

# Diseños y análisis de experimentos: Taller 1

Andrés Felipe Palomino - David Stiven Rojas - Mateo Trochéz

Códigos:1922297-1924615-1931043

Universidad del Valle

14 de marzo de 2023

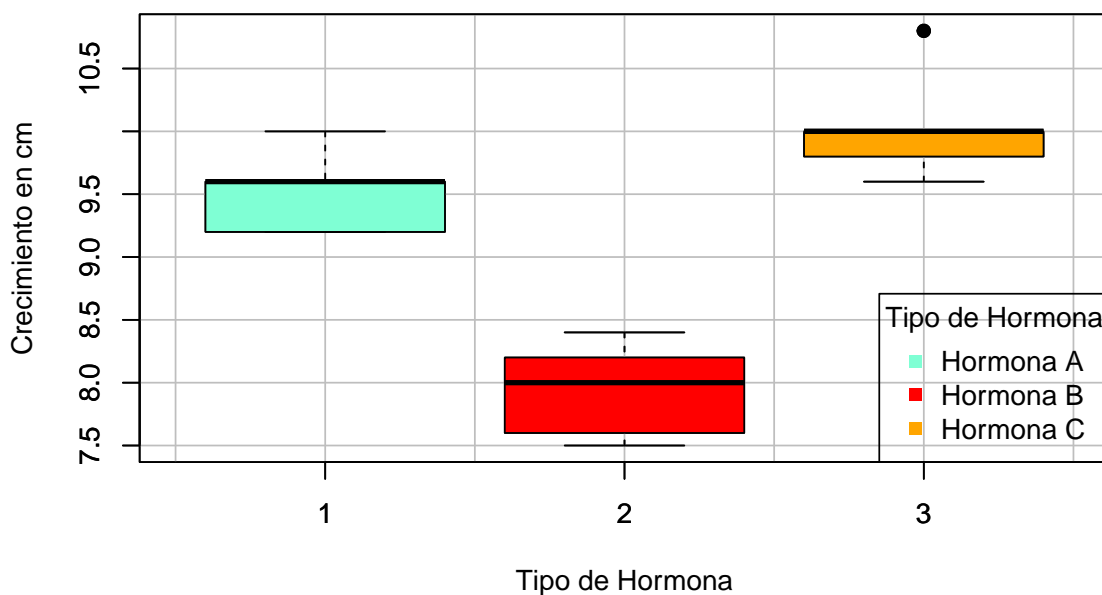


**Universidad del Valle**

**Ejercicio 1:** Se utilizan 15 ratones para experimentar el efecto de tres hormonas sobre el crecimiento (en cm). Los ratones son jóvenes, poseen igual peso y tamaño. Los resultados se muestran a continuación:

Hormona A	Hormona B	Hormona C
10.0	7.6	10.8
9.6	8.0	10.0
9.2	7.5	9.6
9.6	8.4	9.8
9.2	8.2	10.0

Figura 1: Diagrama de caja del crecimiento en cm de los ratones según el tipo de hormona.



En la Figura 1 podemos observar que el crecimiento de los ratones que cumplen las características de nuestro proceso experimental presentan diferentes mediciones, para el caso de la Hormona A y C se presentan crecimientos más grandes en comparación con B. En el tipo de Hormona C podemos notar la presencia de un dato atípico, a pesar de que gráficamente vemos diferencias entre los niveles del factor realizado es totalmente pertinente realizar un estudio estadístico para evaluar todas las hipótesis que mencionaremos a continuación.

### **Objetivos del estudio:**

- Identificar si existen diferencias significativas entre los tres tipos de hormonas en el crecimiento de los ratones jóvenes que poseen igual peso y tamaño.
- Determinar cuál es el tipo de hormona que presenta un mayor rendimiento en el crecimiento de los ratones que poseen igual peso y tamaño.

### **Hipótesis del estudio:**

- Determinar si existen diferencias significativas entre el tipo de hormona en el crecimiento de los ratones jóvenes con peso e igual tamaño. Bajo un contexto estadístico sería:

$H_0$ : El efecto de las tres hormonas es igual en el crecimiento de los ratones jóvenes con peso e igual tamaño.

$H_1$ : Existe por lo menos una hormona que presenta una diferencia significativa en el crecimiento de los ratones jóvenes con peso e igual tamaño.

Ahora sean  $\mu_i$  la media del crecimiento de los ratones jóvenes con peso e igual tamaño según el tratamiento con  $i \in \{A, B, C\}$

$H_0 : \mu_A = \mu_B = \mu_C$

$H_1 : \mu_i \neq \mu_j$  para algún par  $i, j$

### **Factores:**

- Tipo de hormona

### **Niveles:**

- Hormona A, B y C.

### **Tratamientos:**

- Hormona A, B y C.

### **Unidad experimental:**

- El ratón al cual se le medirá su crecimiento en (cm).

### **Efecto de experimento:**

- El experimento es de efectos fijos debido a que el investigador determino el tipo de hormona que se iba a utilizar.

#### Proceso de aleatorización:

- Se asignará un número para cada ratón dentro de la camada y posterior a esto se realizará una generación de números aleatorios (1:15) mediante el software estadístico R (o algún otro software estadístico), los primeros 5 números aleatorios generados representaran los ratones que se les aplicara la hormona A, los 5 números aleatorios siguientes representaran los ratones que se les aplicara la hormona B y los 5 últimos se les aplicara la hormona C, para así aplicar cada hormona de crecimiento a los ratones a cada grupo de ratones.

#### Bloqueo o control local:

- Después del proceso de aleatorización y elección de grupos, se debe rectificar que los ratones posean igual peso, tamaño y edad, las condiciones en las que se encontraran cada grupo de ratones deben ser lo más homogéneas posible (igual iluminación, condiciones ambientales, entre otros), aplicar la misma dosis de hormona a cada grupo en el mismo horario y suministrar de igual manera la misma cantidad de alimento y agua.

**Ejercicio 2:** Se evalúa el rendimiento (en kg) de tres variedades de frijol (*Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis* y *Desmodium ovalifolium*) sembradas en una estación experimental. El terreno presenta un gradiente de altura, por lo cual se establecen tres terrazas.

#### Objetivos del estudio:

- Examinar el rendimiento de tres tipos de variedades de frijol.
- Identificar si existen diferencias significativas entre los tipos de variedad de frijol.
- Determinar cuál es el tipo de variedad de frijol que presenta un mayor rendimiento.

#### Hipótesis del estudio:

- Determinar si existen diferencias significativas entre las variedades de frijol.  
Bajo un contexto estadístico sería:  
 $H_0$ : El rendimiento de los tres tipos de frijol es igual.  
 $H_1$ : Existe por lo menos un tipo de frijol con rendimiento diferente.  
Ahora sean  $\mu_i$  la media del rendimiento en kg del frijol según la variedad del frijol  $i \in \{F1, F2, F3\}$   
 $H_0 : \mu_{F1} = \mu_{F2} = \mu_{F3}$   
 $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$  para algún par  $i, j$

#### Factores:

- Variedad de frijol

#### **Niveles:**

- *Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis* y *Desmodium ovalifolium*

#### **Tratamientos:**

- *Andropogon gayanus*, *Brachiaria ruziziensis* y *Desmodium ovalifolium*

#### **Unidad experimental:**

- Parcela de frijol.

#### **Efecto de experimento:**

- El experimento es de efectos fijos debido a que el investigador determino la variedad de frijol y se establecieron las terrazas dónde se realizarían las siembras.

#### **Proceso de aleatorización:**

- En cada terraza se encuentran tres parcelas, se enumera cada parcela y cada variedad de frijol, luego se genera números aleatorios para las parcelas y para la variedad de frijol mediante el software R (o algún otro software estadístico), por último se coloca cada variedad de frijol en las respectivas parcelas en las cuales ambos se generaron aleatoriamente, garantizando la aleatoriedad de sembrado en todo el experimento, a su vez mantendremos las mismas condiciones de riego, abono, ambiente, etc.

#### **Bloqueo o control local:**

- El control local será contemplar dentro de cada terraza la misma cantidad de semillas de tipo de frijol sembrada por tipo de factor, manteniendo las condiciones de riego y de ambiente en todas las terrazas

**Ejercicio 3:** Se realiza un ensayo in vitro para evaluar el crecimiento (longitud del tallo) de variedades de yuca, escogidas de una población de 5000 variedades. Las variedades son MCol 1505, MCol 1468, Sabanera, Costeña, ICA negrita, Corpoica-reina. Las variedades se colocan en tubos de ensayo que contienen un medio de cultivo y al mes de iniciado el experimento se mide la longitud del tallo (en cm).

#### **Objetivos del estudio:**

- Examinar el crecimiento de las variedades de yuca.
- Identificar si existen diferencias significativas en el crecimiento entre los tipos de variedad de yuca.
- Determinar cuál es el tipo de variedad de yuca que presenta un mayor crecimiento.

#### **Hipótesis del estudio:**

- Determinar si existen diferencias significativas entre los tipos de variedad de yuca. Bajo un contexto estadístico sería:  
 $H_0$ : El crecimiento de los tipos de variedad de yuca es igual.  
 $H_1$ : Existe por lo menos un tipo de variedad de yuca con crecimiento diferente.  
 Ahora sean  $\mu_i$  la media del crecimiento de la yuca según el tipo de variedad  $i \in \{Y1, Y2, Y3, Y4, Y5, Y6\}$   
 $H_0 : \mu_{Y1} = \mu_{Y2} = \mu_{Y3} = \mu_{Y4} = \mu_{Y5} = \mu_{Y6}$   
 $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$  para algún par  $i, j$

**Factores:**

- Tipo de variedad de yuca

**Niveles:**

- MCol 1505, MCol 1468, Sabanera, Costeña, ICA negrita, Corpoica-reina.

**Tratamientos:**

- MCol 1505, MCol 1468, Sabanera, Costeña, ICA negrita, Corpoica-reina.

**Unidad experimental:**

- Planta de yuca

**Efecto de experimento:**

- El experimento es de efectos aleatorios debido a que el investigador selecciono la variedad de yuca mediante un proceso aleatorio en la que se contaba con una población de 5000 variedades.

**Proceso de aleatorización:**

- Se enumeran todos los tubos de ensayo que se necesitaran, de igual manera se enumeran las yucas, después se generan números aleatorios para los tubos de ensayo y para las yucas mediante el software R (o algún otro software estadístico), luego al número de planta generada aleatoriamente se le asigna el del tubo.

**Bloqueo o control local:**

- El control local será contemplar que cada tubo de ensayo tenga la misma cantidad del medio de cultivo, las mediciones de los tallos deben realizarse con el mismo instrumento de medición, y además que estos se encuentren en las mismas condiciones ambientales.

**Ejercicio 4:** Se necesita evaluar el efecto de tres niveles de rapidez de alimentación (0.20, 0.25 y 0.30 plg/min) dos profundidades de corte (0.15, 0.20 plg) y tres niveles de rotación de la herramienta (1000, 2000 y 3000 rpm) sobre la resistencia de un material de acero. Las profundidades de corte se escogieron de un gran conjunto de profundidades de corte, propicias para realizar este experimento.

### Objetivos del estudio:

- Examinar el efecto que tiene la rapidez de alimentación, profundidad de corte y rotación de la herramienta sobre la resistencia de una pieza de material de acero.
- Identificar si existen diferencias significativas en el efecto que tiene las variables rapidez de alimentación, profundidad de corte y rotación de la herramienta sobre la resistencia de una pieza de material de acero
- Determinar cuál tratamiento proporciona una mejor resistencia sobre el material de acero.

### Hipótesis del estudio:

- Determinar si existen diferencias significativas en el efecto de los tratamientos en la resistencia del material de acero, Bajo un contexto estadístico sería:  
 $H_0$ : La resistencia del material de acero es igual para todos los tratamientos.  
 $H_1$ : Existe al menos una pieza del material de acero con resistencia diferente a los tipos de tratamiento.  
Ahora sea  $\mu_i$  la media de la resistencia del material de acero según el tipo de tratamiento con  $i \in 1, 2, 3, \dots, 18$   
 $H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_{18}$   
 $H_1 : \mu_i \neq \mu_j$  para algún par  $i, j$

### Factores:

- Rapidez de alimentación
- Profundidad de corte
- Rotación de la herramienta

### Niveles:

Rap.Alimentación (plg/min)	Prof.Corte (plg)	Rota.Herramienta (rpm)
0.20	0.15	1000.00
0.25	0.20	2000.00
0.30		3000.00

### Tratamientos:

	Rap.Alimentación (plg/min)	Prof.Corte (plg)	Rota.Herramienta (rpm)
1	0.20	0.15	1000.00
2	0.20	0.15	2000.00
3	0.20	0.15	3000.00
4	0.20	0.20	1000.00
5	0.20	0.20	2000.00
6	0.20	0.20	3000.00
7	0.25	0.15	1000.00
8	0.25	0.15	2000.00
9	0.25	0.15	3000.00
10	0.25	0.20	1000.00
11	0.25	0.20	2000.00
12	0.25	0.20	3000.00
13	0.30	0.15	1000.00
14	0.30	0.15	2000.00
15	0.30	0.15	3000.00
16	0.30	0.20	1000.00
17	0.30	0.20	2000.00
18	0.30	0.20	3000.00

#### **Unidad experimental:**

- Una pieza o muestra del material de acero

#### **Efecto del experimento:**

- El experimento es de efectos mixtos debido a que el investigador determino la rapidez de alimentación, rotación de la herramienta, los cuales son efectos fijos, sin embargo, la profundidad de corte se escogió de un gran conjunto de profundidades de corte mediante un proceso aleatorio lo que indica un efecto aleatorio, por consecuencia se tiene un efecto mixto en el experimento.

#### **Proceso de aleatorización:**

- En el proceso de aleatorización se enumeran los 18 tratamientos y se escogen 18 piezas del material de acero y de igual manera se enumeran las piezas. Posterior a esto se escoge un tratamiento para cada una de las 18 piezas, esto puede ser generando números aleatorios en el programa R (o algún otro software estadístico) tanto para los tratamientos y las piezas, por último se procede a medir cada uno de los tratamientos a la unidad experimental generada aleatoriamente.

#### **Bloqueo o control local:**

- Una vez realizado el proceso de aleatorización se debe verificar cumplir con el control local, esto quiere decir que las unidades experimentales cumplan con estar en las mismas condiciones, algunas pueden ser como el tamaño, la forma o el grosor de cada pieza de acero, y lo más importante es verificar que provengan del mismo material. Una vez hecho esto se toman las medidas de los 3 factores en un mismo tiempo y espacio para que no haya errores experimentales por factores externos.