

UNT (Trujillo).

# **Programa ABP-Tics para la estadística educacional - Programa ABP-Tics para la estadística educacional.**

Ortiz, Teresa.

Cita:

Ortiz, Teresa (2017). *Programa ABP-Tics para la estadística educacional - Programa ABP-Tics para la estadística educacional*. Trujillo: UNT.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/teresa.ortiz.tavara/4/1.pdf>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/ppb1/gos/1.pdf>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.  
Para ver una copia de esta licencia, visite  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

*Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.*

***Programa “abp” usando las tics para la enseñanza -  
aprendizaje de la estadística educacional***

***(PARTE II)***

**Orientado a docentes y estudiantes de Educación que desarrollan el curso de estadística.**

**Autora: *DRA. TERESA MARILÚ ORTIZ TÁVARA***

**Docente Principal de la Facultad de Educación y CC Comunicación de la UNT**

**2 017**

***Programa abp usando las tics para la enseñanza-aprendizaje de la  
estadística educacional***

***(PARTE II)***

**ÍNDICE**

	<b>Pág.</b>
✓ Datos Generales	03
✓ Distribución temática	03
✓ Desarrollo de Unidades	
Unidad I	04
Unidad II	16
Unidad III	28
✓ Referencias bibliográficas	35

## DATOS GENERALES:

Denominación:	Programa abp usando las tics para la enseñanza-aprendizaje de la estadística educacional (PARTE II)
Autora:	Dra. Teresa Ortiz Távara
Institución:	Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de Educación y CC comunicación
Duración:	12 sesiones (2 horas semanales)

## DISTRIBUCIÓN TEMÁTICA

- Unidad I: Población y muestra
  - Muestreo :
    - Aleatorio simple
    - Estratificado
    - Accidental
  - Tamaño de muestra
- Unidad II: Pruebas Paramétricas
  - Comparación de medias prueba t de Student
  - Comparación de medias prueba Z de Distribución Normal
- Unidad III: Prueba No Paramétrica.
  - Prueba Chi Cuadrado

## DESARROLLO DE UNIDADES

### UNIDAD I POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

*Lea las siguientes situaciones y haga algunos comentarios*

1. En la primera unidad de estudios del presente curso (parte I), se hizo la visita a la Institución Educativa “Tony Real Vicens” y recogimos datos de diferentes variables como peso, talla, contorno de cabeza, número de hermanos, entre otros. Se pregunta: ¿el grupo de estudiantes de quienes se recogió la información (muestra) fue el ideal, que nos permita generalizar nuestros resultados? . El docente explica que esta es la pregunta que siempre el investigador se plantea cuando tiene que elegir una muestra ¿cuál es el tamaño ideal de muestra que permita generalizar los resultados a la población?
  
2. Queremos investigar si la aplicación del programa lúdico CREMAT mejora el rendimiento de matemática de los 180 niños del 2do grado del colegio Narváez en el 2016.
  - A ¿Cuál es la población en estudio?
  - B ¿Cuál es el tamaño de muestra que nos conviene tomar?

## 2. CAPACIDADES

*Al término de la sesión los estudiantes lograrán:*

- ✓ Definir que es población
- ✓ Caracterizar una muestra
- ✓ Describir una muestra
- ✓ Determinar el tamaño de una muestra.
- ✓ Seleccionar una muestra aleatoria

## 3. INFORMACIÓN

- ✓ Población
- ✓ Muestra
- ✓ Características de la muestra
- ✓ Tamaño de muestra
- ✓ Muestreo

*Información presentada y explicada por la docente, luego los estudiantes presentan ejemplos de población y muestra, finalmente definen que es población y muestra.*

**Población** Se refiere específicamente al número total de personas que residen en un área geográfica dada, pero en la investigación educacional los investigadores delimitan las unidades de una población a su elección. (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1997), es importante que la delimitación de la población se hace por espacio y tiempo.

**Muestra** Es una parte representativa de la población que se selecciona para ser estudiada ya que la

población es demasiado grande como para analizarla en su totalidad. (Estadística aplicada a los negocios y la economía, 2000; WEBSTER)

*La docente explica a través de un gráfico las características de la muestra, luego presenta casos para que los estudiantes analicen si cumple con las características*

### **CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

**A) Adecuada:** para que una muestra sea adecuada debe tener un tamaño ideal, en algunos casos algunos investigadores calculan un 10%, 20%, etc. del tamaño de la población y en otros dependiendo el presupuesto o las facilidades que se les da para elegir la muestra sin embargo estos procedimientos no garantizan que la muestra sea adecuada de allí la necesidad de aplicar una fórmula que sugerimos por ejemplo a continuación Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la fórmula sería: (Castellanos, 2016)

$$n = \frac{N * Z^2 \partial p q}{d^2(N - 1) + Z^2 \partial p. q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z\alpha = 1.96$  al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 – p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Ejemplo se desea determinar el tamaño de muestra para una población de 1 500 estudiantes aceptando una precisión del 5 %

$$N = 1\,500$$

$$z = 1,96 \quad 95\%$$

$$p = 0,05$$

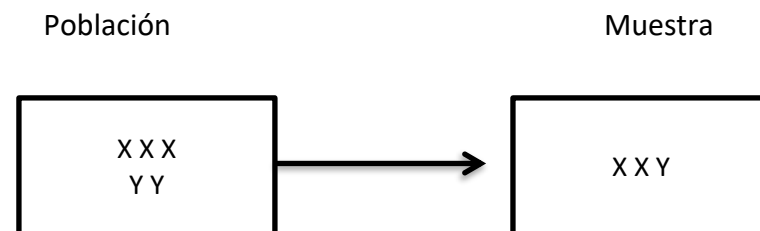
$$q = 1-p$$

$$d = 5\%$$

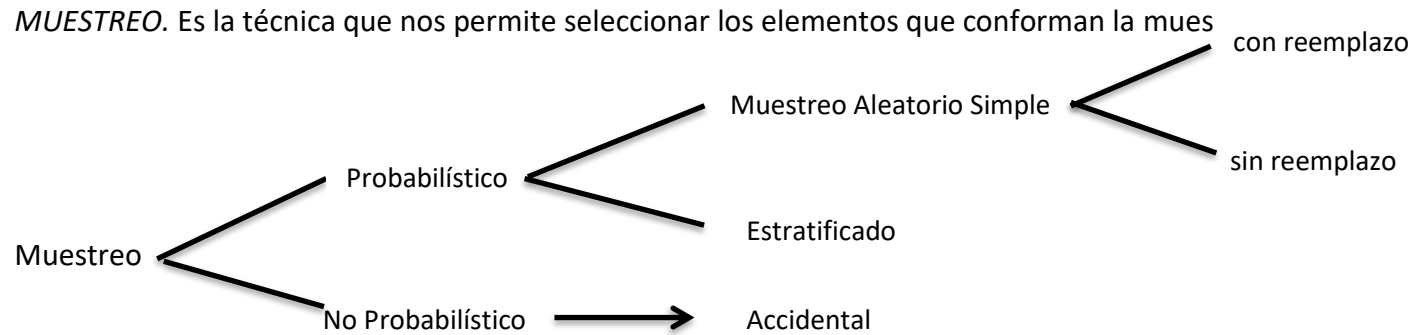
$$n = \frac{1\,500 \times 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95}{0,05^2(1\,500 - 1) + 1,96^2 \times 0,05 \times 0,95} = 70$$

**B) Representativa** ¿Cómo vamos a asegurar, dentro de cada una de estas poblaciones, que los individuos seleccionados serán representativos de su categoría? A decir verdad, una muestra realmente, representativa es un ideal abstracto inalcanzable en la práctica. (Coolican, 1994). Es decir, las características de la muestra se aproximan a las de la población con un margen de error conocido. (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1997)

Gráficamente







Muestreo Probabilístico: Es aquel que garantiza la representatividad de la muestra.

### **Muestreo Aleatorio Simple**

-Una muestra aleatoria se define como aquella seleccionada de la población por medio de un proceso que asegura ... que todos los miembros de la población tienen iguales probabilidades de ser seleccionado para la muestra. (Pagano, 2011). En un muestreo aleatorio, cada unidad de la población tiene una oportunidad igual e independiente de ser seleccionada para la muestra. Las unidades de muestreo pueden representar personas como enfermeras, consejeros matrimoniales, maestros de matemáticas, alumnos de primer grado, receptores de asistencia social, universitarios graduados o libros en una biblioteca. (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1997)

- △ El muestreo aleatorio asegurara la representatividad de las muestras, y por eso se legitimará estableciendo estimaciones para los parámetros de población, dentro de cierto margen de error calculable. (Hopkins,

Hopkins, & Glass, 1997) Es decir en un muestreo Aleatorio Simple todos los elementos tienen la misma probabilidad de ser elegidos.

**Técnicas:**

1. Chocolateo: Se colocan los papelitos con los números en una caja y se elige uno al azar.
2. Usando la tabla de números aleatorios.

*Selección por computadora:* La computadora puede generar una lista de números aleatorios. Estos son números que no tienen ninguna relación secuencial recíproca y los cuales se eligen con igual frecuencia. Dado un grupo de nombres, la computadora los utilizaría para seleccionar un grupo al azar. (Coolican, 1994)

*Usando la tabla de números aleatorios, los pasos siguientes son los sugeridos por Hopkins ( 1997):*

Paso 1. Asigne un solo número del 1 al  $N$  a las unidades de la población. Para una población con  $N < 100$ , se requieren solo números de dos dígitos, por ejemplo, 01, 02, 03, etcétera. Para poblaciones con  $N < 1000$ , se requieren solo números de tres dígitos: 001, 002, 003, etcétera.

Paso 2. Decida la dirección en la que leerá la tabla (hacia abajo, hacia arriba, hacia la derecha, incluso diagonalmente); entonces “a ciegas” deje caer un lápiz sobre la tabla de números aleatorios y comience a leer.

Paso 3. Desde el punto de inicio, comience a seleccionar números aleatorios sucesivos que pueden potencialmente ser igualados a las unidades de población; para  $N < 100$ , seleccione números de dos dígitos; para  $N < 1000$ , seleccione números de tres dígitos, etcétera. Seleccione más números aleatorios de los que

usted piense que necesitaría para permitir números duplicados y números sin una población correspondiente. (El espaciado entre columnas de la tabla de números aleatorios es solamente para legibilidad y puede ignorarse cuando se seleccionan números aleatorios).

Paso 4. Las unidades de población cuyos números asignados concuerden con los números obtenidos aleatoriamente constituyen la muestra aleatoria. Los números aleatorios duplicados y los números aleatorios que exceden  $N$  se ignoran.

#### **Tipos de muestreo aleatorio simple:**

- El muestreo con reemplazo se define como aquel en el cual cada miembro de la población seleccionado para la muestra es devuelto a dicha población antes de que el siguiente miembro sea seleccionado.
- El muestreo sin reemplazo se define como aquel en el cual los miembros de la muestra no son devueltos a la población antes de que se seleccionen los miembros subsecuentes. (Pagano, 2011)

Ejemplos:

a)  $N=9$

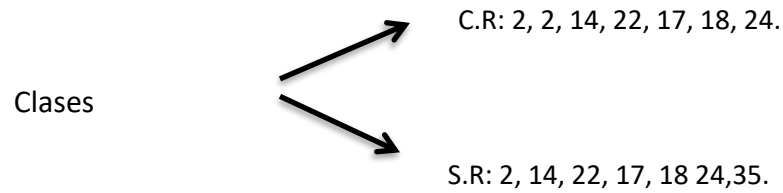
$n=4$

Inicio (f, c) = (18,4)

Elementos: 1, 2, 3, 6

b)  $N=40$        $n=7$

Inicio (10,20)



c) N=7000

n=10

Inicio (20,35)

Los números aleatorios son: 8, 392, 562, 662, 554, 631, 193, 71

d) N=4000

n=8

Inicio (35, 1)

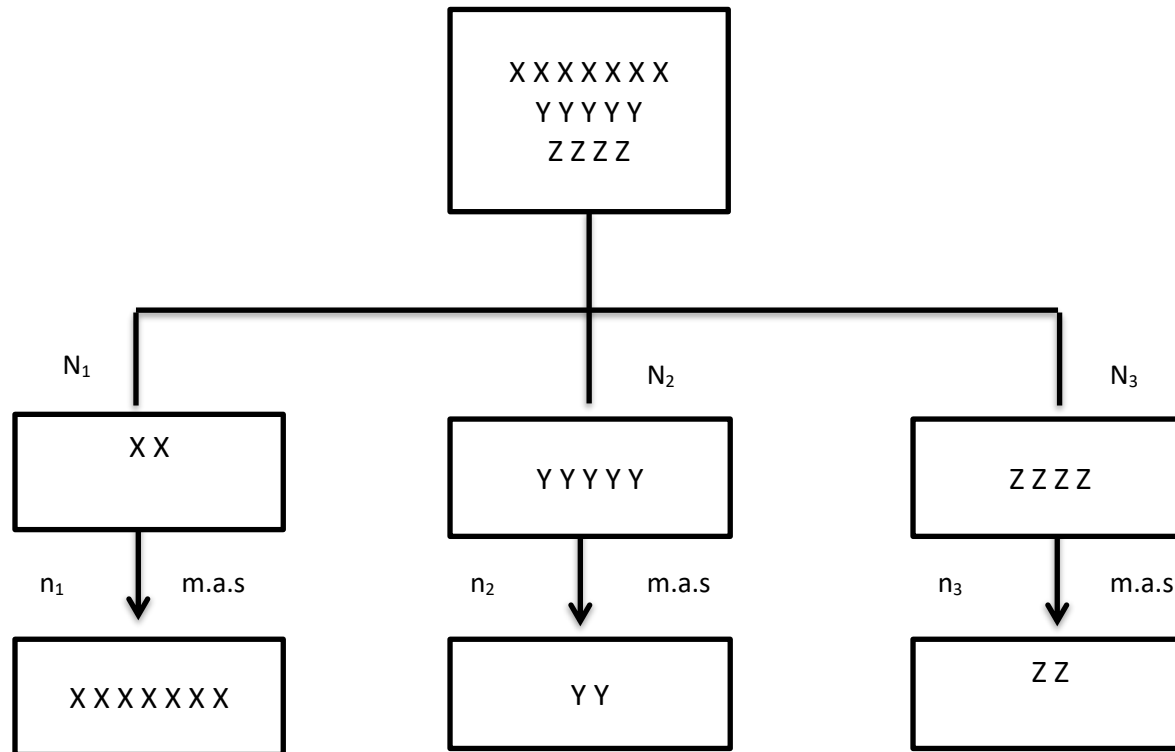
Los números aleatorios son: 3176, 468, 855, 2848, 3349, 2299, 3794, 2024.

### **Muestreo estratificado:**

Este muestreo se recomienda aplicar cuando la población es heterogénea.

Primero implica subdividir la población en estratos homogéneos y luego en cada uno de ellos se aplica el muestreo aleatorio simple.

Gráficamente:



Donde:

$n$ : tamaño de muestra

$N$ : tamaño de población

m.a.s : muestreo aleatorio simple

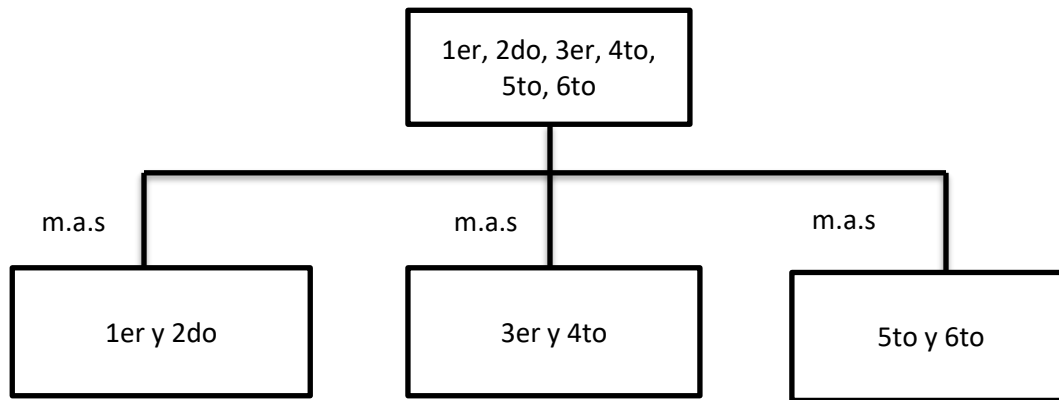
Ejemplo

Se desea investigar el C.I de los estudiantes de Educación Primaria del colegio Los Canarios ¿Qué tipo de

muestreo recomienda aplicar y porque?

Respuesta: La población para este trabajo de investigación es heterogénea pues la conforman estudiantes de diferentes edades. Por lo tanto el muestreo que se recomienda aplicar es el muestreo estratificado.

Recomendando operar de la siguiente manera:



### **Muestreo Accidental**

Las muestras no representativas con frecuencia provienen de muestras accidentales, convenientes, fortuitas o de voluntarios autoseleccionados; las generalizaciones basadas en tales datos casi nunca son válidas y no se les puede dar mucha credibilidad. Por lo general es preferible no tener información que tener mala información. (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1997)

El muestreo accidental es el método de obtener una muestra que prevalece y el más inapropiado. (Hopkins, Hopkins, & Glass, 1997)

*Los estudiantes analizan diferentes situaciones dadas por la docente para determinar qué tipo de muestreo*

*recomiendan aplicar*

#### 4. APLICACIÓN

I. Resuelven los siguientes problemas.

1. Determinar ¿cuál es el tamaño ideal de muestra que será seleccionado de una población de 1000 alumnos?. Aceptándose el error del 5 %. Se sabe que la característica a investigar ha ocurrido anteriormente en el 80% de la población.
2. ¿Cuál es el tamaño de muestra a seleccionar de una población de 400 estudiantes?, aceptándose cometer un 10 % de error.
3. De 3 000 alumnos se seleccionaron 500 para aplicar una prueba de creatividad. ¿Cuál es el error muestral que se ha aceptado para trabajar con dicha muestra?.
4. De 800 estudiantes se seleccionaron 400, ¿cuál es el error muestral?
5. ¿Cuál fue el tamaño de población de la cual se extrajo una muestra de 200 estudiantes cometiendo un error muestral de 5%?. (se emplea error muestral sinónimo de precisión, nomenclatura mencionada en la formula dada para tamaño de muestra).

II: De la población señalada escriben una muestra que podamos extraer.

- A. El conjunto de estudiantes de la facultad de Educación de la UNT matriculados en el 2016.
- B. El conjunto de estudiantes de la I.E. Rafael Narváez del nivel primario matriculados en el 2016.

III. Leen cada situación y explican ¿ Qué tipo de muestreo recomienda aplicar y por qué:

- A. Se desea investigar el nivel de actitud hacia la matemática de los alumnos de la promoción de Primario de la I.E. Los Académicos.
- B. El nivel socio económico de las familias trujillanas.
- C. El número de miembros en las familias de los alumnos de la UNT.
- D. La opinión sobre política educativa en nuestro País entre los estudiantes de la Facultad de Educación de la UNT en el 2014.

#### 5. TRANSFERENCIA

*Revisar el blog [www.educapracticaunt.blogspot.com](http://www.educapracticaunt.blogspot.com) e ingresa a la Unidad V en la sección de práctica y resuelve los ejercicios y problemas planteados.*

#### 6. EVALUACIÓN

*Ingresa al blog [www.educapracticaunt.blogspot.com](http://www.educapracticaunt.blogspot.com) e ingresa a la Unidad V en la sección de evaluación y resuelve la autoevaluación propuesta.*



## UNIDAD II PRUEBAS PARAMÉTRICAS

### 1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

*La docente presenta la siguiente situación problemática:*

Se aplicó un programa de juegos para mejorar la creatividad matemática a niños de 3er grado de Educación Primaria. Para lo cual se decidió trabajar con un grupo control, como proceder para determinar que existe mejora significativa en la creatividad matemática.

### 2. CAPACIDADES

*Explica las capacidades a lograr*

- ✓ Aplicar la prueba t de student de comparación de medias.
- ✓ Aplicar la prueba Z de distribución de comparación de medias.

### 3. INFORMACIÓN

- ✓ Prueba T de Student
- ✓ Prueba Z de Distribución

*La docente pregunta que diseños de investigación vienen aplicando, propone algunos diseños para que ellos lo identifiquen*

## **PRUEBAS PARAMÉTRICAS**

Las pruebas estadísticas que presentamos a continuación se aplican para el diseño de investigación experimental, cuasi experimental y pre experimental de comparación de dos medias.

Ejemplos de Diseños de Investigación:

<b>Caso A.</b> Grupo Experimental .....X..... Post test Grupo Control ..... Post test
<b>Caso B.</b> Grupo Experimental Pre1.....X..... Post test1 Grupo Control Pre2..... Post test2
<b>Caso C.</b> Grupo Experimental Pre .....X..... Post test

Pruebas para comparar

Analicemos a continuación:

**Caso A** es comparación de dos medias de grupos no correlacionados

**Caso C** es comparación de dos medias de grupos correlacionados

Ejercicio:

Analizar para el **caso B** y escribir que tipo de prueba corresponderá

Pre1 y Post test1 .....

Pre2 y Post test2 .....

Pre1 y Pre2 .....

Post test1 y Post test2.....

Reciben una explicación sobre las pruebas estadísticas

### FÓRMULAS DE LAS PRUEBAS ESTADÍSTICAS PARAMÉTRICAS

Prueba T de Student de comparación de medias para grupos correlacionados

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

$$S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n-1}}$$

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n} - \bar{D}^2}$$

Prueba T de Student de comparación de medias para grupos no correlacionados

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$S_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{(\sum x_1^2 + \sum x_2^2) - (n_1 \bar{x}_1^2 + n_2 \bar{x}_2^2)}{n_1 + n_2 - 2} \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Prueba Z de Distribución Normal para comparación de medias grupos no correlacionados .

$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

#### 4. APLICACIÓN

- i. *Los estudiantes reciben dos problemas con sus respectivas resoluciones para que lo analicen, a fin de aplicar lo aprendido en los problemas siguientes, de manera grupal.*

**CASO 1:** Se desea determinar si después de aplicar el método de solución de problemas existió mejora entre el pre y pos test en una investigación sobre creatividad con niños de 5to grado de la I.E. Los Académicos. Aplicar la prueba estadística correspondiente a un 5% de significancia. Los resultados son los siguientes:

Pre	Post
10	13
15	16
11	14
12	13
11	14
14	16

Solución:

Paso 1: Determinar las hipótesis:

Ha: Si existe mejora significativa entre pre y post test sobre creatividad en niños de 5to grado de la I.E. Los Académicos.

Ho: No existe mejora significativa entre el pre y post test sobre creatividad.

Paso 2: Precisar el nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$ .

Paso 3: Elegir la prueba estadística: Prueba t de comparación de medias para grupos correlacionados.

Paso 4: Aplicación de la prueba:

<b>n</b>	<b>Pre</b>	<b>Post</b>	<b>D</b>	<b>D<sup>2</sup></b>
1	10	13	3	9
2	15	16	1	1
3	11	14	3	9
4	12	13	1	1
5	11	14	3	9
6	14	16	2	4
	73	86	13	33

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum D^2}{n} - \bar{D}^2}$$

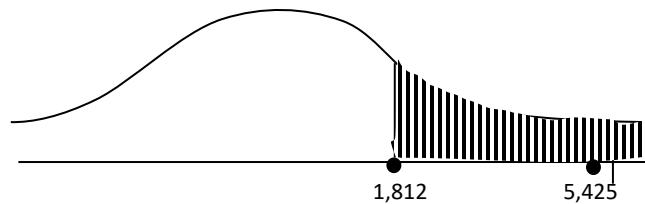
$$S_D = \sqrt{\frac{33}{6} - (2,17)^2} = 0,89$$

$$S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n_1}} = \frac{0,89}{\sqrt{5}} = 0,40$$

$$t_c = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}} = \frac{2,17}{0,40} = 5,425$$

Paso 5: Hallar T tabulado

En este caso como la hipótesis alterna es direccional, es decir de 1 cola.



$$\begin{aligned} \text{gdl} &= n_1 + n_2 - 2 \\ &= 6 + 6 - 2 \\ \text{gdl} &= 10 \end{aligned}$$

Buscamos en la tabla T de student para 10 gdl.

$$\alpha = 0,05$$

El valor tabulado es  $T = 1,812$  (Diaz, 1995)

Paso 6: Tomar la decisión:

Como el valor calculado es 5,425 el mismo que se ubica en la zona de rechazo (zona sombreada). Se decide rechazar la hipótesis nula.

### Paso 7: Conclusión

Al rechazar la hipótesis nula, concluimos que sí existe mejora significativa en relación a la creatividad con el 95% de confianza, después de aplicar el método de solución de problemas.

**CASO 2.** Se realiza una investigación sobre rendimiento promedio de los estudiantes de la promoción de instituciones educativas estatales y particulares en Trujillo. Se desea determinar al 5% de significancia si existe o no diferencias significativas. Los resultados recogidos son los siguientes:

I.E	N	$\bar{x}$	$\sigma$
Estatales	550	13	1,5
Particulares	450	15	2

1er paso:

Ha: Si existe diferencia significativa entre instituciones estatales y particulares en relación a rendimiento académico.

2do. Paso:  $\alpha = 0,05$

3er. Paso: Prueba Z de distribución normal para grupos no correlacionales.

4to. Paso:

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

$$\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{(1,5)^2}{550} + \frac{(2)^2}{450}} = 0,11$$

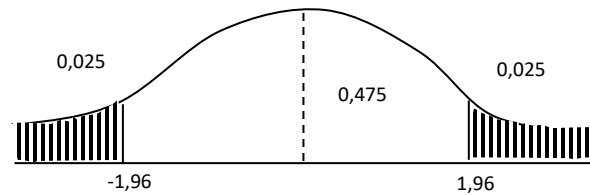
$$z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$= \frac{15 - 13}{0,11}$$

$$Z_c = 18,18$$

5to. Paso: Como la hipótesis alterna es no direccional pintamos 2 cola, dividimos  $\alpha$  entre 2 correspondiente.

$$\frac{\alpha}{2} = \frac{0,05}{2} = 0,025$$



Buscamos en el cuerpo de la tabla Z, sus coordenadas correspondiente a 0,475 resultando  $\pm 1,96$ .

6to. Paso: Se decide rechazar la  $H_0$ .

7mo. Paso: Se concluye que si existe diferencia significativa en relación al rendimiento entre instituciones estatales y particulares.



2. *Aplican la prueba estadística correspondiente para demostrar la hipótesis del siguiente trabajo de investigación*

a) Se aplicó un pre test luego se desarrolló un programa de enseñanza de la historia usando el video por tres meses, después se aplicó el pos test; se desea determinar si existió o no mejora significativa en el rendimiento de dicha asignatura, con el 5 % de significancia. Los resultados son los siguientes:

Pre	Post
12	14
14	16
10	10
11	15
08	10

SOLUCIÓN:

1er paso:  $H_a$ :.....

2do paso:.....

3er paso:

4to paso:

5to paso:

6to paso: Tomar la decisión:.....

7mo paso: Conclusión:.....

b). Se desea conocer si el uso de la multimedia mejora el rendimiento en el curso de Ciencias Sociales en alumnos del 3ero grado de secundaria, Después de 3 meses de experiencia se obtuvieron los siguientes resultados.  $R= 0,60$

PRUEBAS	N	X	S
Pre test	20	15	3
Post Test	20	17	2

Solución

1er paso: Ha:.....

2do paso:.....

3er paso:

4to paso:

5to paso:

6to paso: Tomar la decisión:.....

7mo paso: Conclusión:.....

## 5. TRANSFERENCIA

*Los estudiantes resuelven la práctica haciendo uso de software SPSS en el centro de cómputo de manera primero grupal, luego individual. La práctica correspondiente aparece en el blog [www.educapracticaunt.blogspot.com](http://www.educapracticaunt.blogspot.com) e ingresa a la Unidad V en la sección de practica spss y resuelve los ejercicios y problemas planteados.*

## 6. EVALUACIÓN

Aplica la prueba estadística correspondiente.

1. Se desea determinar si existió mejora entre el pre y pos test en una investigación sobre autoestima.

Aplicar la prueba con 5% de significancia.

Pre	post
80	84
81	83
65	70
66	79
69	81
74	80

2. Quienes tienen mayor rendimiento en matemática los varones o las mujeres.

Varones	mujeres
13	14
14	17
18	13
12	10
10	

3. Se realiza una investigación sobre ingresos económicos promedios por familia en dos zonas de Trujillo. Se desea determinar al 10% de significancia si existe o no diferencias significativas, Los resultados recogidos son los siguientes.

Zona	n	X	S
A	50	850 soles	20
B	46	875 soles	15

4. Se desea demostrar que existe diferencia significativa en el rendimiento entre varones y mujeres con respecto a la inteligencia lingüística, se aplicó un test y los resultados fueron los siguientes.

GRUPOS	n	X	S
Varones	80	14	2
Mujeres	84	15	2

## UNIDAD III PRUEBA NO PARAMÉTRICA

### PRUEBA CHI CUADRADO

#### 1. PRESENTACIÓN DEL PROBLEMA

*Los estudiantes leen e interpretan la siguiente situación.*

Se desea saber entre los estudiantes del segundo año de la Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación si tienen un curso preferido y cuál es?

Se encuesta a los estudiantes y los resultados fueron los siguientes:

1. Pedagogía: 22
2. Didáctica: 26
3. Psicología: 29
4. Estadística: 31

Aparentemente la preferencia sería por el curso de estadística, pero, ¿esta preferencia es significativa?

#### 2. CAPACIDADES

- ✓ Resolver problemas aplicando la prueba chi cuadrado.

### 3. INFORMACIÓN

- ✓ Prueba chi cuadrado para 2 variables
- ✓ Prueba chi cuadrado para 1 variable

*La docente hace una breve explicación a modo de introducción para resaltar la importancia del tema*

Elegir la prueba apropiada, puede dejarlo con un sentimiento de duda, debido a que hay tantas pruebas y puede haber muchos datos y muchas hipótesis (Coolican, 1994) (pág. 329)

Una forma efectiva es analizar si las variables son cualitativas, ejemplo: rendimiento, creatividad, método, nivel de vida, etc. (los valores de estas variables no se expresan en cantidades) podríamos pensar en elegir pruebas no paramétricas entre ellas la prueba no paramétrica chi cuadrado o denominada también Ji cuadrado, cuyo símbolo es  $\chi^2$ .

Usaremos la medida estadística llamada Ji cuadrada para analizar los experimentos que producen datos categorizables, cuya fórmula es:

$$\chi^2 = \sum_i^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

En la cual  $\chi^2$  = chi cuadrado

K = número de categorías o grupos

$f_o$  = frecuencia observada en una categoría

$f_e$  = frecuencia esperada en una categoría.

*Desarrollan junto a la orientación de la docente la solución de dos ejemplos de problemas.*

### Ejemplo 1

Para la situación planteada (en la situación problemática de esta unidad) obtenemos las frecuencias esperadas (fe) dividiendo el total entre las categorías que se dan, veamos:  $108 : 4 = 27$

Tabla: Frecuencias observadas y esperadas para la preferencia de curso.

Cursos	Frecuencia observada	Frecuencia esperada
Pedagogía	22	27
Didáctica	26	27
Psicología	29	27
Estadística	31	27
Total	108	108

Aplicando la fórmula:

$$x^2 = \frac{(22 - 27)^2}{27} + \frac{(26 - 27)^2}{27} + \frac{(29 - 27)^2}{27} + \frac{(31 - 27)^2}{27}$$

$$x^2 = \frac{25}{27} + \frac{1}{27} + \frac{4}{27} + \frac{16}{27}$$

$$x^2 = 1,70$$

La Ji cuadrada puede ser usada también para determinar la relación entre dos variables. Veamos el siguiente ejemplo:

Ejemplo 2:

Se desea determinar si existe o no relación significativa entre el método de enseñanza y el comportamiento. Los resultados son:

Tabla. Con los resultados de la investigación sobre método y comportamiento.

Nivel de comportamiento	Alto	Regular	Bajo	Total
Método				
A	10 (7.2)	08 (9.6)	6 (7.2)	24
B	5 (7.8)	12 (10.4)	9 (7.8)	26
Total	15	20	15	50

Lo que aparece dentro del paréntesis son las frecuencias esperadas.

Para calcular las frecuencias esperadas multiplicamos el total de la columna por el total de la fila correspondiente y el resultado dividimos entre el total general. (ejemplo:  $(\frac{15 \times 24}{50}) = 7,2$ )



$$\begin{aligned}
 x^2 &= \frac{(10 - 7,2)^2}{7,2} + \frac{(8 - 9,6)^2}{9,6} + \frac{(6 - 7,2)^2}{7,2} + \frac{(5 - 7,8)^2}{7,8} + \frac{(12 - 10,4)^2}{10,4} + \frac{(9 - 7,8)^2}{7,8} = \\
 &= 10,09 + 0,27 + 0,2 + 1,0 + 0,25 + 0,18 \\
 x^2 &= 11,99
 \end{aligned}$$

*La docente explica algunas restricciones de la prueba*

Restricción para el uso de la Ji cuadrada (Young, 1991; pág. 388)

Hay varias restricciones para el uso de la Ji cuadrada. Muchas de ellas se presentan porque la fórmula mostrada en este capítulo es aproximada. Las restricciones para el uso de la Ji cuadrada se resumen en:

1. Sólo se usa con frecuencias (cuentas de personas o eventos, no calificaciones escaladas).
2. El valor esperado en cada celdilla nunca debe ser menor de 5.
3. La suma de las frecuencias obtenidas debe ser igual a la suma de las frecuencias esperadas.
4. Cuando los grados de libertad = 1 debe usarse la corrección por continuidad ,
5. Cada calificación debe ser independiente de cualquier otra (ni personas ni eventos deben aparecer en más de una celdilla).

#### **4. APLICACIÓN**

*Leen y analizan los siguientes casos, luego aplican la prueba estadística correspondiente para contrastar la hipótesis:*

1. Se desea investigar si el empleo de la estrategia metodológica basada en el juego tiene relación directa en el razonamiento de los niños de 5 años de inicial de la IE Los Rebeldes (trabajar con el nivel de significancia del 0.05). los resultados fueron:

Razonamiento Metodología	Bueno	Regular	Bajo	Total
Tradicional	2	10	8	20
Basada en juegos	8	10	2	20
Total	10	20	10	40

SOLUCION

**1er paso:** Ho El empleo de la estrategia metodológica no está relacionado significativamente con el razonamiento de los niños de inicial.

**2do paso.**  $\alpha = 0,05$

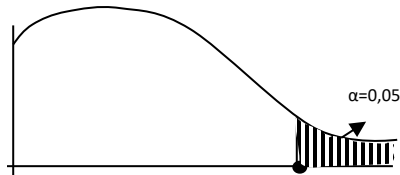
**3er paso.** Prueba Pruebas Chi cuadrado para 2 variables, por qué? Las variables son cualitativas.

**4to paso:** aplicación de la prueba estadística.

Aplicación de la prueba:

$$\chi^2 = \frac{(2 - 5)^2}{5} + \frac{(10 - 10)^2}{10} + \frac{(8 - 5)^2}{5} + \frac{(8 - 5)^2}{5} + \frac{(8 - 5)^2}{10} + \frac{(10 - 10)^2}{10} + \frac{(2 - 5)^2}{5} = 6,3$$

**5to paso** Hallar Chi Tabulado



$$gdl = (f-i)(c-1)$$

$$(2-1)(3-1) = 2$$

$$\chi^2_t = 5,991$$

**6to. Paso:** Tomar la decisión. Se rechaza la hipótesis nula

**7mo. Paso:** Conclusión: Si existe relación significativo entre la estrategia metodológica y el razonamiento.

## 5. TRANSFERENCIA

*Resuelven otras situaciones sobre la prueba Ji cuadrado usando el software spss, la práctica se encuentra en el blog [www.educapracticaunt.blogspot.com](http://www.educapracticaunt.blogspot.com) e ingresa a la Unidad VII en la sección de práctica y resuelve los ejercicios y problemas planteados.*

## 6. EVALUACIÓN

Resuelven la autoevaluación que aparece en el blog de la docente.

[www.educapracticaunt@blogspot.com](http://www.educapracticaunt@blogspot.com) (Ortiz, 2016)

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Arias Gudín, O., Fidalgo, R., & Garcías, J. (08 de julio 2008). El desarrollo de las competencias transversales en magisterio mediante el aprendizaje basado en problemas y el método de casos. *Revista de Investigación Educativa (RIE)*, 431-444.

Castellanos, M. H. (18 de Julio de 2016). *FORMULA PARA CÁLCULO DE LA MUESTRA POBLACIONES FINITAS*. Obtenido de <https://investigacionpediahr.files.wordpress.com/2011/01/formula-para-cc3a1lculo-de-la-muestra-poblaciones-finitas-var-categorica.pdf>

CAYETANO MURO, C., & ROJAS BUSTILLOS, K. (30 de noviembre de 2011). *REPOSITORIO DIGITAL DEL TESIS PUCP*. Obtenido de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/1062>

Chong Rengifo, R., & Sevilla Exebio, L. (2012). <http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/handle/11458/338>.

Coolican, H. (1994). *Metodos de Investigacion y estadistica en psicologia*. Mexico, D.F. - Santafe de Bogota: El Manual Moderno.

Díaz, P. (1995). *Tablas estadísticas*. Perú: Ingeniería.

FRANK, M., & BADRE, D. (2015). How cognitive theory guides neuroscience. *COGNITION*, 14-20.

Hopkins, K. D., Hopkins, B., & Glass, G. (1997). *Estadística Básica*. México: Prentice-Hall Hispano Americana, SA.

Mayta Huatuco, R., & León Velásquez, W. (2009). El uso de las TIC en la enseñanza profesional. *Industrial Data*, 61-67.

Molina Ortiz, J., Garcia Gonzalez , A., Pedraz Marco, A., & Anton Nardiz, M. (s.f.). Aprendizaje basado en problemas: una alternativa al metodo tradicional. *Revista de la Red Estatal de Docencia Universitaria. Vol 3. N.º2*, 79-85.

Ortiz, T. (18 de Julio de 2016). Blog de Estadística Educacional. Trujillo, Trujillo, Peru.

Pagano, R. R. (2011). *Estadística para las ciencias del comportamiento*. Mexico D.F: CENGAGE Learning.

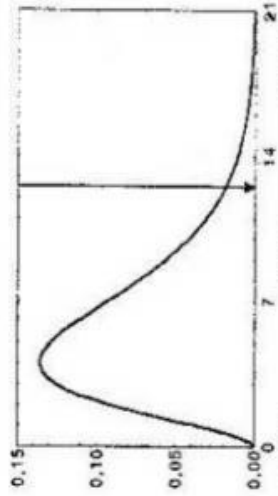
Santillan Campos, F. (10 de octubre del 2006). El Aprendizaje Basado en Problemas como propuesta educativa para las disciplinas economicas y sociles apoyadas en el B-learning. *Revista Iberoamericana de Educación* , 1-5. Obtenido de <http://www.rieoei.org/deloslectores/1460Santillan.pdf>

Sierra, F. (1998). Funcion y sentido de la entrevista cualitativa. En G. Caceres, *Técnicas de investigacion en sociedad, cultura y comunicacio* (págs. 277-341). Mexico: Addison Wesley Longman.

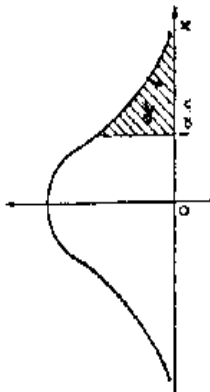
WEBSTER, A. L. (2000). *Estadística aplicada a los negocios y la economía*. Colombia: McGraw-Hill.

# **ANEXOS**

Tabla de la Distribución de Chi-cuadrado (c2).  $P(\chi^2_{(10)} < 12,55) = 0,75$

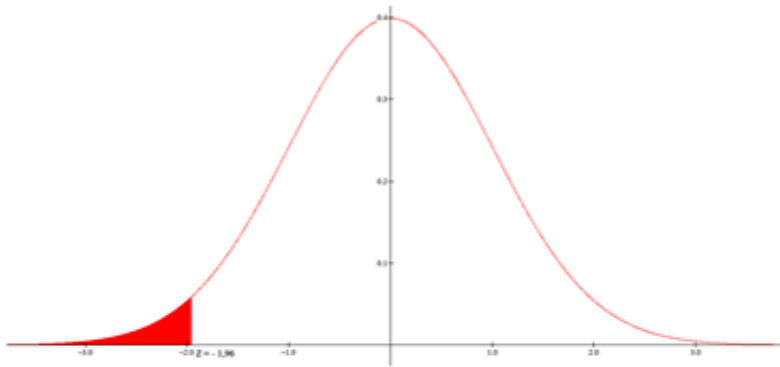


gl	Valor-p									
	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001		
1	0.45	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.83		
2	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60	13.82		
3	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84	16.27		
4	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86	19.47		
5	4.35	6.83	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75	20.52		
6	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55	22.46		
7	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28	24.32		
8	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95	26.12		
9	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59	27.88		
10	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19	29.59		
11	10.34	13.70	17.28	19.68	21.92	24.72	26.76	31.26		
12	11.34	14.85	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30	32.91		
13	12.34	15.98	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82	34.53		
14	13.34	17.12	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32	36.12		
15	14.34	18.25	22.31	25.00	27.49	30.56	32.80	37.70		
16	15.34	19.37	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27	39.25		
17	16.34	20.49	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72	40.79		
18	17.34	21.60	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16	42.31		
19	18.34	22.72	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58	43.82		
20	19.34	23.83	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00	45.31		
21	20.34	24.93	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40	46.80		
22	21.34	26.04	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80	48.27		
23	22.34	27.14	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18	49.73		
24	23.34	28.24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56	51.18		
25	24.34	29.34	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93	52.62		
26	25.34	30.43	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29	54.05		
27	26.34	31.53	36.74	40.11	43.19	46.96	49.64	55.48		
28	27.34	32.62	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99	56.89		
29	28.34	33.71	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34	58.30		
30	29.34	34.80	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67	59.70		
40	39.34	45.62	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77	73.40		
50	49.33	56.33	63.17	67.50	71.42	76.15	79.49	86.66		
60	59.33	66.98	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95	99.61		
70	69.33	77.58	85.53	90.53	95.02	100.43	104.21	112.32		
80	79.33	88.13	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32	124.84		
90	89.33	98.65	107.57	113.15	118.14	124.12	128.30	137.21		
100	99.33	109.14	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17	149.45		



$\frac{x-\mu}{\sigma}$	0.40	0.30	0.20	0.10	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001	0.0005
1	0.325	0.727	1.376	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.3	636.6
2	0.289	0.617	1.061	1.886	2.920	4.303	6.963	9.925	22.33	31.60
3	0.277	0.584	0.978	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.22	12.94
4	0.271	0.569	0.941	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.610
5	0.267	0.559	0.920	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.859
6	0.265	0.553	0.906	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	5.208	5.959
7	0.263	0.549	0.896	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.405
8	0.262	0.546	0.889	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041
9	0.261	0.543	0.883	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	4.297	4.781
10	0.260	0.542	0.879	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587
11	0.260	0.540	0.876	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.437
12	0.259	0.539	0.873	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.930	4.318
13	0.259	0.538	0.870	1.350	1.771	2.160	2.650	3.012	3.852	4.221
14	0.258	0.537	0.868	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.140
15	0.258	0.536	0.866	1.341	1.753	2.131	2.603	2.947	3.733	4.073
16	0.258	0.535	0.863	1.337	1.746	2.120	2.582	2.921	3.686	4.015
17	0.257	0.534	0.863	1.333	1.740	2.110	2.567	2.898	3.646	3.965
18	0.257	0.534	0.862	1.330	1.734	2.101	2.552	2.878	3.611	3.922
19	0.257	0.533	0.861	1.328	1.729	2.093	2.539	2.861	3.579	3.883
20	0.257	0.533	0.860	1.325	1.725	2.086	2.528	2.845	3.552	3.850
21	0.257	0.532	0.859	1.323	1.721	2.080	2.518	2.831	3.527	3.819
22	0.256	0.532	0.858	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792
23	0.256	0.532	0.858	1.319	1.714	2.069	2.500	2.807	3.485	3.767
24	0.256	0.531	0.857	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745
25	0.256	0.531	0.856	1.316	1.708	2.060	2.485	2.787	3.450	3.725
26	0.256	0.531	0.856	1.315	1.706	2.056	2.479	2.779	3.435	3.707
27	0.256	0.531	0.855	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.690
28	0.256	0.530	0.855	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674
29	0.256	0.530	0.854	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659
30	0.256	0.530	0.854	1.310	1.697	2.042	2.457	2.750	3.385	3.646
40	0.255	0.529	0.851	1.303	1.648	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551
50	0.253	0.528	0.849	1.298	1.676	2.009	2.403	2.678	3.262	3.495
60	0.254	0.527	0.848	1.296	1.671	2.000	2.390	2.660	3.232	3.460
80	0.254	0.527	0.846	1.292	1.664	1.990	2.374	2.639	3.195	3.415
100	0.254	0.526	0.845	1.290	1.660	1.984	2.365	2.626	3.174	3.389
200	0.254	0.525	0.843	1.286	1.653	1.972	2.345	2.601	3.131	3.339
500	0.253	0.525	0.842	1.283	1.648	1.965	2.334	2.586	3.106	3.310
$\infty$	0.253	0.524	0.842	1.282	1.645	1.960	2.326	2.576	3.090	3.291





$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Ejemplo:  
 $P(Z < -1,96) = 0,0250$

X	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,4	0,6554	0,6591	0,6628	0,6664	0,6700	0,6736	0,6772	0,6808	0,6844	0,6879
0,5	0,6915	0,6950	0,6985	0,7019	0,7054	0,7088	0,7123	0,7157	0,7190	0,7224
0,6	0,7257	0,7291	0,7324	0,7357	0,7389	0,7422	0,7454	0,7486	0,7517	0,7549
0,7	0,7580	0,7611	0,7642	0,7673	0,7704	0,7734	0,7764	0,7794	0,7823	0,7852
0,8	<b>0,7881</b>	0,7910	0,7939	0,7967	0,7995	0,8023	0,8051	0,8078	0,8106	0,8133
0,9	0,8159	0,8186	0,8212	0,8238	0,8264	0,8289	0,8315	0,8340	0,8365	0,8389
1	0,8413	0,8438	0,8461	0,8485	0,8508	0,8531	0,8554	0,8577	0,8599	0,8621
1,1	0,8643	0,8665	0,8686	0,8708	0,8729	0,8749	0,8770	0,8790	0,8810	0,8830
1,2	0,8849	0,8869	0,8888	0,8907	0,8925	0,8944	0,8962	0,8980	0,8997	0,9015
1,3	0,9032	0,9049	0,9066	0,9082	0,9099	0,9115	0,9131	0,9147	0,9162	0,9177
1,4	0,9192	0,9207	0,9222	0,9236	0,9251	0,9265	0,9279	0,9292	0,9306	0,9319
1,5	0,9332	0,9345	0,9357	0,9370	0,9382	0,9394	0,9406	0,9418	0,9429	0,9441
1,6	0,9452	0,9463	0,9474	0,9484	0,9495	0,9505	0,9515	0,9525	0,9535	0,9545
1,7	0,9554	0,9564	0,9573	0,9582	0,9591	0,9599	0,9608	0,9616	0,9625	0,9633
1,8	0,9641	0,9649	0,9656	0,9664	0,9671	0,9678	0,9686	0,9693	0,9699	0,9706
1,9	0,9713	0,9719	0,9726	0,9732	0,9738	0,9744	0,9750	0,9756	0,9761	0,9767
2	0,9772	0,9778	0,9783	0,9788	0,9793	0,9798	0,9803	0,9808	0,9812	0,9817
2,1	<del>0,9821</del>	<del>0,9826</del>	<b>0,9830</b>	0,9834	0,9838	0,9842	0,9846	0,9850	0,9854	0,9857
2,2	0,9861	0,9864	0,9868	0,9871	0,9875	0,9878	0,9881	0,9884	0,9887	0,9890