

## REPUESTA DEL USO DEL INJERTO EN EL CULTIVO DE LA BERENJENA.

### AUTORES:

Ing. Pedro Dimas Rodríguez Noa.

Jefe de departamento Centro Politécnico

Protesta de Baraguá, Imías. Guantánamo. Cuba

MSc. Yanni Moreira Rodríguez. Profesora Auxiliar

Cargo. Directora CUM

Institución. Centro Universitario Imías

Provincia Guantánamo. País. Cuba

MSc. Helmes Omar Hierrezuelo Beltrán. Prof. Asistente

Institución. Centro Universitario Imías

Provincia Guantánamo. País. Cuba

Ing. Joelvis Osorio Osorio

Cargo. Profesor

Institución. Centro Universitario Imías

### RESUMEN

La investigación se realizó bajo las condiciones de campo abierto en la CCS "Lino de las Mercedes Álvarez", en la comunidad del Guajacal, municipio Imías, con el objetivo de evaluar el efecto del injerto mediante la técnica de patrón decapitado, en el rendimiento del cultivo de la berenjena, en el periodo comprendido entre noviembre del 2018 hasta el febrero del 2020. Se utilizó un diseño de bloques al azar, con cinco tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos consistieron en Tratamiento 1: plantas no injertadas y densidad de 5,555 plantas/ha, tratamiento 2: plantas injertadas y densidad de 5,555 plantas/ha, tratamiento 3: plantas injertadas y densidad de 4,444 plantas/ha, tratamiento 4: plantas injertadas y densidad de 3,333 plantas/ha y el tratamiento 5: plantas injertadas y dispersas. Las variables evaluadas fueron: Número de frutos por planta (U), Peso del fruto (g), Producción de las plantas (Kg/planta) y Rendimiento total (Kg/ha). Para el análisis se utilizó el paquete estadístico STATGRAPHICS PLUS versión 5.1. Se obtuvo como resultado que los tratamientos 2 y 5, correspondientes a plantas injertadas y densidad de 5,555 plantas/ha y plantas injertadas y dispersas, resultaron ser los de mayores rendimientos totales con 10867.06 kg/ha y 565087 kg/ha, respectivamente, al estar en correspondencia con los tratamientos de mayor número de frutos por planta.

**Palabras clave:** Repuesta, injerto, patrón decapitado

## SUMMARY

2

The investigation was carried out under the farm conditions turned on in her CCS itself Lino of Mercies Álvarez, in the Guajacal's community, municipality Imías, for the sake of evaluating the effect of the intervening graft the technique of employer decapitated, in the performance of the cultivation of the eggplant in the period understood between November of the 2018 to the February of 2020,. A design of blocks was utilized at random, with five treatments and three repetitions. The treatments consisted in Treatment 1: Not engrafted plants and density of 5.555 plants is, treatment 2: Engrafted plants and density of 5.555 plants is, treatment 3: Engrafted plants and density of 4.444 plants is, treatment 4: Engrafted plants and density of 3.333 plants is and the treatment 5: Engrafted and dispersed plants. The evaluated variables matched: Number of fruits for plant (Or), Peso of the fruit (g), Production of the plants (Kg plants) and Total Return ( Kg/ha ). For analysis utilized him the statistical parcel STATGRAPHICS BONUS version 5,1. It was obtained as a result than treatments 2 and 5, correspondents to engrafted plants and density of 5.555 plants is and engrafted and dispersed plants, they proved to be to be give them bigger total returns with 10867,06 kg/ha and 565087 kg/ha, respectively, when being in mail with the treatments of bigger number of fruits for plant.

**Key words: Replaced - Graft - I Unroll – Cultivation- Eggplant**

## INTRODUCCION.

El objetivo fundamental de la agricultura es el de satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de los seres humanos, estas necesidades son mayores a medida que aumenta la población mundial, y se espera que para el año 2025 este alcance de 6,3 – 8,5 millones de habitantes y, por lo tanto, estos aumentos requerirán un incremento de la producción agrícola de aproximadamente 40 a 50% para mantener el nivel actual de insumos de alimentos (FAO, 2001).

Es importante diversificar las variedades para atender más las referencias de los consumidores, posicionarla en nuevos nichos de mercado, ampliar su temporalidad y extender su cultivo a diferentes áreas. En la agricultura se buscan alternativas que garanticen el incremento de los rendimientos del cultivo con un menor riesgo de contaminación ambiental, dentro de las cuales, se encuentra el empleo de los abonos orgánicos, que garantizan la disminución o eliminación de los fertilizantes químicos, recuperan la fertilidad del suelo pues incrementan la flora microbiana que poseen, la cual realiza un importante trabajo al descomponer las sustancias orgánicas y

convertirlas en minerales, que pueden ser asimilados por las plantas durante su ciclo productivo (Cuesta, 2002).

Según Linares (2012), la producción mundial de berenjena (*Solanum melongena* L.), conforme a datos de la FAO, que registra los correspondientes a 68 países, se ubica en los 34 millones de toneladas. Se estima que el total real superaría los 45 millones de toneladas, de contarse con los datos del total de los países productores. A pesar de ello, se destaca en la información disponible una importante evolución en los últimos 15 años, con un incremento del 165 %, pasando de 12,8 millones de toneladas en 1990 a 34 millones en 2005. Más del 80% de la producción se concentra entre China e India, siendo el primero de éstos el responsable de más del 53 % y 30 % el segundo.

En el caso de Guatemala, las exportaciones de berenjena para el año 2011 fue de 1,143.80 toneladas, a los países que exporta Guatemala son: Estados Unidos (97,89 %), Honduras (0,99 %), Nicaragua (0,52 %), El Salvador (0,51%) y Costa Rica (0,09%) (Banguat, 2012).

No se conoce cuando fue introducido el cultivo de la berenjena en el municipio Imías, aunque se argumenta que fue a partir de los años 2006 y el 2007, cuando el grupo nacional de Agricultura Urbana, publicó la sexta edición del Manual Técnico para organopónico, huertos intensivos y organopónico semiprotejido se comienza el cultivo de la berenjena en nuestro municipio.

Estudios de la ACTAF, en el año 2007 realizados bajo las condiciones edafoclimáticas del municipio indican que las plantas injertadas crecen más robustas con un sistema radicular más desarrollado, lo cual les permite un mejor aprovechamiento de la humedad y los nutrientes porque exploran un mayor volumen de suelo, además, se reducen los costos de producción porque se utilizan menos agroquímicos para prevenir y controlar plagas del suelo, con lo cual se reduce también la contaminación ambiental.

El período de cosecha de las plantas injertadas se prolonga hasta los 7-8 meses, con lo cual la producción puede duplicarse, incrementando significativamente los ingresos de los productores (FHIA, 2007b).

La Berenjena es un cultivo prometedor para la zona de Imías debido a la demanda que tiene, por lo tanto, se persigue incrementar sus rendimientos utilizando plantas injertadas resistentes a enfermedades, logrando así, que la vida útil de la planta sea más prolongada en producción. Según estudios realizados en Honduras bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Comayagua indican que la producción de las plantas injertadas se incrementa en más de 60 % en relación a las no injertadas, lo cual incrementa los ingresos económicos de los agricultores (FHIA, 2007b).

Debido a que la producción de berenjena en el área se ve afectada por el ataque de hongos y nemátodos, se ha creado un desinterés por parte de los agricultores para establecer plantaciones de este cultivo. Con estos resultados se promueva el incremento de plantaciones establecidas de

berenjena en el área y además se considere a este cultivo como una alternativa rentable para su establecimiento, beneficiando a los pequeños productores de Berenjena en el área del municipio Imías provincia Guantánamo.

Por lo antes expuesto, se presenta el siguiente **problema**: ¿Cuál será el efecto del uso del injerto mediante la técnica de patrón decapitado sobre la pendejera y diferentes densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de la berenjena en el municipio Imías?

**Objeto:** El injerto de la berenjena mediante la técnica de patrón decapitado

**Hipótesis:** La evaluación del efecto del injerto utilizando el patrón decapitado y diferentes densidades de siembra permitirá determinar su influencia en el rendimiento del cultivo de la berenjena en el municipio Imías.

**Objetivo General:** Evaluar el efecto del injerto utilizando el patrón decapitado y diferentes densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de la berenjena en el municipio Imías.

#### 1. MATERIALES Y METODOS.

El trabajo se desarrolló en la finca Los Mangos, de la CCS “Lino de la Mercedes Álvarez” perteneciente al municipio de Imías, territorio con características costeras y montañosas, ubicado hacia los extremos Sur y Este de la provincia Guantánamo. El mismo se realizó en el período comprendido entre noviembre 2018 y febrero 2020.

El trabajo realizado tuvo lugar bajo las especificaciones y normas establecidas para el cultivo según lo regula el Manual Técnico para Organoponicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida (Rodríguez *et al.*, 2011). La siembra se realizó en canteros de 1,20 m de ancho a una distancia de siembra de 25 x 90 cm con una densidad de plantas de 8 plantas por metro cuadrado.

En el tratamiento 1 y 2 la siembra se realizó con un distanciamiento de 1.20 metros entre plantas por 1.50 metros entre surco, cada parcela contó con 5 surcos de 5 plantas cada uno. El total de plantas en la parcela fue de 25 y en total, por los dos tratamientos fue de 150 plantas. Para evitar el efecto de borde, se dejó 50 cm de cada orilla y cada extremo, quedando una parcela neta de 25 plantas.

En el tratamiento 3 la distancia de siembra fue de 1,50 metros entre surcos por 1,50 metros entre plantas para una densidad de 4444 plantas. Cada parcela contó con 4 surcos de 4 plantas cada uno. El total de plantas en la parcela fue de 16 y en total, por el tratamiento fue de 48 plantas.

En el tratamiento 4 la distancia de siembra fue de 1,50 metros entre surcos por 2 metros entre plantas. Cada parcela contó con 4 surcos de 3 plantas cada uno. El total de plantas en la parcela fue de 12 y en total, por el tratamiento fue de 36 plantas.

En el tratamiento 5 las plantas se encontraban dispersas en un patio familiar y se seleccionó un total de 30 plantas.

Teniendo en cuenta el diseño experimental de bloques al azar, los resultados experimentales fueron sometidos al Análisis de Varianza Simple. Las comparaciones de medias se realizarán según test de rango múltiples de Duncan para el 95 % de confiabilidad. Para el análisis estadístico se utilizó el paquete STATGRAPHICS versión 5.1.

5

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con cinco tratamientos y tres repeticiones. Para la evaluación se seleccionaron 10 plantas por cada tratamiento. A las mismas se le evaluaron las siguientes variables:

- Número de frutos por planta (U): se contó el número de frutos por plantas en cada tratamiento, utilizando el método matemático para el conteo de las frutas.
- Peso del fruto (g): se tomaron los frutos por plantas en cada tratamiento realizándole el peso en gramos. Para esto se utilizó una balanza analítica.
- Rendimiento por planta ( $\text{Kg.planta}^{-1}$ ): se pesaron el total de frutos de cada planta por cada tratamiento.
- Rendimiento total ( $\text{Kg.ha}^{-1}$ ): se determinó mediante el peso del total de frutos para cada tratamiento.

Resultando los siguientes **Tratamientos**.

**T1 (Testigo)**. Plantas sin injertar con una densidad de siembra de  $5555 \text{ Plantas.ha}^{-1}$ .

**T2**. Plantas injertadas con una densidad de siembra de  $5.555 \text{ Plantas.ha}^{-1}$

**T3**. Plantas injertadas con una densidad de siembra de  $4.444 \text{ Plantas.ha}^{-1}$ .

**T4**. Plantas injertadas con una densidad de siembra de  $3.333 \text{ Plantas.ha}^{-1}$ .

**T5**. Plantas injertadas y dispersas a una distancia de 1,50 m.

### 1.1 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La tabla 2 presenta el número promedio de frutos por planta donde se observa que los mayores valores se alcanzaron en el tratamiento 2 (Plantas injertadas con una densidad de siembra de  $5555 \text{ Plantas.ha}^{-1}$ ) y 5 (Plantas injertadas y dispersas a una distancia de 1,50 m.). Esto obedece al efecto del injerto en el número de frutos, el cual está en correspondencia con las características de la variedad injertada y la densidad de siembra utilizada.

Tabla 2. Número de frutos por planta por tratamiento.

Tratamientos	# de frutos (Media) (U)	Prueba de medias Tukey 5%
T 1	30	c
T 2	70	a
T 3	48	b
T 4	52	b
T 5	78	a
<b>ESx</b>	2,88	

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Tukey para  $p \leq 0,05$

Según Paredes (2010) el injerto ofrece un mejoramiento genético, al crear una nueva planta siendo una tecnología de mejoramiento más rápida que los métodos convencionales. Además, logra el mejoramiento fisiológico alcanzando un mayor vigor radicular otorgado por el portainjerto, así como incremento en calidad, número y tamaño de frutos.

Cabe destacar que proporciona un ahorro de espacio, al reducir la densidad por hectárea hasta la mitad, porque el vigor de una planta injertada permite manejarla a dos tallos y reemplaza a cultivos a un tallo, siendo óptimo sobre todo para invernadero. Incrementa la productividad, mejora la tolerancia a factores adversos (salinidad, falta o exceso de humedad), propiciando el uso eficiente del agua y nutrientes, así como, retraso del envejecimiento celular por el vigor radicular, aceleración de la madurez reproductiva de plántulas, y resistencia a la sequía (Paredes, 2010).

Por su parte, Quillupangui (2013) y Contreras (2014), abordan que tiene la desventaja de aumentar los costos por usar mano de obra especializada y capacitación extra.

Sanipatin (2016) y Larico (2015) demostraron la relación positiva entre el injerto, la densidad de siembra y el porcentaje de prendimiento, número de frutos y rendimiento en el cultivo del cacao injertado.

Como se puede observar en la tabla 3 donde se muestran los resultados del peso promedio por fruto (g). el tratamiento T5 tuvo mejor resultado con diferencias significativas con respecto al resto de los tratamientos con un peso promedio entre 805 g., siendo el de peor resultado el tratamiento el T1 (Testigo) con un promedio de 460 g. por fruto y los demás tratamientos se comportaron con un peso promedio por fruto de 690 g. por frutos en el cultivo de la berenjena.

Tal resultado está asociado al efecto ejercido por el injerto y la densidad de siembra utilizada, lo cual favoreció que las dispusieran de mayor área vital permitiéndole una mejor utilización de la luz solar y los nutrientes del suelo.

**Tabla 3. Resultado del peso promedio por fruto expresado en gramos.**

Tratamientos	Peso de los frutos (g.)	Significación
T 1	460	c
T 2	690	b
T 3	690	b
T 4	690	b
T 5	805	a
<b>ESx</b>	2,06	

Mejías (2010) al evaluar dos tipos de injertos en el cultivo del aguacate (*Persea americana* L.), pudo determinar que el injerto de púa terminal presentó los mejores resultados en relación al injerto de púa lateral, dando mayores pesos de los frutos. Agrega que el efecto del porta-injerto se observó en la cantidad de sólidos solubles de los frutos, siendo el tratamiento testigo el que tuvo diferencias significativas en relación a los dos injertados con Emperador y Maxifort, aunque estos últimos tratamientos no difirieron entre sí.

Los resultados presentados por Vanina (2017), también muestran que la interacción del cultivar y el tratamiento (injerto) tiene un efecto sobre el pH de los frutos, pero considerando un  $p \leq 0,07$ . Los consumidores mostraron preferencia por los frutos provenientes de plantas sin injertar en la mayoría de los cultivares en ensayo.

Al evaluar la respuesta de la planta en los rendimientos por planta en cada tratamiento. Los mejores resultados del indicador evaluado fue para el tratamiento T5 quien superó significativamente al resto de los tratamientos con un promedio por planta de  $62.78 \text{ Kg/planta}^{-1}$ . Los resultados de la variable números  $\text{Kg/planta}^{-1}$  son proporcionales, lo que demuestra el poder de asimilación del cultivo frente a los tratamientos. El comportamiento de las berenjenas frente al tratamiento T1 (testigo) fue inferior a los demás testigos, esto indica que los porta injerto o plantas injertadas para el cultivo de la berenjena estimulan totalmente el crecimiento y desarrollo del cultivo.

**Tabla 4. Rendimiento por planta por tratamiento expresado en  $\text{Kg.planta}^{-1}$ .**

Tratamientos	Rendimiento por planta ( $\text{kg.planta}^{-1}$ )	Significación (Prueba de medias según Tukey 5%)
T1	13.79	d
T2	48.29	b

T3	31.04	c
T4	35.87	c
T5	62.78	a
ESx	2.08	

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Tukey para  $p \leq 0,05$

Ruisánchez (2002) aborda que numerosas alternativas de manejo han sido empleadas con éxito en el mundo, entre ellas el injerto herbáceo es una práctica cultural que constituye una importante componente del manejo integrado de plagas en los sistemas de cultivo protegido en cultivos como el melón (*Cucumis melo*L.), la sandía (*Citrullus lanatus*, Thunb), y el pepino (*Cucumis sativus* L.). Esta técnica también es utilizada para conferirle a las plantas una mayor tolerancia frente a los factores abióticos (temperatura, salinidad, estrés hídrico, etc.).

Por su parte, De la Torre y Cebolla (2005) al evaluar la unión del injerto en plantas de berenjena obtuvo un rendimiento por plantas superior al obtenido en las plantas no injertadas.

Tabares y Álamo (2002) al evaluar la influencia de la práctica del injerto en cultivo de tomate obtuvieron resultados superiores en la producción por plantas en las plantas injertadas, superando los resultados en un 15 %.

En el indicador de la respuesta de la planta en los Rendimientos totales por cada tratamiento como se muestra en la tabla 4 presenta los rendimientos totales alcanzados en cada uno de los tratamientos al observarse que los mayores resultados se alcanzaron en los tratamientos 2 y 5 que corresponden con Plantas injertadas con una densidad de siembra de 5555 Plantas.ha<sup>-1</sup> y Plantas injertadas y dispersas, al diferir significativamente con el resto de los tratamiento para  $p \leq 0,05$ .

Estos resultados se deben a que las plantas injertadas, además, de que fueron más tolerantes a nematodos y enfermedades, desarrollaron un abundante sistema radicular y un mayor desarrollo foliar, lo cual provocó que su ciclo de vida se incrementara. El ciclo de vida de las plantas no injertadas fue de cinco meses, de los cuales tres fueron de cosecha, por su parte, en las plantas injertadas el ciclo de vida fue de siete meses, de los cuales se tuvo cosecha durante cinco meses.

Por lo tanto, se puede interpretar que las densidades producen rendimientos diferentes, a mayor densidad de siembra mayor rendimiento total, lo que indica que el número de plantas por área es lo que determinó el volumen de producción de la plantación en un ciclo de vida muy largo, de los cuales se tuvo cosecha durante nueve meses.

**Tabla 5. Rendimiento total por tratamiento expresado en Kg/ha**

Tratamientos	Rendimiento Total (Kg.ha <sup>-1</sup> )	Prueba de medias según Tukey 5%
T1	403.02	d
T2	2499.32	a
T3	891.18	c
T4	1028.29	b
T5	1516.25	a
<b>ESx</b>	2,2	

Letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente según Prueba de Tukey para  $p \leq 0,05$

Al respecto, Lobaina y López (2008) al evaluar diferentes marcos de plantación en el cultivo del pimiento comprobó que a mayor marco de plantación mayor era el desarrollo foliar y el número de frutos por plantas, y por consiguiente mayor rendimiento.

Por su parte, Moisés (2009) asegura que el injerto favorece los rendimientos del cultivo al utilizarse una yema de una plantación con mayor edad, garantizando una producción más rápida y acortando el ciclo productivo de la especie en cuestión.

Según Contreras (2014), el injerto también se utiliza en invernaderos y casas sombras en ausencia de enfermedades del suelo, buscando mejorar el desarrollo de las plantas y mayores rendimientos. Lo anterior, responde a que una de las principales características del patrón es su vigoroso sistema radicular.

La gran cantidad, longitud, grosor y calidad de sus raíces por cm<sup>3</sup> permite una mayor efectividad y eficiencia en la exploración, captura y absorción de nutrimentos y agua del suelo, que se traduce en una planta con hojas vigorosas, por lo que se espera una mayor actividad fotosintética. Por otro lado, el vigor que le proporciona el patrón a la variedad permite cultivar plantas a más de un tallo sin afectar la calidad y rendimiento de los frutos por tallo (Contreras, 2014),

Por otra parte, Villasana (2010) plantea que esta técnica ha sido utilizada debido a las ventajas de usar porta injerto resistente a enfermedades del suelo y nemátodos, reduciendo el uso de agroquímicos y el impacto ambiental, además de esto, los portainjerto tienen un sistema radicular altamente desarrollado que mejoran la absorción de agua y nutrimentos, lo que ocasiona incrementos en el rendimiento de las variedades que son injertadas.

La tabla 6 presenta la valoración económica realizada, donde se observa que las mayores ganancias se encontraron en el tratamiento 2 (Plantas injertadas con una densidad de siembra de 5.555 Plantas.ha<sup>-1</sup>), con 7.600,00 pesos, estando en correspondencia con los rendimientos

alcanzados y la densidad de siembra utilizada. La densidad utilizada en el tratamiento 2 (5.555 Plantas.ha<sup>-1</sup>), garantiza un mayor número de plantas por hectárea.

**Tabla 6. Valoración económica**

Tratamientos	Rend. (t.ha <sup>-1</sup> )	Precio/t. (\$)	Valor de Producción (\$)	Costo total (\$)	Utilidades (\$)
<b>T1 (Testigo)</b> Plantas sin injertar con una densidad de siembra de 5555 Plantas.ha <sup>-1</sup> .	0,4	4.000	1.600,00	2.000,00	-400,00
<b>T2</b> (Plantas injertadas con una densidad de siembra de 5.555 Plantas.ha <sup>-1</sup> )	2,4	4.000,00	9.600,00	2.000,00	<b>7.600,00</b>
<b>T3</b> (Plantas injertadas con una densidad de siembra de 4.444 Plantas.ha <sup>-1</sup> )	0,89	4.000,00	3.560,00	2.000,00	1.560,00
<b>T4</b> (Plantas injertadas con una densidad de siembra de 3.333 Plantas.ha <sup>-1</sup> )	1,028	4.000,00	4.112,00	2.000,00	2.112,00
<b>T5</b> (Plantas injertadas y dispersas a una distancia de 1,50 m.)	1,516	4.000,00	6.064,00	2.000,00	<b>4.064,00</b>

Resultados similares alcanzó Quillupangui (2013), al evaluar dos porta-injertos y dos densidades de plantación en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* cav.) ecotipo Gigante Anaranjado en el Cantón Ibarra, obteniendo ganancias de 26.000, 00 pesos.

Por su parte, Amaguaya (2019) al evaluar de tres tipos de injertos en cuatro variedades de aguacate (*Persea americana*) con el tipo de injerto púa terminal en las variedades hass y fuerte obtuvo con un margen de ganancia de 1.12 dólares y una rentabilidad del 12 por ciento en cada tratamiento.

Desde el punto de vista de la utilización de los distintos tipos de injertos Mejía (2010) plantea que con el injerto de Púa Terminal se desarrollaron las plantas con mayor vigorosidad y se obtiene mayor rendimiento por plantas. Obteniendo resultado de 17.48 % rentabilidad y una relación beneficio costo de 1.174.

## **SOCIALES**

La producción obtenida se incorpora al consumo social de manera directa a la cocina comedor del centro Politécnico protesta de Baraguá, el Centro Mixto protesta de Baraguá, la casa de abuelos municipal, y el policlínico Ciro Frías Cabrera. Además de destinarse a la venta en la placita para la población.

## **BENEFICIO AMBIENTAL.**

Con la aplicación de este experimento se contribuye a mejorar las condiciones primeramente de la planta ya que al utilizar el patrón de plantas de pendejera se obtiene una planta altamente resistente al ataque de plagas y enfermedades, y la sequia, mejora las condiciones de suelo mediante la aplicación de compuestos orgánicos en las fases del desarrollo del cultivo.

## **CONCLUSIONES.**

La aplicación de este trabajo en la práctica nos reveló que la determinación del efecto del uso de injerto utilizando la técnica de patrón decapitado y diferentes densidades de siembra en el rendimiento del cultivo de la berenjena demostró la efectividad de las alternativas utilizadas, en aras de elevar los rendimientos del cultivo.

Desde el punto económico teniendo en cuenta los diferentes tratamientos realizados en el experimento con la utilización de plantas injertadas de berenjena sobre patrones de pendejera con una densidad de siembra de 5.555 Plantas.ha<sup>-1</sup> resultó ser el más factible con una ganancia de \$7.600,00, donde se mostraron mayor tamaño y peso de los frutos.

## RECOMENDACIONES

- Teniendo en cuenta los resultados alcanzados consideramos factible recomendar el uso extensivo de las plantas de berenjena injertadas con una densidad de 4,444 plantas/ha. (siembra de 1.50 m entre surcos \* 1.50 m entre plantas) porque presentó los mayores rendimientos comerciales en kg/ha, mayor beneficio/costo por hectárea; así como mayor rendimiento productivo y comercial.
- Ampliar la investigación utilizando las semillas obtenidas de las plantas injertadas las cuales ofrecen un fruto de mayor tamaño y una coloración distintas a las berenjenas chinas utilizadas en el experimento y aumenta el tiempo de productividad de las plantas.
- Se recomienda a la empresa Agroforestal dar continuidad a la investigación específicamente para la agricultura Urbana.

## BIBLIOGRAFÍA.

- 1- Araméndiz, H., C. Cardona, A. Jarma y M. Espitia. 2008. El cultivo de la berenjena (*Solanum melongena* L.). Editorial Produmedios, Bogotá.
- 2- Agronet. 2013. Análisis estadístico de área y producción agrícola y pecuaria. En [http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estadísticas/Reportes Estadísticos.aspx](http://www.agronet.gov.co/agronetweb1/Estadísticas/Reportes%20Estadísticos.aspx); consulta: febrero 16 de 2019.
- 3- Andrade-Rodríguez, M., J.J. Ayala-Hernández, I. AlíaTejacal, H. Rodríguez-Mendoza, C.M. Acosta-Durán y V. López-Martínez. 2008. Efecto de promotores de la germinación y sustratos en el desarrollo de plántulas de papayo. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)* 25 (4), 617-625.
- 4- Arenas, M., C.S. Vavrina, J.A. Cornell, E.A. Hanton y G.J. Hochmuth. 2002. Coir as an alternative to peat in media for tomato transplant production. *HortScience* 37 (2), 309-312.
- 5- Bezerra, F.C., F.V. Meyer Ferreira y T.C. Silva. 2009. Produção de mudas de berinjela em sustratos à base de resíduos orgânicos e irrigadas com água com solução nutritiva. *Hortic. Bras.* 27 (2), 1348-1352.
- 6- Dinamarca, A. 2001. Evaluación de técnicas de injertación y patrones para sandía. Memoria Ingeniero Agrónomo. Quillota, Chile: Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 56h. Consultado 7 de mayo. 2019.

- 7- Espinoza G, CA. 2013. Injerto de plantines comerciales de tomate (*Solanum lycopersicum*): evaluación de combinaciones portainjerto/cultivar en dos estados fenológicos. Maguire, J.D. 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Sci.* 2(1), 176-177.
- 8- Godoy, H., J. Castellanos, G. Alcántar, M. Sandoval, J. Muñoz. 2009. Efecto del injerto y nutrición de tomate sobre rendimiento, materia seca y extracción de nutrimentos. *Terra Latinoamericana* 27:1-11
- 9- Godoy, H., J. Castellanos. 2009. El injerto de tomate. In: Manual de producción de tomate en invernadero México. J. Z. Castellanos (Ed). Editorial Intagri, S.C. pp: 93-104.
- 10- Johnson, S; Miles, C; Kreider, P; Roozen, J. 2011. Injerto de Verduras: berenjena y tomate (en línea). Publicación de la Extension de la Universidad Estatal de Washington FS052E. <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/FS052ES/FS052ES.pdf>
- 11- Reyes, F., Marín, L., & Montalván, O. (2014). Prendimiento de dos tipos de injertos en cacao en distintas fases lunares, Siuna, 2014. consultado el 19 de junio del 2019 , de <file:///C:/Users/INGPAOLA/Documents/DECIMO%20AGRO%202/DECIMO%20AGRO/TESIS/fase%20lunares%20injertos.pdf>
- 12- S. Ruíz. (1999). Requerimientos Agroecológicos de Cultivos. Recuperado el 12 de Octubre de 2018, <http://www.inifapcirpac.gob.mx/PotencialProductivo/Jalisco/Cienega/RegionCienegaReqAgroecologicos.pdf>.
- 13- Vásquez, C. (2017). Influencia de las fases lunares en el injerto de *amburanacearensis* (allemão) a *C. Smith* (ishpingo) en Pucallpa - Perú. (citado el 19 de Junio de 2019), de. <http://repositorio.unu.edu.pe/bitstream/handle/UNU/3802/000003027T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 14- Zonadiet. 2010. Aporte nutricional de las frutas. Disponible en: <http://www.zonadiet.com/tablas/frutas.htm> [Consultada: 20 de Febrero del 2020].

Anexos

14



Plantas de pendejera para injertar Corte de la pendejera



Preparación de la cuña  
hendidura.

Decapitado de patrón y Corte de



Unión de vareta con patrón en injerto de patrón decapitado.

Amarrado del injerto



Flor de Berenjena injertada.

