

# Universidad Autónoma del Estado de México

## Facultad de Economía

**PROGRAMA EDUCATIVO**  
**Relaciones Económicas Internacionales**

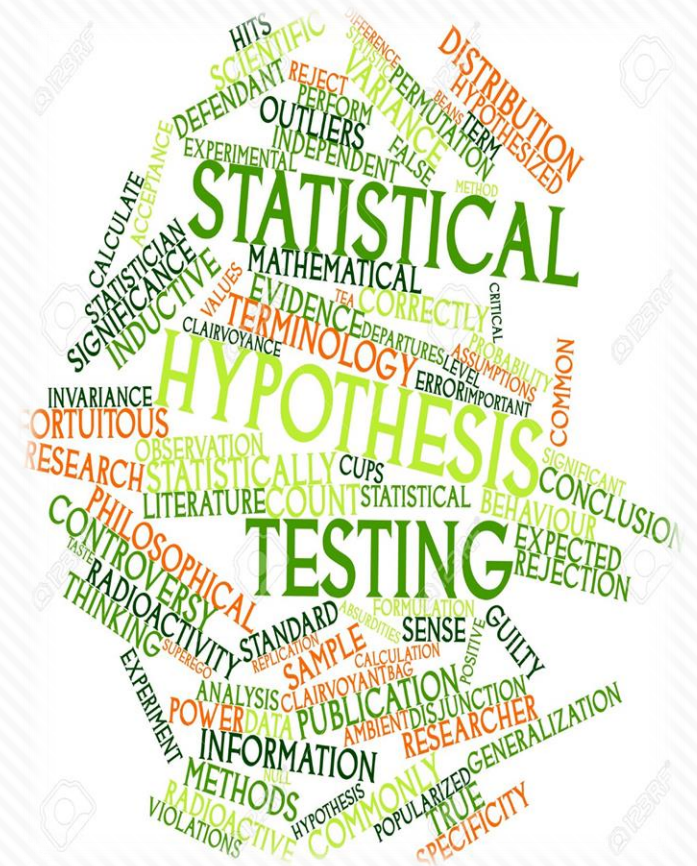
**UNIDAD DE APRENDIZAJE:**  
**«ESTADÍSTICA INFERENCIAL»**  
**(10 Créditos)**  
**Clave: L43021**

**PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LA MEDIA**

**Elaboró: MDN Edna Edith Solano Meneses.**

**Septiembre 2018**





# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## Prueba de hipótesis para la media

# Índice

<b>Guion Explicativo</b>	.....	<b>3</b>
<b>Objetivo</b>	.....	<b>8</b>
<b>Introducción</b>	.....	<b>9</b>
<b>Conceptos de prueba de hipótesis</b>	.....	<b>10</b>
<b>Pasos de la prueba de hipótesis</b>	.....	<b>17</b>
<b>Paso 1 establecer hipótesis nula y alternativa</b>	.....	<b>20</b>
<b>Paso 2 selección de nivel de significancia</b>	.....	<b>22</b>
<b>Paso 3 selección del estadístico de prueba</b>	.....	<b>24</b>
<b>Paso 4 Formulación de criterio de decisión</b>	.....	<b>27</b>
<b>Paso 5 Conclusión, toma de decisión</b>	.....	<b>29</b>
<b>Prueba de hipótesis para la diferencia de medias</b>	.....	<b>30</b>
<b>Referencias</b>	.....	<b>37</b>

# Guión Explicativo

Este material presenta las bases y ejemplifica el proceso de la prueba de hipótesis estadística y la finalidad es que el alumno comprenda e identifique las características y las condiciones que aplica dicha prueba en casos reales y profesionales que le permitan la toma de decisiones esenciales en el desempeño de su profesión.

El empleo de este material se recomienda para ayudar en el logro de los objetivos y el propósito general de la Unidad de Aprendizaje además de ser base para las asignaturas fundamentadas en estadística y relacionadas con el ámbito laboral.

# Guión Explicativo

Las explicaciones y ejemplificaciones con fórmulas e imágenes mostradas en casos de aplicación real incluidas en este material, permite al alumno asimilar fácilmente el conocimiento.

El material didáctico contiene puntos sobresaliente y relevantes del proceso de prueba de hipótesis; desde el establecimiento de las hipótesis hasta la obtención de las conclusiones.

# Guión Explicativo

- En la diapositiva 8 y 9 se da a conocer la presentación del trabajo, objetivo e introducción
- De la diapositiva 10 a la 16 se presentan los conceptos necesarios para abordar las pruebas de hipótesis
- Los pasos básicos de la prueba de hipótesis se aborda en la diapositiva 17.
- A partir de la diapositiva número 20 y 21 se muestra el paso 1 de la prueba de hipótesis para la media.

# Guión Explicativo

- En la diapositiva numero 22 y 23 muestra el paso 2 de la prueba de hipótesis.
- En la diapositiva número 24 a la 26 lo referente al paso 4 de la prueba de hipótesis.
- En la 29 se presenta el paso número 5 de la prueba de hipótesis que corresponde a la conclusión
- Para abordar la prueba de la diferencia de dos medias se explica de la diapositiva 30 a la 36
- Finalmente la bibliografía consultada en la diapositiva 37.

# Objetivo

El objetivo de este material es dar a conocer información referente al proceso de pruebas de hipótesis para la media y su aplicación como parte de las bases de formación del alumno de la licenciatura; de igual forma para generar habilidades y razonamientos que apoyen el desarrollo en su ámbito profesional.



# Introducción

Hoy en día el conocimiento y aplicación de pruebas de hipótesis juega un papel altamente importante dentro del desarrollo profesional; de manera particular las pruebas de hipótesis se convierten en una poderosa y fuerte herramienta para la toma de decisiones razón para considerarlas y aplicarlas de una manera eficaz y objetiva, el analizar los elementos que intervienen permiten decisiones adecuadas en los procesos productivos e indudable en el mundo de la economía.



# PRUEBA DE HIPÓTESIS

## ΠΡΟΒΕΒΑ DE HIPÓΤΕΣΙΣ



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PRUEBA DE HIPÓTESIS

En la estadística uno de los procedimientos para probar la validez de un enunciado relativo a un parámetro poblacional basándose en la evidencia muestral, es sin duda la Prueba de hipótesis.

Una parte muy útil de la estadística son las pruebas de hipótesis

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## CONCEPTOS

Para entender bien que es una prueba de hipótesis es necesario tener claros los conceptos de: variable, parámetro, estimador de un parámetro, hipótesis estadística y estadístico de prueba.

**VARIABLE:** es una característica de interés, que tienen los individuos/ objetos de una población.

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## CONCEPTOS

PARÁMETRO es una constante asociada a la distribución de probabilidades de una variable aleatoria

ESTIMADOR es un estadístico (estadístico: variable aleatoria función de las observaciones muestrales) que toma “valores cercanos” al verdadero valor del parámetro

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## CONCEPTOS

Fundamentalmente interesan los siguientes estimadores:

- La media muestral es un estimador de la media poblacional  $\mu$
- La desviación estándar muestral  $s$  es un estimador de la desviación estándar poblacional  $\sigma$
- La proporción muestral  $\hat{p}$ , es un estimador de la proporción poblacional  $p$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## CONCEPTOS

Parámetros poblacionales	Estimadores de los parámetros
$\mu$	$\bar{X}$
$\sigma^2$	$S^2$
$\sigma$	$S$
$p$	$\hat{p}$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

Un estadístico de prueba es un valor determinado a partir de la información de la muestra para determinar si se acepta o rechaza. Es la que vincula a un parámetro de interés, con un estimador de ese parámetro.

Parámetro: Media $\mu$	Estadístico de prueba
Cuando se conoce la desviación estándar poblacional $\sigma$	$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$
Cuando se desconoce la desviación estándar poblacional $\sigma$ y se conoce la muestral	$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$





# PASOS DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

PASOS DE LA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Aceptar



Rechazar



Hipótesis



Estadística



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## QUE ES UNA HIPÓTESIS

Una hipótesis es una declaración relativa a una población sujeta a verificación , es una afirmación de algo que se puede o no probar.

Ejemplo:

En promedio Cinco ciudadanos no reconocen a primera vista a sus gobernantes”

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## HIPÓTESIS ESTADÍSTICA

Ejemplos de hipótesis estadísticas

*“La rapidez promedio sí es de 50 cm/s”*

Escrita en términos estadísticos sería:  **$H_0: \mu = 50$**

Otro ejemplo

*“La rapidez promedio no es de 50 cm/s”*

En términos estadísticos sería:  **$H_1: \mu \neq 50$**

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## 5 Pasos de la prueba de hipótesis



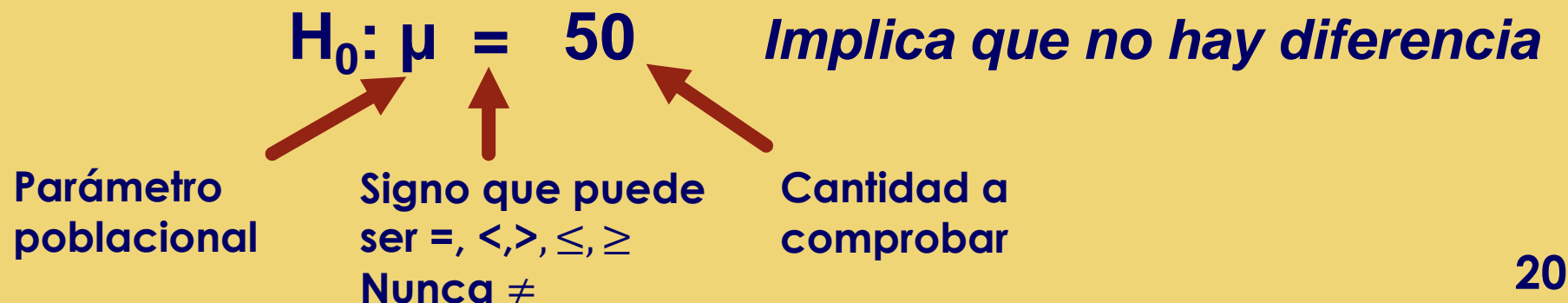
# ESTADÍSTICA INFERENCIAL



## PASO 1 Establecimiento de hipótesis nula y alternativa

Se debe establecer en primer lugar la **hipótesis nula ( $H_0$ )** que es el enunciado relativo al valor de un parámetro poblacional formulado con el fin de probar evidencia numérica.

Se escribe:



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 1 Establecimiento de hipótesis nula y alternativa

Establecer en segundo lugar la **hipótesis alternativa ( $H_1$ )** que es la afirmación que se acepta si los datos de la muestra ofrecen evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula.

Se escribe:

$$H_1: \mu \neq 50$$

Parámetro poblacional      Signo que puede ser  $\neq, <, >$       Cantidad a comprobar

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## **PASO 2** Selección del nivel de significancia

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) que es el nivel de riesgo.

Se trata del riesgo que se corre al rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera



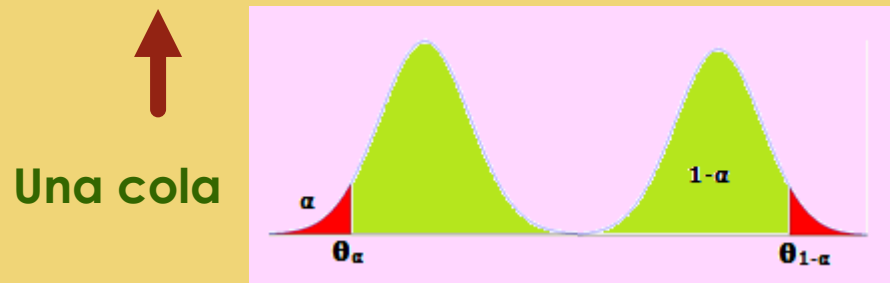
# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 2 Selección del nivel de significancia

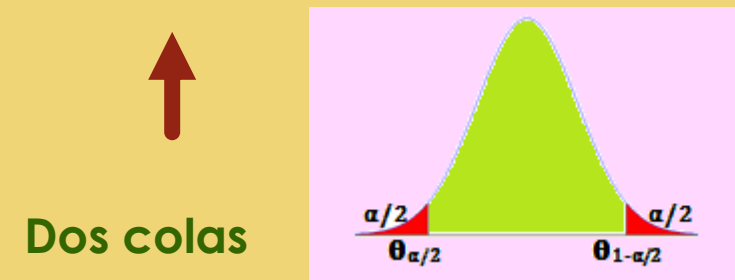
Significancia para una prueba de una o dos colas, esto se refiere a las gráficas unilaterales y bilaterales respectivamente.

Una prueba es de una cola cuando la hipótesis alternativa  $H_1$  indica una sola dirección.

si  $H_1: \mu <, > 50$



y si  $H_1: \mu \neq 50$





# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 3 Selección del estadístico de prueba

De acuerdo al parámetro a probar elegir el estadístico.

Para el caso de la media  $\mu$  se tienen la siguientes opciones



Parámetro		Estadístico de prueba
Media $\mu$	Cuando se conoce la desviación estándar poblacional $\sigma$	$z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$
	Cuando se desconoce la desviación estándar poblacional $\sigma$ y se conoce la muestral $s$	$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 3 Selección del estadístico de prueba

El ingreso **promedio** por persona en Estados Unidos es de **\$40 000**, con una **desviación estándar** de **\$10 000**. Una muestra aleatoria de **10 residentes** de Wilmington, Delaware, presentó una **media de \$50 000**. A un nivel de significancia de 0.05, ¿existe suficiente evidencia para concluir que los residentes de Wilmington, Delaware, ganan más que el promedio nacional?

**Datos:**

$$\mu = 40,000$$

$$\sigma = 10,000$$

$$n = 10$$

$$\bar{x} = 50,000$$

**Estadístico de prueba**

Cuando se conoce la desviación estándar poblacional  $\sigma$

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 3 Selección del estadístico de prueba

La administración de White Industries analiza una nueva técnica para armar un carro de golf; la técnica actual requiere **42.3 minutos de trabajo en promedio**. El tiempo medio de montaje de una **muestra** aleatoria de **24** carros, con la nueva técnica, fue de **40.6 minutos**, y la **desviación estándar, de 2.7** minutos. Con un nivel de significancia de 0.10, ¿puede concluir que el tiempo de montaje con la nueva técnica es más breve?

Datos:

$$\mu = 42.3$$

$$n = 24$$

$$s = 2.7$$

$$\bar{x} = 40.6$$

Estadístico de prueba

Cuando se desconoce la desviación estándar poblacional  $\sigma$  y se conoce la muestral  $s$

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL



## PASO 4 Formulación del criterio de decisión

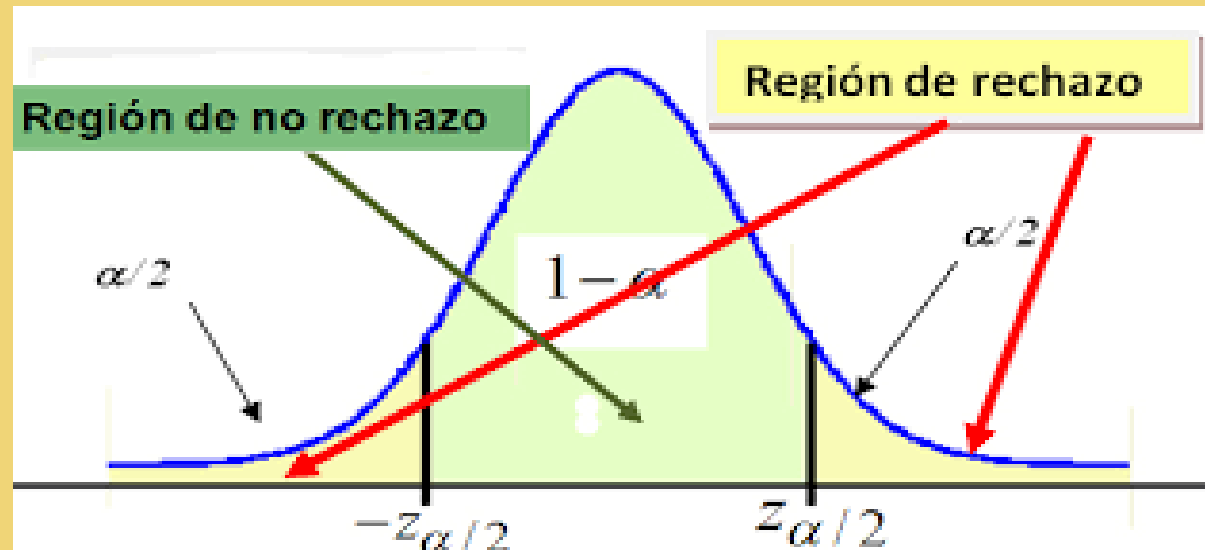
La regla de decisión es una afirmación sobre las condiciones específicas en que se rechaza  $H_0$

- ❖ Si valor calculado ( $Z_{cal}$ )  $>$  que valor crítico ( $Z_{tab}$ ), rechazo  $H_0$  y no rechazo  $H_1$
- ❖ Si valor calculado ( $Z_{cal}$ )  $<$  que valor crítico ( $Z_{tab}$ ), no rechazo  $H_0$  y rechazo  $H_1$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## PASO 4 Formulación del criterio de decisión

**Nota:** se sugiere considerar como valor absoluto el valor calculado ( $Z_{cal}$ ) y comparar contra valor crítico esto facilitará la decisión siguiendo que si el valor calculado es mayor que el crítico rechazo  $H_0$  y no rechazo  $H_1$



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

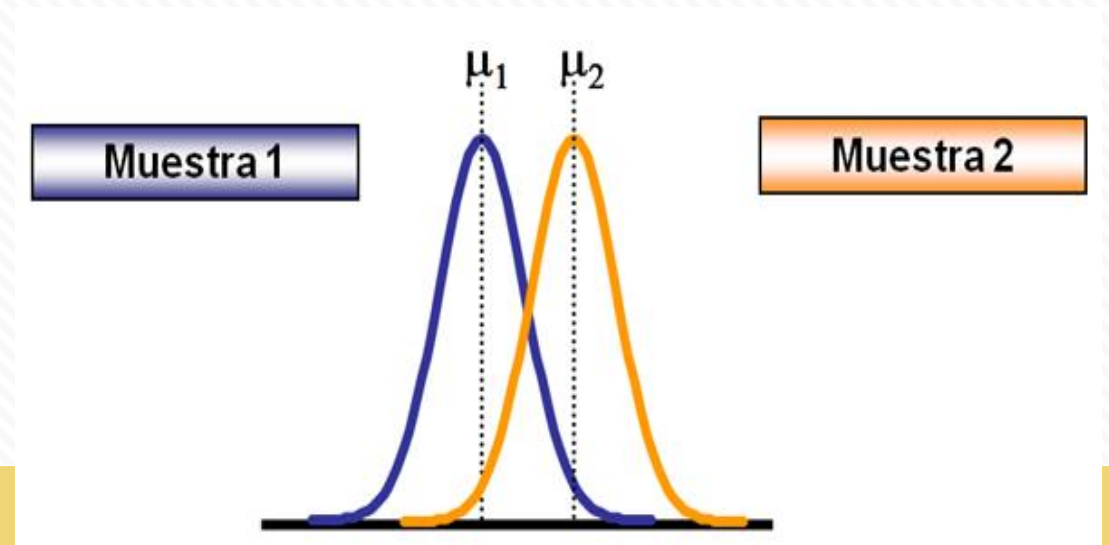
## **PASO 5 Conclusiones, toma de decisión**

Consiste en calcular el estadístico de la prueba comparándola con el valor crítico y tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula. Se interpretan los resultados de la prueba.



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## Prueba de hipótesis para la diferencia de dos medias



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL



## PASO 1 Establecimiento de hipótesis nula y alternativa

BILATERAL	UNILATERAL DERECHA	UNILATERAL IZQUIERDA
$H_0: \mu_1 = \mu_2$	$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$	$H_0: \mu_1 \geq \mu_2$
$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$	$H_1: \mu_1 > \mu_2$	$H_1: \mu_1 < \mu_2$



# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## **PASO 2** Selección del nivel de significancia

Nivel de significancia ( $\alpha$ ) que es el nivel de riesgo.

Se trata del riesgo que se corre al rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera



**Error tipo I**  
Rechazar la hipótesis  
nula cuando es  
verdadera

**Error tipo II**  
Aceptar la hipótesis  
nula cuando es false

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL



## PASO 3 Selección del estadístico de prueba

### Estadístico de prueba

Cuando se conoce la desviación estándar poblacional  $\sigma$

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

Cuando se desconoce la desviación estándar poblacional  $\sigma$  y se conoce la muestral  $s$

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL



## PASO 4 Formulación del criterio de decisión

La regla de decisión es una afirmación sobre las condiciones específicas en que se rechaza  $H_0$

- ❖ Si valor calculado ( $Z$  ó  $t_{cal}$ )  $>$  que valor crítico ( $Z$  ó  $t_{tab}$ ), rechazo  $H_0$  y no rechazo  $H_1$
- ❖ Si valor calculado ( $Z$  ó  $t_{cal}$ )  $<$  que valor crítico ( $Z$  o  $t_{tab}$ ), no rechazo  $H_0$  y rechazo  $H_1$

# ESTADÍSTICA INFERENCIAL

## **PASO 5 Conclusiones, toma de decisión**

Consiste en calcular el estadístico de la prueba comparándola con el valor crítico y tomar la decisión de rechazar o no la hipótesis nula. Se interpretan los resultados de la prueba.



# REFERENCIAS



1. Lind, D. (2012) Estadística Aplicada a los negocios y la economía. México. Décimo Quinta edición. Editorial Mc Graw Hill
2. Spiegel,M. (2013). Probabilidad y Estadística. México. Cuarta edición. Editorial Mc. Graw Hill Educación.
3. Wolepole, R. (2012) Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. México. Novena edición. Editorial Prentice Hall.
4. Anderson, D. (2015). Estadística para los Negocios. México. 12 ed. Editorial Cengage

# REFERENCIAS



5. Newbold, P. (2010). Estadística para administración y economía. México. Sexta edición. Editorial Pearson.

Imágenes diversas de google.