

**ANEXOS.**

**Recolección de estiércoles y preparado de sustratos.**



**Preparación y dosificación de sustratos**



**Preparación y dosificación de sustratos**



Preparación y dosificación de sustratos



**Construcción del invernadero elemento principal de la investigación.**



Estructura armada del invernadero.

Invernadero terminado.

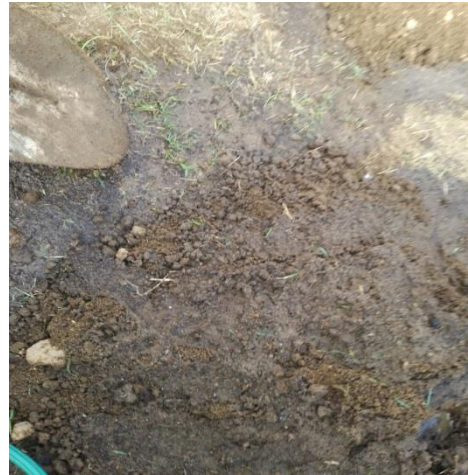


Medición del plástico de cubierta.



Instalación del plástico y vista del invernadero terminado

**Proceso de aceleración en la descomposición de los sustratos.**



Mojado de una pila de sustrato para su descomposición





Sustrato descompuesto.

**Selección, extracción de semillas y almacenamiento hasta el día de su siembra.**





Extracción de semillas.



Lavado de semillas.



Semillas almacenadas con humedad para mantener su valor germinativo alto.

**Desinfección y etapa de solarización de los sustratos bajo invernadero.**



Asperjado del agente químico “CTC” para la desinfección del sustrato.





Sustrato cubierto con nylon dentro del invernadero para crear calor interno y se facilite la desinfección del sustrato además de su descomposición.



Destapado de sustrato y fin de su periodo de desinfección.



**Llenado de macetas de cría.**



Se debe humedecer el sustrato antes de sembrar.

## Sembrado.



## Sembrado



## Inicio de emergencia la de plántulas.



## Riego y evaluación de crecimiento.



## Riego día por medio.



Raleo de plántulas, solo se deja una planta por cada maceta de cría.



Crecimiento y control de plántulas.





Control de temperatura dentro del invernadero, con termómetro atmosférico.



Crecimiento de plantas y control de cada tratamiento.



**Toma de datos.**









Anexo 1 planilla de control n° 1.

<b>PLANILLA DE CONTROL Y DATOS.</b> <b>“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE</b> <b>PLANTONES DE MARACUYÁ (<i>Pasiflora edulis. F.</i>) CON CUATRO</b> <b>TIPOS DE SUSTRATOS BAJO INVERNADERO DE LA PROVINCIA</b> <b>CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>						
<b>ALTURA DE PLANTON (cm).</b>						
Tiempo de evaluación. 60			Días.			
Tratamiento: SUSTRATO			Numero: UNO		$\Sigma$	X
V1T1R1	22 23 21 20 22	20 23 25 20 22	23 25 0 30 27	18 0 22 23 20	406	22.6
V1T1R2	20 19 22 20 21	18 17 20 0 22	21 24 26 18 17	21 19 15 16 22	378	19.8
V1T1R3	22 20 21 19 20	21 22 24 26 21	22 23 0 22 23	20 21 0 22 23	329	21.7
Tratamiento; SUSTRATO			Numero; DOS			
V1T2R1	0 18 15 0 16	16 15 0 0 18	16 14 0 12 13	16 17 16 14 15	231	15.4
V1T2R2	0 14 15 16 14	0 18 17 16 18	16 15 16 14 13	0 16 18 16 18	270	16.8
V1T2R3	16 0 15 14 16	13 15 15 0 16	15 0 14 18 0	16 19 10 19 11	300	18.7
Tratamiento; SUSTRATO			Número; TRES			
V1T3R1	24 23 19 25 26	27 22 29 30 22	19 22 23 26 0	0 24 22 23 26	432	24
V1T3R2	22 23 25 22 27	23 24 25 28 27	19 23 0 24 28	23 22 25 22 21	453	23.8
V1T3R3	22 24 18 0 22	20 20 21 21 24	18 16 19 21 26	19 22 18 17 19	368	19.4
Tratamiento; SUSTRATO			Número; CUATRO			
V1T4R1	17 21 20 0 18	18 16 14 18 16	0 21 19 22 19	14 16 18 22 20	329	18.3
V1T4R2	18 22 26 21 22	18 17 19 0 19	17 18 16 19 22	0 18 20 18 19	349	19.4
V1T4R3	16 16 18 21 0	16 22 20 23 21	26 23 22 20 20	18 17 16 16 17	368	19.4

Anexo 2. Planilla de control n° 2.

<b>PLANILLA DE CONTROL Y DATOS.</b> <b>“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PLANTINES</b> <b>DE MARACUYÁ (<i>Pasiflora edulis. F.</i>) CON CUATRO TIPOS DE</b> <b>SUSTRATOS EN INVERNADERO DE LA PROVINCIA CERCADO</b> <b>DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>						
<b>CIRCUMFERENCIA DE TALLO</b>						
Tiempo de evaluación. 60			Días.			
Tratamiento; SUSTRATO			Número; UNO		$\Sigma$	X
V1T1R1	10 11 10 9 10	12 11 11 10 12	12 13 0 14 12	12 12 11 0 11	203	11.3
V1T1R2	11 10 9 10 9	10 9 12 0 12	13 14 14 12 11	12 11 10 10 9	208	111
V1T1R3	9 9 9 10 11	12 12 13 14 14	0 13 10 9 10	10 10 12 10 11	208	11
Tratamiento; SUSTRATO			Número; DOS			
V1T2R1	0 9 10 0 10	9 9 0 0 12	9 10 0 9 9	10 12 9 9 12	148	10
V1T2R2	0 10 11 9 10	0 9 10 10 11	12 12 10 11 10	0 10 9 10 12	176	10.3
V1T2T3	12 0 11 10 12	10 9 10 0 12	10 0 10 11 13	12 10 10 9 10	181	11
Tratamiento; SUSTRATO			Número; TRES			
V1T3R1	10 11 13 13 11	11 9 9 0 11	12 12 11 12 14	0 12 11 12 9	203	11
V1T2R2	11 12 10 11 12	11 9 10 11 11	11 10 0 12 14	12 11 12 13 7	210	11
V1T3R3	14 15 11 0 10	8 9 14 15 11	10 11 13 14 9	9 10 10 11 10	214	11
Tratamiento; SUSTRATO			Número; CUATRO			
V1T4R1	10 14 14 0 11	9 10 11 10 8	10 0 14 12 11	10 10 6 10 12	192	11
V1T4R2	12 14 15 14 14	11 10 10 9 9	10 10 11 11 11	10 10 10 14 12	217	11
V1T4R3	12 11 12 14 0	12 15 0 16 14	16 14 0 13 12	12 11 10 12 12	218	11



**Anexo 3.** Planilla de control n° 3.

<b>PLANILLA DE CONTROL Y DATOS.</b>							
<b>“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE MARACUYÁ (<i>Pasiflora edulis. F.</i>) CON CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS EN INVERNADERO DE LA PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>							
<b>NUMERO DE RAICES DE UN SISTEMA RADICULAR POR PLANTA</b>							
Tiempo de evaluación. 45				ESCALA AL 25% DEL 100%			
Tratamiento; SUSTRATO				Numero; UNO		$\Sigma$	X
V1T1R1	6	5	4	5	2	22	4.4
V1T1R2	5	4	5	6	5	25	5
V1T1R3	5	4	6	5	7	27	5.4
Tratamiento; SUSTRATO				Numero; DOS			
V1T2R1	5	4	0	6	5	20	4
V1T2R2	5	3	4	5	5	22	4.4
V1T2R3	4	5	4	4	5	22	4.4
Tratamiento; SUSTRATO				Número; TRES			
V1T3R1	5	5	6	4	5	25	5
V1T3R2	5	5	6	6	5	27	5.4
V1T3R3	5	4	6	5	6	26	5.2
Tratamiento; SUSTRATO				Número; CUATRO			
V1T4R1	5	4	5	6	5	25	5
V1T4R2	6	5	7	6	6	30	6
V1T4R3	5	5	6	5	6	27	5.4

**Anexo 4.** Planilla de control n° 4.

<b>PLANILLA DE CONTROL Y DATOS.</b>				
<b>“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PLANTINES DE MARACUYÁ (<i>Pasiflora edulis. F.</i>) CON CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS EN INVERNADERO DE LA PROVINCIA CERCADO DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>				
Mortandad de plántones desde el punto de emergencia hasta el fin del trabajo de campo.				
Repeticiones	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3	Tratamiento 4
1	2	5	2	2
2	1	2	1	2
3	2	5	1	1
total	5	12	4	5



**Anexo 5.** Planilla de control n° 5.

<b>PLANILLA DE CONTROL Y DATOS.</b> <b>“EVALUACIÓN DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE PLANTONES DE MARACUYÁ (<i>Pasiflora edulis. F.</i>) CON CUATRO TIPOS DE SUSTRATOS BAJO INVERNADERO DE LA PROVINCIA CERCADO DEPARTAMENTO DE TARIJA</b>			
Registro y control de temperatura bajo invernadero.			
Semanas de evaluación	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Media
Semana 1	21.0 °C.	36.7 °C.	28.9 °C.
Semana 2	22.4 °C.	35.0 °C.	28.7 °C.
Semana 3	20.7 °C.	34.6 °C.	27.7 °C.
Semana 4	22.1 °C.	32.3 °C.	27.2 °C.
Semana 5	23.1 °C.	32.0 °C.	27.6 °C.
Semana 6	23.7 °C.	35.6 °C.	29.3 °C.
Semana 7	22.8 °C.	33.8 °C.	28.3 °C.
Semana 8	20.0°C	28.3 °C	24.2 °C
Semana 9	22.0°C	32.0°C	27.0 °C
Σ	197.8	300.3	-----
MEDIA	22.0 °C	33.4 °C	28.3 °C.

**Registro y control de la temperatura bajo invernadero**

Las temperaturas fueron registradas bajo invernadero en fecha: domingo 27 de octubre hasta el 25 de diciembre de 2019, cumpliendo así los 60 días de evaluación y registro. Donde la temperatura media baja dentro del invernadero fue de 22 °C. Mientras tanto la temperatura media máxima fue de 33.4 °C. Quedando Como temperatura media durante esta investigación 28.3 °C. Temperatura que nos sirvió para optimizar nuestra evaluación de un sistema de producción de plantones de maracuyá con cuatro tipos de sustrato bajo invernadero.

### **Anexo 6. Periodo de germinación**

El periodo de germinación de las semillas de maracuyá sembradas fue de 8 a 12 días. Fueron sembradas dos semillas por maceta.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Nº de semillas germinadas.	112	61	100	101
Nº de semillas no germinadas.	8	59	20	19
% de germinación.	93.3%.	50.8%.	83.3%.	84.2%.

Se tuvo una mayor germinación en el sustrato uno con el 93.3%.

El sustrato dos se obtuvo un 50.8%.

En el tratamiento 3 observa la germinación de las semillas con 83.3%.

En el tratamiento 4 observa la germinación de las semillas con 94.2%.

### **Anexo 7. Mortalidad de los plántones hasta la época de replante**

La mortalidad de plántones parte después de haber realizado el respectivo raleo dejando una sola planta en todas las macetas de cada tratamiento, se dejó por tratamiento 60 plántones, y se evaluó su % de mortandad.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Nº de plántones brotados.	60	60	60	60
Nº de plántones muertos.	5	12	4	5



% de mortalidad.	8.3%.	20%.	6.66%.	8.3%.
------------------	-------	------	--------	-------

La mayor mortalidad se da en el tratamiento dos con 12 plantones muertos (20 %) desde el raleo hasta el fin de la evaluación.

En los tratamientos uno y cuatro se presentan la mortandad media de esta investigación con 5 plantones muertos por cada tratamiento (8.3 %).

La menor mortalidad se da en el tratamiento tres con 4 plantones muertos (6.6 %) desde el raleo hasta el fin de la evaluación.

### **Anexo 8. Sanidad de los plantones**

Debido a la alta humedad y temperaturas altas reinantes en los meses de Octubre, noviembre y diciembre en el lugar de estudio, se pudo producir la proliferación rápida más que todo de hongos del tipo oídio, antracnosis o fusarium, sin embargo como los sustratos estaban ya desinfectados, no se tuvo ninguna planta enferma.

<b>tratamientos</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
N.º de plantones totales	55	48	56	55
N.º de plantones enfermos	0	0	0	0
% de plantones enfermos	0%	0%	0%	0%

Como el ataque de enfermedades no existió en el estudio, los sustratos no pudieron mostrar su influencia directa o indirecta sobre ellas, por tanto, no se puede discutir sobre ellas en el presente estudio.

**Anexo 9. Resultados del análisis químico de sustratos**

<b>LAB.</b>	<b>N° DE SUSTRATO</b>	<b>pH 1:5</b>	<b>K Meq/100g</b>	<b>N.T. %</b>	<b>P Olsen ppm</b>
<b>098</b>	<b>Sustrato 1</b>	<b>6.2</b>	<b>3.96</b>	<b>1.16</b>	<b>40.55</b>
<b>099</b>	<b>Sustrato 2</b>	<b>6.6</b>	<b>2.92</b>	<b>0.70</b>	<b>47.75</b>
<b>100</b>	<b>Sustrato 3</b>	<b>6.6</b>	<b>1.62</b>	<b>1.14</b>	<b>39.29</b>
<b>101</b>	<b>Sustrato 4</b>	<b>6.8</b>	<b>3.66</b>	<b>1.61</b>	<b>58.05</b>

**Anexo 10. TABLA DE FRECUENCIA PARA LA INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS QUÍMICOS DE LOS SUELOS, SEGÚN EL LABORATORIO DEL CIAT. SANTACRUZ - BOLIVIA.**

<b>Tipo de análisis</b>	<b>Muy bajo</b>	<b>Bajo</b>	<b>Moderado</b>	<b>Adecuado</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy alto</b>
<b>N total (%)</b>	<b>≤ 0.05</b>	<b>0.05 – 0.10</b>	<b>0.10 – 0.15</b>	<b>-----</b>	<b>0.15 – 0.25</b>	<b>≥ 0.25</b>
<b>F. Olsen (ppm)</b>	<b>≤ 3.0</b>	<b>3.0 – 7.0</b>	<b>-----</b>	<b>7 - 15</b>	<b>15 - 20</b>	<b>≥ 25.0</b>
<b>Ca. (meq/100g)</b>	<b>≤ 2.0</b>	<b>2.0 – 5.0</b>	<b>5.0 – 10.0</b>	<b>-----</b>	<b>10.0 – 20.0</b>	<b>≥ 20.0</b>
<b>K. (meq/100g)</b>	<b>≤ 0.1</b>	<b>0.1 – 0.3</b>	<b>0.3 – 0.7</b>	<b>-----</b>	<b>0.7 – 2.0</b>	<b>≥ 2.0</b>

Por consideración de suma importancia la calidad de los sustratos a continuación se representa los resultados del análisis químico de los sustratos y se analizan para su interpretación mediante, “*las tablas de interpretación de suelos CIAT – Bolivia.*”

### Anexo 11. Interpretación de los resultados del análisis químico de los sustratos

SUSTRATO	PH	N (%)	P (olsen ppm)	K (Meq/100g)
1	6.2	1.16	40.55	3.96
	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto
2	6.6	0.70	47.75	2.92
	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto
3	6.6	1.14	39.29	1.62
	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto
4	6.8	1.61	58.05	3.66
	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto

FUENTE: elaboración propia. *Adaptado y evaluado, a los resultados de laboratorio.* (UAJMS, 2019).

En la interpretación se observa el elevado porcentaje nutricional que presentan los sustratos, típico de estos. Un sustrato se caracteriza por tener un elevado porcentaje de nutrientes, estos se vuelven asimilables con la humedad requerida por la planta, el sustrato se seguirá descomponiendo o con ayuda de la humedad y el calor dentro del invernadero.

### Anexo 12. Costos

#### Costo de invernadero

4 listones de 2 por 2 pulgadas de 2.5 metros = 72 bs

5 tablas de 1 por 2 pulgadas de 4 metros = 60 bs

25 metros de nylon = 220 bs

1 kilo de alambre de amarre = 8 bs



1 kilo de clavos de 2 pulgadas = 10 bs

Total = 370 bs

### **Costos de semilla**

4 maracuyás maduras de características físicas optimas = 10 bs.

### **Costo de análisis químico de los cuatro sustratos.**

Ph. 29 bs. = 116 bs.

Nitrógeno 56 bs = 224 bs.

Fosforo 48 bs.= 192 bs.

Potasio 55 bs = 220 bs.

TOTAL = 752 bs.

### **Costos estiércoles y arena**

Arena 1 cubo = 135 bs.

Estiércol caprino dos arrobas = 50 bs.

Estiércol de vaca = 0 bs.

Gallinaza 1 arroba = 25 bs.

Tierra vegetal de molle = 0 bs.

TOTAL = 210 bs.

### **Costo de bolsas de nylon**

Kilo 22 bs. = 44bs.

### **Costo del desinfectante y tratamiento de semillas**

CTC agente sistémico (desinfectante fungicida, acaricida, nematocida) = 120 bs.

### **Costo de termómetro atmosférico**

El costo del termómetro atmosférico, con el cual vamos a trabajar en esta investigación es de 30bs.

### Mano de obra

Se contabilizo los jornales trabajados, el jornal completo tiene un valor de 80 bs.

Desde la construcción del invernadero, preparación de sustratos, descomposición, desinfectado, sembrado, control, riego y toma de datos, se contabilizo 26 jornales completos en todo este tiempo que dura la investigación, y tuvo un costo de 2080 bs.

**TOTAL, DE COSTOS. = 3600 bs**

Costo de plántones para la comercialización

3600 bs / 214 plántones = 16 bs plántón.

### CALCULO DEL ANOVA 1 “ALTURA DE PLANTÓN”.

Tratamientos	replicas			$\Sigma$	media
	I	II	III		
V1 T1	22.6	19.8	21.7	64.1	21.4
V1 T2	15.4	16.8	18.7	50.9	16.9
V1 T3	24	23.8	19.4	67.2	22.4
V1 T4	18.3	19.4	19.5	57.2	19.1
$\Sigma$	<b>80.3</b>	<b>79.8</b>	<b>79.3</b>	<b>239.4</b>	-----

➤ **Factor de corrección.**

$$FC = \frac{(GT)^2}{N^\circ} + \frac{(239.4)^2}{12} = 4776.03$$

➤ **Suma de cuadrados.**

$$SCT = \sum Y^2 - FC = (22.6)^2 + (19.8)^2 + \dots + (19.5)^2 - 4776.03 = 77.05$$

➤ **Suma de cuadrados de los tratamientos.**

$$SCt = \frac{\sum t^2}{N^{\circ}r} - FC = \frac{(64.1)^2 + (50.9)^2 + (67.2)^2 + (57.2)^2}{3} - 4776.03 = \mathbf{53.07}$$

➤ **Suma de cuadrados para los bloques.**

$$SCr = \frac{\sum r^2}{N^{\circ}t} - FC = \frac{(80.3)^2 + (79.8)^2 + (79.3)^2}{4} - 4776.03 = \mathbf{0.13}$$

➤ **Suma de cuadrado para el error.**

$$SCe = SCT - SCt - SCr = 77.05 - 53.07 - 0.13 = \mathbf{23.85}$$

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabular	
					5 %	1 %
Total	11	77.05	-----	-----	-----	-----
Tratamientos	3	53.07	17.69	252.7	4.76	9.78
Replicas	2	0.13	0.07	0.02	5.14	10.9
Error	6	23.85	3.98	-----	-----	-----

Existen diferencias entre significativas en los tratamientos, pero no existe diferencia en las repeticiones.

#### **PRUEBA DE TUNKEY.**

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadraos	Cuadrado medio	f. calculada
Tratamientos	3	53.07	17.69	4.45
error	6	23.85	3.98	-----
total	11	77.05	-----	-----



**Media por tratamientos de mayor a menor**

<b>Tratamientos</b>	<b>media</b>
T3	22.4
T1	21.4
T4	19.1
T2	16.9

$$q = (5\%). \text{ Error .GL} = q (5\%) = 4.34$$

Para obtener el valor “q” se tiene que contar con la tabla de “distribución de probabilidades” a (5%), *grados de libertad de los tratamientos por el error*.

**Test. De tunkey (diferencia media de la suma)**

$$d. m. s = q * \sqrt{\frac{Cme}{n^{\circ}r}}$$

$$d. m. s = 4.34 * \sqrt{\frac{3.98}{3}} = 4.99$$

**Comparación tunkey**

$$|X3 - X1| \leq D.M.S = 22.4 - 21.4 = 1 \leq 4.99$$

No existen diferencias de tamaños del tratamiento tres al uno.

$$|X3 - X2| \geq D.M.S = 22.4 - 19.6 = 5.5 \geq 4.99$$

Existen diferencias de tamaños del tratamiento tres al dos.

$$|X3 - X4| \leq D.M.S = 22.4 - 19.1 = 3.3 \leq 4.99$$

No existen diferencias de tamaños del tratamiento tres al cuatro.

**CALCULO DEL ANOVA II “CIRCUMFERENCIA EN BASE DE TALLO”.**

Tratamientos	replicas			$\Sigma$	media
	I	II	III		
V1 T1	11.3	11	11	33.3	11.1
V1 T2	10	10.3	11	31.3	10.4
V1 T3	11	11	11	33	11
V1 T4	11	11	11	33	11
$\Sigma$	<b>43.3</b>	<b>43.3</b>	<b>44</b>	<b>130.6</b>	-----

➤ **Factor de corrección.**

$$FC = \frac{(GT)^2}{N^\circ} + \frac{(130.6)^2}{12} = 1421.36$$

➤ **Suma de cuadrados.**

$$SCT = \sum Y^2 - FC = (11.3)^2 + (11)^2 + \dots (11)^2 - 1421.36 = 1.42$$

➤ **Suma de cuadrados de los tratamientos.**

$$SCt = \frac{\sum t^2}{N^\circ r} - FC = \frac{(33.3)^2 + (31.3)^2 + (33)^2 + (33)^2}{3} - 1421.36 = 0.83$$

➤ **Suma de cuadrados para los bloques.**

$$SCr = \frac{\sum r^2}{N^\circ t} - FC = \frac{(43.3)^2 + (43.3)^2 + (44)^2}{4} - 1421.36 = 0.085$$

➤ **Suma de cuadrado para el error.**

$$SCe = SCT - SCt - SCr = 1.42 - 0.83 - 0.085 = 0.51$$

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabular	
					5 %	1 %
Total	11	1.42	-----	-----	-----	-----
Tratamientos	3	0.83	0.28	6.51	4.76	9.78
Replicas	2	0.085	0.043	0.51	5.14	10.9
Error	6	0.51	0.085	-----	-----	-----

Existen diferencias entre significativas en los tratamientos, pero no existe diferencia en las repeticiones.

#### PRUEBA DE TUNKEY.

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadraos	Cuadrado medio	f. calculada
Tratamientos	3	0.83	0.27	3.17
error	6	0.51	0.085	-----
total	11	1.42	-----	-----

#### Media por tratamientos de mayor a menor

Tratamientos	media
T1	11.1
T3	11
T4	11
T2	10.4

$q = (5\%)$ . Error .GL=  $q (5\%) = 4.34$



Para obtener el valor “q” se tiene que contar con la tabla de “distribución de probabilidades” a (5%), *grados de libertad de los tratamientos por el error*.

**Test. De tunkey (diferencia media de la suma)**

$$d. m. s = q * \sqrt{\frac{Cme}{n^{\circ}r}}$$

$$d. m. s = 4.34 * \sqrt{\frac{0.085}{3}} = 0.73$$

**Comparación tunkey**

$$|X1 - X3| \leq D.M.S = 11.1 - 11 = 0.1 \leq 0.73$$

No existen diferencias de tamaños del tratamiento uno al tres.

$$|X1 - X4| \geq D.M.S = 11.1 - 11 = 0.1 \leq 0.73$$

No existen diferencias de tamaños del tratamiento uno al cuatro.

$$|X1 - X2| \leq D.M.S = 11.1 - 10.4 = 0.7 \leq 0.73$$

No existen diferencias de tamaños del tratamiento uno al dos.

**CALCULO DEL ANOVA III “NUMERO DE RAICES POR PLANTA”.**

Tratamientos	replicas			Σ	media
	I	II	III		
V1 T1	4.4	5	4.4	14.8	5
V1 T2	4	4.4	4.4	12.8	4.3
V1 T3	5	5.3	5.2	15.5	5.2
V1 T4	5	6	5.3	16.3	5.4
Σ	<b>18.4</b>	<b>20.7</b>	<b>20.3</b>	<b>59.4</b>	-----

➤ **Factor de corrección.**

$$FC = \frac{(GT)^2}{N^\circ} + \frac{(59.4)^2}{12} = 294.03$$

➤ **Suma de cuadrados.**

$$SCT = \sum Y^2 - FC = (4.4)^2 + (5)^2 + \dots + (5.3)^2 - 294.03 = 3.43$$

➤ **Suma de cuadrados de los tratamientos.**

$$SCt = \frac{\sum t^2}{N^\circ r} - FC = \frac{(14.8)^2 + (12.8)^2 + (15.5)^2 + (16.3)^2}{3} - 294.3 = 2.24$$

➤ **Suma de cuadrados para los bloques.**

$$SCr = \frac{\sum r^2}{N^\circ t} - FC = \frac{(18.4)^2 + (20.7)^2 + (20.3)^2}{4} - 294.3 = 0.75$$

➤ **Suma de cuadrado para el error.**

$$SCe = SCT - SCt - SCr = 3.43 - 2.24 - 0.75 = 0.44$$

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabular	
					5 %	1 %
Total	11	3.43	-----	-----	-----	-----
Tratamientos	3	2.24	0.74	1.94	4.76	9.78
Replicas	2	0.75	0.38	3.45	5.14	10.9
Error	6	0.44	0.11	-----	-----	-----

Los resultados del ANVA 3, indica que no existen diferencias significativas en el crecimiento de raíces por planta entre tratamientos,

También indica que no existen diferencias en las tres réplicas de cada tratamiento.

**PRUEBA DE TUNKEY.**

<b>Fuentes de variación</b>	gl	Suma de cuadraos	Cuadrado medio	f. calculada
Tratamientos	3	2.24	0.74	6.72
error	6	0.44	0.11	-----
total	11	3.43	-----	-----

**Media por tratamientos de mayor a menor**

<b>Tratamientos</b>	<b>media</b>
T4	5.4
T3	5.2
T1	5
T2	4.3

**q = (5%). Error .GL= q (5%) = 4.34**

Para obtener el valor “q” se tiene que contar con la tabla de “distribución de probabilidades” a (5%), *grados de libertad de los tratamientos por el error.*

**Test. De tunkey (diferencia media de la suma)**

$$d. m. s = q * \sqrt{\frac{Cme}{n^{\circ}r}}$$

$$d. m. s = 4.34 * \sqrt{\frac{0.11}{3}} = 0.83$$

**Comparación tunkey**

$$|X4 - X3| \leq D.M.S = 5.4 - 5.2 = 0.2 \leq 0.83$$

No existen diferencias en número de raíces de los tratamiento uno al tres.



$$|X_4 - X_1| \geq \text{D.M.S} = 5.4 - 5 = 0.4 \leq 0.83$$

No existen diferencias en números de raíces de los tratamiento uno al cuatro.

$$|X_4 - X_2| \leq \text{D.M.S} = 5.4 - 4.3 = 1.1 \geq 0.83$$

Existen diferencias en número de raíces de los tratamiento uno al dos.

**CALCULO DEL ANOVA IV “DEL SUSTRATO ÓPTIMO EN LAS MACETAS DE CRÍA PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLÁNTULAS DE MARACUYÁ.”**

Tratamientos	replicas			$\Sigma$	media
	I	II	III		
V1 T1	18	19	18	55	18.3
V1 T2	15	18	15	48	16
V1 T3	18	19	19	56	18.7
V1 T4	18	18	19	55	18.3
$\Sigma$	<b>69</b>	<b>74</b>	<b>71</b>	<b>214</b>	-----

➤ **Factor de corrección.**

$$FC = \frac{(GT)^2}{N^\circ} + \frac{(214)^2}{12} = 3816.33$$

➤ **Suma de cuadrados.**

$$SCT = \sum Y^2 - FC = (18)^2 + (19)^2 + \dots (19)^2 - 3816.33 = 21.67$$

➤ **Suma de cuadrados de los tratamientos.**

$$S_{Ct} = \frac{\sum t^2}{N^\circ r} - FC = \frac{(55)^2 + (48)^2 + (56)^2 + (55)^2}{3} - 3816.33 = 13.67$$

➤ **Suma de cuadrados para los bloques.**

$$SCr = \frac{\sum r^2}{N^{\circ}t} - FC = \frac{(69)^2 + (74)^2 + (71)^2}{4} - 294.3 = 3.17$$

➤ **Suma de cuadrado para el error.**

$$SCe = SCT - SCt - SCr = 21.67 - 13.67 - 3.17 = 4.83$$

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabular	
					5 %	1 %
Total	11	21.67	-----	-----	-----	-----
Tratamientos	3	13.67	4.56	2.88	4.76	9.78
Replicas	2	3.17	1.58	1.95	5.14	10.9
Error	6	4.83	0.81	-----	-----	-----

No existen diferencias significativas en el crecimiento de raíces por planta entre tratamientos,

También indica que no existen diferencias en las tres réplicas de cada tratamiento.

#### **PRUEBA DE TUNKEY.**

Fuentes de variación	gl	Suma de cuadraos	Cuadrado medio	f. calculada
Tratamientos	3	13.67	4.56	5.63
error	6	4.83	0.81	-----
total	11	21.67	-----	-----

### Media por tratamientos de mayor a menor

Tratamientos	media
T3	18.7
T4	18.3
T1	18.3
T2	16

$$q = (5\%). \text{ Error .GL} = q (5\%) = 4.34$$

Para obtener el valor “q” se tiene que contar con la tabla de “distribución de probabilidades” a (5%), *grados de libertad de los tratamientos por el error*.

#### Test. De tunkey (*diferencia media de la suma*)

$$d. m. s = q * \sqrt{\frac{Cme}{n^{\circ}r}}$$

$$d. m. s = 4.34 * \sqrt{\frac{0.81}{3}} = 2.25$$

#### Comparación tunkey

$$|X3 - X4| \leq D.M.S = 18.7 - 18.3 = 0.4 \leq 2.25$$

No existen diferencias para los tratamiento tres al cuatro.

$$|X3 - X1| \geq D.M.S = 18.7 - 18.3 = 0.4 \leq 2.25$$

No existen diferencias para los tratamiento tres al uno.

$$|X3 - X2| \leq D.M.S = 18.7 - 16 = 2.7 \geq 2.25$$

Existen diferencias para los tratamiento tres al dos.