

Fecha de recibido: 30-11-2021
Fecha de aceptación: 07-03-2022

Evaluación de la calidad de semilla de la especie Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.)

Seed quality Evaluation of Sacha inchi specie
(*Plukenetia volubilis* L.)

Parra-Cortés, Claudia

Ingeniera Agrónoma; Universidad Nacional de Colombia;
MsC. Horticultura Tropical; Tecnológico Nacional de México.
Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD.
ORCID <https://orcid.org/0000-0001-5213-6880>
email. Claudia.parraco@unad.edu.co

Cerón Endo, Alexandra

Ingeniera Agroforestal; Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Mg (e). Agronegocios; Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Docente Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3221-9029>
Email. alexandra.ceron@unadvirtual.edu.co

Castaño Muñoz Guillermo

Estudiante de Agronomía; Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
ORCID <https://orcid.org/0000-0003-0063-0953>
email. gcastanom@unadvirtual.edu.co

Citación: Parra-Cortés, C., Cerón, A., y Castaño, G. (2022). Evaluación de la calidad de semilla de la especie Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.). *Working Papers ECAPMA*, 6(1), 31 – 43. DOI: <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.5480>



RESUMEN

Contextualización: El Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.) tiene un alto nivel nutricional, también presenta un alto contenido de ácidos grasos insaturados, especialmente el Omega 3, haciendo del cultivo, una especie muy promisoría. En Colombia se encuentra en estado silvestre en diversos lugares de la Orino-Amazonia y Pacífico; como cultivo se ha empezado a reportar en el Chocó, Putumayo, Caquetá, Amazonas, Tolima y Cundinamarca (Karisma, 2015, p.3).

Vacío de conocimiento: En Colombia, son pocas las investigaciones realizadas en esta especie. Se ha identificado que la desuniformidad en la siembra, está atribuida a la semilla con testa dura, siendo éste un factor limitante, por lo que es necesario la realización de este estudio.

Propósito: El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad de dos tipos de semilla de Sacha inchi, semilla comercial de la zona y semilla de los productores de Anolaima (Cundinamarca).

Metodología: Se emplearon parámetros de evaluación de calidad de semillas según las Normas Internacionales para los Ensayos de Semillas (ISTA), empleándose dos métodos de escarificación de semillas.

Resultados y conclusiones: Se identificó que la semilla del agricultor de Anolaima posee mayor precocidad y garantiza una mayor germinación con la escarificación de abrasión mecánica e imbibición de semillas por 24 horas.

Palabras claves: Dormancia; Escarificación; Germinación; Maní inca; Semillas oleaginosas



ABSTRACT

Contextualization: Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis* L.) has a high nutritional level; it also has a high content of unsaturated fatty acids, especially Omega 3, making the cultivation of this species very promising. Our country has several natives species in places like Orino-Amazonia and Pacific; There are place that reported the specie as a crop like Chocó, Putumayo, Caquetá, Amazonas, Tolima and Cundinamarca (Karisma, 2015, p.3).

Knowledge gap: There are few investigations related to this specie. It identified that the unevenness in planting is associated with a hard seed coat, this being a limiting factor, which is why it is necessary to carry out this study.

Purpose: The objective of this study was to evaluate the quality of two types of Sacha inchi seed, a commercial seed from the area and another one from producers in Anolaima (Cundinamarca).

Methodology: It applies seed quality evaluation parameters according to the International Standards for Seed Testing (ISTA) and uses two scarification methods.

Results and conclusions: The Anolaima farmer's seed has a greater precocity and germination. It requires mechanical abrasion scarification and imbibition for 24 hours.

Key words: Dormancy; Germination; Inca peanut; Oilseeds; Scarification

INTRODUCCIÓN

El Sacha inchi perteneciente a la familia Euphorbiaceae, es originaria de la selva Amazónica y es comúnmente conocida como maní del inca.

El Sacha inchi es un cultivo promisorio de la Amazonía que gracias a las excepcionales propiedades nutricionales que exhiben sus semillas ha adquirido una importancia económica significativa para la industria aceitera a nivel local e internacional. A pesar de la creciente importancia económica de esta especie, algunos aspectos de su cultivo son todavía poco conocidos, existiendo aun vacíos de información en cuanto a sus requerimientos nutricionales (Balta *et al.*, 2015, p.124)

El Sacha inchi es una planta con hábito de crecimiento indeterminado, trepadora, voluble, semileñosa; sus hojas son acorazonadas de 10 a 12 cm de largo y de 8 a 10 cm de ancho, alternas, con margen aserrado, elípticos y con pecíolos de 2 a 6 cm de largo. Las nervaduras nacen del centro orientándose al ápice (Tasso *et al.*, 2013, p.12).

El fruto del Sacha inchi tiene forma de estrella, varia cuatro hasta ocho su número de lóbulos. Estos frutos se dividen cuando está madura y se diferencia, endureciendo sus paredes. Cuando el fruto se encuentra maduro, dentro del fruto, se hallan las semillas que son

de color marrón oscuro, corrugadas y venadas, de forma lenticular y con 1.5 a 2 cm de diámetro (Gómez, 2004, p.8).

La propagación sexual es la más usada en esta especie, siendo la siembra directa, la mayormente empleada en las plantaciones comerciales, por lo que se hace necesario tener un protocolo de siembra idóneo. El uso de escarificación es importante en esta especie con el objetivo de acelerar su proceso de germinación en campo; ya que la semilla de Sacha inchi presenta una cutícula o capa externa muy gruesa y dura que necesita ablandarse o crear fisuras para que la semilla logre absorber agua y sea capaz de germinar. Por lo anterior, se requiere del proceso de escarificación el cual puede ser mecánico, mediante agua, calor en seco o químico.

En el sistema de cultivo del Sacha inchi no existen protocolos para la producción de semillas de calidad. No obstante, en términos generales la calidad es un concepto basado en la evaluación de diferentes características morfofisiológica y sanitaria (poder germinativo, pureza físico-botánica y varietal, viabilidad, determinación en número de semillas no deseables, sanidad, contenido de humedad peso por volumen y pureza, etc.), los cuales mejoran el

establecimiento de la planta en campo (Coronado, 2018, p. 5).

La prueba de germinación es el procedimiento más común para evaluar parámetros como la calidad fisiológica de un lote de semillas. No obstante, esta prueba se realiza bajo condiciones óptimas para cada especie, en la práctica ha demostrado sobreestimar el com-

portamiento de las semillas y, además, resulta deficiente para discriminar lotes de semillas en relación con la rapidez y uniformidad de germinación (García *et al.*, 2014, p.129).

El objetivo del presente estudio fue evaluar la calidad de dos tipos de semilla de sachá inchi empleando varias técnicas escarificación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo el presente estudio se empleó semilla comercial y semilla del municipio de Anolaima Cundinamarca, a la cual se le realizó una descripción morfológica, tal como: Color, Forma, Presencia de nervaduras, Tamaño y Peso promedio.

Adicionalmente se determinó la Pureza a un lote de 500 gramos de semilla, con ayuda de una lupa separar las impurezas del lote pesado (semillas rotas, vacías, restos de hojas y tallos, etc.) y pesar la semilla pura. Para lo cual, se utilizó la ecuación 1.

$$\% \text{ Pureza} = \frac{\text{Peso semillas puras}}{\text{Peso total de la muestra}} \times 100$$

De igual manera, se cuantifico la cantidad de semilla por unidad de peso en 500 gramos, haciendo uso de la ecuación 2.

$$\text{Cantidad de semilla pura/kg} = \frac{\text{No. de semillas puras en la muestra}}{\text{gr de semillas puras en la muestra}} \times 100$$

Se determinó la germinación en bandejas de propagación con turba y lombricompost en relación 1:1.

Se establecieron ocho tratamientos, cuatro primeros con semilla comercial y los últimos 4 con semilla del municipio de Anolaima.

■ **Tabla 1.** Descripción de los Tratamientos.

Tratamiento	Descripción
T1.	Semilla comercial con escarificación mecánica con lija N° 80 con remojo en agua por 24 horas.
T2.	Semilla comercial con Escarificación mecánica con lija N° 80.
T3.	Semilla comercial con Remojo en agua por 24 horas
T4.	Semilla comercial sin ningún tratamiento.
T5.	Semilla de Anolaima con escarificación mecánica con lija N° 80 con remojo en agua por 24 horas.
T6.	Semilla Anolaima con Escarificación mecánica con lija N° 80.
T7.	Semilla Anolaima con Remojo en agua por 24 horas
T8.	Semilla Anolaima sin ningún tratamiento

Fuente: Autores

Por cada tratamiento (ver Tabla 1), se realizaron cuatro (4) réplicas de 100 semillas cada una

Realizando seguimiento diario de la germinación de las semillas por 20

días, cuidando que permanezcan húmedas, para lo cual, se calculó con la ecuación 3.

$$\% \text{ germinación} = \frac{\text{No. semillas germinadas}}{\text{No. total de semillas en la prueba}} \times 100$$

Diseño experimental

Los tratamientos se sometieron a un diseño experimental completamente al azar. Con los datos obtenidos, se realizó análisis estadístico descriptivo de las variables físicas de cada tipo

de semilla, como el cálculo de varianza y desviación estándar, previo a su análisis de calidad; los resultados del comportamiento de la población son expresados en porcentajes; cálculos y gráficas Microsoft Excel.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según la caracterización fisiológica de las semillas, se pudo establecer que las semillas aportadas por el agricultor son de mayor tamaño, color café claro y nervaduras pronunciadas. Así mismo, se determinó que la semilla comercial corresponde a semilla de menor tamaño y peso y coloración café oscuro

a pardo, sin nervaduras pronunciadas (Tabla 2 y figura 1). Con estos resultados y siguiendo Ayala Martínez (2016, p,25) se puede inferir que la semilla del agricultor se trata de *Plukenetia huayllabambana* y la semilla comercial correspondería a *Plukenetia volubilis*.

Tabla 2. Valores promedio de medidas morfológicas de semillas de dos variedades de Sacha inchi.

Semilla tipo	Peso (g)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Grosor (cm)	σ Peso	σ Ancho	σ Largo	σ Grosor
Comercial	1,08	1,71	2,03	0,85	0,13	0,06	0,09	0,06
Agricultor	1,45	1,98	2,30	0,85	0,09	0,12	0,18	0,05

Fuente: autores

La tabla 3 presenta la prueba T que nos indica las medias entre semillas de diferente origen, la cual indica que no existen diferencias significativas en las

variables de Peso, ancho y largo. Y nos aclara que la diferencia se encuentra en el grosor de semillas.

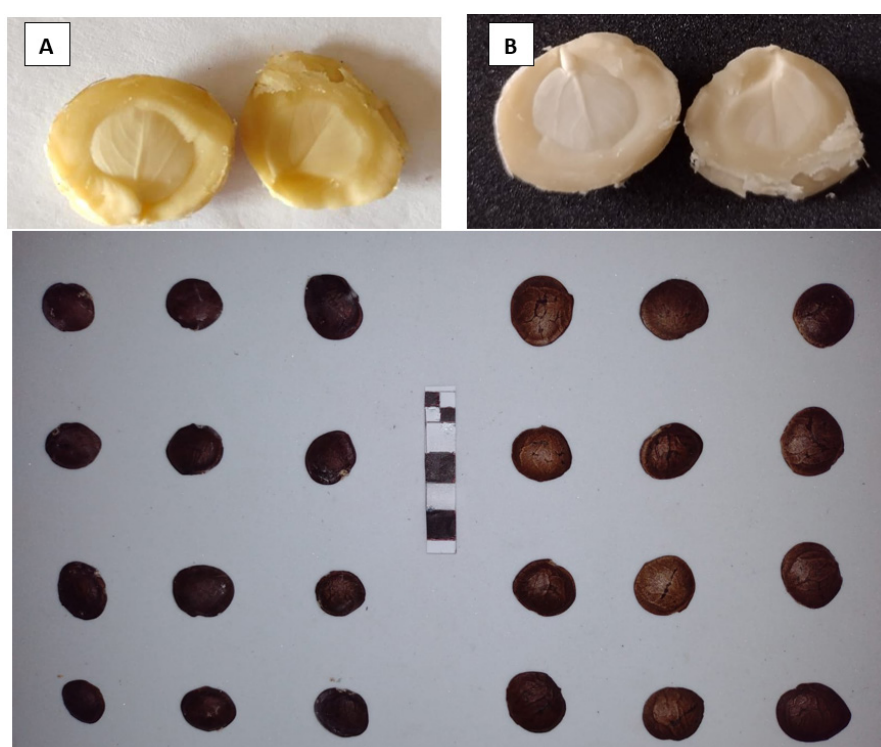
Tabla 3. Comparación de medias (t Student) para morfológicas de semillas de dos variedades de sachá inchi.

	Peso (g)		Ancho (cm)		Largo (cm)		Grosor (cm)	
	SC	SA	SC	SA	SC	SA	SC	SA
Media	1,086587302	1,4462963	1,71666667	1,98456667	2,03733333	2,30466667	0,85266667	0,85333333
Varianza	0,016624244	0,00744537	0,00306667	0,01438381	0,00792095	0,03114095	0,0041781	0,00276667
Observaciones	15	15	15	15	15	15	15	15
Varianza agrupada	0,012034805		0		0,01953095		0,00347238	
Diferencia hipotética de las medias	0		0		0		0	
Grados de libertad	28		20		28		28	
Estadístico t	-8,979711976		-7,85736236		-523868198		-0,03098316	

P(T<=t) una cola	4,89668E-10		7,6871E-08		7,22244-06		0,48775138	
Valor crítico de t (una cola)	1,701130934		1,72471824		1,70113093		1.70113093	
P(T<=t) dos colas	9,79336E-10		1,5374F-07		1,44455-05		0,97550277	
Valor crítico de t (dos colas)	2,048407142		2,08596345		2,04840714		2,04840714	

Fuente: Autores

► **Figura 1.** Semillas de Sacha inchi utilizadas en los ensayos de descripción y calidad de semilla.



Fuente: autores. Nota: A: Semilla comercial. B: Semilla productor.

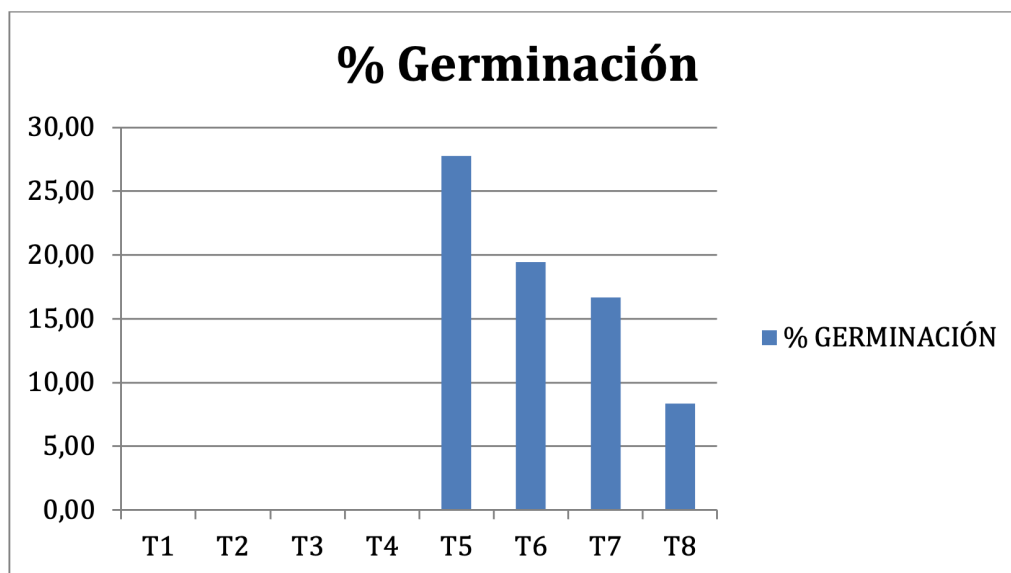
La pureza de las semillas empleadas se determinó en 98.8 % para la semilla comercial y 98.6 para la semilla cosechada por el agricultor, lo cual, nos indica que el ensayo se estableció con semillas en igualdad de condiciones de pureza.

Se estableció que, en cuanto al porcentaje de germinación, la semilla del agricultor presentó una mayor germinación en un tiempo de 20 días después de la siembra (dds). Por ende, la semi-

lla comercial necesita más tiempo para su germinación.

El tratamiento con mayor porcentaje de germinación al cabo de 20 dds, fue el tratamiento cinco (ver tabla 1), donde la semilla del agricultor es sometida a escarificación por abrasión mecánica e imbibición por 24 horas (SA+ES-C+24H), logrando alcanzar 27.7 % (Figura 2).

► **Figura 2.** Porcentaje de germinación de semillas de sachá inchi con aplicación de tratamientos para inducir la germinación a los 20dds.



Fuente: Autores

Al comparar los resultados de germinación entre tratamientos (ver tabla 1), se evidencia que los tratamientos aplicados, reducen el tiempo en la obtención de plántulas de Sachá inchi, donde se puede obtener cerca del 19.5% más de germinados al cabo de 20 dds.

Se observa que la mezcla de tratamientos para romper la dormancia es más indicado que al usar tratamientos independientes con un 12% más de semillas germinadas en relación a semillas de la misma procedencia sin tratamiento.

Teniendo en cuenta que, en promedio, las semillas de diferentes variedades

de sachá inchi tardan alrededor de 25 a 30 días en germinar, los tratamientos aplicados demuestran que pueden ayudar a reducir 20 días en el proceso de plantulación, lo cual, representa mejor uso de recursos y reducción de costos de producción, haciendo el proceso más competitivo.

El efecto de la testa se pudo evidenciar en ensayos de La Rosa y Quijada (2013, p.13), donde los tratamientos sin testa obtuvieron mejores resultados en la germinación, evidenciando la importancia del proceso de escarificación mecánica.

- **Figura 3.** Semillas germinadas de sachu inchi a los 20 días después de la siembra (20dds).



Fuente: autores



CONCLUSIONES

Al considerar los resultados parciales presentados en este estudio, es pertinente el uso de la escarificación mecánica la cual permite una mayor germinación esto debido a que la testa de *P. volubilis* al ser tan gruesa, impediría el flujo necesario de agua y oxígeno para la germinación. Se sugiere hacer más ensayos para determinar el tiempo apropiado de imbibición.

REFERENCIAS

- Ayala Martinez, G. A. (2016). Análisis de crecimiento y producción de 3 variedades de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.), en el municipio de Tena Cundinamarca. [Tesis de pregrado, Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales] Repositorio Institucional UDCA. <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/487>.
- Balta-Crisólogo, R. A., Rodríguez-del Castillo, Á. M., Guerrero-Abad, R., Cachique, D., Alva-Plasencia, e., Arévalo-López, L., Loli, O. (2015). Absorción y Concentración de Nitrógeno, Fósforo y Potasio en Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) En Suelos Ácidos, San Martín, Perú. *Folia Amazónica*, 24(2), 23. <https://doi.org/10.24841/FA.V24I2.68>.
- Coronado-Rangel, Nathalia, (2018). Evaluación de las características morfológicas y niveles de infección fúngica natural en la germinación de semillas de Sacha Inchi (*Plukenetia Volubilis*) provenientes de diferentes regiones de Colombia. [Tesis de pregrado, Universidad de Santander] Repositorio Universidad de Santander. <https://repositorio.udes.edu.co/handle/001/4345>
- Gómez, M.E.J. (2004). *Monografía y cultivo de sacha inchi (Plukenetia volubilis L.), oleaginosas promisorias para la diversificación productiva en el trópico*. Corporación Colombiana de Investigación agropecuaria CORPOICA. Primera edición. <http://hdl.handle.net/20.500.12324/18544>.
- Karisma (2015). Una propuesta para cultivar y procesar Sacha Inchi en la Zona Cafetera Colombiana. <https://karisma.org.co/2008-2014/?p=4451>.
- La Rosa, R. y Quijada, J. (2013). Germination Of Sacha Inchi, *Plukenetia volubilis* L. (McBride, 1951) (Malpighiales, Euphorbiaceae) Under Four Different Conditions. *The Biologist* (Lima). Vol. 11, N°1.
- García-López, J.I.; Ruiz-Torres, N.A; Lira-Saldivar, H.; Vera-Reyes I.y Méndez-Argüello, B. (2014). *Técnicas Para Evaluar Germinación, Vigor y Calidad Fisiológica de Semillas Sometidas a Dosis de Nanopartículas*. *Agronanotecnología*, (pp 129-140).
- Tasso, H.M.O.; La Serna, H.V.M.; Piccardo, R.L.J.; Ventura, M.A.J.; Córdova, S.R.; Castillo, S.A.M. (2013). Boletín técnico, cultivo de sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.). Ministerio de Agricultura de Competitividad Agraria. Lima, Perú. <https://silo.tips/download/cultivo-de-sacha-inchi>



Licencia de Creative Commons

Revista Working Papers ECAPMA is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional License.

