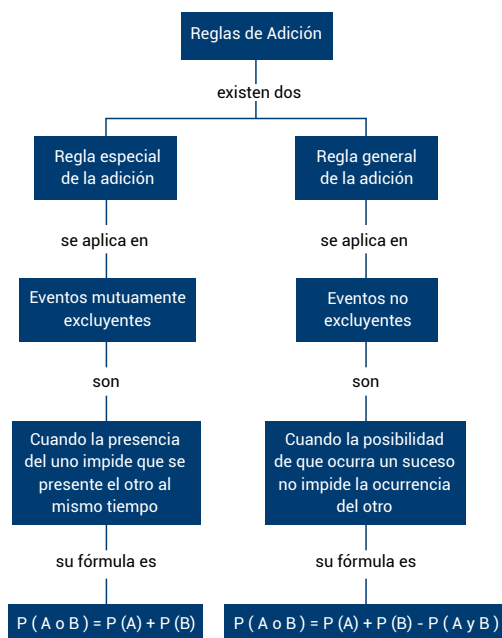
## 6.4. Probabilidad conjunta

Hacemos referencia a una probabilidad conjunta cuando existe la posibilidad de que dos o más eventos se presenten al mismo tiempo, o de manera conjunta, por ello la importancia de identificar correctamente la naturaleza de cada evento y en base a ello seleccionar si se debe aplicar la regla de la adición o la multiplicación.

En el siguiente apartado usted podrá analizar las reglas de probabilidades y su aplicación dependiendo de tipo de evento que se presente de acuerdo con sus características.

## 6.5. Reglas de adición

Le invito a realizar una lectura comprensiva de los contenidos del texto básico sobre las reglas de adición desde la página 124 hasta la 128. Para una mejor comprensión del tema, observe la siguiente ilustración sobre las características de las reglas de adición y su aplicación:



### Ilustración 5. Reglas de adición de probabilidades

Nota. Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 124-128

No olvide, que en el texto básico se plantea un ejercicio resuelto por cada tema, le recomiendo que los revise y realice algunos de los ejercicios que propone el autor.

*¿Le resulto fácil los ejercicios? ¡Espero que sí! Caso contrario le sugiero volver a revisarlos hasta que el tema sobre las reglas de adición haya sido comprendido en su totalidad.*

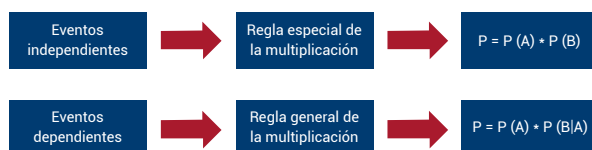
## 6.6. Reglas de multiplicación

Ahora continuamos con las reglas de multiplicación, siendo aquellas que consideran si los eventos son independientes o dependientes. Nos referimos a un evento independiente cuando la ocurrencia de



uno no tiene ningún efecto sobre la probabilidad de que otro evento suceda; y son dependientes cuando un evento ocurre este tiene efecto sobre la probabilidad de que otro evento acontezca.

De acuerdo con el tipo de eventos se aplica las siguientes reglas de multiplicación:



#### Ilustración 6. Reglas de multiplicación de probabilidades

Fuente: Elaboración propia

Para ampliar su conocimiento sobre las reglas de multiplicación, le invito a revisar en el texto básico los ejercicios que desarrolla su autor desde la página 129 hasta la 132. En el ejemplo de las latas de refresco, se explica claramente la probabilidad condicional, puesto que la segunda extracción de refresco está condicionada al evento de la primera extracción, la cual se representa como  $P(B|A)$ , y se expresa como la probabilidad de B dada A.

De acuerdo con Correa (2019), existe una forma de identificar cuando aplicar la regla de adición o la regla de la multiplicación, la cual consiste en distinguir lo que se necesita conocer, por ejemplo, cuando se solicita establecer la probabilidad de que se presente el evento A o el evento B, la letra “o” nos está indicando que se debe aplicar la regla de adición; por el contrario, cuando se solicita establecer la probabilidad de que se presente el evento A y el evento B, la letra “y” nos muestra que se trata de una multiplicación. Una vez que se identifica si se debe aplicar la regla de la adición o multiplicación, se deberá establecer el tipo de evento y determinar la fórmula que corresponda.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise los contenidos del capítulo 5 del texto básico que le permitan identificar los conceptos emitidos sobre la probabilidad y sus reglas básicas.
- **Procedimiento:** Inicie con la lectura de los temas planificados en esta semana, luego realice una síntesis o cuadro sinóptico, dependiendo del estilo de aprendizaje que haya elegido, y finalmente establezca la importancia de las probabilidades en el estudio de casos enfocados a su ejercicio profesional, e identifique cuándo aplicar las reglas de adición y multiplicación dependiendo del tipo de evento.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico correspondientes a los temas abordados en esta unidad.
- **Procedimiento:** Una vez comprendidos los temas es importante aplicarlos con la resolución de los ejercicios que se han planteado en el texto básico. Lo invito a revisar aquellos que se han desarrollado y también a resolver los que se encuentran propuestos.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



## Semana 12

### 6.7. Diagrama de árbol

El diagrama de árbol es una gráfica que permite organizar mediante sus ramas las distintas probabilidades para luego realizar los cálculos necesarios. Para comprender el proceso de construcción de esta gráfica, le invito a revisar el ejemplo ilustrativo del texto básico en su página 136, en el cual se detallan los pasos para su elaboración y cómo se desprenden las probabilidades del evento inicial.

De igual manera le recomiendo realizar algunos de los ejercicios planteados en el texto básico, permitiéndole poner en práctica lo estudiado hasta ahora.

### 6.8. Análisis combinatorio

En el texto básico podrá encontrar este tema con el nombre de principios de conteo, su objetivo es determinar el número de posibles resultados de un experimento cuando este resulte ser demasiado grande y que por observación directa no se lo pueda calcular o contar.

En estos casos es necesario utilizar las fórmulas de permutaciones y combinaciones, para ello le invito a revisar este tema en el texto básico desde la página 142 hasta la 146. A continuación, analizaremos cada una de ellas.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

### 6.8.1. Permutaciones

Se aplica las permutaciones para determinar el número de posibles resultados cuando solo hay un grupo de objetos y el orden en cómo se presentan los resultados resulta ser importante.

Para calcular una permutación aplicamos la siguiente fórmula:

$${}_nP_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Donde ***n*** es el total de objetos y ***r*** es el total de objetos seleccionados. Como pueden observar, en la fórmula utilizamos ***n!*** (*n* factorial), que es la cantidad que resulta de la multiplicación de determinado número por todos los números que le anteceden excluyendo el cero y se representa por *n!*. Por ejemplo, el factorial de 6 es 720 que es el producto de 6\*5\*4\*3\*2\*1.

### 6.8.2. Combinaciones

Aplicamos combinaciones cuando el orden de los posibles resultados no es importante. Supongamos que tenemos los siguientes elementos A, B y C; y deseamos combinarlos ¿cuántas combinaciones de obtendrían? Pues bien, solo existe una sola combinación, porque ABC es lo mismo que ACB, o que BAC, puesto que son las mismas letras, y al no importar el orden en que se dispongan da lo mismo.

Para calcular una combinación aplicamos la siguiente fórmula:

$${}_nC_r = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

Con la finalidad de que se familiarice aún más con el uso de las permutaciones y combinaciones, le recomiendo realizar algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico con el fin de que usted pueda identificar que fórmula aplicar dependiendo de lo que se requiera determinar.

¿Cómo se encuentran esos ánimos...y sobre todo sus conocimientos? Estoy segura de que todo marcha muy bien, de acuerdo con sus objetivos. ¡No se desaliente porque continuamos aprendiendo!



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico correspondientes a los temas abordados en esta unidad.
- **Procedimiento:** La comprensión de los temas es importante, pero se afianza mediante la aplicación de estos con la resolución de los ejercicios que se han planteado en el texto básico. Lo invito a revisar aquellos que se han desarrollado y también a resolver los que se encuentran propuestos.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la unidad 6.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 6, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Autoevaluación 6

Para identificar su nivel de logro en el desarrollo de esta unidad, le invito a resolver la siguiente autoevaluación, recuerde que es importante desarrollar las preguntas de autoevaluación ya que le permitirán identificar los temas que no fueron comprendidos lo suficiente con el fin de que los vuelva a estudiar.

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )      La probabilidad se concibe como la cuantificación de la ocurrencia de un evento, como un número comprendido entre 0 y 1.
2. (    )      Un evento no es excluyente cuando el hecho de que este evento se presente significa que ninguno de los demás puede ocurrir al mismo tiempo.
3. (    )      Una probabilidad conjunta es la de que dos o más eventos sucedan al mismo tiempo.
4. (    )      Una combinación es un arreglo en el que el orden de los objetos seleccionados de un conjunto específico no es importante
5. (    )      Mientras más se acerca el valor de la probabilidad a 0, aumenta la posibilidad de que ocurra el evento.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

**De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. Para aplicar la regla especial de la adición, los eventos deben ser:
  - a. Mutuamente excluyentes.
  - b. Dependientes.
  - c. Independientes.
7. Cuando un individuo que no compra la lotería, la probabilidad que tiene de ganar será de:
  - a. 1.
  - b. 0.5.
  - c. 0.
8. Una probabilidad subjetiva:
  - a. Se determina mediante una serie de experimentos.
  - b. Es la que se puede determinar de antemano.
  - c. Se toma de la experiencia o creencia de una persona.
9. La regla general de la multiplicación se aplica en eventos:
  - a. Independientes.
  - b. Dependientes.
  - c. Mutuamente excluyentes.
10. Si se requiere identificar el número de resultados en donde es importante el orden en el que se pueden presentar los objetos, se aplica el cálculo de:
  - a. Combinaciones.
  - b. Permutaciones.
  - c. Diagrama de árbol.

[Ir al solucionario](#)



## Semana 13



### Unidad 7. Métodos de Muestreo

#### 7.1. Introducción

Apreciado estudiante:

Iniciamos esta nueva unidad con el estudio de los métodos de muestreo, considerado un tema muy importante en estadística, puesto que nos permitirá conocer la importancia que tiene el muestreo en una investigación e incluso en el ejercicio profesional, en el caso de su formación en comunicación, se aplica el muestreo en la televisión y radio cuando se dan resultados de encuestas de opinión.

Los resultados obtenidos de una investigación dependerán en gran medida de la selección de elementos de una población objeto de estudio, por ello, es fundamental elegir el método apropiado logrando así tener una muestra representativa de la población.

En la primera unidad se definió los términos población y muestra, donde una población es todo el grupo de individuos u objetos en estudio, mientras que una muestra es una porción o parte de la población de interés.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)



En los siguientes apartados revisaremos los distintos métodos de muestreo que se pueden aplicar, en virtud de ello espero que en esta unidad ponga todo su interés en los contenidos y realice las actividades con el mismo ánimo y empeño tal cual lo ha venido desarrollando.

## 7.2. Métodos de muestreo

Empezaremos revisando cuáles son las técnicas de muestreo que nos van a permitir tomar una muestra representativa de la población. Antes que nada, es necesario mencionar las razones por las cuales es pertinente tomar una muestra:

- ***El tiempo es fundamental en una investigación***, si se optará por investigar a todos los elementos que integran una población, eso tomaría muchísimo tiempo. Supongamos que se desea conocer cuál es el candidato que ganará en las próximas elecciones, si se encuesta a todos los habitantes electores, eso seguramente tomaría demasiado tiempo y se incurrirá en costos innecesarios.
- ***El costo***, como ya lo mencioné en el ejemplo anterior, si se desea investigar a toda la población electora, se necesitaría contratar más encuestadores, y ello implica tener que incrementar los costos de la investigación.
- ***Verificar físicamente todos los elementos de la población***, resultaría imposible. Supongamos que se desea contar a todos los habitantes electores, es imposible contar uno por uno, por la cantidad tan grande que representa.
- ***Algunas pruebas son de naturaleza destructiva***, como el ejemplo que se menciona en el texto básico, si se desea evaluar la vendimia de los vinos, y los catadores se bebieran todo el

vino terminarían con la cosecha, lo que ocasionaría que no habría producto que ofertar, por ello es conveniente tomar una muestra.

- **Los resultados que se obtienen de la muestra son adecuados** y se puede inferir a cerca de una población.

Le invito a realizar una lectura comprensiva del texto básico desde la página 221 hasta la 226 sobre esta temática, de tal manera que usted pueda desarrollar estrategias de aprendizaje que le permita una mayor comprensión de los temas previstos a desarrollar en esta unidad.

*Realizó la lectura, ¿qué le pareció? Interesante verdad.*

Es así como, dentro de los métodos de muestreo, tenemos cuatro técnicas: el muestreo aleatorio simple, sistemático, estratificado y por conglomerados.

### 7.2.1. Muestreo aleatorio simple

El muestreo aleatorio simple es aquel donde todos los miembros de la población tienen la misma posibilidad de ser seleccionados para la muestra. Este método es el más utilizado por los investigadores. En este método se puede utilizar el apéndice B.4, lo puede encontrar en la página 648 del texto básico, este apéndice contiene una tabla de números aleatorios que le será de utilidad para obtener una muestra aleatoria. Le recomiendo revisar el ejercicio desarrollado en el texto básico con el fin de que comprenda su uso e interpretación de este.

### 7.2.2. Muestreo aleatorio sistemático

En el muestreo aleatorio sistemático, se selecciona un punto aleatorio de inicio y posteriormente se elige cada  $k$ -ésimo miembro de la población. En la ilustración 7 pueden observar que la población está compuesta por 60 personas, si se desea tomar una muestra

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

de 12 personas, debemos determinar el valor de  $k$  que es la división del tamaño de la población para el tamaño de la muestra. En este caso tenemos como tamaño de la población 60 y como tamaño de la muestra 12, realizamos la división y nos da como resultado de  $k$  igual a 5. Luego identificamos aleatoriamente cuál va a ser el punto de inicio, en este caso supongamos que se elige desde la persona número 2, y a partir de ahí vamos de 5 en 5, entonces las personas elegidas son la número 2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42, 47, 52, y 57.

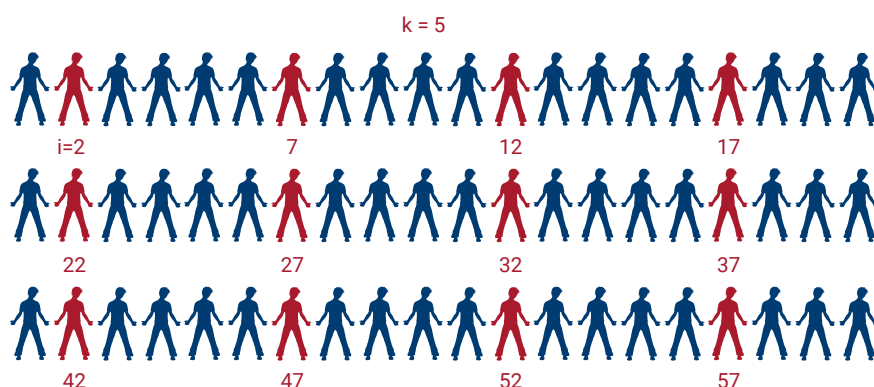


Ilustración 7. Muestreo aleatorio sistemático

Tomado de: [universo fórmulas](#)

Algo importante de mencionar, es que cuando el orden físico se relaciona con la característica de la población, no se debe aplicar el muestreo aleatorio sistemático, puesto que puede presentarse un sesgo.

### 7.2.3. Muestreo aleatorio estratificado

En el muestreo aleatorio estratificado, una población se divide en subgrupos, denominados estratos, una vez definidos estos estratos, se aplica el muestreo aleatorio simple en cada grupo o estrato con el fin de formar la muestra.

#### 7.2.4. Muestreo por conglomerados

En el muestreo por conglomerados, a la población se la debe dividir en grupos de acuerdo con los límites naturales geográficos o de otra clase. Luego, se seleccionan los conglomerados al azar y se toma una muestra de forma aleatoria con elementos de cada conjunto.



#### Actividades de aprendizaje recomendadas

##### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Realice una lectura comprensiva de los contenidos sobre métodos de muestreo contemplados en el capítulo 8 del texto básico.
- **Procedimiento:** Realice la lectura de los contenidos de la unidad 7, extraiga las ideas principales y analice la importancia de cada uno de los métodos de muestreo. Le aconsejo realizar un mapa conceptual o de acuerdo con su estilo de aprendizaje puede escoger alguna otra técnica, donde exponga las ideas principales de cada tema. Finalmente, con sus propias palabras explique las características de cada método de muestreo.

##### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la unidad 7.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 7, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.



## Autoevaluación 7

A continuación, le propongo que realice la siguiente autoevaluación para que usted determine su avance en la comprensión de los temas abordados.

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )    Se define a una población como el conjunto total de elementos objeto de estudio.
2. (    )    El propósito de la estadística inferencial es poder realizar estimaciones acerca de una población a partir de una muestra seleccionada de ella.
3. (    )    En la mayoría de las investigaciones que se realizan es posible trabajar con todos los elementos que conforman una población.
4. (    )    Una de las razones para realizar un muestreo es la posibilidad de verificar cada elemento que conforman una población
5. (    )    El muestreo aleatorio simple es aquel que se divide a la población en subgrupos.

### **De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. El método más usado por los investigadores es:
  - a. Aleatorio simple.
  - b. Aleatorio estratificado.
  - c. Aleatorio sistemático.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. Cuando a una población se la divide en grupos a partir de los límites naturales geográficos u otra clase, a este método se lo denomina:
- a. Aleatorio estratificado.
  - b. Aleatorio por conglomerados.
  - c. Aleatorio sistemático.
8. El método que permite que cada elemento de la población tenga la misma posibilidad de ser seleccionado, se denomina:
- a. Aleatorio estratificado.
  - b. Aleatorio por conglomerados.
  - c. Aleatorio simple.
9. Una técnica del muestreo aleatorio simple es utilizar:
- a. Una tabla aleatoria de números.
  - b. Una división en unidades primarias.
  - c. Una división geográfica por zonas.
10. Cuando el orden físico se relaciona con la característica de la población, no se debe aplicar el muestreo aleatorio:
- a. Estratificado.
  - b. Por conglomerados.
  - c. Sistemático.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer  
bimestre](#)

[Segundo  
bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias  
bibliográficas](#)

## Resultado de aprendizaje 6

Comprende y aplica los conceptos básicos relacionados con la regresión lineal.

Estimado estudiante, se encuentra próximo a culminar su estudio de esta asignatura, espero que todo lo aprendido en estas semanas lo pueda aplicar en el ejercicio de su profesión y en las situaciones que se presenten en su vida. El presente resultado de aprendizaje, le permitirá conocer y valorar la importancia que tiene la regresión y correlación en la toma de decisiones en cualquier ámbito profesional. El tema que trataremos en esta unidad nos mostrará cómo determinar la fuerza de una relación entre dos variables y sus aplicaciones.

Con la siguiente frase, le invito a tomar con empeño el estudio de las temáticas presentadas en esta unidad para lograr con éxito el resultado de aprendizaje. Recuerde que usted es el artífice de su propio aprendizaje.

***“Cree en ti mismo y en lo que eres. Se consciente de que hay algo en tu interior que es más grande que cualquier obstáculo”. -Christian D. Larson.***

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



Semana 14

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas



## Unidad 8. Análisis de regresión lineal y correlación

### 8.1. Introducción

En las unidades anteriores centramos nuestro estudio en analizar el comportamiento de una sola variable, obteniendo sus características y alcanzando conclusiones acerca de ella. En esta unidad, estudiaremos la relación entre dos variables, es decir, si existe una fuerte o débil relación entre ellas. A continuación, se detallan algunos ejemplos de relaciones entre dos variables:

- Se desea conocer si hay una relación entre las ventas y la publicidad que se realiza para dar a conocer los productos de una empresa.
- ¿Existe una relación entre el número de horas dedicadas al estudio de una asignatura y la calificación obtenida en el examen final?
- ¿Existe relación entre la producción y ventas de una fábrica?
- ¿Existe relación entre el nivel socioeconómico y la compra de periódicos de información general?
- ¿Existe relación entre la edad de una persona y la compra de un diario?



Espero que los ejemplos descritos sean de utilidad para que usted pueda tener una idea previa del análisis de variables que realizaremos en los apartados siguientes.

## 8.2. Análisis de correlación

Nos referimos al análisis de correlación como el estudio de la relación entre dos variables, cuyo objetivo es determinar qué tan intensa es esta relación. Para ello, como primer paso se deberá trazar un diagrama de dispersión que es una gráfica diseñada para representar la relación entre dos variables. En esta gráfica la **variable independiente** se coloca en el eje horizontal o X y la **variable dependiente** en el eje vertical o Y.

Una variable dependiente es aquella que se desea estimar, y la variable dependiente es aleatoria, es decir, por cada valor de la variable independiente existirá un posible resultado. Por ejemplo, se desea conocer la relación entre la publicidad realizada a un determinado producto y la cantidad de unidades vendidas; en este caso las ventas se relacionan con la publicidad realizada a cierto producto, esto es, entre más publicidad se realice mayor cantidad de unidades vendidas existirá. De este modo, la variable dependiente será la cantidad de unidades vendidas y la variable independiente la publicidad efectuada.

### 8.2.1. Coeficiente de correlación

El coeficiente de correlación creado por Karl Pearson en 1900 “describe la fuerza de la relación entre dos conjuntos de variables en escala de intervalo o de razón, se lo designa con la letra  $r$ ” (Lind et al, 2015, p. 383). Este coeficiente puede tomar un valor entre -1 y 1 inclusive, de este modo un coeficiente de  $r$  igual a -1.00 nos indica una relación lineal perfecta con pendiente negativa, mientras que un coeficiente  $r$  igual a +1.00 muestra una relación lineal perfecta con pendiente positiva; y un coeficiente  $r$  igual 0 quiere decir que no hay relación alguna entre las dos variables que se están estudiando.

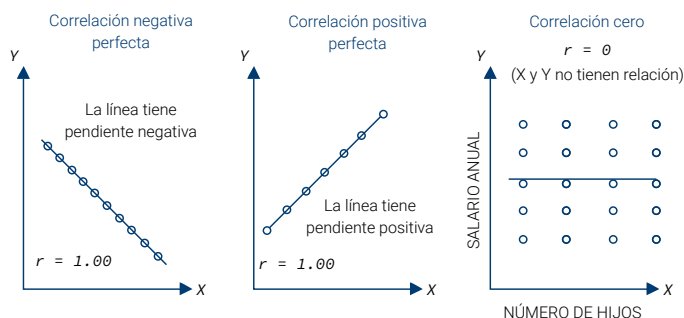


Ilustración 8. Diagramas de dispersión con correlación perfecta y correlación cero

Fuente: Ochoa, S. (2008). Estadística II. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/videoconferencias/estadstica-ii-ii-bimestre-447926>

Para calcular el coeficiente de correlación se aplica la siguiente fórmula:

$$r = \frac{\sum(X - \bar{X})(Y - \bar{Y})}{(n - 1)S_x S_y}$$

Se debe tener en cuenta que, para aplicar el coeficiente de correlación, es necesario determinar la media aritmética y desviación estándar de cada variable X y Y. Le invito a revisar esta temática en el texto básico desde la página 381 hasta la 387, donde podrá encontrar el ejemplo de la empresa North American Copier Sales, la cual establece la relación entre las copiadoras vendidas y las llamadas de ventas realizadas por los representantes de ventas, luego de aplicar la fórmula se obtuvo una correlación de 0.865. *¿Cómo interpreta usted este resultado?*

Si su respuesta es que existe una relación fuerte positiva entre las dos variables está en lo correcto. Con el fin de que usted pueda ampliar sus conocimientos y comprensión sobre la correlación de variables, le sugiero realizar algunos de los ejercicios propuestos en el texto básico.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise los contenidos del capítulo 13 del texto básico que le permitan identificar los conceptos y aplicación sobre el análisis de regresión y correlación.
- **Procedimiento:** Inicie con la lectura de los temas propuestos en esta semana, luego realice una síntesis o cuadro sinóptico, dependiendo del estilo de aprendizaje que haya elegido, y finalmente con sus propias palabras explique en qué consiste el análisis de regresión y correlación.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise y desarrolle los ejercicios propuestos en el texto básico correspondientes a los temas abordados en esta unidad.
- **Procedimiento:** Una vez comprendidos los temas es importante aplicarlos con la resolución de los ejercicios que se han planteado en el texto básico. Lo invito a revisar aquellos que se han desarrollado y también a resolver los que se encuentran propuestos.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

## Resultado de aprendizaje 7

Calcula e interpreta los resultados, los errores de estimación, límites de confianza y coeficientes de regresión y correlación.

Estimado estudiante, continuamos con el estudio del análisis de regresión lineal y correlación, mediante este resultado de aprendizaje se espera que usted pueda calcular e interpretar los resultados obtenidos a través de los coeficientes de correlación y regresión, así como establecer los errores de estimación y coeficiente de determinación.

***“La paciencia, la perseverancia y el sudor hacen una combinación invencible para llegar al éxito”. - Napoleón Hill***

### Contenidos, recursos y actividades de aprendizaje



#### Semana 15

### 8.3. Análisis de regresión

Para el análisis de este tema le recomiendo realizar una lectura comprensiva del contenido que está desarrollado en el capítulo 13, desde la página 392 hasta la 397 del texto básico. Del mismo modo, le sugiero revisar los ejercicios resueltos con la finalidad de que su lectura este acompañada a la par con la aplicación de la teoría a la práctica.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

¿Qué tal la lectura? ...muy fácil de comprender y aplicar, ¡Verdad!

Como complemento a la lectura realizada, podemos mencionar que el análisis de regresión nos permite determinar una ecuación para expresar la regresión lineal (en línea recta) entre dos variables. A esta ecuación la denominamos ecuación de regresión y nos permite expresar mediante una recta la relación entre la variable independiente X y la variable dependiente Y.

Una forma de visualizar la posición de la recta es mediante un diagrama de dispersión, no obstante, presenta una desventaja porque su posición depende del criterio del investigador o de la persona que la dibuja. Como una solución a este inconveniente, es preferible utilizar el **principio de mínimos cuadrados** que es una técnica que sirve para obtener la ecuación de regresión minimizando la suma de sus cuadrados, donde el autor del texto básico señala que se conoce como recta del “mejor ajuste”.

La ecuación de una recta es la siguiente:

$\hat{y} = a + bx$	<p><b>Donde:</b></p> <p><i>a es la intersección y.</i></p> <p><i>b es la pendiente de la recta.</i></p> <p><i>x es cualquier valor seleccionado de la variable independiente.</i></p>
--------------------	---

Ilustración 9. Ecuación de una recta

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 394.

Para determinar el análisis de regresión se debe calcular los valores de a y b, las fórmulas son las siguientes:

Pendiente de la recta de regresión	Intersección con el eje y
$b = r \left( \frac{S_y}{S_x} \right)$ <p>Donde:</p> <p><math>r</math> es el coeficiente de correlación</p> <p><math>S_y</math> es la desviación estándar de <math>y</math></p> <p><math>S_x</math> es la desviación estándar de <math>x</math></p>	$a = \bar{y} - b\bar{x}$ <p>Donde:</p> <p><math>\bar{y}</math> es la media de <math>y</math></p> <p><math>\bar{x}</math> es la media de <math>x</math></p>

### Ilustración 10. Cálculo de $a$ y $b$

Fuente: Lind, et al. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Pág. 394.

¿Recuerda el ejemplo sobre la empresa North American Copier Sales, y la relación entre las copiadoras vendidas y el número de llamadas efectuadas por sus representantes de ventas? Estoy segura de que sí, ahora el autor del texto básico continua con este mismo ejemplo para determinar la ecuación lineal que expresa la relación entre estas dos variables. Le invito a revisar paso a paso su resolución y la forma de como realiza el trazo de la línea de regresión.

#### 8.3.1. Error estándar de estimación

Con la finalidad de conocer que tan precisa es la estimación de  $Y$  con base en  $X$ , o por el contrario determinar cuán inexacta puede ser dicha estimación, es lo que denominamos error estándar de estimación. Para determinarlo aplicamos la siguiente ecuación:

$$S_{y.x} = \sqrt{\frac{\sum (y - \hat{y})^2}{n - 2}}$$

Recuerde que, si el error estándar de estimación resulta ser pequeño, nos indica que los datos se encuentran relativamente cerca a la recta de regresión, pero cuando el error es grande nos da a entender que los datos se encuentran muy dispersos en relación con la recta y, por ende, la ecuación no será una estimación conveniente de  $y$ .

### 8.3.2. Coeficiente de determinación

En cuanto al coeficiente de determinación, es una medida que permite interpretar la capacidad de predicción de una ecuación de regresión y, para un mejor análisis puede ser expresado como porcentaje. Su cálculo es muy fácil, pues es el cuadrado del coeficiente de correlación  $r$ . Supongamos que el resultado del coeficiente  $r$  es 0.85, si lo elevamos al cuadrado obtenemos el coeficiente de determinación igual a 0.7225. ¿Cómo interpretamos este resultado? Pues bien, podemos decir que el 72.25% de la variación de  $Y$  está representado por la variación de  $X$ .

Con este último tema hemos concluido con el estudio de la unidad 8 sobre análisis de regresión y correlación. Ahora le invito a revisar el siguiente [video](#), en el cual podrá revisar el procedimiento para calcular el coeficiente de correlación y determinar la ecuación de regresión.

**“La Inversión en conocimiento paga el mejor interés.” Benjamín Franklin**



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Refuerce sus conocimientos mediante el desarrollo de los ejercicios propuestos en el texto básico.
- **Procedimiento:** En el texto básico encontrará algunos ejercicios que se han planteado con la finalidad de que usted pueda poner en práctica lo estudiado hasta el momento. Con la lectura que usted realizó podrá establecer la ecuación de regresión de acuerdo con los ejercicios que haya escogido para su resolución.

### Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la unidad 8.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 8, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)





## Autoevaluación 8

Es conveniente determinar el nivel de avance que ha logrado en estos temas y para ello le propongo el siguiente cuestionario de autoevaluación.

### **Seleccione si los siguientes enunciados son verdaderos o falsos:**

1. (    )    Un análisis de correlación tiene como objetivo determinar la relación entre dos variables.
2. (    )    El coeficiente de correlación toma cualquier valor entre -3 y 3, inclusive.
3. (    )    Cuando se traza un diagrama de dispersión, la variable dependiente se coloca en el eje X.
4. (    )    Si el valor de  $r$  es igual 0, nos indica que no existe relación entre las variables.
5. (    )    Un valor de  $r$  igual a -1 indica que la relación lineal es perfecta con pendiente ascendente.

### **De las siguientes alternativas, seleccione la opción correcta:**

6. La gráfica que nos permite representar la relación entre dos variables es:
  - a. Diagrama de dispersión.
  - b. Polígono de frecuencias.
  - c. Diagrama de flujo.

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas

7. Para tener una relación lineal perfecta con pendiente positiva, el coeficiente de correlación de Pearson ( $r$ ) debe ser un valor igual a:
- a. -1.
  - b. 0.9.
  - c. 1.
8. Un coeficiente de correlación  $r$  de 0.50, indica que la correlación es:
- a. Débil.
  - b. Moderada.
  - c. Fuerte.
9. La línea de regresión, que nos describe la relación de dependencia entre dos variables, puede ser expresada, a través de la fórmula:
- a.  $\hat{Y} = ax^2 + bx + c$ .
  - b.  $\hat{Y} = a + bx$ .
  - c.  $\hat{Y} = cx^6$ .
10. Se define al método de mínimos cuadrados como:
- a. Técnica para obtener la ecuación de regresión, minimizando la suma de los cuadrados.
  - b. La ecuación para expresar la relación lineal entre 2 variables.
  - c. El cuadrado del coeficiente de correlación.

[Ir al solucionario](#)

[Índice](#)

[Primer  
bimestre](#)

[Segundo  
bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias  
bibliográficas](#)



## Actividades finales del bimestre



### Semana 16

Es la última semana del segundo bimestre y es hora de evaluar sus conocimientos alcanzados, es importante que Usted señor estudiante culmine con su preparación y presentarse a las evaluaciones presenciales de acuerdo con los calendarios establecidos por la Universidad.



## Actividades de aprendizaje recomendadas

### Actividad 1:

- **Actividad de aprendizaje:** Revise todos los contenidos desarrollados en el bimestre y prepare su evaluación presencial bimestral.
- **Procedimiento:** De acuerdo con la técnica que haya empleado para el estudio de los contenidos semanales, sean estos resúmenes, cuadros, mapas, etc., le recomiendo volver a revisar a estos apuntes, así como recordar los ejercicios que usted haya resuelto y relacionarlos a la teoría, así, usted está listo para su evaluación presencial.

[Índice](#)[Primer bimestre](#)[Segundo bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias bibliográficas](#)

## Actividad 2:

- **Actividad de aprendizaje:** Desarrolle la autoevaluación correspondiente a la cuarta unidad.
- **Procedimiento:** Luego de haber revisado los contenidos de esta cuarta unidad, es el momento de resolver la autoevaluación 4, la misma que le permitirá conocer, comprender y tomar algunos correctivos en el proceso de aprendizaje.

[Índice](#)[Primer  
bimestre](#)[Segundo  
bimestre](#)[Solucionario](#)[Referencias  
bibliográficas](#)



## 4. Solucionario

Autoevaluación 1		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	La estadística se divide en dos grandes áreas que son la estadística descriptiva e inferencial.
2	F	La estadística descriptiva se encarga de hacer descripciones a partir de ciertos datos, mediante herramientas que contribuyen a caracterizar un conjunto de datos.
3	V	Efectivamente la estadística es aplicable en todas las áreas en las que el ser humano realiza sus actividades.
4	F	Cuando una característica se presenta de forma numérica nos estamos refiriendo a una variable cuantitativa.
5	V	En efecto, los resultados que se obtiene de una muestra sirven para realizar estimaciones de una población.
6	c	El salario, unidades de producción y peso corresponden al nivel de razón porque poseen el cero absoluto, es decir, si el peso es 0 kg, se entiende que hay ausencia de peso.
7	b	Por definición, la muestra es la porción o parte de una población de interés.
8	b	Una variable cuantitativa discreta adopta solo ciertos valores y resultan de contar, por lo que el número de televisores en una casa tendrán un valor exacto, no podemos decir que hay 3 televisores y medio.

Autoevaluación 1		
9	b	La profundidad de suelo es una variable continua porque resulta de una medición.
10	a	Si una variable es cualitativa sin ningún criterio de orden nos estamos refiriendo al nivel de medición nominal, puesto que sólo se clasifican y se cuentan.

[Ir a la autoevaluación](#)

[Índice](#)

[Primer bimestre](#)

[Segundo bimestre](#)

[Solucionario](#)

[Referencias bibliográficas](#)

Autoevaluación 2		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	Una variable cuantitativa continua por la naturaleza de sus datos se debe representar gráficamente en un histograma.
2	V	La frecuencia de clase nos permite observar el número de casos que se encuentran en cada uno de los intervalos en los que se presenta la variable.
3	F	La sumatoria de las frecuencias relativas es igual a 1.
4	V	Por definición el histograma es un diagrama de barras verticales continuas.
5	V	En efecto, el punto medio se ubica en la mitad de los límites de una clase.
6	c	Por la naturaleza de las variables continuas, su representación gráfica se debe hacer mediante un histograma.
7	b	Para establecer el número de intervalos de clase se debe cumplir con la condición de que $2^k$ debe ser mayor o igual al número de datos que se van a distribuir.
8	a	Por definición, las frecuencias relativas simples representan la proporción de datos que se ubican en cada uno de los intervalos.
9	b	Una gráfica de barras se presenta mediante barras verticales no adyacentes y su altura corresponde a la frecuencia de clase.
10	b	El polígono de frecuencias consiste en segmentos de recta que unen los puntos de las intersecciones entre los puntos medios de clase con la frecuencia simple.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 3		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Para calcular la media aritmética se toman en cuenta todos los valores del conjunto de datos.
2	V	Se denominan de tendencia central porque precisamente nos permiten ver los valores representativos que tienden hacia el centro de todos los valores.
3	F	Para calcular la moda en una tabla de distribución de frecuencias se considera la columna de frecuencias absolutas simples.
4	V	En virtud de que se utilizan todos los valores del conjunto de datos, si existe un valor extremo éste afecta al resultado final.
5	F	La moda es aquella que nos muestra el valor que se repite con mayor frecuencia.
6	c	La media geométrica es útil para determinar el cambio promedio de porcentajes, razones o tasas de crecimiento.
7	b	El valor que ocupa la posición central de un conjunto de datos se denomina mediana.
8	a	Si los valores de la media, mediana y moda son iguales, se trata de una distribución simétrica.
9	c	Si la media es menor a la mediana y moda, la forma de distribución será asimétrica negativa.
10	b	El valor que se repite con mayor frecuencia se denomina moda.

Ir a la  
autoevaluación



Autoevaluación 4		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Para el cálculo del rango se emplea el valor máximo y valor mínimo.
2	V	Una medida de dispersión nos permite determinar la variación o propagación de los datos respecto a la media aritmética.
3	F	Si el valor de la medida de dispersión es mayor significa que los datos están más separados.
4	V	La varianza al expresarse en unidades de medida cuadráticas no es muy fácil la interpretación del nivel de dispersión del conjunto de datos, por ello se recurre a la desviación estándar.
5	F	El coeficiente de sesgo puede variar entre -3 y 3.
6	a	Para determinar la desviación estándar se debe extraer la raíz cuadrada de la varianza.
7	b	La desviación estándar normalmente se utiliza como medida para comparar la dispersión de los datos, y su resultado viene expresado en las mismas unidades de medida originales, por ello su interpretación es más fácil.
8	c	El coeficiente de variación nos permite comparar el nivel de dispersión de dos o más conjuntos de datos.
9	a	Para determinar cualquiera de las medidas de ubicación, el procedimiento por seguirse es el empleado en el cálculo de la mediana.
10	a	Los cuartiles dividen al conjunto de datos en cuatro partes iguales.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 5		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	F	El número índice expresa el cambio relativo comparado con un periodo base o referencial.
2	V	Efectivamente, de acuerdo con su clasificación los índices complejos pueden ser ponderados y no ponderados.
3	F	Un índice simple nos permite identificar la variación de una variable en un periodo específico.
4	V	El índice de Laspeyres establece las ponderaciones con las cantidades del periodo base.
5	F	Para calcular el índice de Fisher se considera la media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche.
6	b	En el caso del cálculo de índice no ponderados, utilizamos la media aritmética, porque se constituye en el promedio de todos los índices simples definidos.
7	b	Para calcular el índice de Paasche, se realiza las ponderaciones con las cantidades del periodo actual.
8	c	En el cálculo del índice ideal de Fisher, se aplica la media geométrica de los índices de Laspeyres y Paasche.
9	a	El índice de precios al consumidor identifica la variación de los precios en un periodo determinado, el cual se usa para establecer la tasa de inflación de una nación.
10	a	Para determinar un número índice simple, se divide el valor final para el valor base o referencial.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 6		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	El resultado de una probabilidad será un valor comprendido entre 0 y 1 inclusive.
2	F	En eventos que no son mutuamente excluyentes, se pueden presentar los dos eventos al mismo tiempo.
3	V	En efecto, en una probabilidad conjunta mide la posibilidad de que dos o más eventos sucedan al mismo tiempo.
4	V	Cuando el orden no es importante en la presentación de las disposiciones aplicamos la fórmula de la combinación.
5	F	Cuando el valor de la probabilidad está próximo a cero, disminuye la posibilidad de que un evento suceda.
6	a	La regla especial de la adición requiere que los eventos sean mutuamente excluyentes, es decir, no se pueden presentar al mismo tiempo.
7	c	Si una persona no adquiere ningún boleto de la lotería su probabilidad de ganar sería cero, puesto que no tiene boleto con el cual participar.
8	c	Por definición una probabilidad subjetiva se enuncia a partir de la estimación o creencia que una persona realiza de un evento particular.
9	b	Para aplicar la regla general de la multiplicación los eventos deben ser dependientes, es decir, si un evento ocurre tiene efecto sobre la probabilidad de que otro evento ocurra.
10	b	Si deseamos conocer el número de resultados posibles donde el orden en cómo se presenten es importante se debe aplicar la fórmula de las permutaciones.

Ir a la  
autoevaluación

Autoevaluación 7		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Por definición, la población es el conjunto de individuos u objetos de interés o medidas que se obtienen a partir de todos los individuos u objetos de interés.
2	V	La estadística inferencial permite realizar estimaciones acerca de los datos que se recogen de las muestras las cuales son tomadas de una población.
3	F	Cuando la población es demasiado grande se opta por tomar una muestra de ella, y en la mayoría de las investigaciones poder trabajar con todos los datos de una población resulta imposible.
4	F	Una de las razones para muestrear es la imposibilidad de verificar de manera física todos los elementos que conforman una población.
5	F	En el muestreo aleatorio simple todos los elementos de la muestra tienen la misma probabilidad de ser escogidos, sin necesidad de dividir a la población en grupos.
6	a	En la mayoría de los estudios, los investigadores optan por el método aleatorio simple porque todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados, y de esta manera se elimina cualquier sesgo en el proceso.
7	b	Cuando a una población se la divide por grupos o conglomerados a partir límites naturales geográfico nos referimos el muestreo aleatorio por conglomerados.
8	c	El método de muestreo aleatorio simple permite que cada elemento de la población tenga la misma oportunidad de ser elegido para conformar una muestra.

**Autoevaluación 7**

9	a	Una técnica que es muy utilizada en el muestreo aleatorio simple es la tabla aleatoria de números en la cual se elige un punto de partida y de ahí se selecciona al azar cada elemento siguiendo una dirección específica.
10	c	Si el orden físico tiene relación con la característica de la población no se debe aplicar el muestreo sistemático, pues puede presentar sesgo en la selección.

[Ir a la autoevaluación](#)

Autoevaluación 8		
Pregunta	Respuesta	Retroalimentación
1	V	Efectivamente, el análisis de correlación es útil para establecer la relación entre dos variables, y que tan intensa es dicha relación.
2	F	El coeficiente de correlación toma un valor comprendido entre -1 y 1, inclusive.
3	F	En un diagrama de dispersión, la variable dependiente se única en el eje vertical o también denominado eje Y.
4	V	Cuando el valor de $r$ es igual a cero, en efecto se interpreta como la ausencia de relación entre las variables.
5	F	Un valor obtenido del coeficiente de correlación igual a -1, indica una relación lineal perfecta con pendiente negativa o en forma descendente.
6	a	El diagrama de dispersión es la gráfica que utilizamos para representar la relación entre dos variables.
7	c	Cuando se obtiene una regresión lineal perfecta con pendiente positiva o ascendente el coeficiente $r$ debe ser igual a 1.
8	b	Cuando el valor de $r$ es igual a -0.5 o 0.5, nos indica una correlación moderada.
9	b	En una ecuación de regresión lineal $a$ es la intersección con Y y $b$ es la pendiente.
10	a	Por definición, este método determina una ecuación de regresión al minimizar la suma de los cuadrados de las distancias verticales entre los valores reales de Y y los que se pronosticaron.

Ir a la  
autoevaluación



## 5. Referencias bibliográficas

- Lind, D.; Marchal, W. y Wathen, S. (2015). Estadística aplicada a los negocios y la economía. Décimo sexta edición. México: McGraw-Hill.
- Castro, L. (2016). Regresión y Correlación. [video]. Loja - Ecuador. Recuperado de <https://youtu.be/aPNNjuIFD0E>
- Correa G., C. (2018). Guía didáctica Estadística Básica. Loja, Ecuador: Editorial de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- Correa G., C. (2012). Distribuciones de frecuencia. [video]. Loja - Ecuador. Recuperado de [https://youtu.be/d\\_\\_pcL3hht0](https://youtu.be/d__pcL3hht0)
- Correa G., C. (2012). Media aritmética [video], Loja - Ecuador. Recuperado de <https://youtu.be/hiGu0eNcHDY>
- Correa G., C. (2012). Mediana y moda [video], Loja - Ecuador. Recuperado de <https://youtu.be/EkJp0y3WwU8>
- Correa G., C. (2012). Medidas de dispersión [video], Loja - Ecuador. Recuperado de [https://youtu.be/vtcR0MGQo\\_U](https://youtu.be/vtcR0MGQo_U)
- Ochoa M., S. (2008). Estadística II. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/videoconferencias/estadstica-ii-bimestre-447926>

Índice

Primer  
bimestre

Segundo  
bimestre

Solucionario

Referencias  
bibliográficas