

Métodos de propagación del cultivo de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en Venezuela.

Ing. Wilma F. Hernández M
Academia de Ciencias Agrícola de
Venezuela ACAV
Barinas, Venezuela
ORCID 0000-0002-0452-8975
whmedina04@gmail.com

Fecha de recepción: 16 /12/2022
Fecha de aprobación: 23/01/2023

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo evaluar dos métodos de propagación de la planta sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.), como parte de una investigación de la Academia de Ciencias Agrícolas de Venezuela (ACAV) en la sector Quebrada Negra Municipio Cruz Paredes del estado Barinas, utilizando germinación en vivero, propagación sexual y propagación asexual por esquejes, siembra directa en campo (propagación sexual) a fin de evaluar el comportamiento con las variables: porcentaje de germinación, capacidad generar nuevos brotes. El método utilizado fue la observación directa. El ensayo se realizó entre los meses de noviembre a diciembre del 2021, continuando entre los meses de enero a septiembre del 2022, utilizando la variedad la Catio 2-15. Para la desinfección se utilizó el hongo *Trichoderma*, hidratándose por doce horas con humus líquido. La germinación se realizó en bolsas de polietileno de un kilo, con un sustrato compuesto con: tierra, arena y estiércol de bobino en proporción de 2:1:1, en la reproducción asexual usando esquejes con diferentes estados de madurez, con un tamaño entre 18,12 y 17,98 cm, hidratadas

por doce horas en estimulante Enrai-Biol. Las muestras fueron las siguientes: Reproducción Asexual (RA) con n=96; Reproducción Sexual en Bolsa (RSB) con n=100 y Reproducción Sexual Directa en Campo (RSD) con n=93. Los métodos por reproducción sexual (RSB Y RSD) pueden ser utilizados con una efectividad del 99%, mientras el método asexual (RA) mostró baja efectividad de propagación para el cultivo de sachá inchi.

Palabras Clave: *Plukenetia volubilis* L, germinación asexual, reproducción sexual, esqueje.

Methods of propagation of the cultivation of sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) in Venezuela

Ing. Wilma F. Hernández M
Academia de Ciencias Agrícola de
Venezuela ACAV
Barinas, Venezuela
ORCID 0000-0002-0452-8975
whmedina04@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate two propagation methods of the sachá inchi plant (*Plukenetia volubilis* L.), as part of an investigation by the Academy of Agricultural Sciences of Venezuela (ACAV) in the Quebrada Negra sector, Cruz Paredes municipality, Barinas state, using nursery germination, sexual propagation and asexual propagation by cuttings, direct sowing in the field (sexual propagation) in order to evaluate



the behavior with the variables: germination percentage, ability to generate new shoots. The method used was direct observation. The trial was carried out between the months of November to December 2021, continuing between the months of January to September 2022, using the Catio 2-15 variety. For disinfection, the Trichoderma fungus was used, hydrating for twelve hours with liquid humus. Germination was carried out in one-kilo polyethylene bags, with a substrate composed of: earth, sand and bovine manure in a 2:1:1 ratio, in asexual reproduction using cuttings with different stages of maturity, with a size between 18.12 and 17.98 cm, hydrated for twelve hours in Enrai-Biol stimulant. The samples were the following: Asexual Reproduction (AR) with n=96; Sexual Reproduction in the Bag (RSB) with n=100 and Direct Sexual Reproduction in the Field (RSD) with n=93. The methods by sexual reproduction (RSB and RSD) can be used with an effectiveness of 99%, while the asexual method (RA) showed low propagation effectiveness for the cultivation of sacha inchi.

Keywords: Plukenetia volubilis L, asexual germination, sexual reproduction, cutting.

INTRODUCCIÓN

La Amazonía constituye el hábitat natural de numerosas y variadas especies de plantas aún no aprovechadas por el hombre en su real dimensión, donde solo algunos pueblos conocedores de su riqueza aprovechan estos recursos como en el caso del cultivo de Sacha Inchi, valioso aporte de la biodiversidad de la Amazonía y zona tropical, y legado milenario de las antiguas civilizaciones, utilizado por los pueblos

amazónico y difundidos en el tiempo de los incas a todo su territorio (Lequepi, 2012).

La Sacha Inchi o “Maní de los Inca” es una planta de origen amazónico, descrita por primera vez como especie en el año 1753, esta planta es muy utilizada por sus beneficios en contenido graso y proteico, donde Flores (2010) cita a (Valles, 1993) el cual señala que el Instituto de Ciencia de los Alimentos de la Universidad Cornell en USA y Duclos en Florida, demostraron que las semillas, contienen 52% de aceite y 33% de proteínas. La Sacha Inchi generalmente se propaga sexualmente, al cabo de ocho meses se puede cosechar cada 15 días, lo cual significa que esta planta posee un alto grado de rentabilidad, debido que la planta después de ser trasplantada a campo a los ocho meses comienza a producir durante 12 a 16 años continuo.

En la Sacha Inchi su reproducción en condiciones naturales es sexual, existiendo mucha variabilidad en la descendencia cuando se siembra a partir de semilla. Para garantizar que los materiales mantengan las características indicadas en cuanto a calidad y producción, es recomendable la propagación vegetativa ya que garantiza que los materiales mantengan las características indicadas en cuanto a calidad y producción. Entre los métodos asexuales se encuentran



el uso de esquejes y acodos aéreos. García (2009) cita a Martínez (1980) que señala que luego que las semillas de Sacha Inchi han caído al suelo y son semicubiertas por materia orgánica, las condiciones climáticas son propicias para la germinación, que se lleva a cabo en los próximos doce días, con un porcentaje de germinación de 97%. Sin embargo, Durán (1985), realizó un ensayo similar y obtuvo que a los 20 días de haber realizado la siembra el porcentaje de germinación fue de 79%. En este sentido, Van Dijk (1979) estableció que la siembra comercial de las semillas de Sacha Inchi debe hacerse en almácigos y controlar sistemáticamente la humedad, pues es poco tolerante a los excesos de agua.

La dependencia de Venezuela en materia prima oleaginosa es alta, de allí la importancia que tiene el estudio y propagación de nuevas especies oleaginosa que se encuentran en América Latina, para Berrios et al (2018) afirman la Sacha Inchi prospera en la región de los Andes Tropicales de Sudamérica, donde Perú siendo este el país de producción más importante y los países como Antillas menores, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador y Venezuela, son productores a pequeñas escalas.

Castaño (2017) se orienta a que es una alternativa amigable con el ambiente por su diversidad agroclimática, que favorece a diferentes especies con potencial oleaginoso para realizar el proceso de siembra. En este aspecto, el Sacha Inchi, al ser una planta con potencial agroindustrial debido a su valor nutricional por su contenido de omega 3, 6, 9 y con un porcentaje de 90,34% de ácidos grasos insaturados, puede posicionar en diversos segmentos del mercado, como son: los suplementos dietéticos, los alimentos funcionales, los productos cosméticos y de cuidado personal y el de mercados sostenibles

DESARROLLO

La Sacha Inchi se define como una planta proteica oleaginosa silvestre o en otras palabras, una planta medicinal con altos niveles de proteínas, su aceite es usado para la prevención de enfermedades cardiovasculares y ayuda a eliminar el colesterol, las grasas acumuladas, los triglicéridos e incluso coadyuvar a la conexión de las neuronas. Para Chirinos et al., (2009) describen a la Sacha Inchi como una liana trepadora, vigorosa, semileñosa, perenne de rápido crecimiento y desarrollo. El eje principal alcanza una altura de más de 10 metros y tiene hojas alternas



acorazonadas de 10 a 12 centímetros de largo y de 8 a 10 centímetros de ancho, con nervaduras que nacen en la base y una nervadura central que se orienta hacia el ápice de la hoja.

Una de las características principales que hace atractiva a esta semilla frente a otros productos alternativos es su alto contenido de aceites (52%) y proteínas (33%) (Hamaker, 1992). Además, es una de las semillas que posee mayor cantidad de ácidos grasos omega 3, 6, 9(90,34%). Asimismo como afirman Chirinos, et. al (2019) es un alimento con altos niveles de grasa, superando a la crema de leche, con más calorías que el azúcar y con un número significativo de proteínas y minerales mayor al de la carne de res de mejor calidad. Sus características la hacen muy recomendable como alimento en comparación a otros productos como las semillas de lino, el pescado y las aceitunas.

Castaño, et al.(2012) agregan que estudios realizados con Sacha Inchi muestran que este vegetal es una fuente importante de aceite, quizá comparable a otras de alto reconocimiento como la soya, el maíz, el maní, el girasol y la palma. Otras investigaciones muestran al aceite generado por esta planta con posibilidades de competir con el aceite de oliva, siendo este el de mayor

demanda comercial a nivel mundial, por ende, la Sacha Inchi se debe de tomar en cuenta no solo como un producto extra o alternativo.

El método más adecuado de propagación en cualquier especie, depende en gran medida del tipo de material que se utilice. La Sacha Inchi, se propaga comúnmente por semilla, aunque también se puede realizar la propagación asexual o por estacas, según ensayo que realicé entre los meses de noviembre a diciembre de 2021, continuando entre los meses de enero a septiembre de 2022. Este tipo de propagación asexual no se recomienda por su escasa efectividad ya que obtuve un resultado de un 40% con todas las labores agrícolas del campo, supervisión continua y toma de datos biométricos diarios. En el método de propagación sexual, la semilla puede sembrarse directamente en el campo o en vivero, en la siembra directa se colocan 2 semillas por hoyo a una distancia de 3 por 3 metros, posteriormente se elimina la planta más débil, dejando la más vigorosa. Cuando las plantas están pequeñas se les debe proporcionar un poco de sombra, aprovechándose para esto la siembra de un cultivo asociado de subsistencia como maíz, yuca, frijol, algodón. Se ha conseguido acelerar la germinación a 10 días haciéndose un raspado a las semillas. Por consiguiente, la siembra en vivero puede realizarse



previamente en almácigos distribuyendo las semillas en línea, a una profundidad de 3 cm y a una distancia de 10 cm entre sí. Una vez alcanzado el estado de plántula con sus 2 hojas verdaderas se hace el repique o traslado de las más vigorosas a las bolsas polietileno de 10 x 20 cm, conteniendo un sustrato 2:1:1(tierra, arena y estiérc de bovino), aquí se mantienen por un período de un mes, para luego ser trasladadas a campo definitivo para su trasplante antes de que empiece a trepar, transcurriendo aproximadamente 45 días desde el almácigo a trasplante.

Es necesario investigar el manejo agronómico, mejoramiento genético, manejo integrado de plagas y enfermedades, beneficios al ambiente y agroindustria de esta oleaginosa. En esta investigación se busca dar a conocer el método más acertado para propagar una especie poco conocida en Venezuela, tanto sexual, como asexual midiendo la eficiencia reproductiva de la especie, utilizando germinación sexual en vivero, siembra directa y reproducción por esqueje a fin de evaluar el comportamiento con las variables: porcentaje de germinación, capacidad de germinar y/o generar nuevos brotes en campo, crecimiento hasta los 30 días, números de brotes, tamaño de esqueje,

números de hojas, día de germinación, todo esto se llevó a cabo en el estado Barinas, municipio Alberto Arvelo Torrealba, parroquia Rodríguez Domínguez sector Quebrada Negra específicamente en la sede de Academia de Ciencias Agrícolas de Venezuela.

MÉTODOS Y MATERIALES

La metodología se orientó a una investigación de campo, tipo descriptiva apoyada en la observación directa; Corral et al. (2019). Se evaluará la propagación de la Sacha Inchi, mediante dos métodos de propagación; Ensayo de propagación por estacas (RA), ensayo de propagación por germinación de semilla en bolsa (RSB), y ensayo de propagación por siembra directa (RSD). Se utilizó el estadístico deductivo t de Student para determinar si hay diferencias significativas entre las medias de varios grupos. Determiné que las variables dependientes tienen una distribución normal, de manera descriptiva apoyada con el estadístico aplicado, observando la efectividad de los distintos modos de propagación de la planta en las instalaciones de la ACAV, estado Barinas, Venezuela.

Los ensayos de propagación RA fueron realizados con materiales en diferentes estados de madurez, recolectados en horas de la mañana de dos plantas madres



ubicadas en la sede de la ACAV; el tamaño de las estacas fue 18,12 y 17,98 que fueron hidratadas por doce horas en un estimulante radicular orgánico de nombre “Enrai-Biol”, pasado ese tiempo se introdujeron en las bolsas de polietileno de 1 kg, con un sustrato compuesto con: tierra, arena y estiércol de bobino en proporción de 2:1:1, posteriormente se colocaron en la casa de germinación, después de seis semanas se trasplantaron con una densidad de siembra de 3x3 m y una frecuencia de riego interdiaria.

Las semillas que se utilizaron en el ensayo por germinación en bolsa RSB son de la variedad Catio 2-15 traídas de Colombia, una vez de ser descascaradas se desinfectaron sumergidas en una solución del hongo Trichoderma por seis horas, se dejaron escurrir a temperatura ambiente por seis horas, se hidrataron por doce horas, en un estimulante radicular orgánico de nombre “Enrai-Biol” y humus líquido y se introdujeron en las bolsas de polietileno de 1 kg con un sustrato compuesto con: tierra, arena y estiércol de bobino en proporción de 2:1:1, posteriormente se colocaron en la casa de germinación, al cabo de diez días se notó el primer brote y a los 15 días salieron las primeras hojas verdaderas, para después de seis semanas se trasplantaron a una

densidad de siembra de 3x3 m y una frecuencia de riego interdiaria.

Para el ensayo de propagación por siembra directa RSD se utilizaron también las semillas de los ensayos RSB de la variedad Catio 2-15 traídas de Colombia, que después de ser descascaradas, se desinfectaron sumergidas en una solución del hongo Trichoderma por seis horas, se dejaron escurrir a temperatura ambiente por seis horas, se hidrataron por doce horas en un estimulante radicular orgánico de nombre “Enrai-Biol” y humus líquido, y se llevaron a campo con una densidad de siembra de 3x3 m y una frecuencia de riego interdiaria

Se sembraron por separado tres muestras con un numero diferentes de individuos (n), la primera (RA) Reproducción Asexual con n=96; la segunda n=100 (RSB) Reproducción Sexual en Bolsa y la última con n=93 (RSD) Reproducción Sexual Directa en Campo.

Tabla N° 1. Valores de Germinación Sacha Inchi

MUESTRA	RA	RSB	RSC
N° individuos	96	100	93
Media (días)	19,75	25,46	25,23
Desviación estándar (días)		4,87	4,88
t RA		6,4 **	5,94 **
t RSB			0,34 NS
t RSD			
CV %	38,27	19,14	19,35
Nivel de confianza 95% (días)	18,22 - 21,28	24,49 - 26,43	24,23 - 26,23
t Student tabulada 1%	2,576		

CÁLCULOS PROPIOS



Las muestras al presentar números diferentes de individuos se analizó por conforto entre muestras independientes; para este análisis; el test de significancia es el medio que permite decidir si aceptar o rechazar la hipótesis nula. Los valores calculados de las confortaciones de la t de Student muestran en la tabla 1.

Se tomó en consideración la t de Student tabulada con probabilidad del 95% y con 120 grados de libertad.

- t RAversus- tRSB= 6,40 **
- tRAversus- tRSD= 5,94 **
- tRSB versus - tRSD= 0,34 NS

** NS se leen altamente significativo y N° significancia respectivamente; para la variable días de adaptación en campo.

RESULTADOS

Vistos los resultados obtenidos se puede afirmar con un 99% de probabilidad que los métodos por reproducción sexual (RSB Y RSD) pueden ser utilizados indistintamente en la propagación de la Sacha Inchi, por no presentar diferencias significativas. Se presentaron diferencias altamente significativas entre el método asexual (RA) y los métodos sexuales. (RSD; RSB).

El alto valor del Coeficiente de Variación (CV=38,27); indica la baja efectividad del método en la propagación asexual de la planta de Sacha Inchi.

REFERENCIAS.

- Anteparra, M., Berrios, M., Granados, L., y Díaz, W. (2018). Algunos insectos fitófagos asociados el cultivo de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en el distrito de Chinchao, Huánuco. *RevIA*, 3(1).
- Castaño, J. E. O. (2017). El Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis*) en el contexto de los objetivos de desarrollo sostenible. *Ciencias Agropecuarias*, 3(1).
- Castaño, D. L., Valencia, M. D. P., Murillo, E., Mendez, J. J., y Eras Joli, J. (2012). Composición de ácidos grasos de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* Linneo) y su relación con la bioactividad del vegetal. *Revista chilena de nutrición*, 39(1), 45-52.
- Chirinos, O., Adachi Kanashiro, L., Calderón, F., Díaz, R., Larrea, L., Mucha, G., & Roque, L. (2009). Exportación de sachá inchi al mercado de Estados Unidos.
- Corral, Y., Corral, I., y Franco, A. (2019). La investigación: tipos, normas, acopio de datos e informe final. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial OPSU.
- Durán, M. E. (1985). Comportamiento de la especie *Caryodendron orinocense* Karsten a la propagación vegetativa por injerto. Tesis de Grado. Universidad Nacional. Facultad de Agronomía. Santafé de Bogotá, Colombia. 123
- Flores, D. (2010). Uso Histórico: Sacha Inchi *Plukenetia volubilis* L.
- García, J., Pérez, H. M., y Perdomo, D. (2009). Evaluación de dos métodos de propagación asexual en inchi (*Caryodendron orinocense* Karsten). *Revista Científica UDO Agrícola*, 9(4), 782-792.
- Hamaker, B. R. (1992). Perfiles de aminoácidos y ácidos grasos del «maní del



- inca» (*Plukenetia volubilis* L.). Fayetteville, AR: Universidad de Arkansas.
- Lequepi, V. (2012). Evaluación de dos ecotipos de *sacha inchi* (*Plukenetia volubilis* L.) en etapa de vivero bajo tres sustratos, con fines de introducción en la Estación Experimental de Sapecho, Departamento de La Paz (No. CIDAB-T-SB108-V51e). Universidad Mayor de San Andrés, La Paz (Bolivia). Facultad de Agronomía.
- Van Dijk, K. (1979). El *cacay* o *inchi* (*Caryodendron orinocense* Karsten).

Evaluación del estado de la investigación de la especie: perspectivas y propuestas para futuras investigaciones. Inderena, Pnud, Fao, Conif. Col/74/005.PIF N°24. 45p.

CÁLCULOS PROPIOS