

Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones

Manual del usuario

Dr. Héctor Antonio Villa Martínez
Dr. Francisco Javier Tapia Moreno
Departamento de Matemáticas
Universidad de Sonora

Índice

1 Presentación	3
2 Intervalos de confianza	4
3 Instalación del software	6
4 Uso del software	9

Capítulo 1 – Presentación

Este documento es el manual de usuario de la aplicación Android llamada “Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones.” Como su nombre lo indica, esta aplicación permite realizar una prueba de hipótesis para decidir si la diferencia entre dos proporciones obtenidas de dos muestras es estadísticamente significativa. La aplicación corre en teléfonos móviles equipados con Android versión 4.0.3 o mayor y se usa en los cursos de estadística que imparte el Dr. Tapia en la Universidad de Sonora.

El manual está estructurado como sigue: el Capítulo 2 describe las fórmulas usadas para realizar la prueba de hipótesis. El Capítulo 3 explica como instalar la aplicación en un teléfono móvil. Por último, el Capítulo 4 muestra la operación de la aplicación.

Capítulo 2 – Prueba de hipótesis

2.1 Definiciones

En estadística inferencial, un tema importante es la realización de pruebas de hipótesis para decidir si la diferencia entre dos proporciones de la media, p_1 y p_2 , obtenidas de dos muestras es estadísticamente significativa o si se pueden considerar iguales. Esta prueba se realiza calculando¹ las proporciones de las medias, p_1 y p_2 , a partir de dos muestras. Enseguida, el investigador plantea la hipótesis nula:

$$H_0: p_1 = p_2$$

Y una de las siguientes 3 hipótesis alternativas:

$$H_1: p_1 \neq p_2$$

$$H_1: p_1 > p_2$$

$$H_1: p_1 < p_2$$

Por último, el investigador indica un nivel de confianza.

2.2 Fórmulas

Para realizar la prueba de hipótesis para la diferencia entre dos medias, la aplicación realiza los siguientes pasos:

1. Plantear la hipótesis nula, H_0 , y una hipótesis alternativa, H_1 .
2. Obtener dos muestras de tamaño n_1 y n_2 , respectivamente.
3. Calcular las proporciones de la media, p_1 y p_2 , de cada muestra.
4. Obtener el valor z_1 que corresponde al nivel de confianza dado. Si el tamaño de las dos muestras es mayor o igual a 30, z_1 se obtiene a partir de la distribución normal. En otro caso, z_1 se obtiene a partir de la t de Student.
5. Calcular el valor z_2 usando las siguientes ecuaciones:

$$p = \frac{n_1 \times p_1 + n_2 \times p_2}{n_1 + n_2}$$

$$z_2 = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n_1} + \frac{p(1-p)}{n_2}}}$$

¹ La proporción de la media de una muestra se obtiene dividiendo el número de veces que cierto fenómeno ocurrió en la muestra entre el tamaño de la muestra.

dónde:

n_1 y p_1 son el tamaño y la proporción de la media, respectivamente, de la primera muestra.

n_2 y p_2 son el tamaño y la proporción de la media, respectivamente, de la segunda muestra.

6. Dependiendo de la hipótesis alternativa, la aplicación toma una decisión:

- a) Para el caso $H_1: p_1 \neq p_2$, si $|z_2| > z_1$, entonces se rechaza H_0 y se acepta H_1 . En otro caso, se acepta H_0 .
- b) Para el caso $H_1: p_1 > p_2$, si $z_2 < z_1$, entonces se rechaza H_0 y se acepta H_1 . En otro caso, se acepta H_0 .
- c) Para el caso $H_1: p_1 < p_2$, si $z_2 > z_1$, entonces se rechaza H_0 y se acepta H_1 . En otro caso, se acepta H_0 .

Capítulo 3 – Instalación del software.

Este capítulo explica un método para instalar el software en un teléfono celular LG-E612f, el cual cuenta con sistema operativo Android 4.0.3. Este método puede presentar pequeñas variaciones en otro celular u otra versión de Android.

3.1 Preliminares

Antes de instalar el software, es necesario asegurarse que el celular permita la instalación de aplicaciones de terceros, es decir, que no provengan de la Play Store de Google. Para esto hay que seguir los siguientes pasos:

1. En la pantalla principal buscar el ícono de “Settings” (ver Figura 1) y seleccionarlo.
2. Buscar el ítem “Security” (ver Figura 2) y seleccionarlo.
3. Asegurarse que el checkbox “Unknown Sources” (ver Figura 3) está seleccionado.

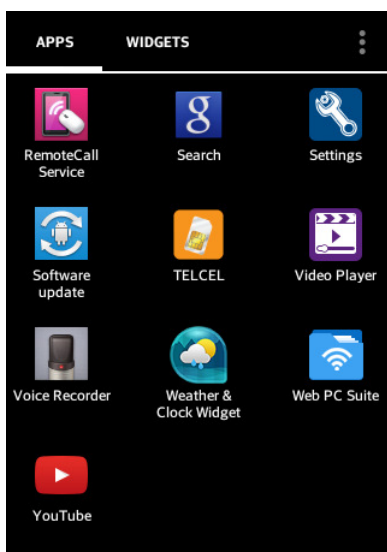


Figura 1.

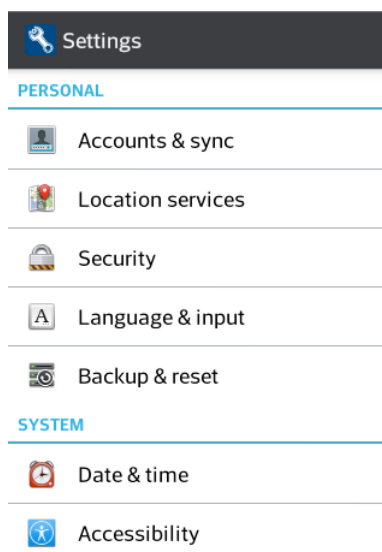


Figura 2.

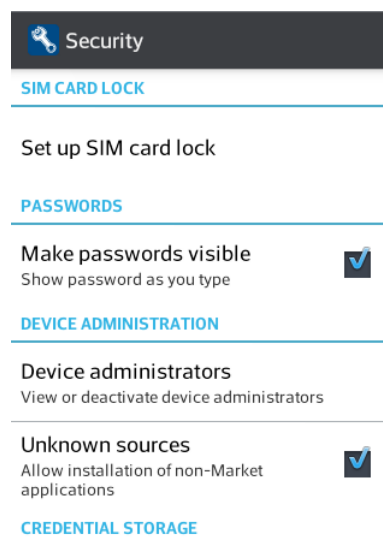


Figura 3.

3.2 Instalación

Para instalar el software hay que seguir el siguiente procedimiento:

1. Usando el navegador del celular acceder la dirección <http://euler.mat.uson.mx/~havillam/stg/Android/index.html> (ver Figura 4) y seleccionar la liga “Bajar” del software que se desea instalar, en este caso es el inciso 15: “Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones.”
2. El sistema operativo pregunta con qué se desea completar la acción (ver Figura 5). Se selecciona “FE Downloader.”

3. Ahora el descargador primero pregunta en dónde se desea guardar el software (ver Figura 6). Se selecciona “Download to My Device.” Y luego pide un número de identificación para el hilo de descarga (ver Figura 7). Se deja el número de default y se oprime el botón “Download.”
4. Enseguida el sistema operativo pregunta con qué se desea completar la acción (ver Figura 8). Se escoge “Package Installer.”
5. El instalador solicita una confirmación (ver Figura 9). Se oprime el botón “Install.”
6. Por último, el instalador confirma que el software quedó instalado (ver Figura 10). El botón “Done” regresa al usuario a la pantalla principal de Android, mientras que el botón “Open” abre la aplicación (ver Capítulo 2).

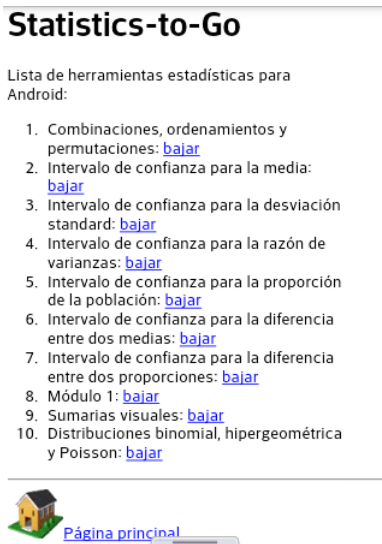


Figura 4.

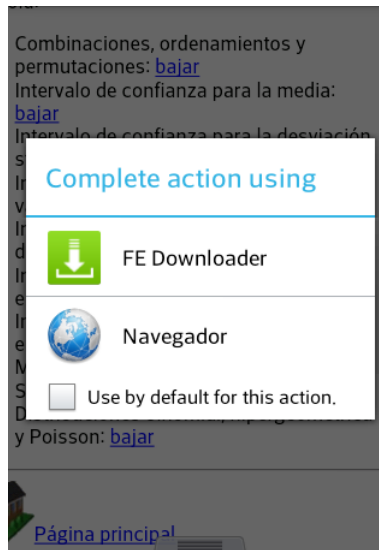


Figura 5.

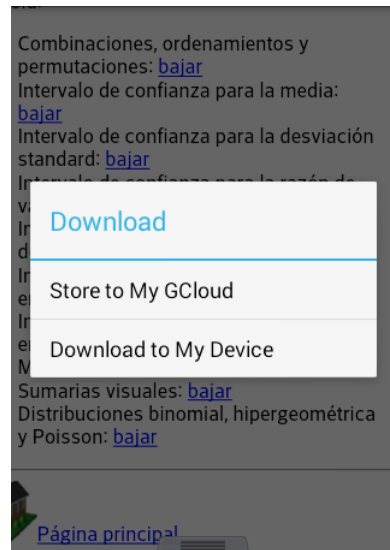


Figura 6.

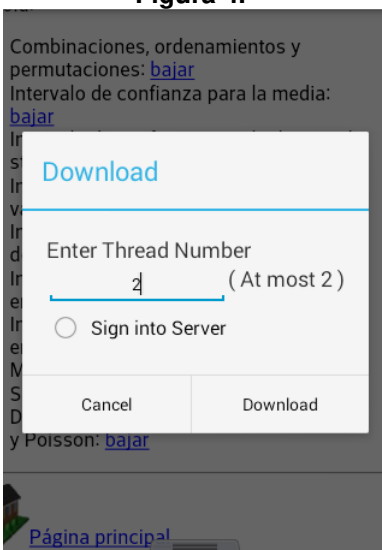


Figura 7.

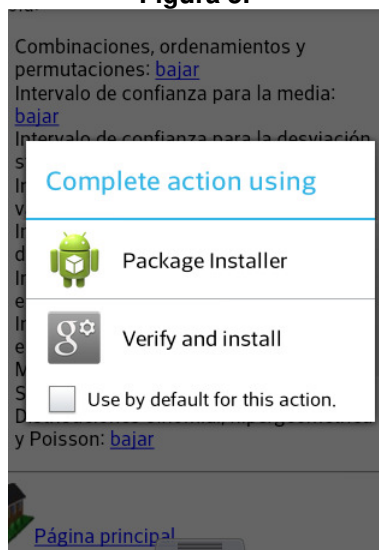


Figura 8.

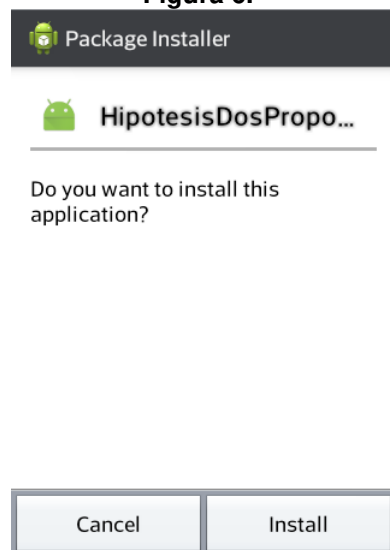
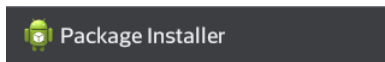


Figura 9.



 **HipotesisDosPropo...**

✓ Application installed

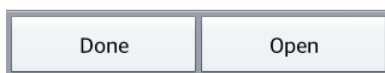


Figura 10.

Capítulo 4 – Uso del software

Al comenzar la aplicación se despliega la pantalla principal (ver Figura 11).

Los datos de entrada son:

- Tamaño de la primera muestra: un número entero mayor que cero.
- Número de ocurrencias de la primera muestra: un número entero entre cero y el tamaño de la primera muestra.
- Proporción de la primera muestra: un número real entre cero y uno. Hay que notar que, si se proporciona el número de ocurrencias, la proporción se calcula de manera automática.
- Tamaño de la segunda muestra: un número entero mayor que cero.
- Número de ocurrencias de la segunda muestra: un número entero entre cero y el tamaño de la segunda muestra.
- Proporción de la segunda muestra: un número real entre cero y uno. Hay que notar que, si se proporciona el número de ocurrencias, la proporción se calcula de manera automática.
- Confianza: se puede escoger entre 90%, 95%, 98%, 99% o 99.5%.
- Seleccionar una hipótesis alternativa.

El botón “Calcular” lee los datos introducidos y luego despliega el resultado de la prueba de hipótesis en un campo de texto habilitado para tal efecto.

Las Figuras 12 y 13 muestran la pantalla de la aplicación con datos de un problema típico. Por su parte, la Figura 14 muestra el resultado correspondiente.

Statistics-to-Go

Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones

Datos

Tamaño de la muestra 1, n_1 :

0

Número de ocurrencias de la muestra 1, x_1 :

0

Proporción de la muestra 1, p_1 :

0

Tamaño de la muestra 2, n_2 :

0

Figura 11.

Statistics-to-Go

Prueba de hipótesis para la diferencia entre dos proporciones

Datos

Tamaño de la muestra 1, n_1 :

50

Número de ocurrencias de la muestra 1, x_1 :

27.0

Proporción de la muestra 1, p_1 :

0.54

Tamaño de la muestra 2, n_2 :

80

Figura 12.

Statistics-to-Go

Numero de ocurrencias de la muestra 2, x_2 :

42

Proporción de la muestra 2, p_2 :

0.525

Confianza:

90%

Hipótesis

Comparación para H_1 :

!=

$H_0: (0.54 - 0.525) = 0$

$H_1: (0.54 - 0.525) \neq 0$

CALCULAR

Figura 13.

Statistics-to-Go

Hipótesis

Comparación para H1:

!= ▾

H0: $(0.54 - 0.525) = 0$

H1: $(0.54 - 0.525) \neq 0$

CALCULAR

Prueba de dos colas.

Nivel de significación: 0.05

Zprueba: 0.17

Ztabla: 1.64

Se acepta H0.

Figura 14.