



**INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
DE LA AMAZONÍA PERUANA**

**“Propagación botánica y evaluación del
crecimiento de plantas de papayita andina *Carica
pubescens* en condiciones manejadas de vivero en
el Distrito de Valera, Región Amazonas”**

EQUIPO DE TRABAJO

Mario A. Oliva V.
Víctor M. Arévalo R.

**ENERO 2010
AMAZONAS - PERÚ**

Propagación botánica y evaluación del crecimiento de plantas de papayita andina *Carica pubescens* en condiciones manejadas de vivero en el distrito de Valera, Región Amazonas

Propagation botany and plant growth assessment of Andean papayita managed *Carica pubescens* in nursery in the district of Valera, Amazon Region

Mario A. Oliva Valle¹, Víctor M. Arévalo Rojas¹

¹Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIAP-Amazonas, Programa de Reforestación en San Martín y Amazonas. Correspondencia: agroliva.123@hotmail.com, vimar18@hotmail.com, Jr. Triunfo N° 1108 Chachapoyas, Amazonas-Perú.

Resumen

El presente estudio, tuvo como objetivo principal la propagación mediante semillas a través de almácigo y siembra directa en bolsas de plantas de papayita andina *Carica pubescens*; asimismo evaluar el comportamiento como: Nivel de germinación, número de hojas, altura alcanzada, diámetro del tallo y porcentaje de sobrevivencia, tanto en condiciones de vivero como en el campo. En la evaluación de porcentaje de germinación se encontró que mediante la siembra directa de semillas de papayita alcanzó ligeramente mayor nivel (64.80%) en comparación con lo almacigado que alcanzó en promedio un 61.60%; en lo que respecta a la evaluación de parámetros de conteo de hojas, altura de las plantas y diámetro del tallo, se determinó que las plantas producidas mediante siembra directa mostraron mejores los resultados tanto en condiciones de vivero como trasplantadas en campo definitivo; mientras que el porcentaje de sobrevivencia de las plantas a los 45 días de trasplantadas en campo los resultados favorecen relativamente a la propagación mediante siembra directa sin diferencias de consideración.

De los resultados obtenidos se estiman que el tratamiento que ofreció mejores resultados a la propagación, evaluación de los parámetros de crecimiento y nivel de sobrevivencia controladas tanto en el vivero así como en campo corresponde a la aplicación de siembra directa en bolsas llenas de sustrato, realizadas en el entorno natural de la catarata Gocta, distrito de Valera, Región Amazonas.

Palabras clave: Almácigo, germinación, plántulas, trasplante, sobrevivencia.

Abstract

This study's main objective was spread by seeds through seed and nursery stock direct papayita Andean plants (*Carica pubescens*) also assess the behavior as: Level of germination, leaf number, height reached, diameter stem and survival rate in both nursery conditions and in the field. In assessing germination percentage was found that by sowing seed directly papayita reached slightly higher level (64.80%) compared with the seedbed which reached an average of 61.60%, with respect to the evaluation of counting parameters leaves, plant height and stem diameter was determined that the plants produced by direct sowing showed better results both in terms of nursery and transplanted into the final field, while the survival rate of plants after 45 days transplanted into field relative to the results favor the spread by direct sowing without consideration differences.

From the results obtained is estimated that the treatment gave better results in the propagation of the benchmarks for growth and survival level of control in both the nursery and in field corresponds to the application of direct seeding in substrate-filled bags, made in the natural surroundings of the waterfall Gocta, district de Valera, Amazon Region.

Key words: Nursery, germination, seedling, transplant, survival.

1. INTRODUCCIÓN

En los andes, a altitudes donde no se puede cultivar papaya, crecen algunas especies de *Carica* que pueden constituir cultivos promisorios. Entre estas especies está *Carica pubescens*, cultivada en huertos familiares del Perú. Puesta en cultivo en los huertos como planta de adorno y por sus frutos, que en estado maduro se consumen crudos, la historia de este frutal andino no es muy conocida, pero es posible que su cultivo sea relativamente reciente, aunque se cultivaba antes de la introducción de *C. papaya*.

Carica pubescens es aprovechada principalmente por sus frutos, aunque otras partes de la planta tienen importancia medicinal. Los frutos en estado maduro, se utilizan en la repostería familiar, en la elaboración de mermeladas, yogurt y bebidas. En estado verde constituye un recurso para la obtención de látex. Este por su contenido de papaína, tiene aceptación en el mercado internacional, para uso en la industria farmacológica y como ablandador de carnes.

En el Perú, en los huertos familiares a 2 800 m, se han observado plantas mucho más altas, robustas y ramificadas. Estas características determinan que la producción y el tamaño de los frutos sean mayores, habiéndose contado en una planta adulta hasta 30 frutos. Los frutos maduros son comidos por aves, las mismas que al perforar el mesocarpo provocan la caída de las semillas. Estas tienen gran capacidad de germinación, sin necesidad de pasar por un período de dormición. Las semillas inician su germinación a los 20 días, habiéndose comprobado un 70 por ciento de germinación.

Este frutal crece en climas templados a frío, en general, las Caricáceas de altura habitan la zona de bosque seco montano bajo. En los andes, estas zonas se ubican entre los 2 000-3 000 m. según la latitud y corresponden a las zonas agroecológicas de jalca y quechua en el Perú. Las temperaturas promedio oscilan entre 12 y 22 °C y el clima es subhúmedo. La especie es sensible a las bajas temperaturas del amanecer y al intenso sol del mediodía en el invierno. Estos extremos de temperatura afectan al follaje y a la maduración normal de los frutos. Aunque es necesario hacer mayores

comprobaciones, parece recomendable el cultivo en asociación con otros arbustos. Esto se deduce de su buen desempeño en los huertos profundos y con profusa materia orgánica. La planta no soporta sequías prolongadas porque presenta caída de hojas.

Carica pubescens es una especie bien definida y delimitada en cuanto a sus caracteres morfológicos, aunque éstos tienen variaciones como altura de la planta y ramificaciones; número de lóbulos y pubescencia de las hojas; tamaño y color del fruto, y cantidad del látex. El conocimiento agrícola actual sobre *C. pubescens* en los andes es reducido; su cultivo es tradicional y se practica en huertos de casas rurales como planta de adorno y para consumo de frutos a nivel familiar. En cada huerto se cultivan 1-3 plantas y éstas reciben el mismo manejo agrícola que las otras especies de la parcela, lo que no hace hablar de técnicas de cultivo específicas para esta especie.

Los campesinos reproducen este frutal por semillas u ocasionalmente por estacas. Se extraen las semillas de los frutos y después de un corto período de secado al ambiente, se hacen germinar en recipientes de arcilla quemada (tiestos) o en envases que sirven como germinadores. Las plántulas son trasplantadas a terreno definitivo cuando tienen 20-25 cm de alto (8-12 hojas). No se han ensayado cultivos puros y por esta razón no se conoce el distanciamiento entre plantas, pero de acuerdo al diámetro de la copa, puede estimarse en 3x3 m. Los rendimientos por unidad de superficie son desconocidos, pero conteos en plantas de huertos indican que pueden producir 20-40 frutos en un período de crecimiento que dura aproximadamente 9 meses.

La comercialización de frutos de *C. Papaya* en los mercados y ciudades de la sierra limita el consumo de los *C. pubescens*. Se podría afirmar que la población rural consume mayormente estos frutos. Ocasionalmente se ofrecen en mercados en la sierra. Las mejores perspectivas de llevar a esta especie a cultivos comerciales, aún en pequeñas extensiones, son la extracción de látex en estado verde y semi maduro, y la elaboración de productos procesados como jugos y mermeladas.

Su incorporación en el marco de los cultivos comerciales y extensivos sería otro factor de desarrollo para las áreas rurales de los andes. *Carica pubescens* es una especie con varias opciones que permitirían mejorar e incrementar el estado actual de su cultivo, pero para ello con la presente investigación se pretende buscar el método apropiado de propagación para incentivar la producción de este importante recurso agrícola.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO

El experimento tuvo lugar una parte en las instalaciones del vivero y en la parcelas de campo, ubicado en el distrito de San Pablo de Valera, provincia de Bongará, Región Amazonas.

Características del lugar de ubicación del estudio:

18M 0176795

UTM 9331303

Altitud: 1 920 m.s.n.m.

2.2. RECOLECCIÓN Y SELECCIÓN DE LA SEMILLA

Las frutas de donde se extraeron las semillas fueron recolectadas de plantas de papayita seleccionadas por su buena apariencia de producción, para la recolección de frutos se tuvo en cuenta algunas características como: Tamaño del fruto, índice de madurez, color firme y frutos sanos libres de enfermedades.

2.3. EXTRACCIÓN Y SECADO DE LA SEMILLA

Las frutas maduras previamente recolectadas se partieron en dos partes y se les extrajo las semillas encima de un papel periódico. Estas semillas se cubrieron con otro pedazo de papel se colocó en un lugar fuera de luz para que se seque durante una semana, antes de llevarlos a germinar.

2.4. SIEMBRA EN EL VIVERO

La siembra de semillas de papayita en vivero se realizó bajo dos formas:

2.4.1. Almacigo

Se preparo un buen sustrato como medio de germinación y se extendió una cantidad de 100 semillas al boleto en forma uniforme, luego se cubrió con una pequeña capa de tierra, riego manual y cubierto con paja para mantener la humedad.

2.4.2. Siembra directa

Se llenaron 100 bolsas (5x7x2mm.) con sustrato humedecido, se sembraron colocando una semilla en cada bolsa en una profundidad de 1.50 cm. aproximadamente para evitar que pueda secarse al ser descubierta.

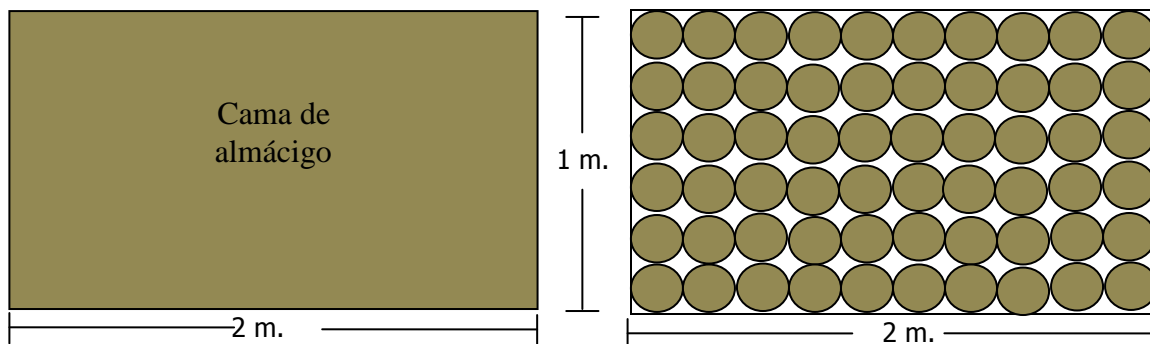


Figura 01. Croquis de la cama de almacigo y disposición de las bolsas.

2.5. Repique

Cuando las plantitas alcanzaron unos 5 cm. de altura y 4 hojitas verdaderas, se sacaron del semillero y se transplantaron a las bolsas llenas de sustrato con espacio suficiente para crecer, desarrollar el sistema radicular y disminuir la competencia que existe entre plantitas durante la siembra.

2.6. PRÁCTICAS CULTURALES

2.6.1. En el vivero

Las semillas de papayita recolectadas y secadas una parte fue almacigada al boleto en el semillero y otra parte se colocaron en bolsas plásticas color negro de 5x7x2mm. Los sustratos utilizados fueron 70% de tierra agrícola y 30% de turba de bosque. Después se fertilizó cada un mes utilizando roca fosfórica ecológica, con una dosis equivalente a 20 g. por bolsa. También en el campo se le aplicó fungicida protexín para combatir el ataque de pudrición del tallo.

2.6.2. En el campo

Las plantas seleccionadas para muestra fueron trasplantadas en el campo de acuerdo a tipo de siembra realizada en un terreno previamente preparado. Las labores que se realizaron en campo fueron deshierba con machete. Sin embargo, para cada fertilización se aplicó roca fosfórica ecológica alrededor de los tallos de las plantas.

2.7. DESCRIPTORES UTILIZADOS Y SUS DEFINICIONES

- * Altura de la planta: Es la altura de la planta medida en cm, desde la base del suelo hasta el ápice.
- * Diámetro de la planta: Es el grosor en mm de la base del tallo de la planta medida a 5 cm de altura desde la base del suelo.
- * Número de hojas por planta: Es el número total de hojas abiertas que presenta la planta.
- * Porcentaje de germinación de semilla: Es el porcentaje germinado de semilla sembradas mediante almacigo así como siembra directa en bolsas.
- * Porcentaje de sobrevivencia: Es el porcentaje de plantas vivas en el campo después de 45 días de trasplante.

2.8. TOMA DE DATOS

2.8.1. En el vivero

Los datos fueron recolectados desde el periodo de siembra de las semillas en el vivero hasta su trasplante en campo. Para determinar el porcentaje de germinación se cuantificó el número de semillas germinadas y se dividió por el número de semillas sembradas y se multiplicó por 100.

La altura de las plantas se midió con una cinta métrica desde la base del suelo donde están las plantas hasta el ápice, de las plantitas escogidas al azar. El diámetro del tallo se estimó por conversión midiendo el perímetro del mismo a los 2 cm. del suelo de las mismas plantas donde se midió la altura, donde también se cuantificó el número de hojas.

Los datos fueron anotados en un cuaderno y luego almacenados en un documento de Excel, para luego ser procesados.

2.8.2. En el campo

En el campo se determinó el porcentaje de sobrevivencia después de 45 días de haberse trasplantado. Esto se hizo cuantificando las plantas vivas en campo, dividiendo por la cantidad de plantas sembradas.

La altura de las plantas en el campo al igual que en el vivero se midió con una cinta métrica desde la base del suelo donde están las plantas hasta el ápice, pero en el campo se midieron de todas las plantas vivas en la parcela. El diámetro del tallo también se midió de forma similar que en el vivero a 5 cm. del suelo de las mismas plantas donde se midió la altura, donde también se cuantificó el número de hojas.

2.9. ANÁLISIS DE LOS DATOS

Para procesar los datos se realizó un promedio aritmético para cada parámetro medido en el vivero como en campo, del cual por medio del programa Excel se hizo los gráficos.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. GERMINACIÓN DE LA SEMILLA

Para la siembra manejada se emplearon un total de 200 semillas, es decir repartidas 100 semillas almacenadas y 100 semillas a siembra directa en bolsas. El porcentaje de germinación se obtuvo de la cantidad total de semillas almacenadas sobre la cantidad total de semillas sembradas en cada método utilizado multiplicado por 100.

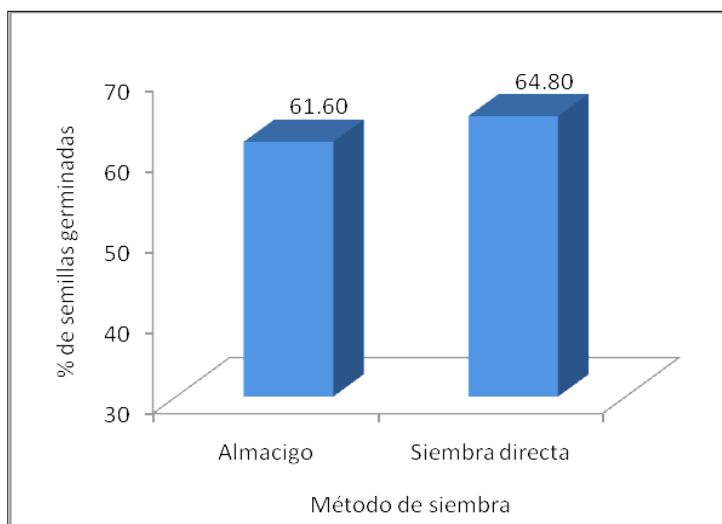


Figura 2. Germinación de la semilla durante la siembra.

La siembra donde se obtuvo un porcentaje de germinación de 64.80% es mediante siembra directa. Esto indica una mayor viabilidad, ausencia de patógenos y mayor vigor de la semilla para germinar. Esto parece coincidir con lo que sostiene Castro (1990), que mediante la siembra directa la semilla encuentra el medio adecuado para desarrollarse y por ende, favorece el crecimiento balanceado tanto de la parte aérea como de la raíz de la planta.

Mediante almacenado se alcanzó un porcentaje de germinación aproximado de 61.60%, relativamente menor a la siembra directa. De acuerdo con Castro (1990), en el almacenado la semilla encuentra una serie de obstáculos como patógenos que reducen el nivel de germinación.

3.2. COMPORTAMIENTO DE LA PLANTA EN EL VIVERO

El número de hojas en el vivero aumentó a medida que transcurrió el tiempo; sin embargo, el mayor número de hojas se presentó en plantas a siembra directa durante las mediciones, en tanto mediante almacenado no hubo una disminución drástica. Esto pudo deberse entre otras cosas, al ataque de hongos y patógenos.

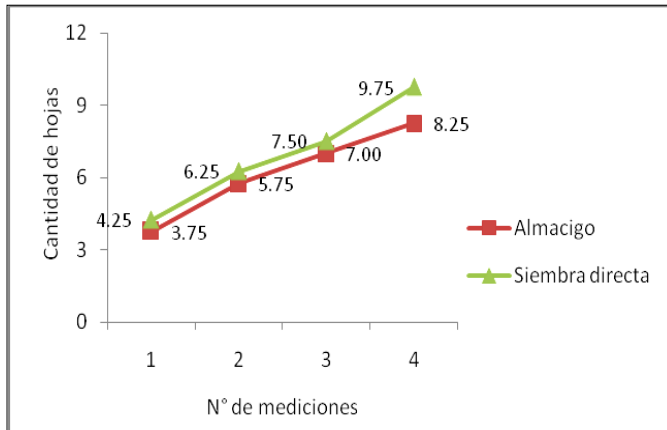


Figura 3. Conteo del número de hojas en el vivero.

La altura de las plantas, al igual que el número de hojas, alcanzó mayores resultados mediante siembra directa. Esto pudo ocurrir porque las plantas con mayor altura presentaron mayor número de hojas. Las plantas mediante siembra directa presentaron menor crecimiento solo en la primera medición.

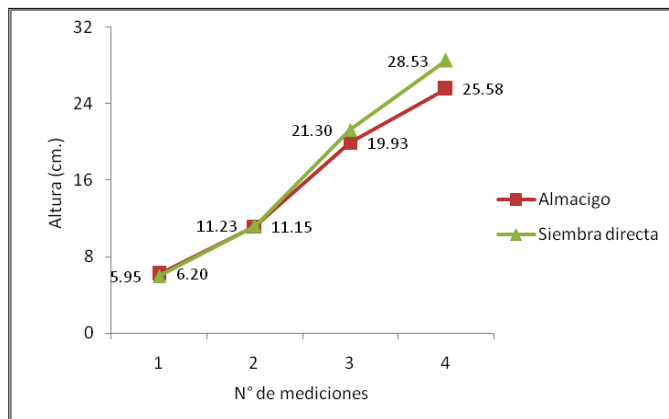


Figura 4. Altura de las plantas en el vivero.

El mayor grosor del tallo se presentó en plantas mediante siembra directa. Las plantas que tienen mayor número de hojas tienen mayor capacidad para realizar fotosíntesis y por lo tanto tienen la mayor disponibilidad de alimentos; al tener mayor cantidad de alimentos, tienen mayor capacidad para crecer.

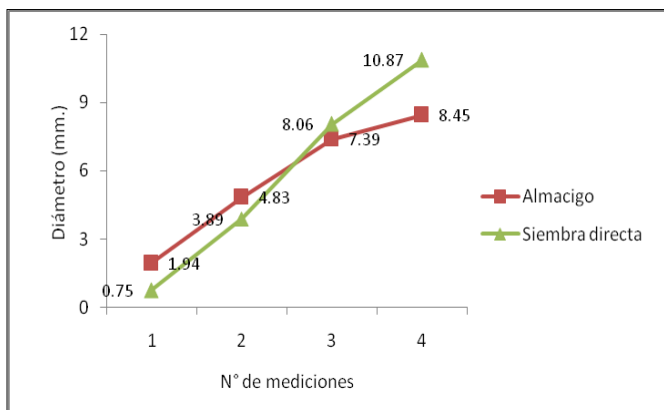


Figura 5. Grosor del tallo medido en el vivero.

3.3. SOBREVIVENCIA DE LAS PLANTAS EN EL CAMPO

En la figura 6, se observa que las plantas con un porcentaje de sobrevivencia del 86.33% corresponde a las manejadas mediante siembra directa. Según Navarro (1998), el alto porcentaje de sobrevivencia de las plantas es debido a que hay un crecimiento lento, tanto radical como foliar, bajo flujo de agua en la planta que le permite adaptarse mejor al campo. Además, una planta con menor contenido de agua en su tejido va a sufrir menos deshidratación al llevarse al campo.

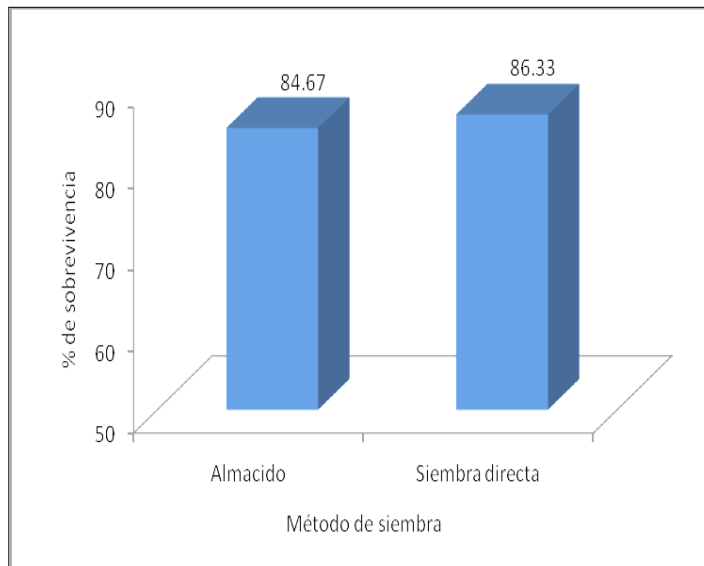


Figura 6. Sobrevivencia de las plantas a 45 días de trasplante.

3.4. NÚMERO DE HOJAS POR PLANTA EN EL CAMPO

El número de hojas se obtuvo del conteo directo de las hojas en cada planta después de 45 días de trasplantadas en terreno definitivo. En el campo se tomó tres grupos de plantas como tratamientos, lo que permitió a que se contara las hojas de todas las plantas y luego se sacó un promedio de los mismos.

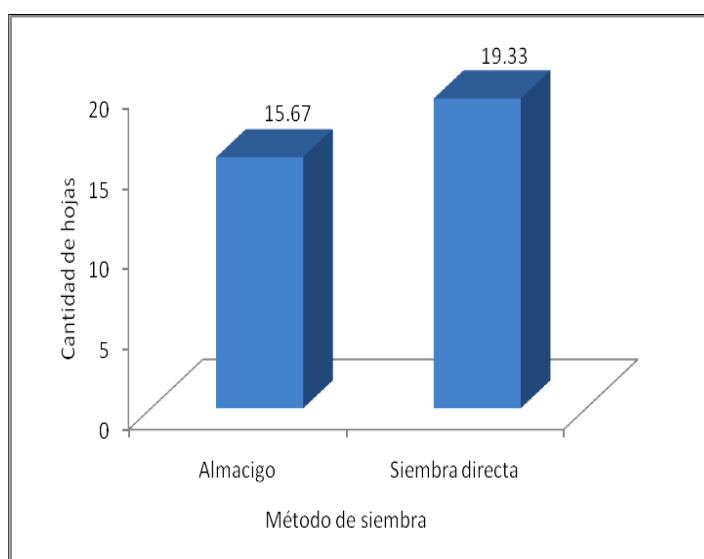


Figura 7. Conteo de hojas durante 45 días de trasplante.

El tipo manejado de siembra que presentó mayor promedio de hojas fueron las plantas sembradas en forma directa en las últimas observaciones. Las plantas producidas mediante almacigo presentaron menor número de hojas. El tamaño y el color de las hojas de las plantas sembradas en ambas formas, presentó ligeras variaciones. Esto hace suponer que mediante el repique el sistema radicular de las plántulas sufre maltratos lo que conlleva al retraso en su crecimiento, así al existir menor número de hojas la capacidad de fotosíntesis y el crecimiento de las plantas será menor.

3.5. ALTURA DE LAS PLANTAS EN EL CAMPO

La altura es un parámetro que muestra el desarrollo de las plantas. Al medir esta característica se encontró muy poca diferencia entre distintas plantas. La que presentó mayor altura fue la sembrada directa en bolsa, con un promedio de 48.27 cm. Esto se puede atribuir a la mejor capacidad de estas plantas para adaptarse después del trasplante al campo. Según Storey (1996), en plantas de papayita sembradas directamente en bolsas estas contienen menor cantidad de líquido en sus tejidos y por esta razón tanto las auxinas como otras sustancias responsables del crecimiento están más concentradas.

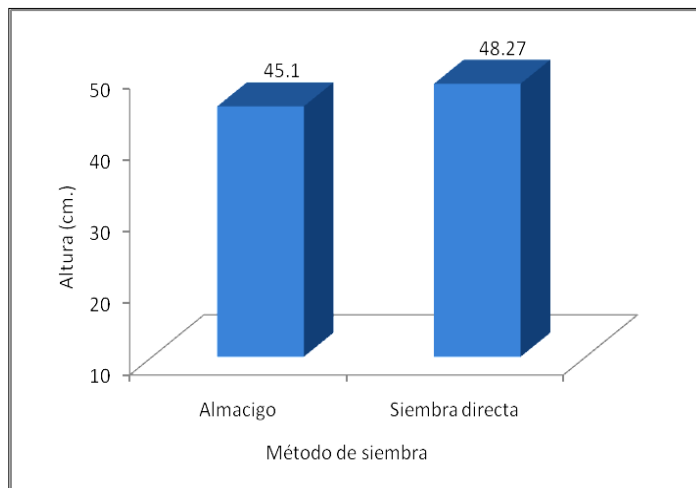


Figura 8. Altura de las plantas a 45 días de trasplante.

3.6. DIÁMETRO DEL TALLO DE LAS PLANTAS EN EL CAMPO

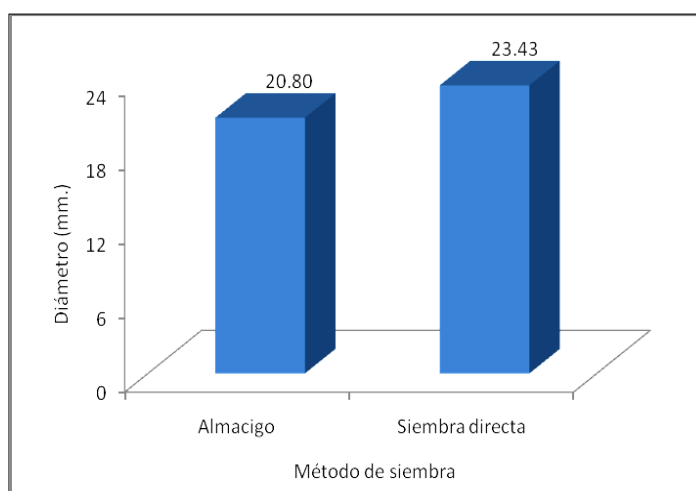


Figura 9. Grosor del tallo a los 45 días de trasplante.

En la figura 9, se observa que el mayor diámetro del tallo se presentó en las plantas sembradas directamente en bolsas. En las últimas mediciones realizadas a los diámetros de los tallos muestra diferencias observables. En relación a las plantas producidas por almácigos presentaron los menores diámetros del tallo, por lo que se puede pensar que no estuvieron en las mejores condiciones para trasplantar y obtener una buena característica como la evaluada.

4. CONCLUSIONES

Las semillas de papayita andina *Carica pubescens*, presentaron un mayor porcentaje de germinación a través de siembra directa (64.80%), por su parte con la propagación mediante almácigo de semillas se obtuvo un porcentaje de germinación de 61.60%, manejadas y evaluadas en fase de vivero.

Tanto en el vivero como en campo las plantas presentaron, en promedio, una mayor altura y un mayor diámetro del tallo mediante siembra directa de las semillas. Esto evidencia que la mejor forma para sembrar las plantas en el vivero y hacer el trasplante es a través de este método.

El mayor número de hojas por planta se presentó a través de siembra directa de semillas en bolsas, dando esto como resultado un mayor crecimiento de las plantas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento más sincero al:

Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana IIP-Amazonas y a todo su personal por las facilidades brindadas para hacer posible realizar este trabajo.

Gobierno Regional Amazonas, por su colaboración y financiamiento del proyecto ejecutado en las cercanías de la catarata Gocta, impulsando la conservación de los recursos naturales en la región.

Ing. Mg Sc. Wagner Guzmán Castillo, Gerente Regional del IIAP Amazonas, por su constante apoyo, asesoramiento y valiosas sugerencias en el desarrollo de la presente investigación.

Finalmente, con justicia se agradece a todas las personas y amigos de San Pablo de Valera, por haber compartido mis inquietudes, quienes de una y otra manera contribuyeron al desarrollo de la presente investigación.

5. BIBLIOGRAFÍA CITADA

- CASTRO, F. O. 1990. Efecto de tres niveles hídricos y 4 texturas de suelo sobre el crecimiento radical y aéreo de plantas de papayo (*Carica pubescens*) Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 91 p.
- MORA, E. 1998. Variedades de papaya, Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica. 80 p.
- NAVARRO, J. 1998. Aspectos relevantes de la papaya, Papaya: Boletín, Concejo Nacional de Producción. (C.R.) 111 p.
- STOREY, W. 1976. Papaya. *Carica papaya* (Caricaceae). En Evolution of crop plants. Simmonds, ed. Londres. Longman, pág. 21-24.
- WWEBERBAUER, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Ministerio de Agricultura, Lima. El autor de este capítulo es I. Sánchez Vega (Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú).