

# EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y PRODUCCIÓN DE CUATRO MATERIALES GENÉTICOS DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum*), DISTRITO DE MONTE ROMO, HOJANCHA.



# Introducción





# Introducción

- Mayor consumo a nivel mundial (subproductos).
- Importancia en los años 90's.
- Surgió la incógnita, ¿Por qué se dejó de cultivar tomate en Monte Romo?
- Contaminación de los suelos.
- Avances en mejoramiento genético (porta-injertos).
- Reactivación de la producción tomatera.



# Área de estudio.

- “*Finca Ganadera Monte Romo*”.
- Monte Romo, Hojancha.
- Población de 671 personas.
- Temperatura máxima de 33° C y una mínima de 16.4 ° C.
- Las precipitaciones son alrededor de 2123 mm anuales.
- Suelo de orden Ultisoles.
- Pendientes donde se llevó el estudio fueron de 22% y 36%.

# Delimitación del problema (1).

La investigación pretende evaluar la adaptabilidad de acuerdo a la productividad y rentabilidad.

Tratamientos		
T1	Patrón: Armada	Injerto: Milán
T2	Patrón: Shelter	Injerto: Milán
T3	Híbrido JR Special	
T4*	Híbrido Milán	

\*El testigo el híbrido Milán

# Delimitación del problema (2).

Para validar los materiales genéticos del estudio se seleccionaron las siguientes variables:

Variable	Unidad
Mortalidad de plántulas	Porcentaje (%)
Altura de planta	Centímetros (cm)
Grosor del tallo	Milímetros (mm)
Número de frutos	Unidades
Diámetro del fruto	Milímetros (mm)
Rendimiento productivo	Kilogramos (Kg)
Número total de frutos(Numfrut)	Unidades
Número de fruto de primera (1 numfrut)	Unidades
Número de fruto de segunda (2 numfrut)	Unidades



# Delimitación del problema (3).

Para validar los materiales genéticos del estudio se seleccionaron las siguientes variables:

Variable	Unidad
Número de fruto de tercera (3 numfrut)	Unidades
Número de fruto de no comercial (4 numfrut)	Unidades
Peso total de los frutos en gramos (w (kg))	Kilogramos (Kg)
Peso de los frutos en gramos de primera (1 w (kg))	Kilogramos (Kg)
Peso de los frutos en gramos de segunda (2 w (kg))	Kilogramos (Kg)
Peso de los frutos en gramos de tercera (3 w (kg))	Kilogramos (Kg)
Peso de los frutos en gramos de no comercial (4 w (kg))	Kilogramos (Kg)



# Delimitación del problema (4).

- El estudio se realizó según los parámetros anteriores.
- Cada variable se midió según el momento de la etapa fenológica de la planta.
- Los datos se recopilarán desde el día después del trasplante (ddt) hasta el día 143 (ddt).







# Justificación.

- Experiencia de productores.
- Adaptabilidad de materiales genéticos en busca alternativas.
- Incentivando arraigo familiar con sus terrenos.
- Garantizando la seguridad alimentaria.
- Generado empleo familiar y a terceros.
- Disminuyendo consigo la emigración productores a otras actividades.
- Mercado Regional Chorotega.

# Objetivos (1).

## Objetivo general.

- Evaluar el comportamiento agronómico y productivo de cuatro materiales genéticos de tomate, mediante el cultivo en campo, buscando una alternativa de producción para los agricultores del distrito de Monte Romo de Hojanca.





# Objetivos (2).

## Objetivos específicos.

- Determinar el comportamiento de cuatro materiales genéticos de tomate, mediante mediciones de crecimiento en las distintas etapas fenológicas, para la identificación de las características agronómicas.
- Cuantificar la producción de cuatro materiales genéticos de tomate, a través de mediciones cuantitativas y de parámetros de calidad para la determinación del rendimiento productivo.
- Realizar un análisis económico a través de la relación costo-beneficio de la producción de tomate para la determinación de rentabilidad económica.



# Metodología



# Metodología (1).

- **Paradigma**
  - (Cuantitativo, experimental, método científico).
- **Enfoque de la investigación.**
  - (Mixto).
- **Tipo de investigación.**
  - (Innovador, exploratorio y científico).



# Metodología (2).

## Hipótesis

### Hipótesis Nula.

De los materiales genéticos evaluados ninguno presenta adaptabilidad en aspectos de productividad y rentabilidad para los agricultores del distrito de Monte Romo de Hojanca.

### Hipótesis Alternativa.

Al menos un material genético presenta adaptabilidad en aspectos de productividad y rentabilidad, para los agricultores del distrito de Monte Romo de Hojanca.



# Metodología (3).

Definición	
Variable	Operacional
Porcentaje mortalidad	Conteo de plántulas muertas.
Altura de planta	Medición en forma vertical de la altura de tallo
Grosor del tallo	Medición del grosor del tallo a los 10 cm de la base
Diámetro promedio del fruto (xd)	La suma de las medidas del diámetro de los frutos en la parte ecuatorial, divide, entre el número de frutos.



# Metodología (4).

Definición	
Variable	Operacional
Número de Frutos (numfrut)	Sumatoria de frutos cosechados
Rendimiento productivo total	Sumatoria de las cosechas del ciclo productivo de cada tratamiento (100 plantas)
Número total de frutos (Numfrut)	Conteo de todos los frutos cosechados.
Peso total de los frutos en gramos (w (kg))	Peso en kilogramos de todos los frutos cosechados.





# Metodología (5).

- **Población:**

Corresponde a un total de 400 plantas de tomate, compuestas de los siguientes materiales genéticos: 100 (Armada+Milán), 100 (Shelter+Milán), 100 JR Especial y 100 de Milán (Testigo).



# Metodología (6).

## Técnicas:

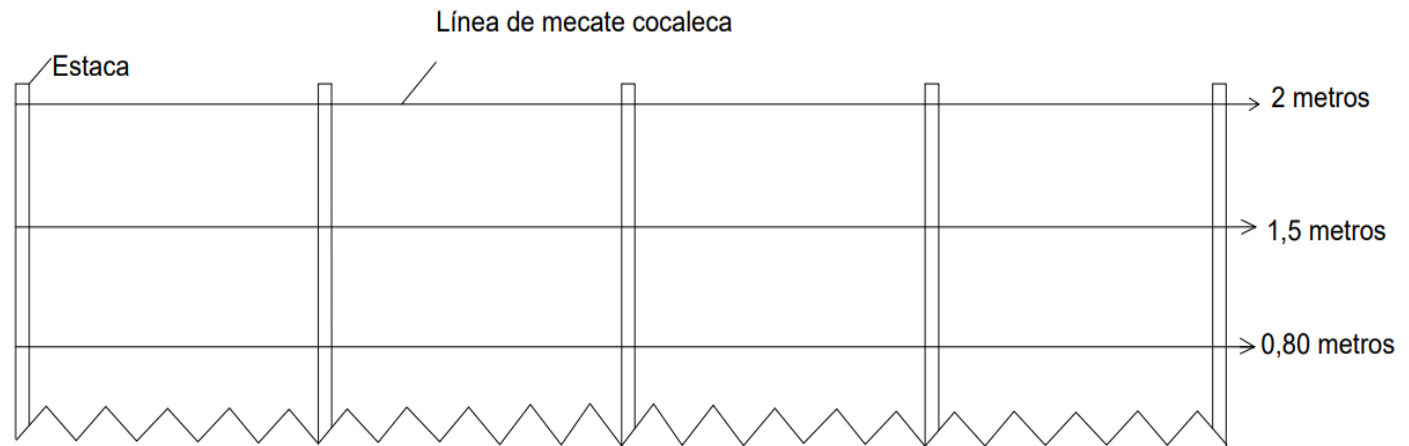
- Preparación del terreno.
- Instalación del sistema de riego.
- Trasplante.
- Resiembra.
- Fertilización.



# Metodología (7).

## Técnicas:

- Barbacoa y amarre.



# Metodología (8).

## Técnicas:

- Aporca.
- Control manual de arvenses.
- Deshija.
- Control de plagas y enfermedades.
- Deshoja.



# Metodología (9).

## Técnicas:

- Cosecha.
- Empaque.
- Erradicación de las plantas y recolección de residuos.



# Metodología (10).

## Labores investigativas:

- Etiquetado.
- Muestreo de agua.
- Muestreos de crecimiento.
- Muestreo de Mortalidad.
- Muestreo de altura y grosos de tallo.
- Muestreo Floración.



# Metodología (11).

## Instrumentos de validación:

- Cuadrado latino

	Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Fila 1	A	B	C	D
Fila 2	B	C	D	A
Fila 3	C	D	A	C
Fila 4	D	A	B	D

Donde:

A: Armada + Milán.

B: Shelter + Milán.

C: JR Special.

D: Milán (Testigo).


# Metodología (11).

## Proceso de validación:

- **Infostat®**
  - Normalidad según Shapiro-Wilks modificado
  - Homogeneidad de varianza
  - ANDEVA mediante el método de Duncan
  - Correlación con el método de Pearson (coeficientes / probalidades)







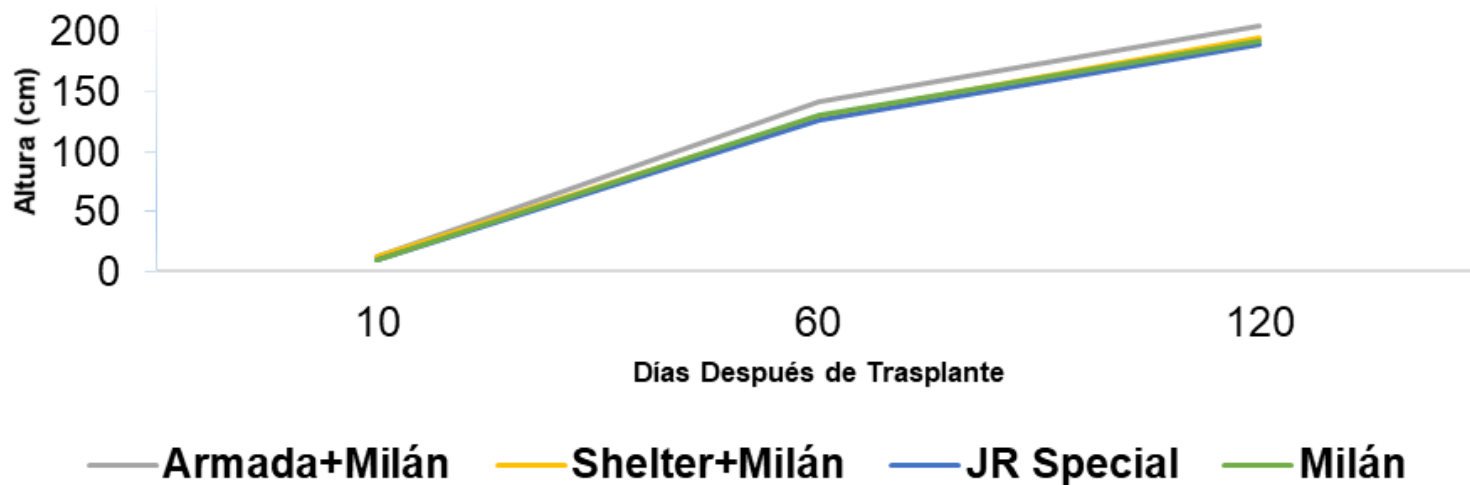
# Interpretación y análisis de resultados



# Interpretación y análisis de resultados (1)

Altura de la planta.

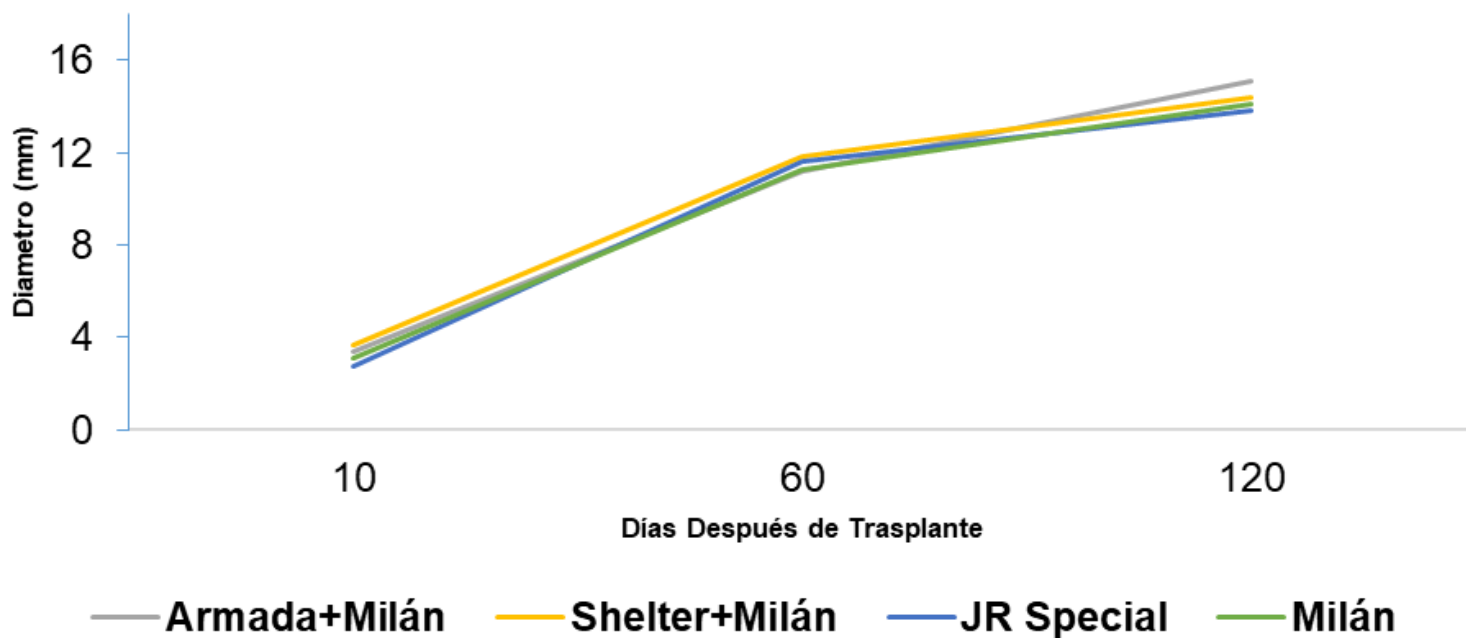
Altura de la planta de cuatro materiales genéticos evaluados en el distrito de Monte Romo, Hojancha.



# Interpretación y análisis de resultados (2)

## Diámetro de la planta.

Diámetro del grosor de la Planta de cuatro materiales genéticos evaluados en el distrito de Monte Romo, Hojancha.

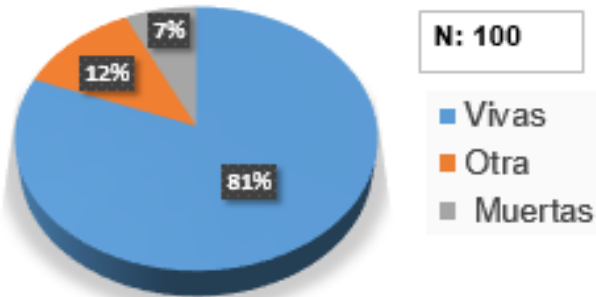


# Interpretación y análisis de resultados (3)

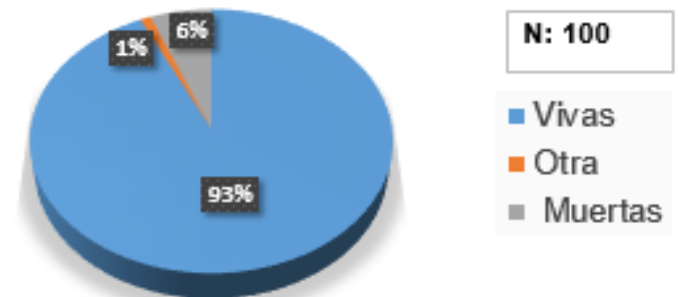
Plantas productivas por tratamiento.

**Plantas productivas de cuatro materiales genéticos evaluados en el distrito de Monte Romo, Hojancha.**

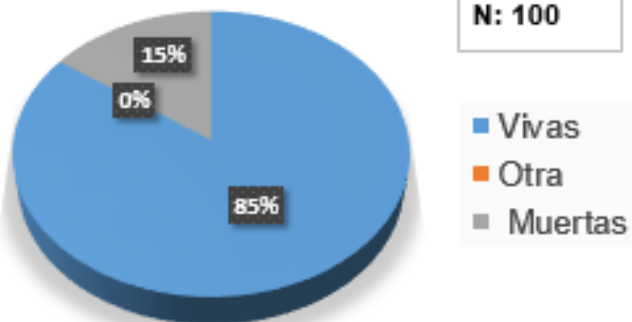
**Armada + Milán**



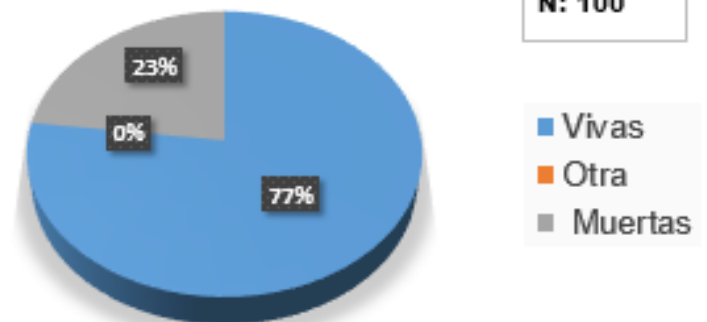
**Shelter + Milán**



**JR Special**



**Milán**

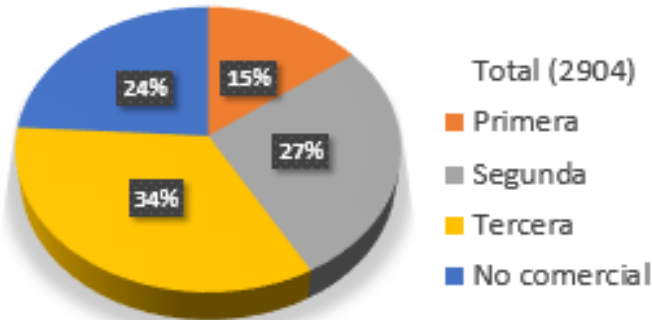


# Interpretación y análisis de resultados (4)

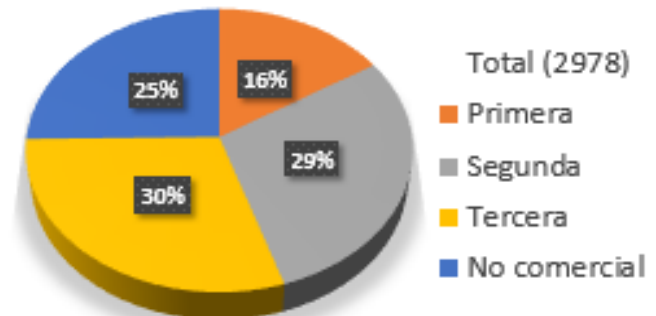
## Número de frutos

Número de frutos de cuatro materiales genéticos evaluados en el distrito de Monte Romo, Hojancha.

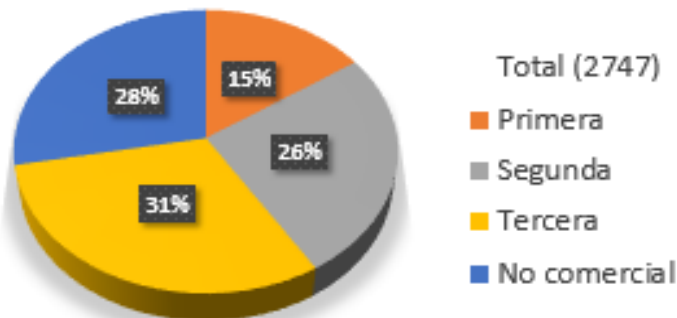
Armada + Milán



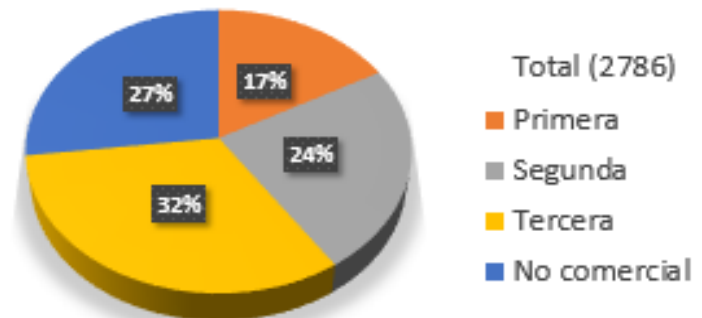
Shelter + Milán



JR Special



Milán

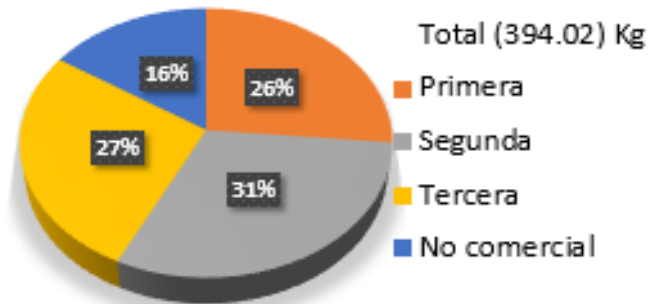


# Interpretación y análisis de resultados (5)

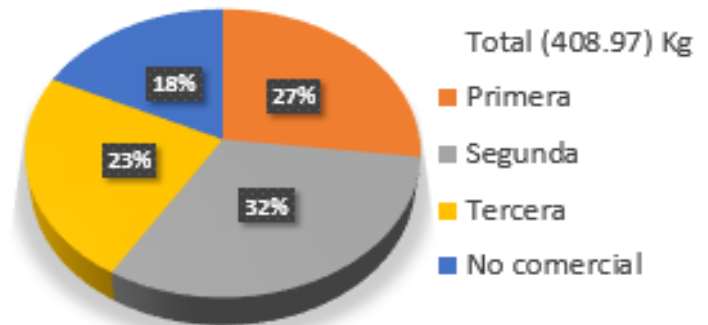
## Rendimiento productivo

Rendimiento productivo de cuatro materiales genéticos evaluados en el distrito de Monte Romo, Hojancha.

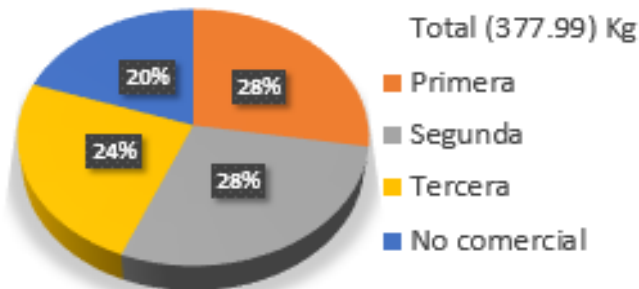
**Armada + Milán**



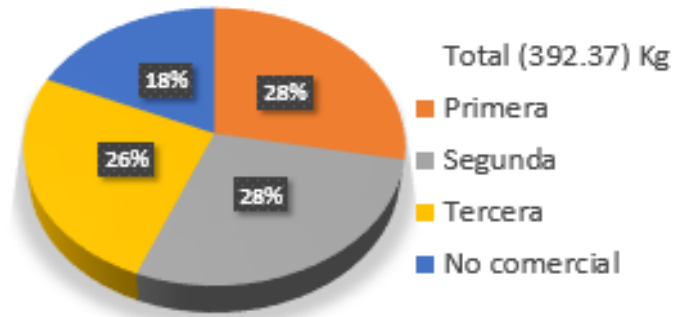
**Shelter + Milán**



**JR Special**



**Milán**



# Interpretación y análisis de resultados (6)

## Normalidad

Se acepta la hipótesis de que los datos se comportaron con normalidad donde el P valor fue mayor a 0,05.

## Homogeneidad varianza

El P valor fue mayor a (0,05), por lo tanto, se determinó que las varianzas poblacionales son homogéneas.



# Interpretación y análisis de resultados (7)

## ANDEVA entre tratamientos

### Resumen ANDEVA entre tratamientos

Tratamiento	Altura de la planta (cm)	Grosor Tallo (mm)	Total Numero Frutos (Unid)	Total Peso (kg)	Diámetros Frutos (mm)
Armada + Milán	204,90 B	15,03 B	726,00 A	98,51 A	70,83 A
Shelter + Milán	195,20 AB	14,38 AB	744,50 A	102,24 A	70,67 A
JR Special	189,35 A	13,80 A	686,75 A	94,45 A	70,26 A
Milán	192,38 AB	14,13 A	696,50 A	98,10 A	71,08 A



# Interpretación y análisis de resultados (8)

ANDEVA de categorías de tomate entre tratamientos.

Resumen ANDEVA Categorías de tomate entre tratamientos

Tratamiento	Rendimiento de 1° (Kg)	Rendimiento de 2° (Kg)	Rendimiento de 3° (Kg)	Rendimiento de 4° (Kg)	Total Peso (kg)
Armada + Milán	26,04 A	30,30 A	26,74 A	15,41 A	98,51 A
Shelter + Milán	27,52 A	32,48 A	24,03 A	18,20 A	102,24 A
JR Special	26,11 A	26,89 A	22,89 A	18,55 A	94,45 A
Milán	27,45 A	27,57 A	25,10 A	17,96 A	98,09 A

# Interpretación y análisis de resultados (9)

## Correlación

Correlación							
Variables	1 numfrut	1 w (g)	2 numfrut t	2 w (g)	3 numfrut	3 w (g)	4 w (g)
T numfrut	79%	82%	74%	78%	94%	95%	63%
T w (g)	91%	93%	76%	83%	87%	91%	59%

# Interpretación y análisis de resultados (10)

## Resumen del presupuesto

Resumen del presupuesto de los cuatro tratamientos				
Variedad	Armada + Milán	Shelter + Milán	JR Special	Milán
Rubro				
Almacigo	₡41 500	₡40 700	₡12 500	₡12 500
Establecimiento	₡16 164	₡16 164	₡13 623	₡13 623
Mantenimiento	₡77 892	₡77 892	₡77 892	₡77 892
Materiales, equipo y herramientas	₡7 500	₡7 500	₡7 500	₡7 500
<b>Total</b>	<b>₡143 056</b>	<b>₡142 256</b>	<b>₡111 515</b>	<b>₡111 515</b>

# Interpretación y análisis de resultados (11)

## Relación costo beneficio

Rubro	Armada + Milán	Shelter + Milán	JR Special	Milán
<b>Total Costos</b>	₡143 056	₡142 256	₡111 515	₡111 515
<b>Total Ingresos</b>	₡134 483	₡138 134	₡125 073	₡131 547
<b>Relación Costo/Beneficio</b>	<b>0,94</b>	<b>0,97</b>	<b>1,12</b>	<b>1,18</b>



# Conclusiones y recomendaciones





# Conclusiones y recomendaciones (1)

## Conclusiones

El crecimiento vegetativo de los tratamientos durante las distintas etapas fenológicas fue similar, ya que, de los cuatro tratamientos tres eran Milán como injerto (material productivo), por esta razón en campo se dificulta diferenciarlos, esta similitud se puede atribuir a que todos los materiales eran de crecimiento indeterminado.

Los materiales no injertados presentaron una alta tasa de mortalidad, logrando validar que la variedad testigo (Milán) es susceptible a enfermedades.



# Conclusiones y recomendaciones (2)

## Conclusiones

El material genético Shelter + Milán en el período evaluado demostró el mayor rendimiento productivo, además con un alto porcentaje producción de primera y segunda que son las categorías con mayor relevancia comercial, sin embargo, estadísticamente (p-value: 0,05) ninguno de los materiales probados fue superior al testigo en productividad.

Los materiales genéticos injertados (Armada + Milán y Shelter + Milán) a pesar de que fueron más productivos no alcanzaron la relación 1 a 1 del costo/beneficio, debido al alto costo de los almácigos, provocarían pérdidas económicas cultivarlos. La relación costo/beneficio en los materiales genéticos no injertado fue positiva (JR Special y Milán).

# Conclusiones y recomendaciones (3)

## Conclusiones

Se rechaza la hipótesis alternativa debido a que ningún material genético de tomate supera al testigo en rentabilidad. Se considera que ninguno de los materiales genéticos de tomate evaluados es alternativo para los agricultores de la zona de Monte Romo de Hojancha en el período evaluado durante esta investigación.







# Conclusiones y recomendaciones (4)

## Recomendaciones

Se considera variar las densidades de siembra para los 4 materiales genéticos, para los materiales injertados según lo visto en campo y la experiencia de algunos productores se recomienda que sea mayor o igual a 1.5 m entre hileras y 1.2 m entre plantas y para los materiales no injertados mayor o igual a 1.5 m entre hileras y 0.85 m entre plantas. Por lo tanto, se recomienda para futuros estudios tomar en cuenta este criterio.

Realizar podas (A cuatro tallos por planta, por encima de la primera bifurcación) para estimular el crecimiento de frutos de mayor tamaño, esto para aumentar la producción de primera la cual tiene un mejor precio comercial.



# Conclusiones y recomendaciones (5)

## Recomendaciones

Realizar un manejo integrado de plagas y enfermedades, especialmente: Monitoreo e identificación, agentes controladores, dosis de aplicación, entre otras.

Según la experiencia desarrollada en dicha investigación y lo compartido con agricultores, por la contaminación de los suelos de la zona sembrar un material no injertado sería un riesgo, por lo tanto, se recomienda cultivar materiales injertados los cuales presentan mayor resistencia a plagas y enfermedades del suelo, pero acatando las recomendaciones de densidad de siembra, amarra de injerto a la hora del trasplante y podas, esto con el objetivo de favorecer la rentabilidad de la producción.

***MUCHAS GRACIAS!!!***

