

BIOMETRÍA DE DEDOS EN ESTUDIANTES DE BIOGEOGRAFÍA 2025-01, UASD, UTILIZANDO T-STUDENT

FINGER BIOMETRY ON BIOGEOGRAPHY STUDENTS 2025-01, UASD, USING T-STUDENT

PREPUBLICACIÓN - PREPRINT

Wellin Brito

 <https://orcid.org/0009-0003-2236-6441>
Universidad Autónoma de Santo Domingo (UASD)
Santo Domingo, República Dominicana
wellindcbrito@gmail.com

17 de febrero de 2025

Resumen

Este trabajo presenta un análisis de las mediciones de los dedos de los estudiantes de la materia de Biogeografía (semestre 2025-01) en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, utilizando la herramienta estadística t-Student en RStudio. Se compararon dos muestras: una aleatoria y otra basada en la comparación de sexos. Los datos fueron recolectados utilizando una regla en centímetros y un formulario de Google. Los cálculos estadísticos se realizaron con t-Student, lo que permitió comparar las medias de las muestras bajo las condiciones de normalidad e independencia. Los resultados mostraron que los valores de t en ambos ejercicios (-0.41 y 0.53) no indicaron una diferencia significativa entre las muestras, lo que llevó a no rechazar la hipótesis nula de homogeneidad de medias.

Palabras clave Medición de dedos · Rstudio · t-student

Abstract

This study presents an analysis of finger measurements from students in the Biogeography course (semester 2025-01) at the Autonomous University of Santo Domingo, using the t-Student statistical tool in RStudio. Two samples were compared: one random and another based on sex comparison. Data were collected using a centimeter ruler and a Google form. Statistical calculations were performed using t-Student, which allowed for comparing sample means under normality and independence conditions. The results showed that the t-values in both exercises (-0.41 and 0.53) did not indicate a significant difference between the samples, leading to the acceptance of the null hypothesis of mean homogeneity.

Keywords fingers measurements · Rstudio · t-student

“Hola Mundo”

```
print("Hola Mundo")
```

```
## [1] "Hola Mundo"
```

```
cat ("hola Mundo\n")
```

```
## hola Mundo
```

1. Introducción

La medición de las manos y de los dedos para entender distintos aspectos de la vida humana no es un tema nuevo. Más allá de las prácticas de adivinanzas realizadas con las manos, varios estudios científicos han buscado la relación entre distintas mediciones y otras características. Un ejemplo de esto, es el estudio realizado por investigadores chilenos sobre los aspectos biométricos de la mano de individuos chilenos, buscando registrar los datos de las manos de esta población \citep(Binvignat2012).

El presente trabajo presenta las mediciones de los dedos de las manos de varios estudiantes de la materia de Biogeografía (semestre 2025-01), en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, así como calcular ciertos aspectos estadísticos como la herramienta t-Student en el programa R-studio.

PA02
Conjunto 10

Wellin Brito
100632567

		(w-n)		
Wellin	Nathali	D_i	$D_i - \bar{D}$	$(D_i - \bar{D})^2$
6.1	6.0	0.1	-0.72	0.52
6.6	8.0	-1.4	-0.78	0.61
7.5	8.7	-1.2	-0.58	0.34
7.2	7.2	0.0	-0.62	0.38
5.6	6.2	-0.6	0.02	0.00

$$\bar{D} = \frac{\sum D_i}{n} = \frac{0.1 - 1.4 - 1.2 + 0.0 - 0.6}{5} = -0.62$$

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (D_i - \bar{D})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1.85}{4}} = \sqrt{0.46} = 0.68$$

t (estadística de prueba)

$$t = \frac{\bar{D}}{SD/\sqrt{n}} = \frac{-0.62}{0.68/\sqrt{5}} = \frac{-0.62}{1.52} = -0.41$$

$df = n-1 \rightarrow 5-1 = 4$

El valor de t está dentro del rango, por lo que no podemos rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias. Es decir, la diferencia no es significativa.

Ejercicio 2 - Conjunto 30

Dedo mayor

Muestra 1 (♂)		Muestra 2 (♀)	
Tali	8.0	Lissette	8.1
Gomaris	7.5	aldz	8.0
Fabiel	9.0	Wellin	7.5

\bar{x} (media)

$$\bar{x}_1 = \frac{8.0 + 7.5 + 9.0}{3} = 8.2 \quad \bar{x}_2 = \frac{8.1 + 8.0 + 7.5}{3} = 7.9$$

s^2 (Varianzas)

Muestra 1			Muestra 2		
x_i	$x_i - \bar{x}_1$	$(x_i - \bar{x}_1)^2$	x_i	$x_i - \bar{x}_2$	$(x_i - \bar{x}_2)^2$
8.0	-0.2	0.04	8.1	0.2	0.04
7.5	-0.7	0.49	8.0	0.1	0.01
9.0	0.8	0.64	7.5	-0.4	0.16

• $S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2}{n-1}$

- $S_1^2 = \frac{0.04 + 0.49 + 0.64}{2} = \frac{1.17}{2}$

- $S_1^2 = 0.585$

• $S_2^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{n-1}$

- $S_2^2 = \frac{0.04 + 0.01 + 0.16}{2} = \frac{0.21}{2}$

- $S_2^2 = 0.105$

Estadística t

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} = \frac{8.2 - 7.9}{\sqrt{\frac{0.585}{3} + \frac{0.105}{3}}} = \frac{0.3}{\sqrt{0.195 + 0.035}}$$

$$t = \frac{0.3}{\sqrt{0.23}} = \frac{0.3}{0.57} = 0.53$$

Grados de libertad df

$$df = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}} = \frac{\left(\frac{0.585}{3} + \frac{0.105}{3}\right)^2}{\frac{\left(\frac{0.585}{3}\right)^2}{3-1} + \frac{\left(\frac{0.105}{3}\right)^2}{3-1}}$$

$$\rightarrow df = \frac{0.053}{\left(\frac{0.038}{2}\right) + \left(\frac{0.001}{2}\right)} \rightarrow \frac{0.053}{0.019 + 0.0006} = \frac{0.053}{0.0196}$$

$$\rightarrow df = 2.7$$

Conclusión: Dado que el valor calculado (0.53) y el rango es ± 3.182 , podemos decir que no rechazamos la hipótesis nula de homogeneidad de medias, ya que el resultado muestra que la diferencia no es significativa.

34

35 2. Materiales y métodos

36 Para el siguiente trabajo se utilizó una regla común, en centímetros, un formulario de google para llenar los
 37 datos y su hoja de excel correspondiente para visualizar los datos. El cálculo estadístico correspondiente fue
 38 Tstudent, se fundamenta principalmente en dos aspectos; el primero: en la distribución de normalidad, y el
 39 segundo: en que las muestras sean independientes. Permite comparar muestras y establece la diferencia entre
 40 las medias de las muestras \citep{Sanchez2015}. Igualmente, se prefirió redactar este texto en la herramienta
 41 R-studio, ya que ofrece la posibilidad de automatización de los cálculos estadísticos para el análisis de los
 42 datos \citep{Martinez2017} y para indexar pdf de forma eficiente. Se realizaron dos estudios, uno cuya
 43 muestra es aleatoria, y el otro en el que las muestras corresponden a sexos diferentes, para ver si existía una
 44 diferencia significativa.

45 Las formulas utilizadas son las siguientes: - Para el primer ejercicio, con el conjunto 10, datos de dos estu-
 46 dantes aleatorios.

🔗 Fórmula de la prueba t para muestras pareadas

La prueba t de Student para muestras pareadas se utiliza para comparar las medias de dos conjuntos de datos emparejados por medio de algún atributo común, en este caso, "dedos de la mano". La fórmula es la siguiente:

$$t = \frac{\bar{D}}{s_D / \sqrt{n}}$$

Donde:

- \bar{D} es la media de las diferencias entre las medidas emparejadas.
- s_D es la desviación estándar de las diferencias.
- n es el número de pares de datos (en este caso, 5).

47

48

49

50

- Para el segundo ejercicio, con el conjunto 30, variables independientes, donde se compararon dos muestras con tres estudiantes cada una, cada muestra representando un sexo diferente. Se utilizó la siguiente fórmula.

Fórmula de la prueba t para muestras independientes

La prueba t de Student para muestras independientes se utiliza para comparar las medias de dos grupos no relacionados. La fórmula es:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Donde:

- \bar{X}_1 y \bar{X}_2 son las medias de los dos grupos.
- s_1^2 y s_2^2 son las varianzas de los grupos.
- n_1 y n_2 son los tamaños de muestra de los dos grupos (en este caso, cada grupo tiene 3 elementos u observaciones).

La media de cada grupo se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

La varianza de cada grupo se calcula usando la siguiente fórmula:

$$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

51

52

- A continuación, observamos las tablas de los datos de cada ejercicio.

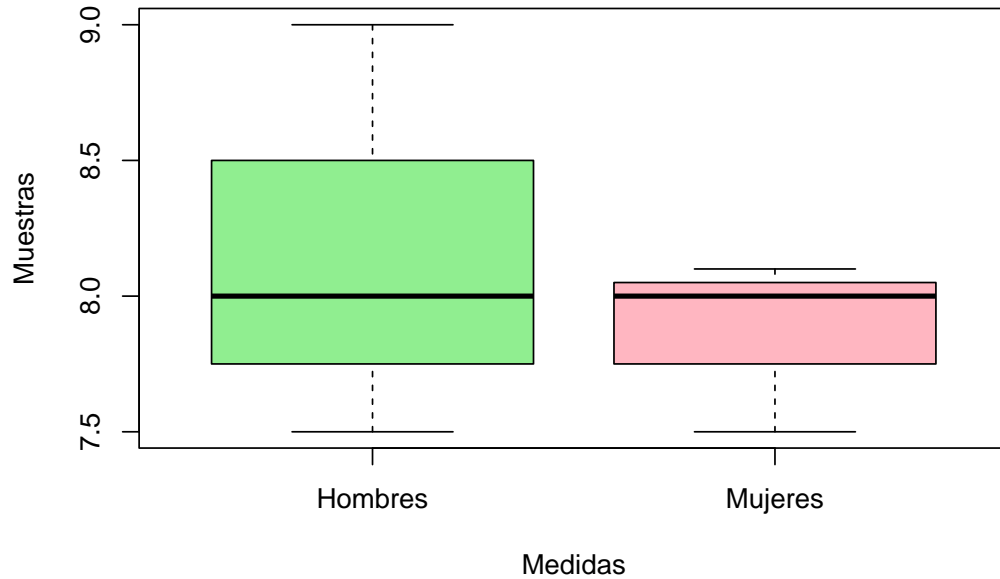
Tabla 1: Mediciones de los dedos de la mano de Wellin y Nathali (en cm)

Dedo	Wellin	Nathali
Pulgar	6.1	6.0
Índice	6.6	8.0
Medio	7.5	8.7
Anular	7.2	7.2
Meñique	5.6	6.2

Tabla 2: Mediciones de los dedos mayores de tres estudiantes de cada sexo (en cm)

Estudiante	muestra_hombres	muestra_mujeres
Estudiante1	8.0	8.1
Estudiante2	7.5	8.0
Estudiante3	9.0	7.5

Podemos visualizarlo en un diagrama de caja:



3. Resultados

Para el ejercicio 1, se calculó la media del conjunto 10, y luego la varianza, la cual fue de 0.68, mientras que el estadístico de prueba (tstudent) dio como resultado -0.41. El $df = 4$. En el ejercicio 2, se calculó la media de ambas muestras. Posteriormente, se calculó la varianza de la muestra 1 (hombres), dio un total de 0.585; la varianza de la muestra 2 fue de un 0.105. Al calcular la t (estadístico de prueba), obtuvimos un 0.53, y los grados de libertad ofrecían un valor aproximado a 2.7.

El valor crítico calculado para el primer ejercicio muestra para un nivel de significancia de 0.05 y 4 grados de libertad, es aproximadamente 2.776 (calculable en R con el código $qt(p = 0.025, df = 4)$ y $qt(p = 0.975, df = 4)$). En el caso del segundo ejercicio, tenemos un nivel de significancia de 0.05 y 3 grados de libertad, el valor crítico de t en una prueba de dos colas se aproxima a 3.182. (calculado en R con el código $qt(p = 0.025, df = 3)$ y $qt(p = 0.975, df = 3)$).

- A continuación se muestran las tablas correspondientes al cálculo de medias en hombres:

Tabla 3: tabla de muestra 1, hombres, calculos estadísticos

Hombres	x	x.x.	X.x.x...2
Estudiante1	8.0	-0.2	0.04
Estudiante2	7.5	-0.7	0.49
Estudiante3	9.0	0.8	0.64

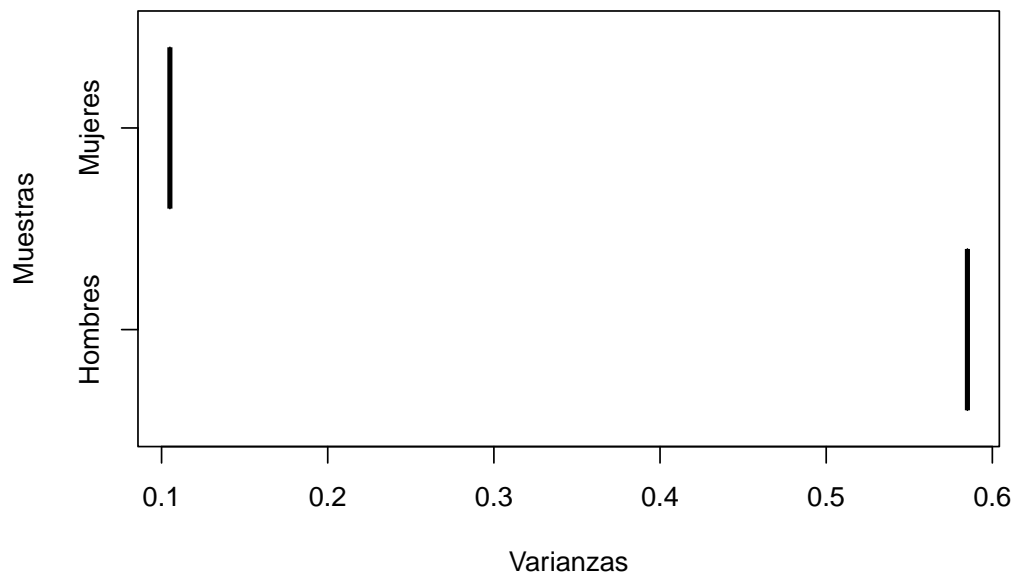
Y el cálculo de medias en mujeres:

Tabla 4: tabla de muestra 1, mujeres, calculos estadísticos

Mujeres	x	x.x.	X.x.x...2
Estudiante1	8.1	0.2	0.04
Estudiante2	8.0	0.1	0.01
Estudiante3	7.5	0.4	0.16

68 ■ Podemos visualizar las varianzas en un diagrama de caja:

Comparación de Varianzas – Ejercicio 2



69
70 Y podemos resumir los datos estadísticos de la siguiente manera:

```
summary(Ejercicio_2_Conjunto_30)
```

```
71 ##      Estudiante      muestra_hombres muestra_mujeres
72 ## Length:3          Min.   :7.500      Min.   :7.500
73 ## Class :character  1st Qu.:7.750      1st Qu.:7.750
74 ## Mode  :character  Median :8.000      Median :8.000
75 ##                      Mean  :8.167      Mean  :7.867
76 ##                      3rd Qu.:8.500      3rd Qu.:8.050
77 ##                      Max.   :9.000      Max.   :8.100
```

78 4. Discusión

79 En ambos casos de estudio, el valor de t ($t_1 = -0.41$; $t_2 = 0.53$) quedó dentro del rango esperado (caso 1 =
80 $+2.776$; -2.776 . caso 2 = $+3.182$; -3.182), por lo que no se rechaza la hipótesis nula de homogeneidad de medias.
81 Es decir, en ninguno de los casos se muestra una diferencia significativa ni en comparación aleatoria ni en el
82 caso de comparación de sexos.

83 Referencias

84 **Binignat**, O; **Almagià**, A.; **Lizana**, P.; & **Olave**, E. 2012. Aspectos Biométricos de la Mano de Individuos
85 Chilenos. Int. J. Morphol., 30(2):599-606, 2012. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022012000200040>

- 86 **Martinez**, R. A. & Losa, A. S. 2017. El procesamiento estadístico con R en la investigación científica.
87 Medisur vol.15 no.5 Cienfuegos set.-oct. 2017. ISSN 1727-897X
- 88 **Sanchez** Turcios, R. A. 2015. t-Student. Usos y abusos. Rev. Mex. Cardiol vol.26 no.1 México ene./mar.
89 2015 ISSN 0188-2198
- 90 Notas: no pude citar en apa con la explicacion del video ni con inteligencia artificial. Tampoco pude “imprimir”
91 la bibliografía a pesar de tenerlo en un archivo .bib en Bibtex.