

## EFFECTO DE SUSTRATOS EN EL CRECIMIENTO INICIAL DE PIÑÓN BLANCO (*Jatropha curcas* L) EN FASE DE VIVERO EN LA E.E.A EL PORVENIR.

### EFFECT OF SUBSTRATES IN THE WHITE GEAR INITIAL GROWTH (*Jatropha curcas* L) NURSERY PHASE ON THE SEA THE FUTURE.

Ronal G. Echeverría Trujillo<sup>1</sup>; Livinston Rengifo Gonzales<sup>2</sup> Ayda K. Valles Ramírez<sup>3</sup>

#### RESUMEN

El presente estudio se ejecutó en la Estación experimental Agraria "El porvenir", durante un periodo de dos meses, esta investigación tuvo como principal objetivo la evaluación del efecto de diferentes sustratos en el crecimiento inicial de plántulas de piñón blanco en fase de vivero, el experimento estaba representado por 3 bloques con 9 tratamientos, evaluando 12 plántulas por tratamiento, constituidas por 324 plántulas en todo el experimento, el diseño experimental que se utilizó fue un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), evaluándose tres factores: Altura de plántula, Diámetro de tallo, y Longitud de raíz. Las variables evaluadas fueron sometidas a la prueba de Duncan con un nivel de 5% de probabilidad.

Como resultado se tiene que el sustrato a base de 70% de tierra agrícola + 30% compost de madera (7T3CM) es el que mejor incrementa los variables evaluadas, seguido del sustrato 70% tierra agrícola + 30% cascarilla de arroz (7T3CA); y los sustratos que no favorecieron el desarrollo de las plántulas son 50% estiércol de bobino + 50% tierra agrícola (5T5EB) y 70% tierra agrícola + 30% estiércol de bobino(7T3EB), debido a que se presentó un alto porcentaje de mortandad en la germinación de las semillas y el desarrollo de las plántulas fueron los más bajos en comparación con los demás sustratos.

Palabras clave: sustrato, abonos orgánicos.

#### ABSTRACT

The present study executed in the Agrarian experimental Station " the future ", during a period of two months, this investigation had as main objective the evaluation of the effect of different substrates in the initial growth of plants of white pinion in phase of breeding ground, the experiment was represented by 3 blocks with 9 treatments, evaluating 12 plants by treatment, constituted by 324 plants in all the experiment, the experimental design that was used was design de Block Completely at random (DBCA), evaluating three factors: Height of plants, Diameter of stem, and Length by root. The evaluated variables were put under the test of Duncan with a level of 5% of probability.

As result is had the substrate with 30% of compost of agricultural earth wood + 70% is the one that better increases the evaluated variables, followed of substrate 30% husk of rice + 70% agricultural earth; and the substrates that did not favor the development of the plants are 50% dung of I wind + 50% agricultural earth and 30% dung of I wind + 70% agricultural earth, because I appear a high percentage of loss of life in the

<sup>1</sup> Investigador: Coordinador Técnico P. Piñón.

<sup>2</sup> Investigador componente II – P. Piñón

<sup>3</sup> Investigador componente II – P. Piñón.

germination of the seeds and the development of the plants was lowest in comparison with the other substrates.

Key words: substrate, organic fertilizer

## INTRODUCCION

La calidad de una plantación está relacionada con la calidad de la plántula en el vivero, para obtener una plántula de calidad no sólo es necesario contar con buen material genético, también es indispensable la incorporación de la tecnología adecuada en el proceso de producción. En tal sentido, el sustrato en el que la plántulas desarrolla sus primeros estadios de vida es un elemento tecnológico fundamental para la obtención de plántulas de calidad ya que le servirá de soporte y alimento durante su desarrollo inicial con buenas características físicas y químicas para el buen desarrollo de la plántula. Este trabajo se enfocará en el medio donde crecen las raíces, el que se denomina “sustrato”.

La utilización de abonos orgánicos en el sustrato contribuye a mejorar la estructura del suelo, favorecen la aireación y aumento de la capacidad de retención de agua, para ello se tienen los siguientes objetivos.

Evaluar el efecto de nueve diferentes sustratos en el crecimiento inicial de plántulas de piñón blanco.

Determinar el efecto del sustratos en el incremento de altura y diámetro de plántulas de piñón blanco

Determinar el efecto de sustratos en el desarrollo radicular de plántulas de piñón blanco.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental Agraria “El Porvenir” del Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA), que se encuentra ubicado en el km.14 de la

Carretera Fernando Belaunde Terry tramo Tarapoto Juanjuí, en el Distrito de Juan Guerra, Provincia de Tarapoto, Región San Martín, cuyas coordenadas geográficas son la siguiente:

Latitud sur : 06° 35' 05''

Longitud oeste : 76° 20' 05''

Altitud : 275 msnm

### Agroecología

La Estación Experimental Agraria “El Porvenir” se encuentra ubicada y clasificada ecológicamente de la siguiente manera:

Zona agroecológica : Selva alta húmeda

Franja latitudinal : Tropical

Grupo ecológico : Bosques secos

Zona de vida : Bs – T (Bosque seco Tropical)

Cuenca hidrográfica : Mayo-Cumbaza.

### Condiciones climáticas

Humedad relativa : 78,05%

Precipitación : 1 200 mm/año

Temperatura promedio : 28 °C

### Materiales, herramientas y equipos

#### Material biológico.

Especies en estudio : *Jatropha curcas*

Abonos orgánicos : Compost de madera, cascarilla de arroz, estiércol de bovino, humus.

#### Materiales de campo, herramientas y equipos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación fue necesario el uso de materiales como libreta de campo, bolsas de polietileno de 0.5Kg de capacidad, wincha de 10 m, rafia., letreros, regla de 30 cm, pintura y herramientas como machete, palana plana, carretilla, Así mismo equipos como balanza analítica de precisión, vernier y cámara fotográfica digital.

### Metodología

#### Preparación de los sustratos

De acuerdo a los tratamientos se realizó el preparado de nueve tipos de sustrato los cuales se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Sustratos.

Clave	Composición del sustrato
7T3CA	70% tierra agrícola,30% cascarilla de arroz
7T3EB	70% tierra agrícola,30% estiércol de bovino
7T3CM	70% tierra agrícola, 30% compost de madera
7T3H	70% tierra agrícola, 30% humus
100T	100% tierra agrícola
5T5CA	50% tierra agrícola,50% cascarilla de arroz
5T5EB	50% tierra agrícola,50% estiércol de bovino
5T5CM	50% tierra agrícola, 50% compost de madera
5T5H	50% tierra agrícola, 50% humus

## Almacigado de las semillas

Se realizó en las bolsas con los sustratos, para esto se utilizó semilla de piñón fresco (recién cosechado) del ecotipo Totorillayco.

## Tratamientos y combinaciones del experimento

Cuadro 2. Tratamientos y combinaciones del experimento.

Trat.	Clave	Descripción
T1	7T3CA	70% tierra agrícola,30% cascarilla de arroz
T2	7T3EB	70% tierra agrícola,30% estiércol de bovino
T3	7T3CM	70% tierra agrícola, 30% compost de madera
T4	7T3H	70% tierra agrícola, 30% humus
T5	100T	100% tierra agrícola
T6	5T5CA	50% tierra agrícola,50% cascarilla de arroz
T7	5T5EB	50% tierra agrícola,50% estiércol de bovino
T8	5T5CM	50% tierra agrícola, 50% compost de madera
T9	5T5H	50% tierra agrícola, 50% humus

### Parámetros de evaluación:

Se evaluaron tres variables (altura de plántula, diámetro de tallo, longitud de raíz, la primera evaluación se realizó a los 15 días después de haber puesto las semillas a almacigar, la segunda evaluación a los 20 días la tercera a los 25 y finalmente a los 30 días.

### Altura plántula (HP)

La variable altura de plántula fue medida con una regla de 30 cm, desde la base del suelo hasta el ápice de la plántula.

### Diámetro de tallo (DT)

La variable diámetro de tallo fue medida a cada una de las plántulas ubicadas en el experimento utilizando un vernier, estas mediciones se efectuaron aproximadamente a 1 cm. de la superficie del sustrato.

### Longitud de raíz (LR)

La variable longitud de raíz fue medida con una regla de 30 cm, desde la base del cuello de la plántula hasta del suelo hasta el ápice de la plántula.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Altura y diámetro.

Del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y variación (CV) Cuadro 3, muestra: que en altura de plántula el 93% de los datos son analizados por este modelo, en diámetro de tallo el 81%, con un coeficiente de variación de 5.48% y 3.28% respectivamente lo que indica que el promedio de altura de plántula y diámetro de tallo son moderadamente bajo y varía menos del 6% del total de los datos registrados.

Cuadro 3. Coeficiente de determinación y variación.

Variable	$R^2$	CV (%)
Altura de plántula	0.93	5.48
Diámetro de tallo	0.81	3.28

$R^2$  : Coeficiente de determinación

CV: Coeficiente de variación

Del análisis de variancia de altura de plántula Cuadro 4, se observa: que la altura de plántula, muestra diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre las tratamientos pero no hay diferencia significativa entre bloques.

Cuadro 4. Análisis de variancia de altura de plántula.

Fuente de variación	G.L	Altura de plántula				Sig.
		(Cm)		Fcal	Pr>F	
		S.C	CM			
Bloque	2	1.518	0.759	1.05	0.3754	Ns
Tratamiento	7	151.454	21.636	29.98	<.0001	**
Error	14	10.105	0.722	0,0023		
Total	23	163.078				

Ns : No significativo

\*\* : Altamente significativo

El análisis de variancia del diámetro de tallo Cuadro 5, muestra diferencias significativas ( $P < 0.01$ ) entre las tratamientos pero no hay diferencia significativa entre bloques.

Cuadro 5. Análisis de variancia del diámetro de tallo.

Fuente de variación	G.L	Diámetro de tallo				Sig.
		(Cm)		Fcal	Pr>F	
		S.C	CM			
Bloque	2	0.0005	0.0003	0.450	0.6460	Ns
Tratamiento	7	0.034	0.0049	8.670	0.0004	**
Error	14	0.008	0.0006			
	23	0.0426				

Ns : No significativo

\*\* : Altamente significativo

Esto indica que las plántulas de piñón blanco se comportan estadísticamente diferentes cuando son sometidas a los diferentes sustratos.

Cuando se analizaron las medias (Duncan,  $\alpha=0.05$ ), se observa en el (Cuadro 8 y 9) que la altura de plántula y diámetro de tallo varían de acuerdo a los sustratos; así se tiene que el sustrato que mejor influencia tuvo para el desarrollo de altura de plántula y diámetro de tallo es el 7T3CM (30% de compost de madera + 70% de tierra agrícola) ya que se observa mayor altura y diámetro de tallo (18.23cm. y 0.79cm) respectivamente que supera a los demás tratamientos. Al contrario el sustrato 5T5EB (50% tierra agrícola + 50% de estiércol de bovino) es el que menor efecto presentó debido a que causó la muerte de un 80% de las plántulas. Semejante resultado se obtuvo con el sustrato 7T3EB que también ocasionó la muerte del 10% de las plántulas y presentaron menor desarrollo.

Cuadro 8. Comparación de medias

Tratamientos	Altura promedio de plántula	
	(cm)	
7T3CM	18.23	A
5T5CM	18.15	A B B
7T3CA	16.97	A B C
100T	16.60	B C
5T5CA	16.02	C
D 7T3H	14.71	D
5T5H	12.34	E
7T3EB	10.84	F

Cuadro 9. Comparación de medias

Tratamientos	Diámetro promedio de tallo	
	(cm)	
5T5CM	0.79	A
7T3CA	0.74	B
7T3CM	0.74	B
5T5CA	0.74	B
100T	0.72	B
5T5H	0.70	B
7T3H	0.70	B
7T3EB	0.65	C

El sustrato a base de compost de madera tiene efectos favorables sobre la altura de plántulas y diámetro de tallo en plántulas de piñón debido a que es un sustrato que contribuye a mejorar la estructura del suelo, favorece la aireación y aumento de la capacidad de retención de agua, y esta acción ha motivado el crecimiento de tanto en altura como en diámetro ya que ha permitido una mejor nutrición de las plántulas expresándose en una mayor altura y diámetro (SIEVERDING, 1991) y que este efecto es mayor cuando los factores condicionales son mejores, así sustenta SIQUIERA (1987).

### Desarrollo Radicular

Del coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y variación (CV) Cuadro 6, muestra: que en longitud de raíz el 99% de los datos son analizados por este modelo, con un coeficiente de variación (CV) de 4.33%, lo que indica que los promedios de longitud de raíz son moderadamente bajos y varía menos del 5 % del total de los datos registrados.

Cuadro 6. Coeficiente de determinación y variación.

Variable	$R^2$	CV
Longitud de raíz	0.99	4.33

$R^2$  : Coeficiente de determinación

CV : Coeficiente de variación

El análisis de variancia de longitud de raíz Cuadro 7, muestra diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ) entre las tratamientos pero no hay diferencia significativa entre bloques.

Cuadro 7. Análisis de variancia de longitud de raíz

Fuente de variación	G.L	Longitud de raíz				Sig.
		(Cm)		Fcal	Pr>F	
		S.C	CM			
Bloque	2	0.899	0.450	1.650	0.227	Ns
Tratamiento	7	306.534	43.791	160.720	<.0001	**
Error	14	3.815	0.272			
	23	311.248				

Ns : No significativo

\*\* : Altamente significativo

Al analizar las medias (Duncan,  $\alpha=0.05$ ), para la variable longitud de raíz Cuadro 10 muestra que el sustrato 7T3CM, es el que presenta mejores resultados ya que el sistema radicular de las plántulas han tenido mayor desarrollo con 15.77 cm en promedio, pero que no difiere de los sustratos 7T3CA, 5T5CA, al contrario el sustrato a base de estiércol de bovino 7T73B, es el que presenta los más bajos promedios en desarrollo radicular de plántulas de piñón.

La buena respuesta del sustrato a base de compost de madera es debido a la buena estructura física que presenta así sustentan REYES y GAMBOA (1991), quienes plantearon que un sustrato con buenas características físico químicas ejercerán un efecto significativo sobre el desarrollo de plántulas, al ser éste un abono con mayor grado de descomposición y estar todos sus nutrientes más asimilables para la planta, también CASTELLANO y MOLINA (1989), afirman que un sustrato compacto no sólo inhibirá la formación de raíces absorbentes, sino que también inhibirá la extensión de raíces laterales.

Cuadro 10. Comparación de medias

Tratamientos	Longitud promedio de raíz	
	(cm)	
7T3CM	15.77	A
7T3CA	15.46	A B
5T5CA	15.07	A B
5T5CM	14.61	B
100T	12.70	C
7T3H	8.35	D
5T5H	7.32	E
7T73B	7.09	E



## CONCLUSIONES

Mayor incremento en altura de plántula y longitud de raíz se registró al utilizar el sustratos a base de compost de madera, así tenemos que el sustrato 7T3CM 70% tierra agrícola + 30% compost de madera causó mayor incremento tanto en altura de plántula como en longitud de raíz con 18.23cm y 15.77 cm respectivamente y el sustrato 5T5CM 50% de tierra agrícola + 50% de compost de madera causó mayor incremento en diámetro de tallo con 0.79 cm en promedio.

Sustratos a base de estiércol de bovino, no mostraron resultados favorables en las tres variables evaluadas.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- CASTELLANO, M. A.; MOLINA, R. 1989. Manual de Viveros para la Producción de Especies Forestales en Contenedor Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Estación Experimental del Noroeste del Pacífico, Laboratorio de Ciencias Forestales, Washington Estados Unidos, 674 p.
- REYES, I. Y J. GAMBOA, 1991. "Efecto de la materia orgánica en la solubilidad de la roca fosfórica. Rev. Fac. Agron. (Maracay), 17: 381-395.
- SIEVERDING, E. 1991. Vesicular-arbuscular mycorrhiza management in tropical agrosystems. Technical Coopertion-Federal Republic of Germany GTZ. 367 p.
- SIQUEIRA, J. O. 1987. Cultura axénica e monoxénica dos fungos micorrícicos vesículo-arbusculares. In. Reuniao Brasileira sobre micorrizas. Sao Paulo, Brasil. p. 44-70.

## ANEXOS

### a. Panel fotográfico



Foto. Experimento instalado



Foto. Realizando las evaluaciones



Foto. Resultados en los diferentes tratamientos.