



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



Instituto Nacional de Innovación Agraria



BICENTENARIO  
PERÚ  
2024



Guía de manejo de  
**BOTÓN DE ORO PARA  
SISTEMAS GANADEROS  
SOSTENIBLES EN TRÓPICO**



MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO  
INSTITUTO NACIONAL DE INNOVACIÓN AGRARIA  
DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO AGRARIO

# **Guía de manejo de botón de oro para sistemas ganaderos sostenibles en trópico**

## GUÍA DE MANEJO DE BOTÓN DE ORO PARA SISTEMAS GANADEROS SOSTENIBLES EN TRÓPICO

### MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

#### Ministra de Desarrollo Agrario y Riego

Jennifer Lizetti Contreras Álvarez

#### Viceministro de Políticas y Supervisión del Desarrollo Agrario

Victor Hugo Parra Puentes

#### Viceministro de Desarrollo de Agricultura Familiar e Infraestructura Agraria y Riego

Christian Alfredo Barrantes Bravo

#### Jefe del INIA

Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.

© Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

#### Primera edición digital:

Marzo, 2024

#### Publicado:

Marzo, 2024

#### Disponible en:

<https://repositorio.inia.gob.pe/>

#### ISBN:

978-9972-44-153-0

#### Editado por:

Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)

Equipo Técnico de Edición y Publicaciones

Av. La Molina 1981, Lima-Perú

Teléf. (511) 2402100 - 2402350

[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

Todos los derechos reservados.

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2024-02499

**Autores:** Luz M. Durand-Chávez, Benjamín De-Paz-Hizo, William L. Carrasco-Chilón /

**Colaboradores:** Amado Grandes-Torres, Cesar U. Tapullima-Tuanama / **Fotografía:** Luz M. Durand

Chávez, Miguel A. Gallegos Paz / **Editora general:** Emely E. Lazo-Torreblanca / **Revisión de**

**contenido:** Marko G. García Gutierrez / **Diseño y diagramación:** Luis E. Calderon Paredes

# TABLA DE CONTENIDO

Presentación	6
1. Introducción	7
2. Clasificación taxonómica	9
3. Descripción botánica	11
4. Floración y producción de semilla	17
5. Adaptación	21
6. Propagación y manejo en vivero	25
6.1. Propagación por esquejes	25
6.2. Propagación por semilla botánica	28
6.3. Preparación del sustrato	30
7. Instalación y manejo del cultivo	35
7.1. Preparación del terreno	35
7.2. Siembra	35
7.3. Riego	37
7.4. Fertilización	38
7.5. Cortes	38
8. Plagas	41
9. Aprovechamiento	43
10. Referencias bibliográficas	49



# Presentación

El Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) tiene como misión gestionar la innovación y valorar la agrobiodiversidad para los productores agrarios a través del desarrollo y transferencia de tecnologías sostenibles. El Programa Nacional de Pastos y Forrajes en la Estación Experimental Agraria (EEA) El Porvenir del departamento de San Martín, busca el desarrollo de tecnologías de producción orientadas a maximizar la eficiencia productiva, la calidad y el valor agregado de las especies arbustivas y de pastos como fuente proteica para la alimentación del ganado en zonas tropicales; así como la recuperación de pastizales degradados mediante la adición de fuentes de nitrógeno; todo ello, generando bancos de proteína consumibles.

En ese sentido, con los resultados de las investigaciones realizadas en pastos y forrajes, se ha logrado elaborar la **“Guía de manejo de botón de oro para sistemas ganaderos sostenibles en trópico”**, que será de gran utilidad para los grandes y pequeños criadores de animales menores y mayores. En esta guía se encuentran datos relevantes referidos a la instalación y manejo del banco forrajero de botón de oro como alternativa tecnológica para el establecimiento de sistemas silvopastoriles intensivos en el trópico.

**Jorge Juan Ganoza Roncal, M. Sc.**  
Jefe del INIA

# 1. Introducción

En el trópico peruano, el manejo de pastos se ha enfocado en el monocultivo de gramíneas. En el departamento de San Martín, se han registrado alrededor de 1.1 millones de hectáreas de pastos introducidos y más de 87 000 hectáreas de pastos naturales; y es importante destacar que el 72 % de estos pastos son manejados, mientras que el 28 % restante no lo son (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego [MIDAGRI], 2022). En algunas zonas, se han asociado estos pastos con especies forestales y frutales, sin embargo, estas prácticas se han llevado a cabo sin criterios técnicos adecuados, lo que puede comprometer la sostenibilidad de la ganadería.

El forraje procedente de especies arbustivas puede ser una buena opción para enriquecer los sistemas silvopastoriles y para la alimentación animal. Además, en las regiones tropicales hay grandes cantidades de árboles y arbustos con potencial forrajero de crecimiento rápido que presentan altos contenidos de proteína.

El botón de oro es una especie arbustiva con características agronómicas y bromatológicas que le dan un gran valor como forraje en sistemas silvopastoriles o en bancos forrajeros. Entre tales características destacan su adaptación a suelos poco fértiles, bajo requerimiento de insumos, alta productividad de biomasa, contenidos de proteína bruta entre 14.8 % y 28.7 % y degradabilidad de la materia seca superior al 70 % (Paniagua-Hernández et al., 2020).

Para lograr el éxito de esta planta en los sistemas ganaderos, es importante conocer sus características, adaptabilidad, y técnica de propagación y siembra de semillas vegetativa y botánica para condiciones de trópico en el departamento de San Martín.



## 2. Clasificación taxonómica

De acuerdo con las fuentes referenciadas por el Sistema Integrado de Información Taxonómica del Gobierno Federal de Estados Unidos (ITIS) (United States Government, 2023), la jerarquía taxonómica del botón de oro es la siguiente:

- Reino: Plantae
- Subreino: Viridiplantae
- Infrareino: Streptophyta
- Superdivisión: Embryophyta
- Division: Tracheophyta
- Subdivisión: Spermatophytina
- Clase: Magnoliopsida
- Superorden: Asteranae
- Orden: Asterales
- Familia: Asteraceae
- Género: *Tithonia* Desf. ex Juss.
- Especie: *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray

### 3. Descripción botánica

*Tithonia diversifolia* es una planta herbácea de 1.5 a 4 m de altura, caracterizada por una amplia red radicular (Zabala, 2021). El tallo de la planta es erecto, con ramificaciones y, según observaciones realizadas en la Estación Experimental Agraria El Porvenir, la planta alcanza una altura de 1.79 m y comienza a florecer a los 110 días de su cultivo, en contraste con su tamaño natural que puede superar los 5 m en el departamento de San Martín (Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], datos no publicados).



**Figura 1.** Altura de planta del botón de oro (*T. diversifolia*). (A) Plantas cultivadas en la Estación Experimental Agraria El Porvenir, distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín. (B) Planta en estado natural. (C) Planta seleccionada y marcada para evaluación de altura de planta

De acuerdo con González-Castillo et al. (2014), las hojas son alternas, pecioladas, de hasta 10 cm de largo y 20 cm de ancho; generalmente presentan lóbulos palmeados divididos en cinco lóbulos, con dientes redondeados en el margen, de base muy angosta a lo largo del pecíolo, en cuya base se amplía en dos lóbulos pequeños (Figura 2).



Figura 2. Hoja de botón de oro (*T. diversifolia*)

La inflorescencia del botón de oro contiene varias cabezuelas grandes, en ocasiones agrupadas y en otras solitarias. Estas inflorescencias están sobre pedúnculos fuertes, mayormente de 5-20 cm de largo, con 12 a 14 flores liguladas de color amarillo brillante o naranja, de 3 a 6 cm de largo (Holguín, 2018; Nash y Williams, 1976). Se caracteriza por florecer y fructificar durante todo el año, principalmente en los meses de presencia de lluvias —octubre y noviembre— y presenta fuerte olor a miel (Figura 3).



Figura 3. Flores de botón de oro (*T. diversifolia*). (A) Abejas en una flor que evidencian su aptitud melífera y (B) planta con flores en distintos estados de floración

La producción de forraje verde oscila entre 70 y 96 toneladas por hectárea al año, con un contenido de proteína cruda que varía entre el 14 y el 28 % (INIA, datos no publicados). Los usos del botón de oro son muchos, entre los que se puede mencionar el uso como cerco vivo, flora para apicultura, abono verde y forraje de corte para alimentar ovejas, conejos, cuyes, bovinos y aves de corral y en este último uso, puede producir 30 a 70 t/ha de forraje verde con un contenido de proteína en las hojas de 14.84 a 28.75 % (Merchán-Delgado, 2022).



**Figura 4.** Desarrollo radicular de una planta de botón de oro (*T. diversifolia*)

El botón de oro presenta un gran desarrollo radicular (Figura 4) que le permite obtener nutrientes escasos del suelo y un amplio rango de adaptación; su crecimiento es rápido, su cultivo implica un bajo requerimiento de insumos, soporta la poda a nivel del suelo y el quemado (Figura 5), presenta una buena capacidad de producción de biomasa y rápida recuperación después del corte, lo que depende de la densidad de siembra, de los suelos y del estado vegetativo (Pérez et al., 2009).



**Figura 5.** Recuperación de una planta de botón de oro (*T. diversifolia*) después de haberse quemado

## 4. Floración y producción de semilla

De acuerdo a los estudios realizados por el programa de pastos y forrajes en la EEA El Porvenir, el inicio de la floración del botón de oro ocurre entre los 90 a 110 días de crecimiento después de la plantación, con la aparición de los primeros botones florales; el lapso desde la aparición del botón floral hasta la apertura de las primeras flores es de 15 a 20 días, y la maduración y el proceso de secado de la flor dura entre 20 a 25 días en promedio, hasta el inicio del desprendimiento natural de las semillas (Figuras 6 y 7) (INIA, datos no publicados).

La reproducción sexual del botón de oro es poco recomendable por su bajo porcentaje de germinación, que llega sólo a 14-19 % (INIA, datos no publicados). Se han reportado porcentajes de germinación de 25-35 % y también de 60-90% y se ha demostrado que es posible lograr porcentajes de germinación de 50-90 % cuando las semillas son cosechadas en el momento óptimo y se aplican tratamientos que favorecen la viabilidad y germinación (Padilla y Rodríguez, 2021).

El bajo porcentaje de germinación (20 %) puede atribuirse al alto porcentaje de polen estéril (65 %) y se asocia a la baja reproducción sexual (De Guerra et al., 2007).



Figura 6. Flores de botón de oro (*T. diversifolia*) en diferentes momentos de su desarrollo

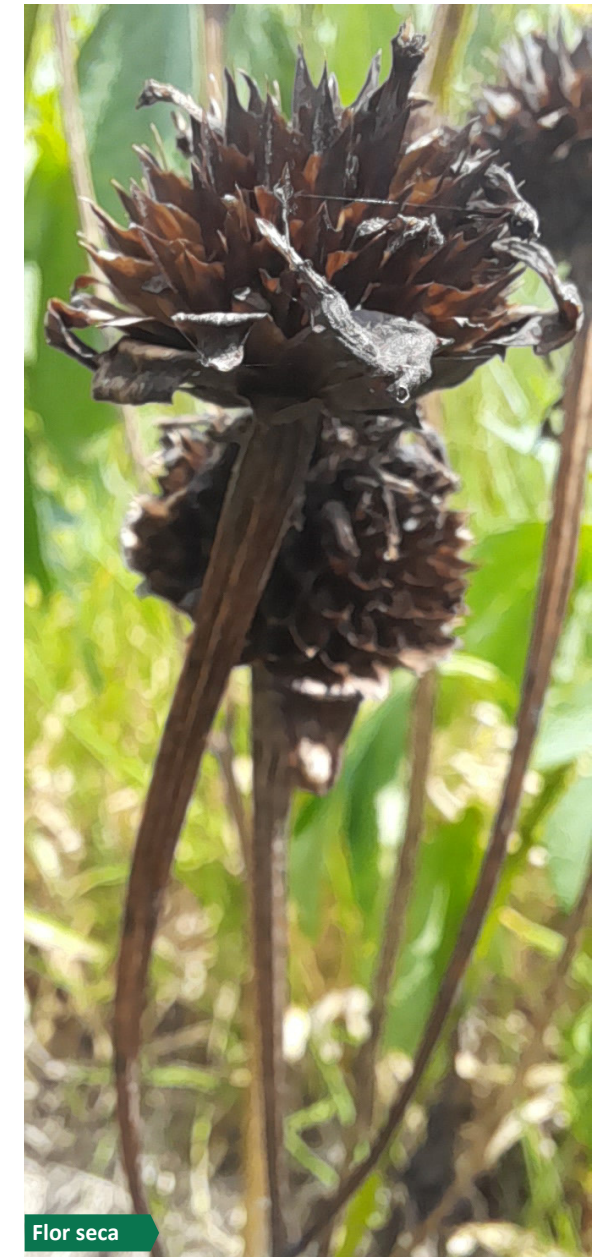
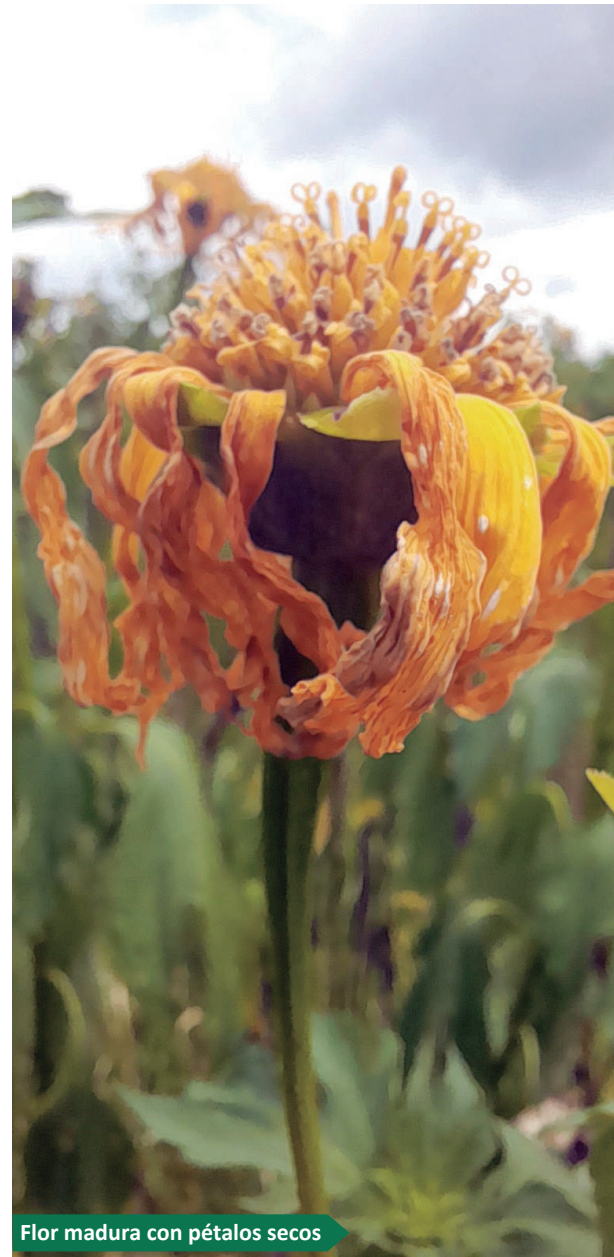


Figura 7. Diferentes estados de desarrollo de la flor de botón de oro (*T. diversifolia*)

## 5. Adaptación

El botón de oro es una especie forrajera que se adapta a diversas condiciones ecológicas del departamento de San Martín, en provincias como Rioja, Moyobamba, Lamas y San Martín; además de Chachapoyas y Yurimaguas. Se sabe también que en Piura es cultivado bajo sistema de riego. Los estudios de adaptación a otras regiones del Perú son aún insipientes, ya que sólo se han dado a nivel experimental. Por tanto, el INIA viene realizando investigaciones de adaptación en este cultivo en las Estaciones Experimentales Agrarias de Amazonas, Madre de Dios, Pucallpa y San Ramón.

Cabe mencionar que constituye un recurso excepcional por su valor nutricional y por los elevados rendimientos de biomasa hasta 19.5 t de MS ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup> (Vargas et al., 2022). Entre los múltiples usos alimenticios del botón de oro se pueden mencionar el uso de forraje verde picado para ovinos (Vargas et al., 2022), el uso de ensilado para suplementar vacas lactantes (Angulo-Arizala et al., 2022) y el uso de harina en raciones para gallinas (Carranco-Jáuregui et al., 2020). Además, puede ser utilizado como abono verde (Pérez et al., 2009) y por su característica fenológica de presentar floración durante todo el año es considerado como fuente melífera alternativa en la producción apícola, concordando con lo mencionado por González-Castillo et al. (2014).

En el departamento de San Martín, el Programa de Pastos y Forrajes ha registrado y evaluado esquejes de botón de oro colectados en las zonas edafoclimáticas de los valles de Alto Mayo y Huallaga Central, en los distritos de Nueva Cajamarca, Rioja, Moyobamba (Figuras 8, 9 y 10), Cuñumbuqui, Zapatero, Eslabón, Saposoa y Juanjui, hasta el valle del Bajo Huallaga, encontrándose también en el distrito de Yurimaguas (Loreto); en un rango de altitudes de 225 a 882 m s. n. m., creciendo de manera óptima en suelos con pH de 5.72 a 7.69 (Instituto Nacional de Innovación Agraria [INIA], datos no publicados). Estas observaciones concuerdan con Cerdas-Ramírez (2018), quien señala que el botón de oro se desarrolla bien en altitudes inferiores a los 2400 m s. n. m., con precipitaciones anuales de 800 a 4000 mm, en suelos con pH de 5.0 a 7.5, de fertilidad baja a media y que tolera suelos mal drenados.

**Figura 8.** Planta de botón de oro (*T. diversifolia*) de crecimiento espontáneo en la ciudad de Moyobamba, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín





**Figura 9.** Planta de botón de oro (*T. diversifolia*) de crecimiento espontáneo bajo sombra en el centro poblado La Huarpía, distrito de Moyobamba, provincia de Moyobamba, departamento de San Martín



**Figura 10.** Planta de botón de oro (*T. diversifolia*) usada como barrera natural de una acequia en el distrito de Nueva Cajamarca, provincia de Rioja, departamento de San Martín

## 6. Propagación y manejo en vivero

### 6.1. PROPAGACIÓN POR ESQUEJES

#### Selección de plantas madre

Los esquejes deben proceder de semilleros de buena calidad, después de 90 días de ser sembrados, de plantas vigorosas, libres de enfermedades visibles, con tallos maduros, de consistencia dura. Es recomendable que la extracción de esquejes se haga en invierno para un buen prendimiento en la siembra y el rebrote del semillero.

#### Obtención de esquejes para siembra directa

Seleccionar tallos maduros para obtener esquejes preferentemente de la parte basal e intermedia del tallo (Figura 11), con un diámetro de 2.1 a 3.5 cm y con tres brotes.



Figura 11. Obtención de esquejes de botón de oro (*T. diversifolia*): (A) Selección de tallos maduros para la obtención de esquejes y (B) esquejes agrupados según su grosor o diámetro



El corte de los esquejes debe ser en bisel (Figura 12). Los esquejes deben ser almacenados bajo sombra para evitar la deshidratación. La duración de los esquejes depende de las condiciones de almacenamiento. Pueden durar de 10 a 14 días bajo sombra si se mantiene la humedad con aspersión de agua. El esqueje debe contener como mínimo tres yemas u “ojitos”.

**A**



**Figura 12.** (A) Corte en bisel de un esqueje de botón de oro (*T. diversifolia*) y (B) selección y corte de esquejes en vivero



### Tratamiento de esquejes para siembra en vivero

Los esquejes seleccionados y cortados pueden ser sembrados directamente en las bolsas almacigueras. Si se considera necesario para asegurar el mayor número de esquejes enraizados, estos pueden ser sumergidos durante 5 a 10 minutos en algún enraizante o bioestimulante (extractos de algas marinas, microorganismos eficientes), preparado según las recomendaciones del fabricante del producto a utilizar (Figura 13).

**A**



**Figura 13.** (A y B) Tratamiento de esquejes de botón de oro (*T. diversifolia*) para bioestimulación y enraizamiento

**B**



## 6.2. PROPAGACIÓN POR SEMILLA BOTÁNICA

### Obtención de semilla

Las semillas maduras son colectadas de cabezuelas marrones, antes del inicio de su desprendimiento natural. Cada cabezuela contiene en promedio 110 a 130 semillas (Figura 14).



**Figura 14.** Semillas de botón de oro (*T. diversifolia*): (A) Cabezuela marrón con semillas maduras y (B) semillas maduras extraídas de la cabezuela

### Germinación

El sustrato usado para la germinación de semillas se prepara con aserrín descompuesto y humus previamente cernidos y mezclados en proporción 2:1, respectivamente. Este sustrato es colocado en la cama germinadora, nivelado y regado por aspersión inmediatamente antes de la siembra.

La siembra se realiza al voleo, distribuyendo uniformemente la semilla sobre toda la superficie de la cama. La cama sembrada debe regarse diariamente para mantener húmedo al sustrato y promover la germinación, que suele comenzar a los 7-10 días después de la siembra (Figura 15), y a los 15 días después de la siembra las plántulas pueden ser trasladadas a las bolsas con sustrato (Figura 16).



**Figura 15.** Cama de germinación de semillas de botón de oro (*T. diversifolia*): (A) Cama germinadora con semillas sembradas y (B, C y D) cama germinadora con plántulas emergidas



**Figura 16.** Plántula de botón de oro (*T. diversifolia*) extraída de la cama germinadora para trasplantarla al sustrato del vivero

### 6.3. PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

- Para preparar el sustrato se tamiza y se homogeniza la mezcla de los siguientes insumos: tierra agrícola, obtenida de la capa superficial de 20 cm de suelo —aporta minerales y partículas texturales—, arena de río —aporta partículas grandes que mejoran la aireación y la textura del sustrato— y estiércol de vacuno compostado —aporta nutrientes y microorganismos—.

La mezcla de tierra agrícola, arena de río y estiércol se prepara en proporción 3:1:1 y se añade 1 kg de fungicida con oxiclورو de cobre al 50 %, para 10 carretillas de sustrato (aproximadamente 800 kg), con el fin de prevenir la presencia de enfermedades durante el enraizamiento de los esquejes.

El sustrato se coloca en bolsas de polietileno negras para vivero de capacidad de 1 kg. Las bolsas llenas al 90 % de su capacidad, se distribuyen ordenadamente en el vivero para permitir la adecuada aireación entre ellas. El vivero debe estar cubierto por una malla raschel color verde que proporcione 50 % de sombra.



Figura 17. Preparación del sustrato usado en vivero para obtener plantones de botón de oro (*T. diversifolia*)

- Después del tratamiento con extracto de algas marinas o enraizador, los esquejes deben ser introducidos en el sustrato (Figura 18), de manera que una yema quede dentro del sustrato, la segunda yema quede a nivel del sustrato y la tercera yema quede en la parte superior.



Figura 18. Siembra de esquejes de botón de oro (*T. diversifolia*) para obtener plantones en vivero

- Aproximadamente, a los 3 a 5 días después de la siembra, se puede observar la aparición de los primeros brotes vegetativos con hojas tiernas (Figura 19).
- Cada 15 días se realiza el deshierbo manual (Figura 20) y se verifica si las raíces están saliendo de las bolsas almagueras para evitar que sigan creciendo hacia el suelo.



**Figura 19.** Brote vegetativo de un esqueje sembrado para obtener un plantón de botón de oro (*T. diversifolia*)



**Figura 20.** Labor de deshierbo manual en un vivero de producción de plantones de botón de oro (*T. diversifolia*)



**Figura 21.** Túnel de vivero con producción de plantones de botón de oro (*T. diversifolia*) de un mes de plantado para realizar la poda de raíces

- Previa evaluación de la incidencia de plagas, se realiza el control fitosanitario con la aplicación de productos insecticidas a base de spinosad en dosis de 2 mL por 5 L de agua para tratar 550 plantones, con lo que se evita la presencia de hormigas en el sustrato durante el desarrollo de los plantones.
- Transcurrido un mes y medio después de la siembra de los esquejes, se realiza el traslado de los plantones hacia una zona del vivero sin protección solar y con riego constante. Los plantones pueden permanecer en esta zona medio mes, hasta cumplirse dos meses después de la siembra y tengan una altura de 50-60 cm, que es el momento apropiado para el trasplante a campo definitivo (Figura 22).



**Figura 22.** Plantón de botón de oro (*T. diversifolia*) listo para ser trasplantado

# 7. Instalación y manejo del cultivo

## 7.1. PREPARACIÓN DEL TERRENO

### Con maquinaria

En terrenos planos, se realiza la preparación con arado de disco, hasta dejar el terreno preparado con el mínimo de terrones. El surcado se realiza a 80 cm; esto permite realizar la siembra de esquejes en posición horizontal y el riego por gravedad.

### Tradicional

En terrenos con pendiente donde el acceso a maquinaria es limitado, se realizan aplicaciones de herbicida para hoja ancha y gramíneas, dejando actuar por una semana, para la siembra por plántones. En caso de siembra directa, se cavan líneas de siembra con zapapico o palana, dependiendo de la textura del suelo; a una profundidad de 10 cm, con la finalidad de colocar los esquejes de manera horizontal. Se recomienda en terreno con pendiente realizar esta actividad en curvas a nivel.

## 7.2. SIEMBRA

### Siembra directa de esquejes en posición horizontal

Se recomienda que los esquejes tengan aproximadamente 0.50 m. En terreno con preparación mecanizada, ya sea para semillero o para potrero de sistema pastoril, se colocan los esquejes en el surco uno detrás del otro y luego se procede al tapado con una capa de tierra de 5 cm (Figura 23).

En terrenos con preparación no mecanizada, después del surcado con zapapico hasta que la tierra quede lo suficientemente suelta, se puede realizar la siembra de igual manera.

Se recomienda plantar los esquejes en el mismo día de ser colectados, si se cuenta con disponibilidad cercana de plantas madre, caso contrario colocarlos en ambiente bajo sombra.



Figura 23. Siembra de esquejes de botón de oro (*T. diversifolia*) en posición horizontal

## Siembra de esquejes con inclinación

Tanto en terreno con preparación mecanizada como en terreno surcado con zapapico, se introduce el 50 % de la longitud del esqueje con una inclinación de 10° a 20° del suelo. La siembra se realiza también con esquejes de 0.50 m de largo, (Figura 24), de manera que el sentido del corte en bisel quede orientado hacia el suelo para reducir la incidencia directa de la luz solar, la deshidratación y el riesgo de pudrición por permanencia de agua de lluvia.



Figura 24. Siembra de esquejes de botón de oro (*T. diversifolia*) con inclinación de 20°

## Siembra de plántones

La siembra de plántones se realiza en terrenos con preparación mecanizada o no mecanizada en hoyos de 20 cm de largo x 20 cm de ancho x 30 cm de profundidad, cavados con pala o cavadora manual.



Figura 25. Trasplante de botón de oro (*T. diversifolia*) en campo definitivo

### 7.3. RIEGO

La mejor época de siembra, directa o de trasplante, es la temporada de lluvias para garantizar el adecuado prendimiento. Si se siembra en temporada de ausencia de lluvias, se debe regar dos veces por semana durante los primeros 15 días; posteriormente, hasta un mes y medio después de la plantación, se debe regar una vez por semana para asegurar un desarrollo vigoroso.

El botón de oro es una planta resistente a la sequía y no requiere riegos constantes. Sin embargo, si la planta se encuentra en una zona con clima seco y las lluvias son escasas, se puede regar una vez por semana durante los primeros meses después de la siembra o trasplante. Es importante no excederse en el riego ya que esto puede causar la pudrición de las raíces y otros problemas de salud para la planta. Es mejor regar por gravedad porque aporta agua con mayor profundidad y menor frecuencia, diferenciándose del riego por aspersión, que aporta agua con menor profundidad y mayor frecuencia. Además, es importante asegurarse de que el suelo tenga un buen drenaje para evitar el encharcamiento del agua en la zona radicular.

## 7.4. FERTILIZACIÓN

En cuanto a fertilización es mejor usar insumos orgánicos, ya sea compost, estiércoles compostados, humus o bioles, ya que responde mejor a estos tipos de aplicaciones.

El botón de oro se adapta a todo tipo de suelo, pero tiene un mejor rendimiento de forraje y crece bien en suelos con buenos niveles de nutrientes, especialmente de nitrógeno y fósforo; por eso se puede mantener la continuidad de la producción forrajera mediante la fertilización.

Para la fertilización química se puede utilizar un fertilizante con fórmula equilibrada, como un 10-10-10, o uno formulado con mayor contenido de nitrógeno, como un 20-10-10.

La dosis de fertilizante resulta del tipo de fertilizante utilizado y de la edad de la planta. En general, se puede aplicar un puñado de fertilizante alrededor de la base de la planta, cada 2-3 meses durante la temporada de crecimiento.

## 7.5. CORTES

- Las plantas alcanzan su madurez antes de la floración, aproximadamente a los 110 días después de la plantación (Figura 26). El primer corte debe realizarse después de la primera floración para asegurar un buen desarrollo radicular. Posteriormente, la frecuencia de las lluvias, que estimulan el desarrollo vegetativo de la planta, determina que los cortes puedan realizarse cada 50 a 90 días.



Figura 26. Banco de proteína de botón de oro (*T. diversifolia*) en estado óptimo para el corte

- El primer corte después de la instalación se debe realizar después de la floración para asegurar un buen desarrollo radicular.

Después del primer corte, se realizan los cortes para obtener forraje de calidad para alimentación de animales.

- **Edad de la planta:** Es importante esperar a que la planta tenga al menos cuatro meses de edad antes de realizar el primer corte, ya que necesita tiempo para desarrollar un sistema radicular fuerte y establecerse en el suelo.
- **Época de corte:** se puede realizar en cualquier momento del año, pero se recomienda hacerla antes de que la planta comience a florecer. Esto asegura que el forraje tenga un alto contenido de nutrientes.
- **Corte:** Se puede cortar la planta a una altura de entre 5 a 10 cm por encima del nivel del suelo.
- **Frecuencia:** La planta puede ser cortada varias veces al año, dependiendo de la cantidad de forraje que se necesite.
- **Duración:** el cultivo de botón de oro después de los tres años empieza a perder su productividad por un manejo deficiente.



Figura 27. Corte de botón de oro (*T. diversifolia*) para su aprovechamiento como forraje

## 8. Plagas

Durante los primeros siete meses del cultivo es frecuente el daño por roedores atraídos por los tallos succulentos, especialmente cuando se cultiva en pastos ya establecidos. El control de maleza ayuda a reducir los daños por roedores, pudiéndose intercalar deshierbos generales con deshierbos sólo alrededor de las plantas (“plateado”). Cabe mencionar que el estudio de las plagas potenciales del botón de oro en una plantación extensiva en sistemas silvopastoriles aún es incipiente. Por otro lado, existen estudios de este cultivo como repelente de insectos plaga, por lo cual se le utiliza en asociación con varias especies que son más propensas a ser atacadas.

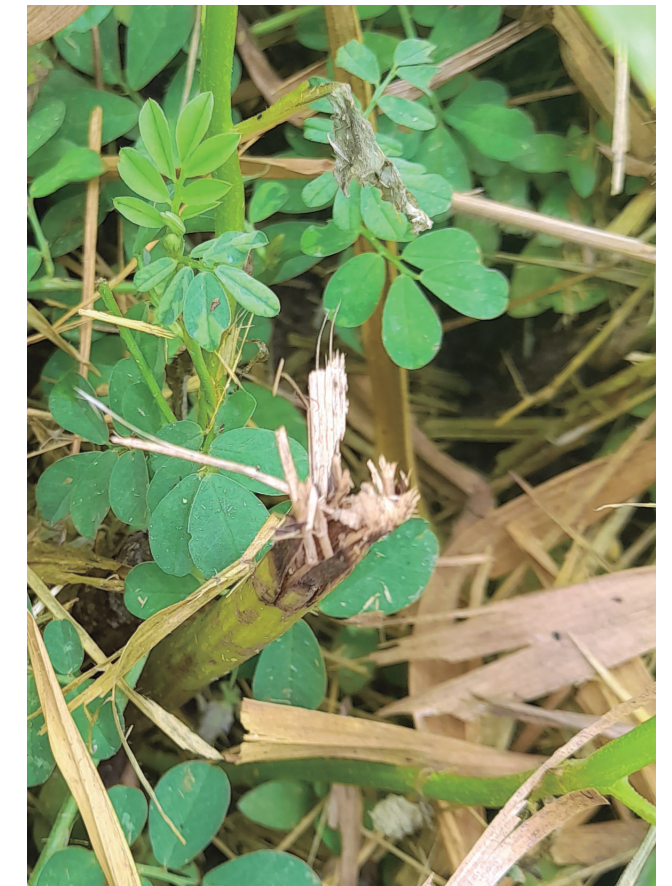


Figura 28. Tallos de botón de oro (*T. diversifolia*) con evidencia de ataque de roedores

## 9. Aprovechamiento

El botón de oro se puede aprovechar en forraje picado de bancos de proteína



Figura 29. Forraje picado de botón de oro (*T. diversifolia*)

También puede aprovecharse en forraje conservado mediante la preparación de ensilaje.



Bolsas de ensilado

Figura 30. Ensilado de botón de oro (*T. diversifolia*)



Pasto fresco picado para ensilar

El ensilado es una forma de conservación del forraje, durante los períodos de escasez de alimento para los animales.

La preparación del ensilado se realiza siguiendo el procedimiento descrito a continuación:

- 1 **Corte:** Es recomendable realizar el corte de la planta de botón de oro antes de la floración, durante la etapa en la que las hojas y los tallos son más succulentos. Se debe evitar la cosecha de plantas maduras o secas, ya que presentan menor cantidad de nutrientes y son más difíciles de ensilar.
- 2 **Picado:** El forraje obtenido con el corte se debe picar en trozos pequeños, de aproximadamente 2-5 cm. El picado es importante para facilitar la compactación y el proceso de fermentación.
- 3 **Añadido de aditivos:** Para mejorar el proceso de fermentación y la calidad del ensilado, se pueden añadir aditivos como melaza o sal. La melaza se puede añadir a una tasa de 2-3 % del peso fresco de forraje. La sal se puede añadir a una tasa de 1 % del peso fresco de forraje.
- 4 **Compactación:** El forraje picado y con aditivos añadidos debe ser colocado en un silo, donde debe ser compactado para eliminar el aire y evitar la oxidación.
- 5 **Fermentación:** El silo debe ser sellado para evitar la entrada de aire y la contaminación con microorganismos no deseados. El proceso de fermentación puede tardar de 3 a 4 semanas, dependiendo de la temperatura y la humedad ambiental. Durante este tiempo, se producirán ácidos, lo que reducirá el pH del ensilado y ayudará a preservar los nutrientes.
- 6 **Almacenamiento:** Una vez completado el proceso de fermentación, se puede almacenar en un lugar fresco y seco hasta que sea utilizado como forraje.



Figura 31. Instalación de sistema silvopastoril intensivo de botón de oro (*T. diversifolia*)

# 10. Referencias bibliográficas

- Angulo-Arizala, J., Nemocón-Cobos, A. M., Posada-Ochoa, S. L., & Mahecha-Ledesma, L. (2022). Producción, calidad de leche y análisis económico de vacas holstein suplementadas con ensilaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) o ensilaje de maíz. *Biotechnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 20(1), 27-40. <https://doi.org/10.18684/rbsaa.v20.n1.2022.1535>
- Carranco-Jáuregui, M. E., Barrita-Ramírez, V., Fuente-Martínez, B., Ávila-González, E., & Sanginés-García, L. (2020). Inclusión de harina de *Tithonia diversifolia* en raciones para gallinas ponedoras de primer ciclo y su efecto sobre la pigmentación de yema de huevo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 11(2), 355-368. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i2.5090>
- Cerdas-Ramírez, R. (2018). Extracción de nutrientes y productividad del botón de oro (*Tithonia diversifolia*) con varias dosis de fertilización nitrogenada. *InterSedes*, 19(39), 172-187. <https://dx.doi.org/10.15517/isucr.v19i39.34076>
- de Guerra, N. A., Lárez, A., & Mayz, J. (2007). Adiciones al conocimiento citogenético de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray (Asteraceae). *Acta Botánica Venezuelica*, 30(2), 267-275. [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0084-59062007000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0084-59062007000200001&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- González-Castillo, J. C., Hahn von-Hessberg, C. M., & Narváez-Solarte, W. (2014). Características botánicas de *Tithonia diversifolia* (Asterales: Asteraceae) y su uso en la alimentación animal. *Boletín Científico. Centro de Museos. Museo de Historia Natural*, 18(2), 45-58. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-30682014000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-30682014000200004)
- Holguín, V. (2018). Origen, bondades y usos de *Tithonia diversifolia*: una revisión sistemática. En V. A. Holguín, I. I. García y J. Mora-Delgado (eds.), *Árboles y arbustos para silvopasturas: uso, calidad y alometría* (pp. 69-85). Sello Editorial Universidad del Tolima. [https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Mora-Delgado/publication/326720362\\_Arboles\\_y\\_arbustos\\_para\\_silvopasturas/links/5b6090f6458515c4b256c0f3/Arboles-y-arbustos-para-silvopasturas.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jairo-Mora-Delgado/publication/326720362_Arboles_y_arbustos_para_silvopasturas/links/5b6090f6458515c4b256c0f3/Arboles-y-arbustos-para-silvopasturas.pdf)
- Merchán-Delgado, B. G. (2022). *Parámetros productivos en pollos parrilleros, alimentados con harina de botón de oro (Tithonia diversifolia)* [Trabajo de titulación, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM) <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3679/1/TESES%20ORIGINAL%20%20%28MERCHAN%20DELGADO%20BEATRIZ%29.pdf>



Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI). (2022). *Perfil productivo pecuario regional* (departamento San Martín, año 2022). Datos en Power BI en línea (página 2). Recuperado el 23 de mayo de 2023 de <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiYWw0MDIwYTktNTk3MS00OTc3LThtZTgtZjRmN2ZhMmZlbnVliwidCl6ljdmdDg0NjI3LTdmNDAtNDg3OS00OTE3LTk0Yjg2ZmQzNWYzZiJ9&pageName=ReportSection>

Nash, D. L., & Williams, L. O. (1976). *Tithonia* Desfontaines. En: D. L. Nash, & L. O. Williams (Eds.), *Flora of Guatemala* (pp. 323-327). Fieldiana: Botany, 24, part XII. <https://ia600201.us.archive.org/29/items/floraofguatemala2412nash/floraofguatemala2412nash.pdf>

Padilla, C. y Rodríguez, I. (2021). Producción de semilla gámica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. siembra y establecimiento. *Cuban Journal of Agricultural Science*, 55(3), 257-275. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802021000300257&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2079-34802021000300257&script=sci_arttext&tIng=es)

Paniagua-Hernández, L. D., Arias-Gamboa, L. M., Alpízar-Naranjo, A., Castillo-Umaña, M. Á., Camacho-Cascante, M. I., Padilla-Fallas, J. E. y Campos-Aguilar, M. (2020). Efecto de la densidad de siembra y edad de rebrote en la producción y composición bromatológica de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *Pastos y Forrajes*, 43(4): 275-283. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942020000400275](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942020000400275)

Pérez, A., Montejó, I., Iglesias, J. M., López, O., Martín, G.J., García, D. E., Milián, I., y Hernández, A. (2009). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. *Pastos y Forrajes*, 32(1), 10-15. <https://www.redalyc.org/pdf/2691/269119696001.pdf>

United States Government. (2023). *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray. Integrated Taxonomic Information System (ITIS). Recuperado el 20 de abril de 2023. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=38530#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=38530#null)

Vargas, V. T., Pérez, P., López, S., Castillo, E., Cruz, C., & Jarillo, J. (2022). Producción y calidad nutritiva de *Tithonia diversifolia* (Hemsl.) A. Gray en tres épocas del año y su efecto en la preferencia por ovinos Pelibuey. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 13(1), 240-257. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v13i1.5906>

Zabala, B. (2021). *Botón de oro (Tithonia diversifolia) como alternativa sostenible en granjas de producción con especies de interés zootécnico en Colombia* [Monografía para optar el título de Zootecnista, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD) <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/44738>



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

**D. : Av. La Molina 1981, La Molina**  
T. : (511) 240-2100 / 240-2350  
[www.gob.pe/inia](http://www.gob.pe/inia)

ISBN: 978-9972-44-153-0






PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego



*Instituto Nacional de Innovación Agraria*

 @INIAPeru  @INIAPeru  @iniaperu  @IniaPeru  @iniaperu  @iniaperu