

## **EXPERIENCIAS EN CAMPO A PARTIR DE LA REPRODUCCIÓN SEXUAL DE BOTÓN DE ORO THITONIA DIVERSIFOLIA – SEMILLERO DE INVESTIGACIÓN SIPASS**

Experiences in the field from the sexual reproduction of the Golden  
Button Thitonia diversifolia - SIPASS Research Seedbed

### **Dayro Enrique Cortes Martínez**

Esp. en Educación Superior a Distancia

Docente Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente,  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

[dayro.cortes@unad.edu.co](mailto:dayro.cortes@unad.edu.co)

### **Oscar Javier Olarte Blandon**

Magister en Administración de Organizaciones

Docente Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente,  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

[oscar.olarte@unad.edu.co](mailto:oscar.olarte@unad.edu.co)

### **Sergio Andrés Timote Velez**

Estudiante de Zootecnia

[sergiotimote@hotmail.com](mailto:sergiotimote@hotmail.com)

## **RESUMEN.**

El botón de oro es un arbusto herbáceo que ha tenido gran aceptación como forraje en las ganaderías del trópico y en la alimentación de especies menores. Lo anterior obedece que entre muchas de sus bondades se destaca su fácil adaptación a podas sucesivas y capacidad de rebrote, elementos importantes para ser tenido en cuenta como especie inclusiva en los bancos forrajeros. Su propagación se realiza de dos maneras especialmente por vía asexual (estacas) y sexual (semillas); la primera forma de propagación ha sido los más utilizados y difundidos

DOI: <https://doi.org/10.22490/26653176.3522>

en los últimos tiempos y hace parte de una práctica que pareciera la más viable y efectiva en la cultura forrajera del sector ganadero y pecuario.

La semilla gamica tiene grandes ventajas ya que de un kilogramo se obtienen alrededor de 100.000 semillas con un 17% de germinación que comparados con otras investigaciones mencionadas se pueden llegar a producir; esto representa un número considerable y aceptable de plántulas que al propagasen pueden y permiten el establecimiento de cultivos forrajeros con factibilidad económica que favorece el campo.

Las plantas post trasplante responde bien al procedimiento llegando a alcanzar alturas de 1 metro a los 90 días. Si se compara en términos de trabajo y logística la práctica de este método de siembra resulto atractivo para emprender actividades de propagación de tan importante especie forrajera.

Es necesario continuar validando y generando nuevas formas que garanticen aún más la eficiencia de este método de propagación.

**Palabras Clave:** Banco forrajero; Botón de oro; Forraje no convencional.

## **ABSTRACT.**

The golden button is a herbaceous shrub that has been widely accepted as fodder in tropical livestock and in the feeding of smaller species. The above is due to the fact that among many of its benefits, its easy adaptation to successive pruning and regrowth, which are important elements to be taken into account as an inclusive species in fodder banks, stands out. Its propagation is carried out in two ways especially by asexual (stakes) and sexual (seeds); The first form of propagation has been the most used and widespread in recent times and is part of a

practice that seems the most viable and effective in the forage culture of the livestock and livestock sector.

Gamica seed has great advantages since about one kilogram about 100,000 seeds are obtained with 17% germination that compared to other mentioned research can be produced; This represents a considerable and acceptable number of seedlings that, when propagated, can and do allow the establishment of forage crops with economic feasibility that favors the field.

Post-transplant plants respond well to the procedure reaching heights of 1 meter at 90 days. If the practice of this planting method is compared in terms of work and logistics, it was attractive to undertake propagation activities of such an important forage species.

It is necessary to continue validating and generating new ways that further guarantee the efficiency of this propagation method.

**Keywords:** Forage bank; Gold button; Unconventional forage.

## **INTRODUCCIÓN.**

La intensificación de los sistemas de producción obedece al interés que tiene el hombre de satisfacer las demandas alimentarias bajo el concepto de producir más en menor tiempo y en menor área. El uso de forrajeras con el fin de aumentar la cantidad y calidad nutricional en la dieta de los bovinos, se ha convertido en un reto donde interactúan la agronomía y la zootecnia al servicio de la producción animal. Ya que ambas disciplinas

juegan un papel importante en la producción de carne y leche para el sector ganadero.

Bonilla *et al.* 2013 ponen de presente que la diversidad vegetal cultivada se encuentra asociada a la seguridad alimentaria. Materiales forrajeros como la *Tithonia diversifolia* contribuyen a este postulado ya que es usada para la obtención de productos de origen animal.

Fonseca *et al.* 2018 sostienen que las nuevas alternativas en la producción, aplicadas en la nutrición animal han propiciado la selección de algunas plantas, se han analizado varios aspectos de la forma sustentable y sostenible de la productibilidad agropecuaria.

Es así que dentro del contexto productivo de uso de forrajes de alta calidad se ha dado gran interés a recursos forrajeros que posean características sobresalientes, seleccionando especies capaces de persistir bajo un régimen de podas o defoliaciones frecuentes e intensas, que muestren una alta tasa de rebrote, que presenten una buena proporción de hojas y una calidad nutritiva que mejore la respuesta animal.

*Tithonia diversifolia* es una planta herbácea perteneciente a la familia de las compuestas, su altura oscila entre 1.5 a 4.0 m. Esta especie es originaria de Centro América. Actualmente se encuentra distribuida en la zona tropical; se tienen reportes de Sur de México, Honduras el Salvador, Guatemala, Costa Rica, Panamá, India, Ceylán, Cuba, Venezuela y Colombia.

## **METODOLOGÍA.**

Se hizo una evaluación de la flor de la planta Forrajera (*Tithonia diversifolia*) en estado de madurez que corresponde cuando los pétalos caen en su totalidad. Se cuantifico el promedio de semillas que aloja una flor, el peso total de la flor y de esta manera se calculó la cantidad de flores necesarias para un kilogramo de semilla.

Para efectos de evaluar el desarrollo de las plántulas se procedió a sembrarlas en un almacigo de 0,8 metros x 1,5 metros y 0,25 metros de profundidad con un sustrato compuesto del 25% de arena, 25% de tierra abonada y el 50% de suelo convencional en el cual en la capa superior se esparcieron 300 gramos de semilla gamica, posterior a ello se cubrió con una fina capa de arena y se cubrió con una polisombra durante los primeros 4 días directamente en contacto con el sustrato; luego al quinto día la polisombra se sobrepuso a una altura de 20 cm por un espacio de una semana más para garantizar que las plántulas no recibieran el impacto directo de las altas radiaciones.

Se tomaron datos semanales de altura, numero de hojas y profundidad de la raíz en centímetros.

## **RESULTADOS.**

### **Semilla sexual de *Tithonia diversifolia* botón de oro.**

La producción de semilla en esta planta es abundante y es una característica especial que hace parte de su identidad. En su botón floral se alojan alrededor de 40 a 50 semillas “Verificadas en botones florales sin pétalos”, que deben ser cosechadas en el momento oportuno y esto se puede apreciar en dos momentos; el primero es cuando a la flor se le

desprenden la totalidad de los pétalos y el segundo indicador es cuando la base de la flor se empieza a secar.

La flor pasa por varios momentos desde ser un simple botón verde serrado, un exuberante amarillo visitado por abejas a un botón marrón cuando los nutrientes dejan de surtirla y empieza a marchitarse y secarse, liberando sus semillas como mecanismo de conservación y supervivencia. Para una adecuada colecta de semilla debe realizarse en el momento en que la base del tallo de la flor inicia a secarse y los pétalos a caer.

La semilla de botón de oro se desprende con mucha facilidad y sale del botón floral sin necesidad de intervención mecánica esta información corresponde a un ejercicio realizado a un botón floral seco al que se le hicieron movimientos suaves de los cuales se desprendieron alrededor de 12 a 16 semillas que en promedio constituye un 30% del total de semillas alojadas por flor. Una semilla tiene una longitud de 1 milímetro aproximadamente en forma de embudo con pequeños filamentos en su parte superior.



**Figura 1.** Semillas de *Tithonia diversifolia*.

El cotiledón de la semilla es de color blanco a beis; es de este órgano de donde emergerá la futura plántula.

Una flor de botón de oro pesa 0,5 gramos y aloja entre 40- 60 semillas esto indica que en un kilogramo de semilla procesada deben haber alrededor de 2000 botones florales con un promedio de 50 semillas, lo que equivale a 100.000 semillas por kilogramo. Mediana et al 2014 en las primeras experiencias de propagación de botón de oro obtuvieron de un kilogramo de esta semilla 17.000 plántulas, lo que representa una excelente opción de propagación. Sí en un kilogramo hay alrededor de 100.000 semillas como lo pudimos calcular en nuestras observaciones y los citados autores obtuvieron 17.000 plántulas esto indica que solo el 17% de las semillas germinan; aun así, esta cantidad de plántulas por kilogramo son viables desde el punto de vista económico.

### **Siembra de *Tithonia diversifolia* Botón de oro mediante semilla sexual.**

Son variadas las formas de realizarlo, van desde un proceso en vivero hasta directamente en campo, cada una con sus justificaciones y ventajas y desventajas.

Desarrollar un proceso en vivero permite tener un ambiente controlado y garantizar un proceso de germinación con alto número de semillas germinadas, esto se debe a que el sustrato o suelo para este fin tiene unas características ideales. Este debe contener una parte de arena, otra parte de tierra abonada y dos partes de suelo convencional. Estas proporciones permiten buen drenaje y nutrientes necesarios para el desarrollo de la nueva planta.

Es necesario la construcción de un almacigo con materiales de la finca como receptáculo del sustrato – suelo y la semilla. La altura debe ser como mínimo de 20 cm para evitar atrofia de las raíces de las plantas

emergentes y la ubicación del mismo se debe realizar de oriente a occidentes para que las plantas reciban máxima iluminación solar y no sean afectadas por los cambios bruscos de temperatura que se producen durante el día.

Posterior a ello debe ser dispuesto la cubrición con polisombra al 40% esta tiene ventajas como el permitir que la luz entre con regularidad y además pulveriza el agua de los aguaceros fuertes; una de las bondades importantes de la polisombra es que la plántula emergente es protegida inicialmente de las altas radiaciones solares que en oportunidades retrasan su desarrollo.

Las plántulas siguen su desarrollo lo que permite a alrededor de los 40 días ya este apta para el trasplante con alturas que oscilan entre los 25 y 30 cm de alto.

Para efectos del presente estudio a lo anterior se realizó seguimiento de las plántulas germinadas obteniendo se la siguiente información:

Tabla 1. Evaluación de plántulas para posterior trasplante.

Días muestreo	Altura cm	Raíz cm
7	3	2,2
14	7	5
28	18	9
42	28	12
56	38	16

Para el trasplante se siguió lo recomendado por Medina et al 2014 que contempla que debe efectuarse una entresaca tomando las plántulas más desarrolladas para arrancarlas y obtener plántulas a raíz desnuda. Posterior a ello se procedió a cortar las plántulas retirando el 50% del



follaje con un corte horizontal con un machete bien afilado; quedando listas para el trasplante.

En el lote donde se sembró este material se formaron surcos a lo largo separados de 80 cm y las plantas se depositaron a 80 cm entre planta y planta, a cada hueco (15 cm x 15 cm) se le agregó 20 gramos de cal dolomítica y se mezcló con el suelo y se procedió a introducir la raíz y apretó para que esta quedara presionada con el suelo y estimulara su rebrote exitoso. Posteriormente se realizaron mediciones cada 7 de la altura de la planta a partir del rebrote como se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Respuesta de plántulas post trasplante.

Días muestreo	Altura cm
7	2
14	15
28	22
42	25
56	60,5
70	75,3
84	90,8
98	104,3

Sin embargo, esta para validar una forma de sembrar la semilla sexual directamente en campo sin tener que pregerminarla en almácigo y luego trasplantarla. Castro et al mezclaron la semilla sexual con gallinaza en una relación 3:1 (gallinaza:semilla) para aumentar el volumen de material para la siembra, a la vez que aporta materia orgánica al suelo (M.O. 42.5% y N 2.02%) pudiendo ayudar a la germinación de la semilla esto ayudaría a aumentar el volumen y mejorar la distribución para hacerlo directamente en campo.

### **Desventajas de siembra por semilla vegetativa (estacas)**

Este procedimiento es el más utilizado actualmente en esta especie y otras como el nacedero *Trichanthera gigantea* y el matarratón *Gliricidia sepium* cuyo mecanismo de propagación es por la vía asexual en la mayoría de las veces (estolones y/estacas), dado que este método resulta costoso por toda la logística que esto requiere. Corte de semillas, acarreo y tiempo de exposición de las estacas deben ser lo más limitadas posibles para que no se deshidraten y pierdan viabilidad o vigor de germinación.

Por citar un ejemplo y realizar cálculos para sembrar una hectárea con una densidad de 10,000 plantas/ha se requiere de esta cantidad de semillas cuya característica es de 30 centímetros de largo, se requiere para su traslado un vehículo con condiciones particulares de capacidad de volumen y de peso ya que esta materia puede pesar aproximadamente 1500 kilos o lo equivalente a 1.5 toneladas.

Es importante entender que la plántula obtenida mediante estaca procede de una parte de la planta (tallo) que tiene una vida vegetativa de más de 60 - 90 días y que en consecuencia su descendencia parte de este elemento cronológico. Es por esta razón que un banco forrajero establecido inicialmente presenta una floración supremamente precoz; esto tiene limitaciones nutricionales del forraje en cuanto a cantidad y disponibilidad de nutrientes; esto se estabiliza después del primer corte.

## **CONCLUSIONES.**

La propagación de *Tithonia diversifolia* por semilla sexual puede representar una nueva forma de establecer cultivos con este material forrajero y llegar a reemplazar el método tradicional ya que ofrece ventajas comparativas que permiten ahorrar esfuerzos adicionales e

innecesarios como el traslado de material semilla voluminoso y frágil “estacas y/o estolones”.

Se evidencia una positiva respuesta de crecimiento de las plántulas y respuesta a la resiembra con alturas de un metro a los 90 días post trasplante.

Es importante impulsar el uso de la biotecnología para fortalecer la propagación eficiente de este material forrajero dadas sus características nutricionales.

Montenegro *et al.* 2015 citando a Shmaefsky, 2013 reconoce que los nuevos rasgos de la biotecnología agrícola tienen por objeto mejorar la calidad y el rendimiento y reducir al mínimo el uso de prácticas agrícolas tradicionales que consumen energía y contaminan el medio ambiente. Es indudable que al mejorar estas prácticas el consumo de energía es menor porque se potencializa el aprovechamiento y se obtienen resultados que generan más energía; este balance es un indicador de rentabilidad ambiental, económica y social.

Las ganaderías y los sistemas productivos requieren de alimentos que sean económicamente aceptados y producidos desde la fuente y de manera eficiente, esto se traduce en rentabilidad.

El uso de especies de alto valor nutricional como la *Tithonia diversifolia* en los sistemas de producción y en la alimentación animal se ha venido implementando desde hace varios años en muchas regiones del trópico, por el alto contenido de proteína y de minerales que contienen. Santacoloma & Granados 2012.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Bonilla Morales, M., & Caetano, C. (2013). Inventario y valoración de la flora utilizada por la vereda Santa Teresa, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(1), 89-99. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.985>

Castro, L. G., Ledesma, L. M., & Arizala, J. A. Crecimiento y desarrollo de Hemsl. A Gray en condiciones de trópico alto.

Fonseca, M. A., Barreto, L., & Granados, J. (2018). Evaluación de los factores nutricionales y antinutricionales de cuatro especies vegetales que pueden tener potencial forrajero. *Agricolae & Habitat*, 1(1).

Medina, O. R., Ospina, A. G., Restrepo, E. M., & Díaz, Z. C. (2014). Primeras experiencias en la propagación del botón de oro (*Tithonia diversifolia*, Hemsl. Gray) a partir de semillas para la siembra de sistemas silvopastoriles intensivos en Colombia. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3), 525-528.

Montenegro Gómez, S., & Hernández Ossa, Y. (2015). Biotecnología aplicada al desarrollo agropecuario colombiano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2), 97 - 108. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1408>

Santacoloma Varón, L., & Granados, J. (2012). Interrelación entre el contenido de metabolitos secundarios de las especies *Gliricidia sepium* y *Tithonia diversifolia* y algunas propiedades físicoquímicas del suelo. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 53-62. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.934>