

# Estudio fenológico en el cultivo de Yerba Mate

Enriquez Wasylov, F.A.; Prates J.A.; Sosa R.A. y Skromeda M.M



**INTA** Ediciones

*Colección*  
INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN

## Estudio fenológico en el cultivo de yerba mate

Enriquez Wasylov, F. A.<sup>1</sup>; Prates J.A.<sup>2</sup>; Sosa R.A.<sup>3</sup> y Skromeda M.M.<sup>4</sup>

2022

INTA – ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA CERRO AZUL

---

1 Ingeniero Agrónomo, Investigador EEA Cerro Azul, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. wasylov.federico@inta.gob.ar +54 9 3758-439472.

2 Ingeniero Agrónomo, Asesor Técnico, Seppia Servicios Agropecuarios. pratesjulian@hotmail.com +54 9 3758-451534

3 Ingeniero Agrónomo, extensionista, Jefe de Agencia AER Apóstoles, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. sosa.ramiro@inta.gob.ar +54 9 3755-541256

4 Ingeniero Agrónomo (Mgtr. Prod. Vegetal), encargado de producción, Establecimiento Don Lucas. Asesor Técnico, Seppia Servicios Agropecuarios. Docente, Facultad de ciencias agrarias y veterinarias, Universidad Del Salvador, Sede Virasoro, Corrientes. matias.skromeda@gmail.com +54 9 3758-613423

E.E.A Cerro Azul — INTA. Boletín Técnico N° 19/2022

E.E.A. Cerro Azul – INTA. Dirección: Ruta Nacional 14. Km. 8363313 – Cerro Azul- Misiones,  
Argentina Teléfono: (0376) 449 4740, (0376) 449 4741

DIRECTOR: Ing. Agr. Horacio BABI

COMISIÓN ASESORA DE PUBLICACIONES

Dr. Alejandro TORO

Mgter. Emiliano LYSIAK

Dr. Lucas MORETTI (Presidente)

Dra. Sandra MOLINA

Mgter. Verónica LAMAS

Enriquez Wasylov, F. A.; Prates J.A.; Sosa R.A. y Skromeda M.M. 2022. Estudio fenológico en el cultivo de yerba mate. Cerro Azul. E.E.A INTA Cerro Azul. Boletín Técnico N° 19/2022

## ESTUDIO FENOLÓGICO EN EL CULTIVO DE YERBA MATE

Enriquez Wasylow, F.A.<sup>1</sup>; Prates J.A.<sup>2</sup>; Sosa R.A.<sup>3</sup> y Skromeda M.M.<sup>4</sup>

### RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue generar una escala fenológica para el cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*), que permita mostrar de manera clara y gráfica los diferentes eventos fenológicos que se dan en esta especie a lo largo de su ciclo productivo. Para esto, se realizaron observaciones detalladas de la morfología externa de la planta acompañadas de fotografías. Los dibujos ilustrativos se realizaron a mano utilizando la técnica de punteado (Steplling). La escala generada en el presente trabajo establece las bases para un seguimiento fenológico anual, la misma permitirá llevar a cabo un registro de los diferentes eventos generando información sobre los hábitos vegetativos y reproductivos del cultivo.

Palabras clave: *Ilex paraguariensis*, fenología, escala.

### INTRODUCCIÓN

La Yerba Mate, al igual que muchas plantas subtropicales, desarrolla un conjunto de manifestaciones fenológicas que pueden ser cuantificadas y se presentan con cierta periodicidad para cada variedad y zona geográfica, a través de todo el año. El entendimiento de estas manifestaciones podría, en parte, ayudar a explicar las relaciones entre los hábitos vegetativos y reproductivos de la planta y los factores ambientales (Skromeda, 2019).

La fenología vegetal es la ciencia que describe los eventos periódicos naturales involucrados en la vida de las plantas. Estos eventos están relacionados principalmente con las variaciones estacionales de las condiciones climáticas. El registro observacional de los eventos fenológicos como la floración, fructificación y brotación mediante la utilización de escalas, permite analizar la relación entre el clima y la respuesta de la planta frente a las condiciones locales (Orduz-Rodríguez *et al.*, 2010; Heuvelodop *et al.*, 1986; Volpe, 1992).

Para la mayoría de los cultivos existen escalas fenológicas visuales estandarizadas; por ejemplo, soja (Fher and Caviness, 1971), maíz (Ritchie and Hanway, 1982), trigo (Zadoks *et al.*, 1974), entre otras; que permiten realizar mediciones precisas y comparables mediante escalas visuales claras.

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Investigador EEA Cerro Azul, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. wasylow.federico@inta.gov.ar +54 9 3758-439472.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Asesor Técnico, Seppia Servicios Agropecuarios. pratesjulian@hotmail.com +54 9 3758-451534

<sup>3</sup> Ingeniero Agrónomo, extensionista, Jefe de Agencia AER Apóstoles, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. sosa.ramiro@inta.gov.ar +54 9 3755-541256

<sup>4</sup> Ingeniero Agrónomo (Mgtr. Prod. Vegetal), encargado de producción, Establecimiento Don Lucas. Asesor Técnico, Seppia Servicios Agropecuarios. Docente, Facultad de ciencias agrarias y veterinarias, Universidad Del Salvador, Sede Virasoro, Corrientes. matias.skromeda@gmail.com +54 9 3758-613423

En el cultivo de Yerba Mate, si bien existe información referente sobre fenología reproductiva, como los estudios realizados por Pires *et al.* (2014) y Sousa *et al.* (2004), no existe hasta el momento una escala visual y descriptiva definida.

Considerando la escasa información técnica sobre la fenología en el cultivo de Yerba Mate se estimó conveniente generar una escala para el cultivo, definiendo y estableciendo de manera clara y gráfica las características morfológicas de los diferentes eventos fenológicos.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Para poder generar una escala fenológica para el cultivo de Yerba Mate se realizaron observaciones detalladas de la morfología externa de la planta cada 15 días durante 1 año. Las mismas se realizaron en plantaciones adultas ubicadas en el departamento de Apóstoles, sur de la provincia de Misiones. Las observaciones fueron acompañadas de fotografías, para esto se utilizó una cámara Nikon Coolpix B500 con lente macro de manera tal de captar imágenes nítidas y definidas. Posteriormente, las fotografías fueron procesadas para generar imágenes descriptivas y para la realización de dibujos ilustrativos. Las ilustraciones se realizaron a mano, utilizando la técnica de punteado (Stippling) empleando microfibras para dibujo técnico con punta de 0,1 y 0,2 mm.

La técnica de punteado (Stippling) es un método de ilustración con tinta, normalmente de color negro, en la que se usan puntos para crear diferentes tonos de gris. Variando la concentración de puntos, podemos crear grises más claros (menos puntos) y grises más oscuros (más puntos). El punteado es una técnica muy usada en la ilustración científica, sobre todo en la entomología y botánica, permitiendo resaltar de forma muy clara la morfología y pequeños detalles de plantas y animales.

Se realizaron en total 16 ilustraciones, que posteriormente fueron escaneadas para su procesamiento y poder generar una escala visual y descriptiva, las mismas se pueden observar en las figuras I, II, III, y IV (ver Anexo).

## **RESULTADO Y DISCUSIÓN**

Se presentan los eventos fenológicos observados con sus respectivas fases, que a continuación se detallan, mediante fotografías y dibujos ilustrativos.

**Brotación:** se define como el proceso mediante el cual la planta va diferenciando nuevas estructuras complejas a partir de células que se encuentran contenidas en las yemas vegetativas. Este evento fenológico se dividió en 4 fases:

- **Yema hinchada (Yh):** Las yemas vegetativas se hinchan adoptando una forma ovada o globosa (Figura 1, a), producto de la división celular que genera un aumento irreversible del volumen. Las yemas presentan un color verde claro (Figura 1, b). Los coléteres, que son estructuras secretoras externas, recubren a la yema con una sustancia viscosa brindando protección, y le otorgan un brillo característico (Figura 1, c).

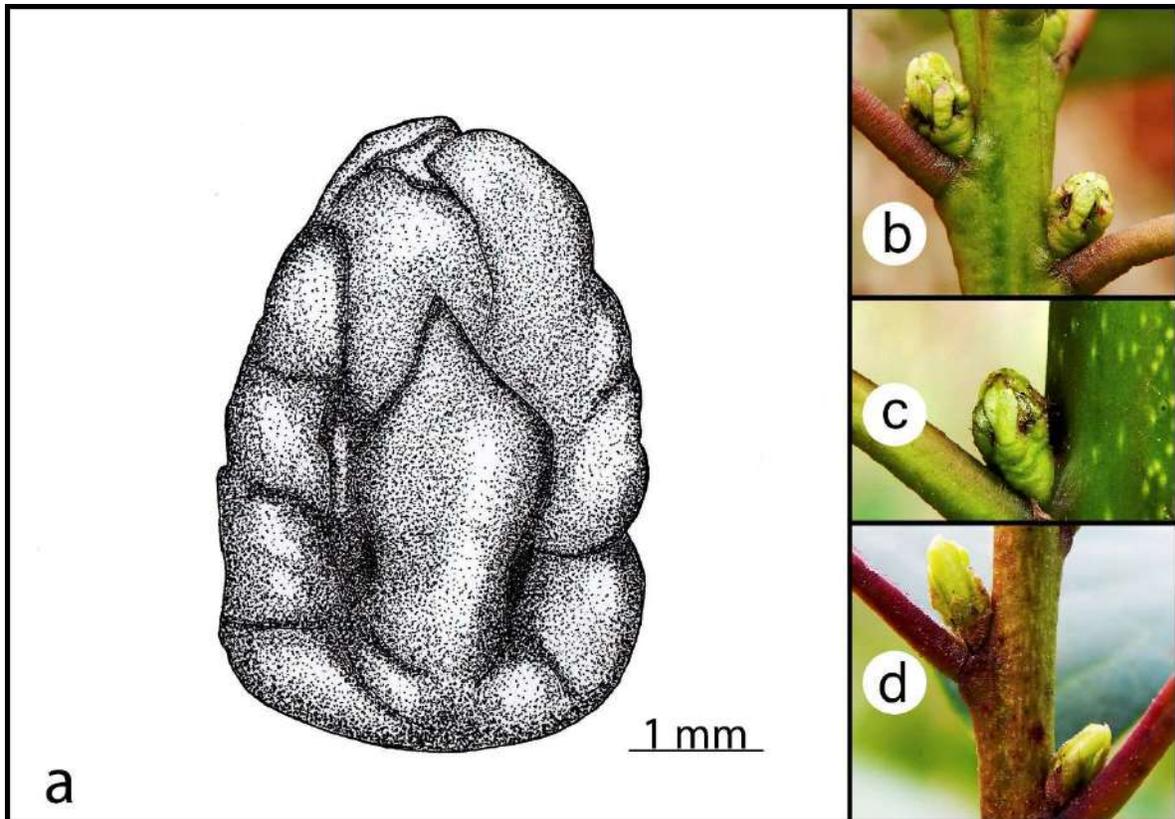


Figura 1. Imagen yema hinchada. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase yema hinchada en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

- Brote (Br): Brote propiamente dicho, donde se observan las primeras hojas. Estas se encuentran en contacto formando un brote compacto, sin observarse los entrenudos (Figura 2, a). Presentan un brillo pulido, producto de las sustancias excretadas por los coléteres (Figura 2, c). Su coloración puede variar, el envés de la hoja presenta un color verde claro, mientras que el haz presenta generalmente un color rojo cobrizo hacia el ápice (Figura 1, b). Esta fase finaliza con el alargamiento de los entrenudos.

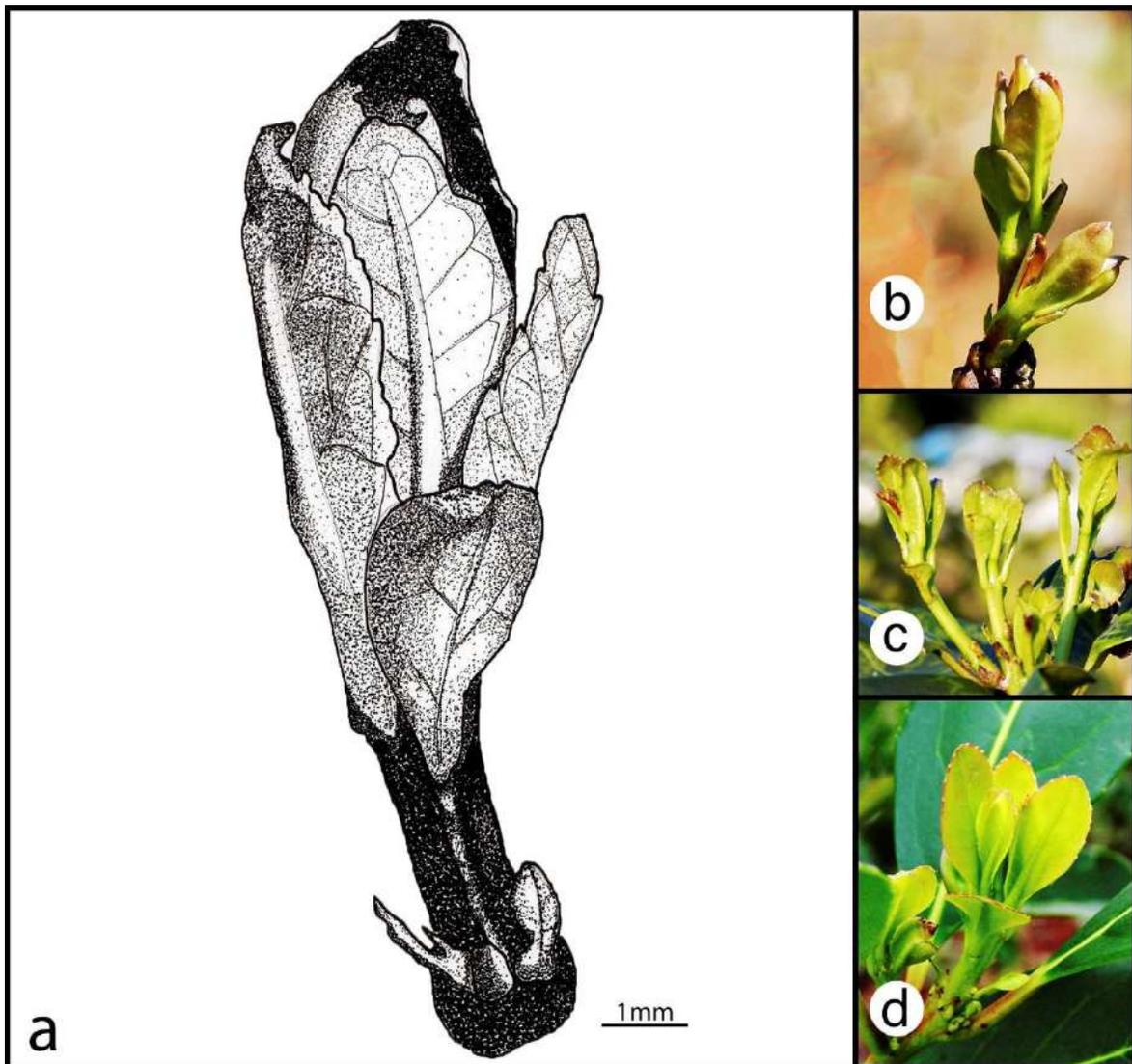


Figura 2. Imagen brote. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase brote en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

- Elongación del brote (El): Activo crecimiento del meristema. El tallo aumenta su longitud por el alargamiento de los entrenudos (Figura 3, a). Se van sumando hojas nuevas, las mismas presentan un color verde claro de aspecto tierno y el ápice es típico de la fase de brote Figura 3, b).

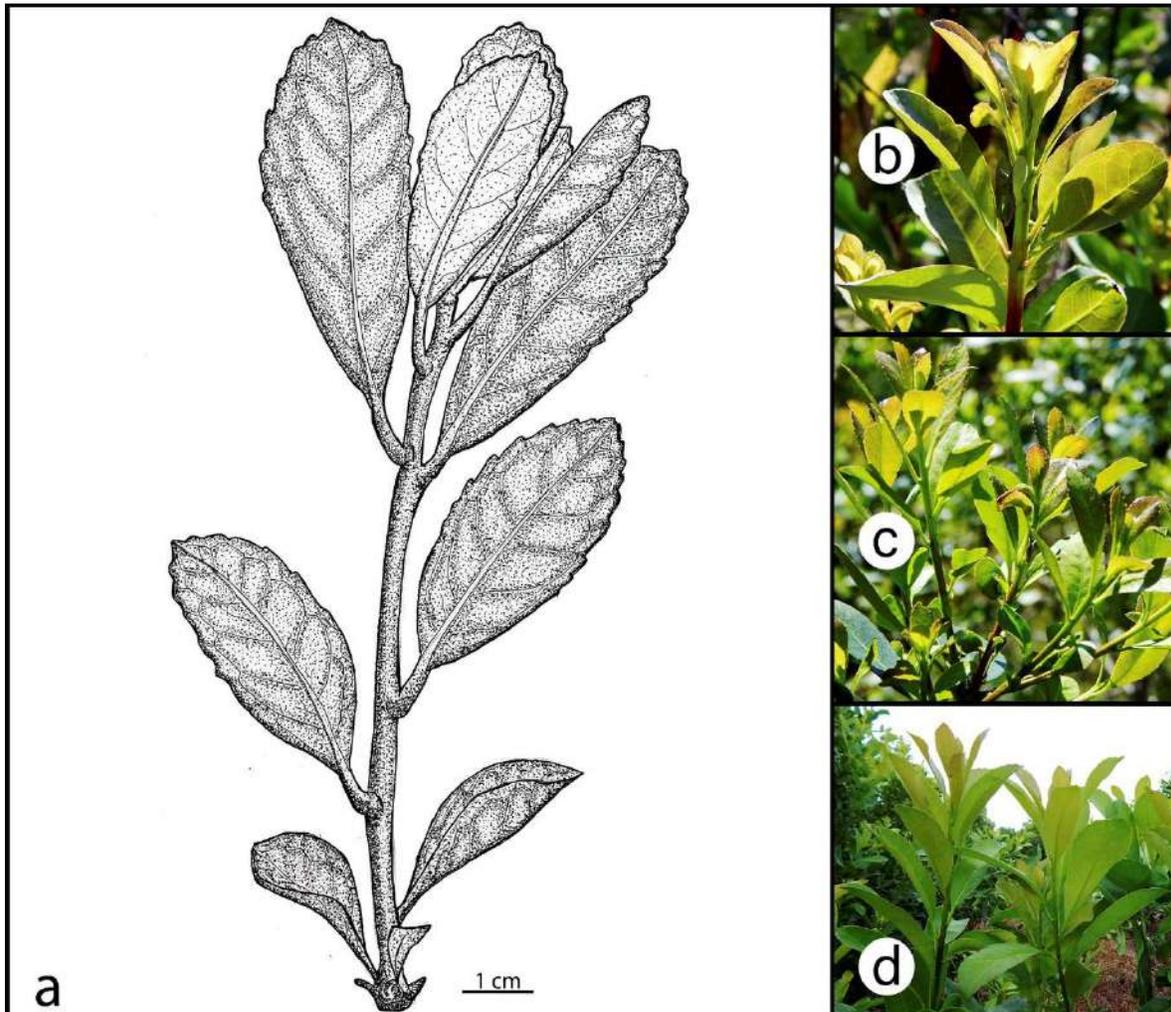


Figura 3. Imagen elongación del brote. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase elongación del brote en *Ilex paraguayensis* (Yerba Mate)

- Expansión foliar (Ex): Cese progresivo de la actividad meristemática. Se observa el ápice en brotación con poca o nula actividad y sin alargamiento de entrenudos o muy reducido (Figura 4, a). Las hojas continúan su crecimiento en ancho, largo y espesor y presentan un color verde claro (Figura 4, b). Internamente el aparato fotosintético se termina de formar y la hoja deja de ser destino para ser fuente de fotosintatos. Finaliza esta fase con las hojas maduras que se tornan de color verde oscuro y de aspecto coriáceo (Figura 4, d)

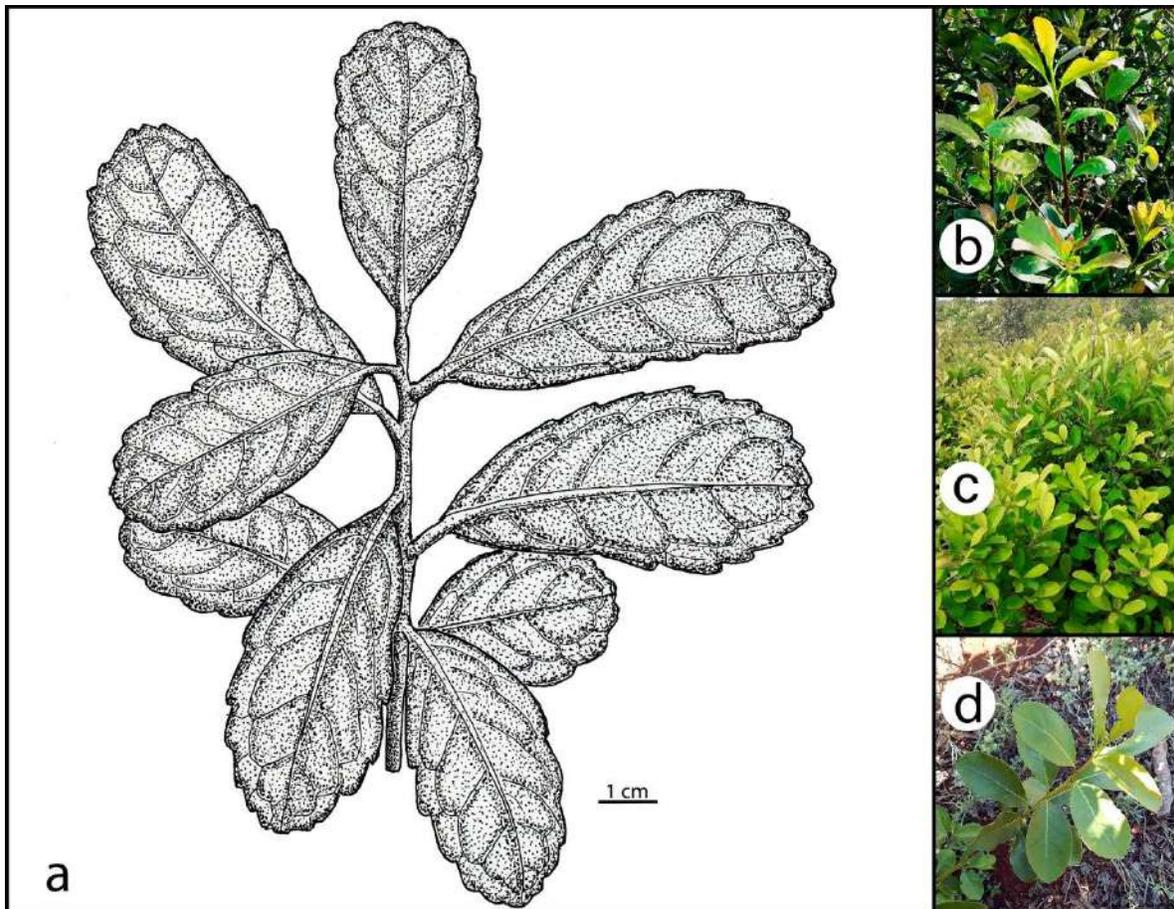


Figura 4. Imagen expansión foliar. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase expansión foliar en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

Floración: Se define como el momento en el cual la planta inicia su ciclo reproductivo. Este evento fenológico se dividió en 4 fases:

- Yema hinchada (Yh): En los individuos ♀ y ♂ las yemas florales comienzan a hincharse, adaptando una forma globosa y compacta (Figura 5, a). Los pétalos y sépalos son de un color verde claro, no se divisa el pedúnculo y se encuentran cubiertas por una sustancia viscosa excretadas por los coléteres que le confiere un brillo característico (Figura 5 b, c y d). Esta fase finaliza con la elongación del pedúnculo.

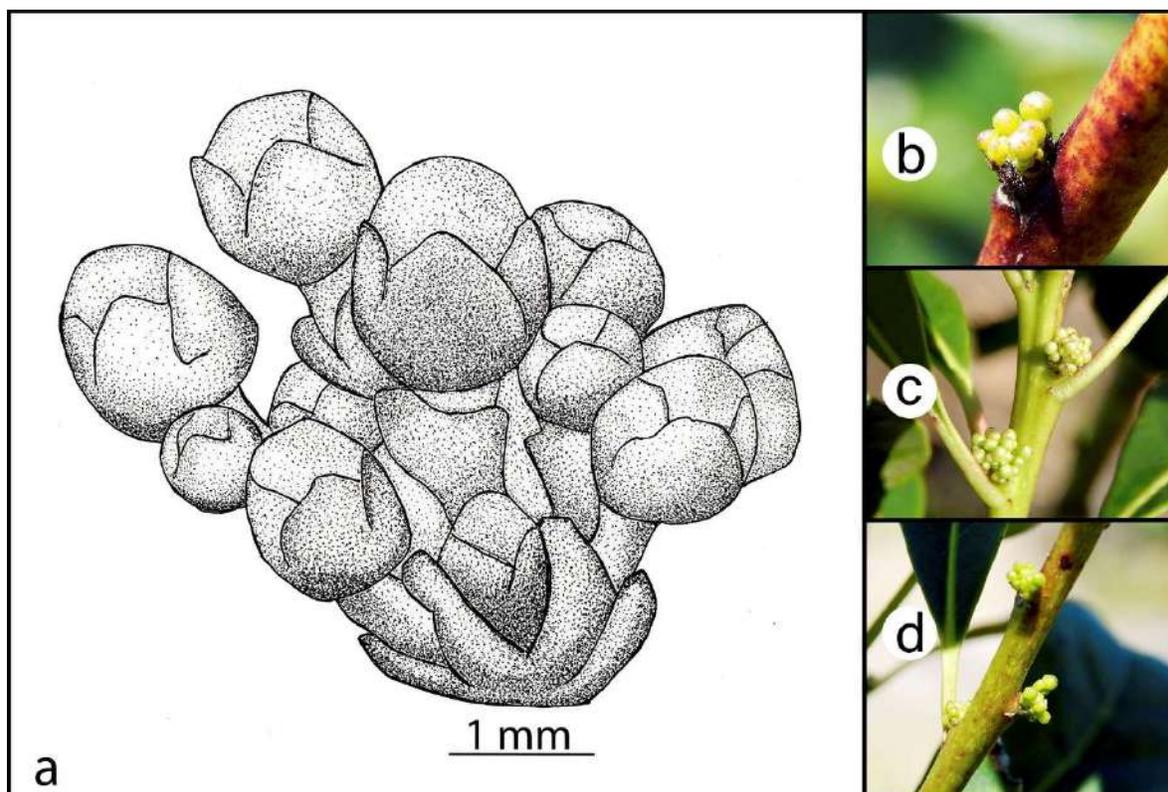


Figura 5. Imagen Hinchazón de yemas florales. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase hinchazón de yemas florales en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate)

- Botón floral (Bf): Se produce la elongación del pedúnculo y en su ápice se divide al conjunto de pétalos que presentan una coloración blanquecina. En individuos ♀ las inflorescencias predominantes son fascículos carimboides de 3 a 11 ejes unifloros (Figura 6), mientras que en los individuos ♂ la inflorescencia predominante son fascículos carimboides de 3 a 11 dicasios (Figura 7). Ambos individuos ♀ y ♂ pueden presentar flores solitarias.

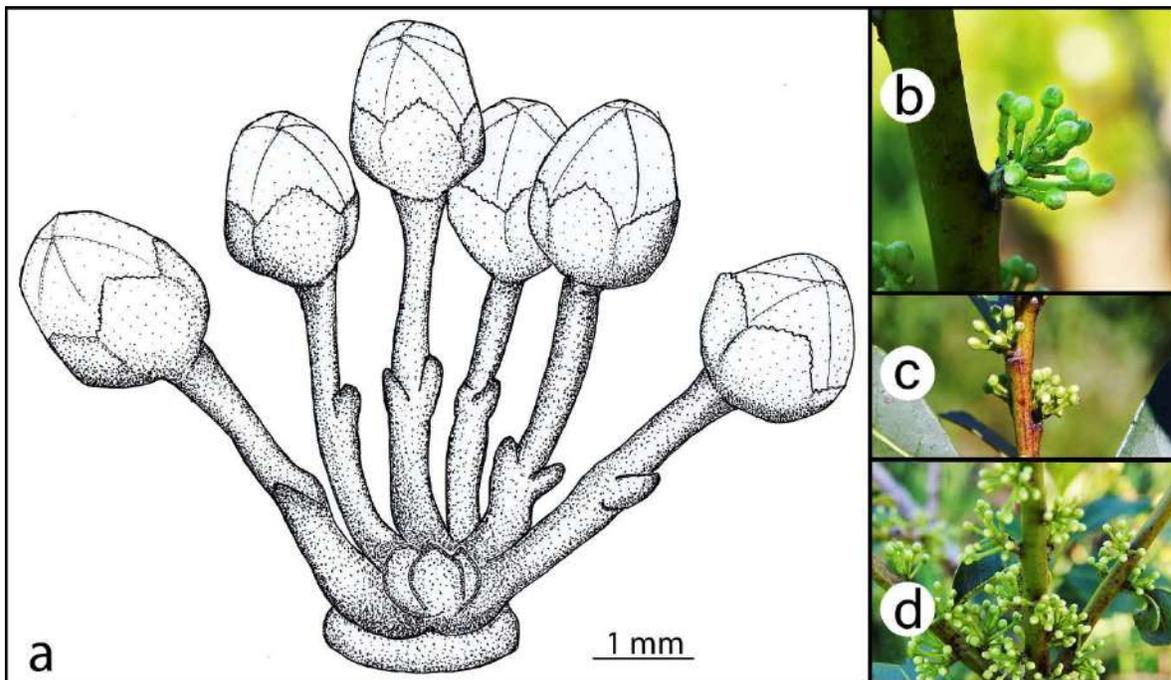


Figura 6. Imagen botón floral ♀. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase botón floral en individuos femeninos de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate)

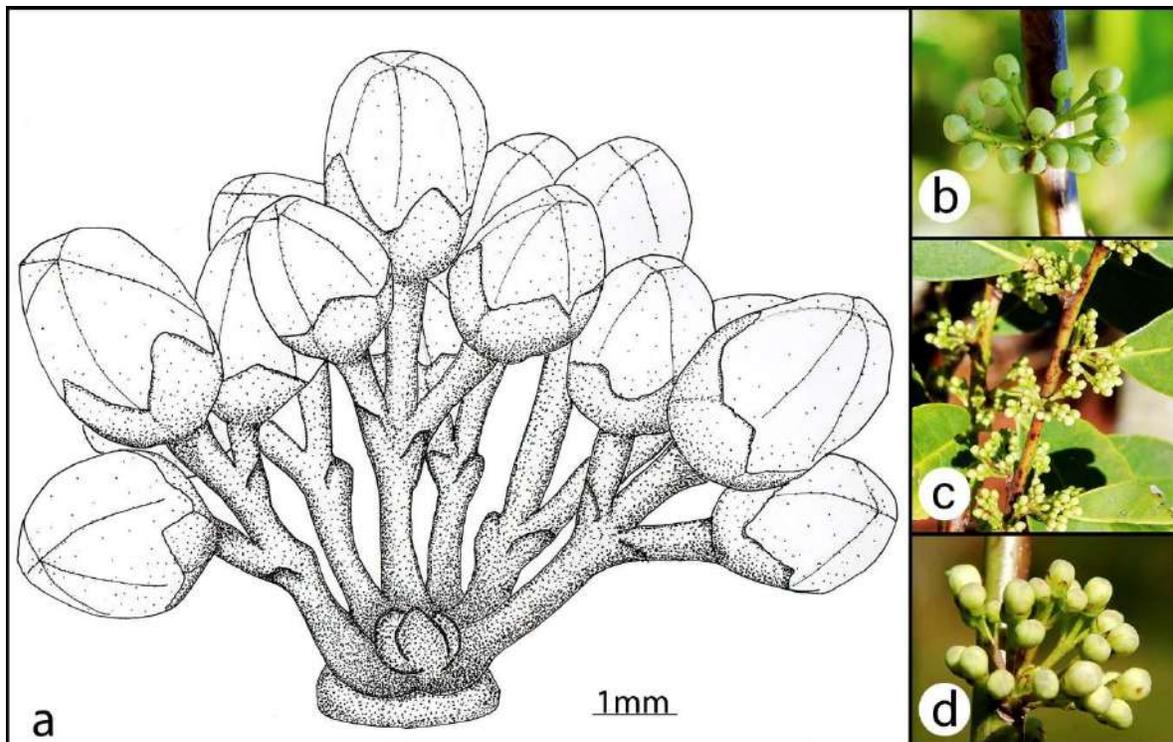


Figura 7. Imagen botón floral ♂. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase botón floral en individuos masculinos de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate)

- Antesis (An): Se produce la apertura de las flores y se divisan los órganos sexuales. En los individuos ♀ se puede observar claramente el ovario, el estigma sésil y al estaminodio (Figura 8). Mientras que en los individuos ♂ se observa el pistilodio y las anteras que contienen a los granos de polen (Figura 9).

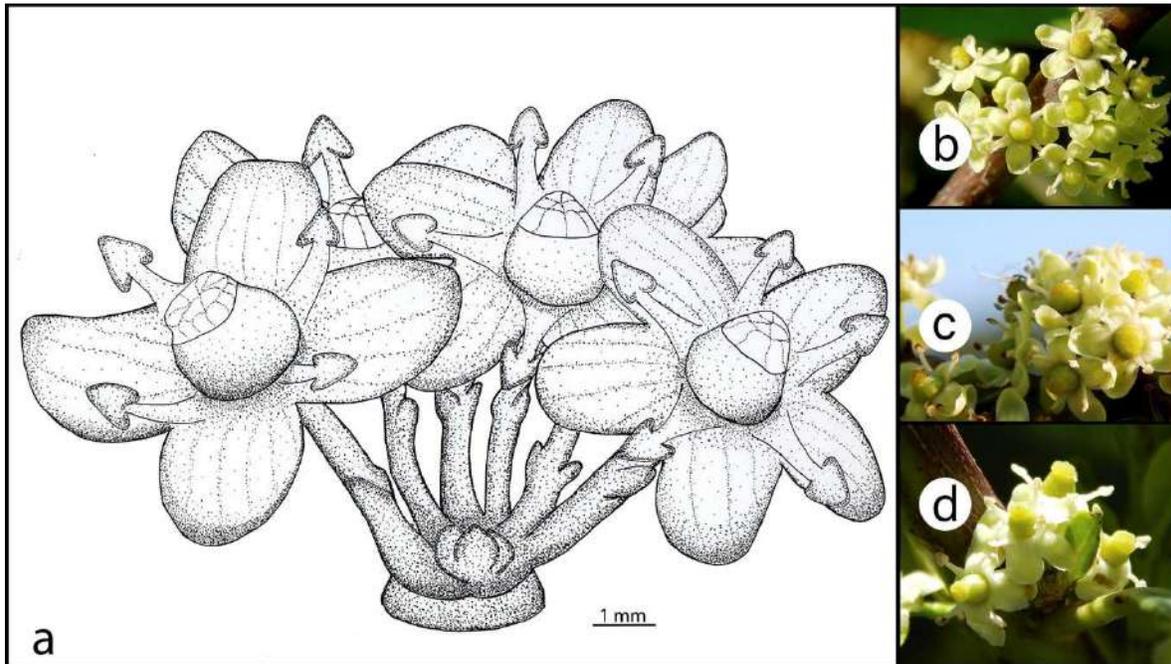


Figura 8. Imagen antesis ♀. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase antesis en individuos femeninos de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate

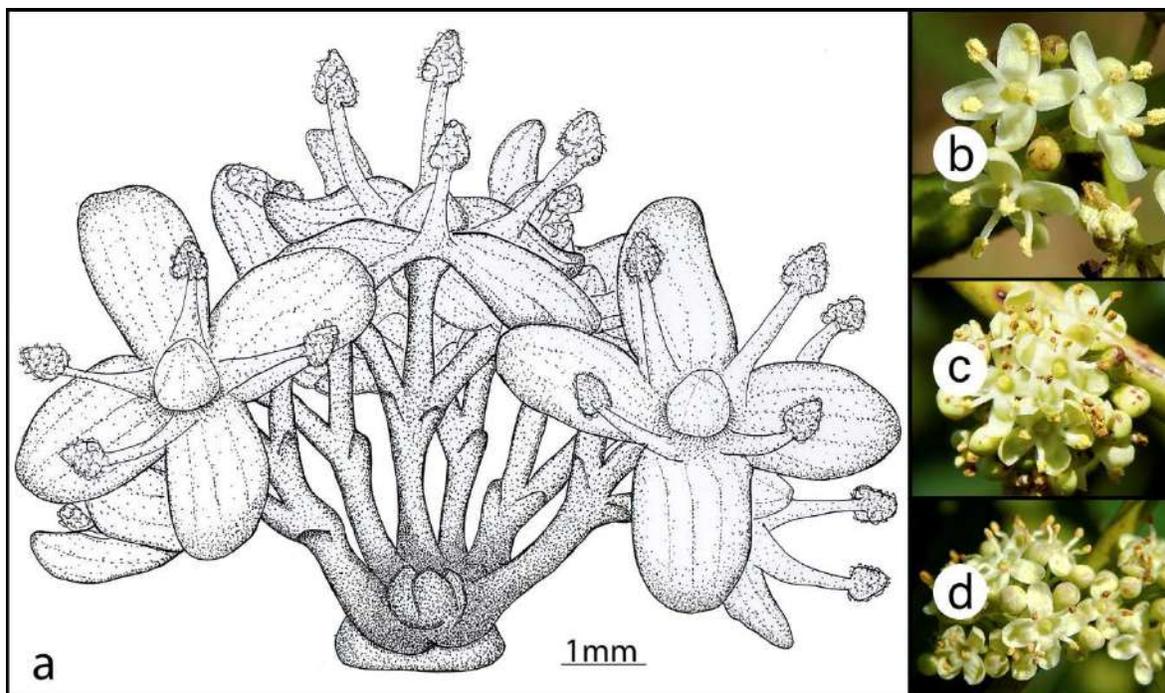


Figura 9. Imagen antesis ♂. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase antesis en individuos masculos de *Ilex Paraguariensis* (Yerba Mate)

- Caída de pétalos (Cp): Se produce un oscurecimiento del conjunto de pétalos (corola), que luego se desprende y cae, quedando visible únicamente el ovario fecundado en individuos ♀ junto con el conjunto de sépalos (cáliz) (Figura 10). En los individuos ♂ se visualiza únicamente el pistilodio junto al cáliz, posteriormente se seca todo el fascículo carimboide y cae toda la inflorescencia (Figura 11).

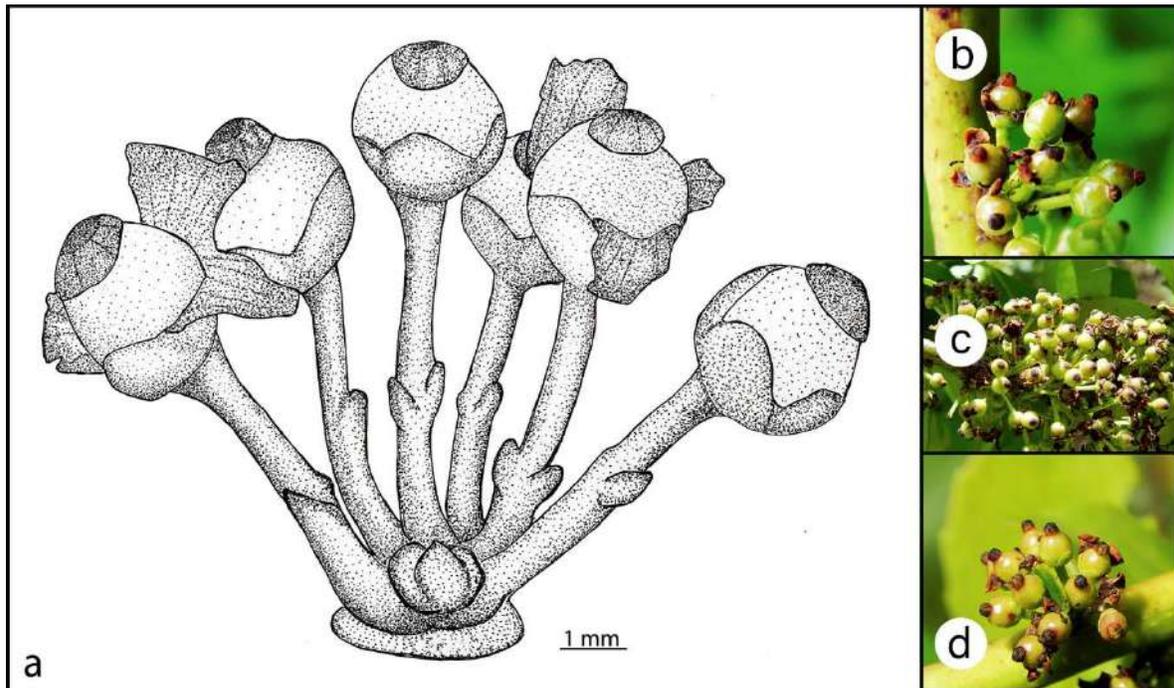


Figura 10. Imagen caída pétalos ♀. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase caída de la corola en individuos femeninos de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate)

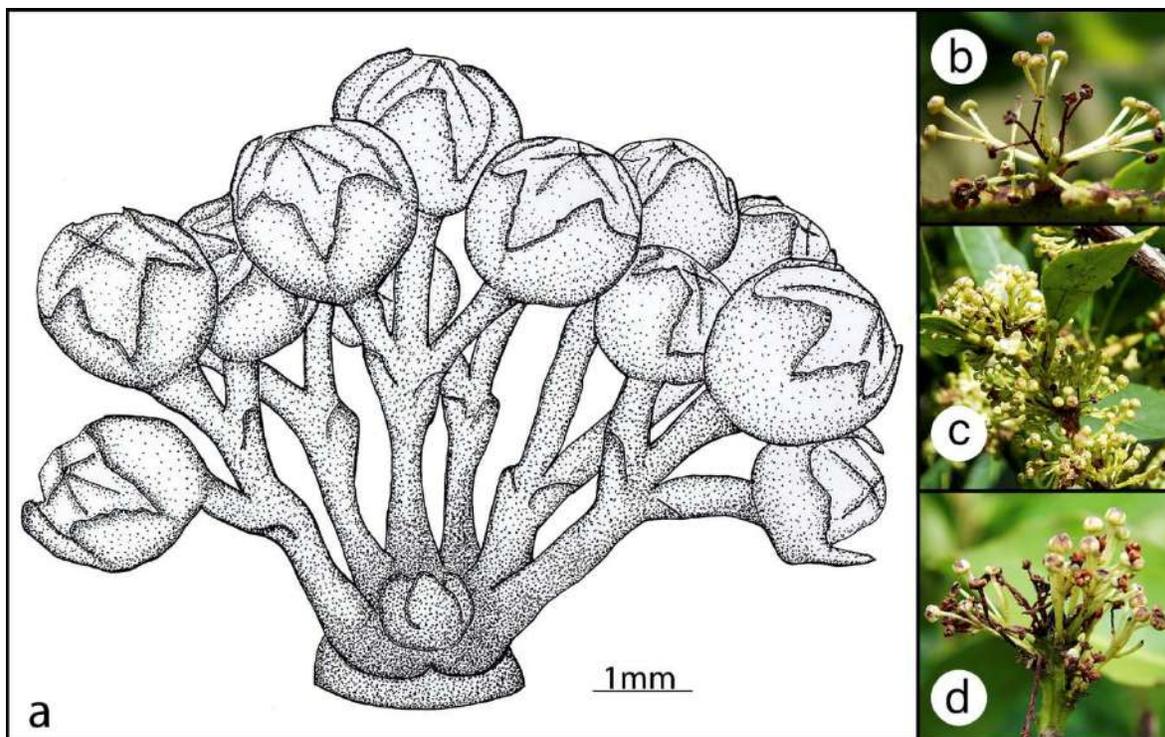


Figura 11. Imagen caída de pétalos ♂. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase caída de la corola en individuos masculinos de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

Fructificación: Proceso que comprende el desarrollo del ovario luego de la fecundación hasta la obtención de semillas viables. Este evento fenológico se dividió en 4 fases:

- Fruto verde (Fv): Se observa al fruto pequeño (3-4 mm de diámetro) totalmente verde con el estigma cicatrizado, persistente y sobresaliente de color negro (Figura 12, a). El fruto continúa su crecimiento hasta alcanzar su tamaño normal (6-7 mm de diámetro) (Figura 12, b), en estado avanzado su coloración puede variar de un verde muy claro a casi blanco (Figura 12 c y d).

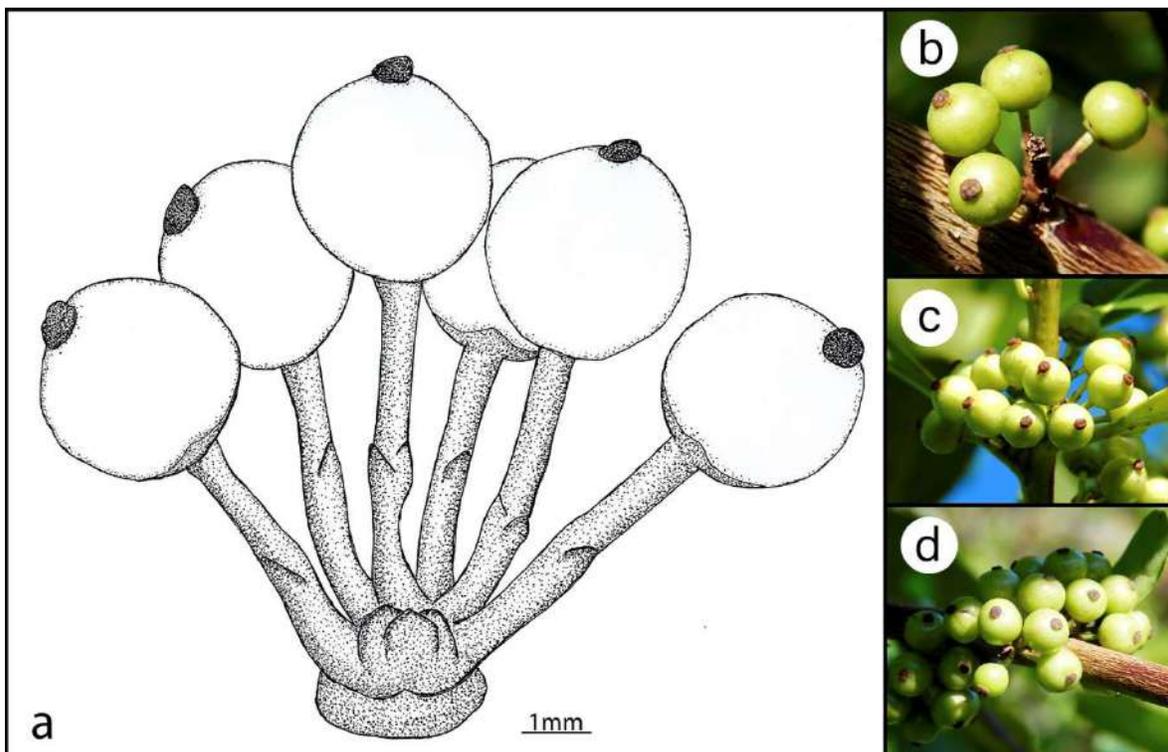


Figura 12. Imagen fruto verde. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase fruto verde en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

- Fruto pintón (Fp): Una vez que el fruto alcanza su tamaño normal, comienza a producirse una variación en su coloración. Se considera fruto pintón cuando el  $\geq 50\%$  de la superficie del fruto presenta un color rosa (Figura 13).

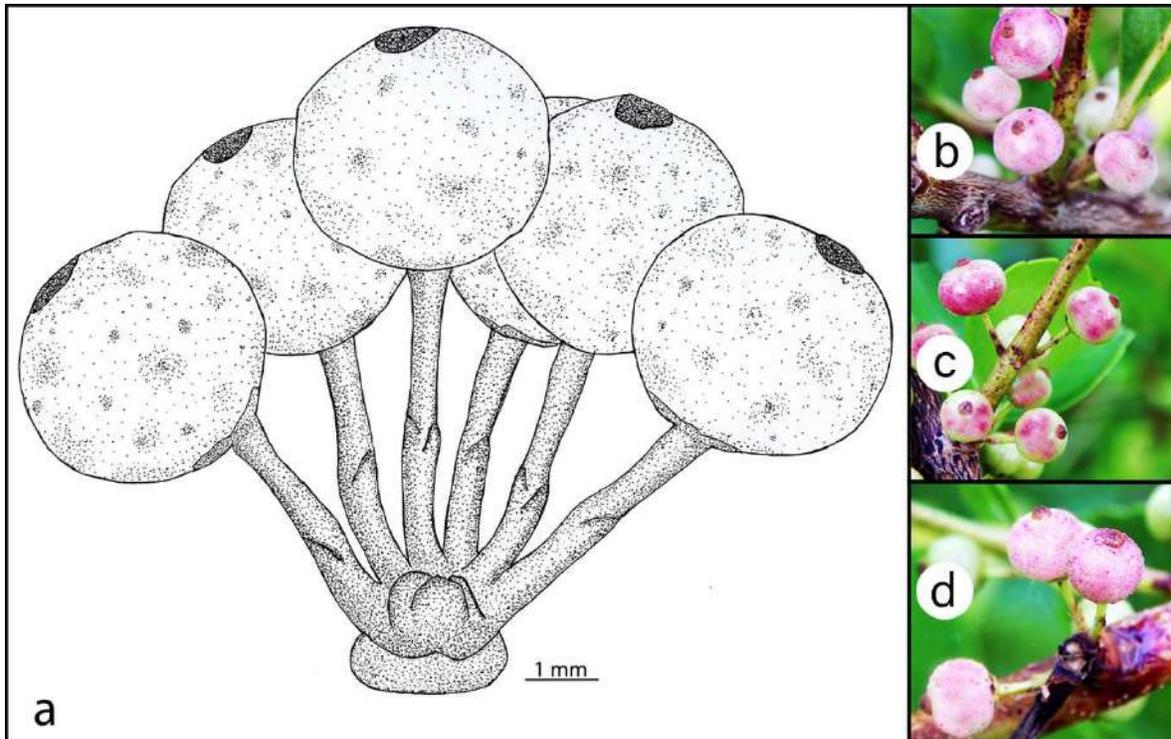


Figura 13. Imagen fruto pintón. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase fruto pintón en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

- Fruto rojo (Fr): Se considera fruto rojo cuando el  $\geq 50\%$  de la superficie del fruto presenta un color rojo intenso (Figura 14).

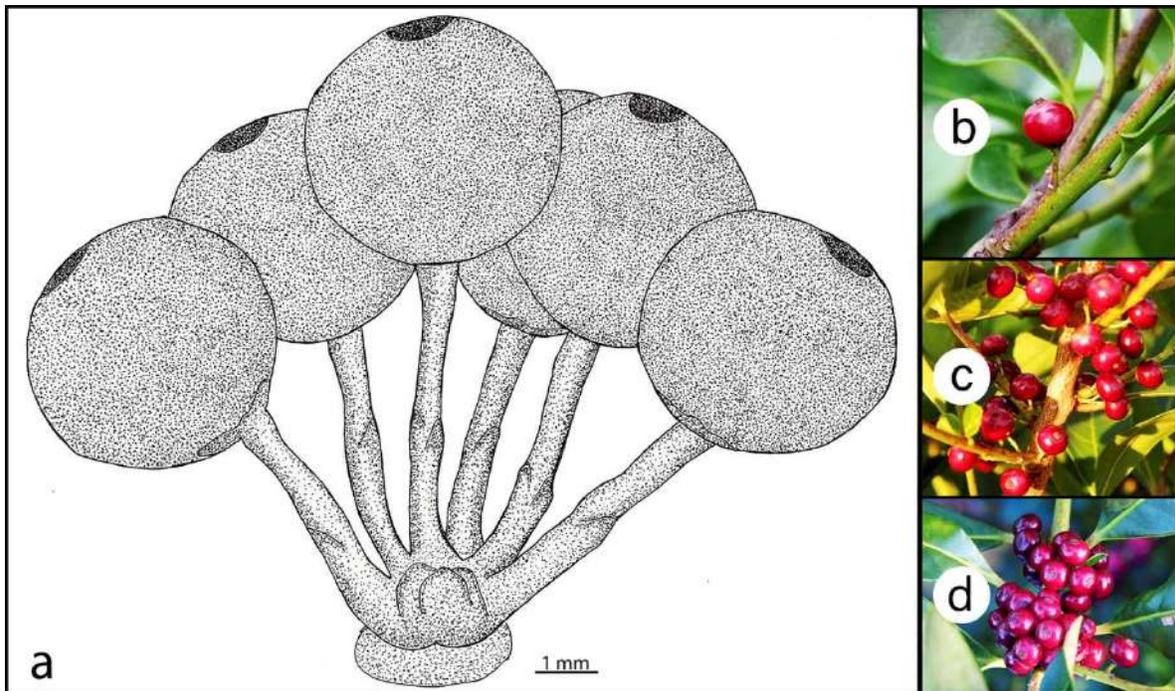


Figura 14. Imagen fruto rojo. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase fruto rojo en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

- Fruto maduro (Fm): Se considera fruto maduro cuando el  $\geq 50\%$  de la superficie del fruto presenta un color negro violáceo. En este punto el fruto se encuentra totalmente maduro (Figura 15).

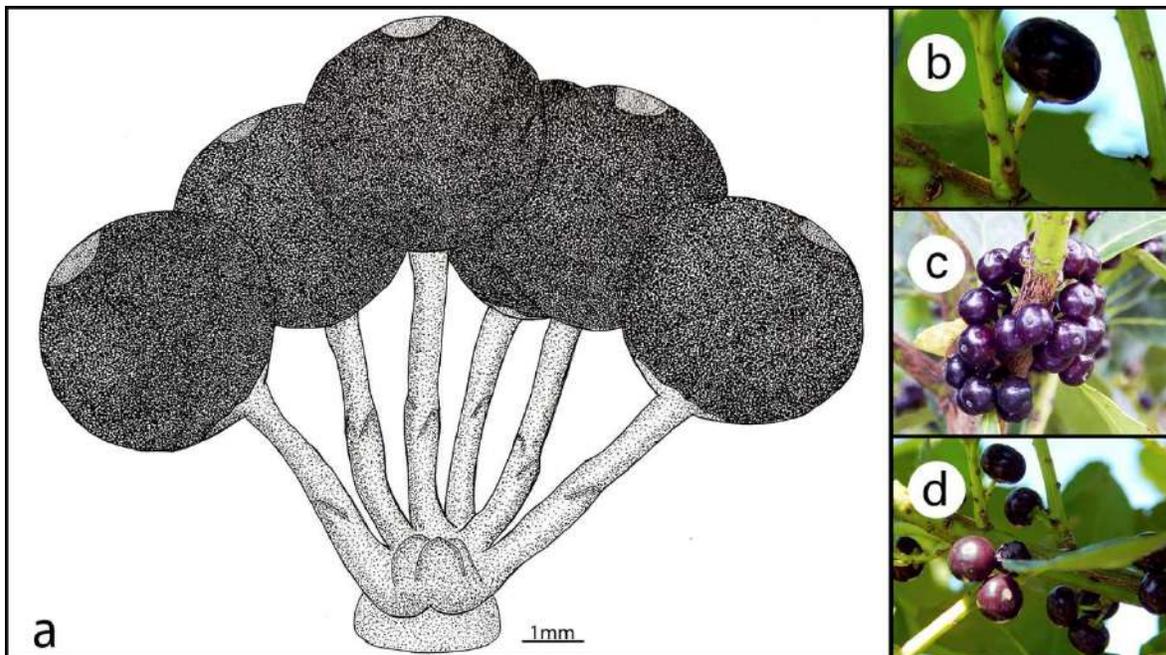


Figura 15. Imagen fruto maduro. a: dibujo ilustrativo. b, c y d: fotografías de la fase fruto maduro en *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).



Figura 16. Fotografía secuencia del ciclo reproductivo en individuos femeninos (floración y fructificación) de *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

## CONCLUSIÓN

Mediante la observación macroscópica detallada y el seguimiento de los cambios en la morfología externa se generó una escala fenológica anual para el cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*) donde se establecieron y definieron, visual y morfológicamente los eventos fenológicos de brotación, floración y fructificación con sus respectivas fases.

De esta forma se establecen las bases para un seguimiento fenológico anual del cultivo, y se abre la posibilidad de generar un registro utilizando la escala generada y algún método observacional para especies perennes. La información recolectada servirá para comprender y predecir los hábitos vegetativos y reproductivos del cultivo determinando así los momentos más oportunos para realizar diferentes labores culturales.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi casa de estudios Universidad del Salvador, por brindarme las herramientas necesarias para mi formación profesional, al INTA EEA Cerro Azul y AER Apóstoles, en especial al Ing. Agr. Ramiro Sosa, y al Ing. Agr. Matías Skromeda.

## BIBLIOGRAFÍA

- Fehr, W.R. and Caviness, C.E. (1977). *Stages of soybean development*. Spec. Rep. No. 80. Coop. Ext. Ser., Iowa. Agric. and Home Econ. Iowa State Univ., Ames, Iowa.
- Heuveldop, J., Pardo Tasies, J., Quiros Conejo, S., and Espinoza Prieto, L. (1986). *Agroclimatología tropical*. Universidad Estatal a Distancia, San Jose (Costa Rica).
- Orduz-Rodríguez, J. O., Monroy H.J. y Fischer, G. (2010). *Comportamiento fenológico de la mandarina "Arrayana" en el piedemonte del Meta, Colombia*. Agronomía Colombiana, vol. 28, 63-70.
- Pires, E. Z., Stedille, L. I. B., Machado, S., Mantovani, A., and da Costa Bortoluzzi, R. L. (2014). *Biología reproductiva de erva-mate (Ilex paraguariensis A. St. Hil) en remanentes de Floresta Ombrófila Mista Altomontana*. Revista de Ciências Agroveterinárias, 13(2), 171-180.
- Ritchie, S., Hanway, J.J., (1982). *How a corn plant develops*. Iowa State Univ. of Science and Technology. Coop. Ext. Service. 48 p.
- Skromeda, M.M. (2019). *Evaluación de la brotación en yerba mate bajo distintos niveles nutricionales*. Tesis de Posgrado para la obtención del título de Master en producción Vegetal. Facultad de Ciencias agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata, Unidad integrada Balcarce. Cap. 2, 38-39.
- Sousa, V.A., Daros, T.L. y Sturion, J.A. (2004). *Fenología reproductiva de erva-mate (Ilex paraguariensis St. Hil)*.

Volpe, C.A. (1992). Citrus phenology. En: *Proc. Second Intl. Sem. Citrus Physiol. Bebedouro, São Paulo, Brasil.* 103-122.

Zadoks, J.C., Chang T. T. and Konzak C. F. (1974). *A decimal code for growth stages of cereals.* *WeedRes.* 14: 415-421.

## ANEXO: Tablas de campo para el registro de datos

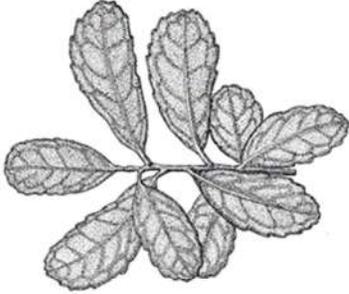
	<p><b>Yema hinchada</b></p>	<p>Las yemas vegetativas se hinchan adoptando una forma ovada o globosa producto de la división celular que genera un aumento irreversible del volumen. Las yemas presentan un color verde claro. Los coléteres, que son estructuras secretoras externas recubren a la yema con una sustancia viscosa brindando protección, y le otorgan un brillo característico.</p>
	<p><b>Brote</b></p>	<p>Brote propiamente dicho, donde se observan las primeras hojas. Estas se encuentran en contacto formando un brote compacto, sin observarse los entrenudos. Presentan un brillo pulido, producto de las sustancias excretadas por los coléteres. Su coloración puede variar, el envés de la hoja presenta un color verde claro, mientras que el haz presenta generalmente un color rojo cobrizo hacia el ápice. Finaliza esta fase con el alargamiento de los entrenudos.</p>
	<p><b>Elongación del brote</b></p>	<p>Activo crecimiento del meristema. El tallo aumenta su longitud por el alargamiento de los entrenudos. Se van sumando hojas nuevas, las mismas presentan un color verde claro de aspecto tierno y el ápice es típico de la fase de brote.</p>
	<p><b>Expansión foliar</b></p>	<p>Cese progresivo de la actividad meristemática. Se observa el ápice en brotación con poca o nula actividad y sin alargamiento de entrenudos o muy reducido. Las hojas continúan su crecimiento en ancho, largo y espesor y presentan un color verde claro. Internamente el aparato fotosintético se termina de formar y la hoja deja de ser destino para ser fuente de fotosintatos. Finaliza esta fase con las hojas maduras que se toman de color verde oscuro de aspecto coriáceo.</p>

Figura I. Descripción de las fases del evento fenológico brotación para la especie *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

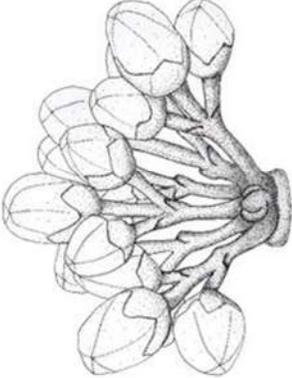
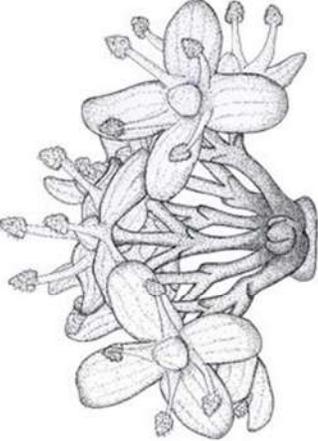
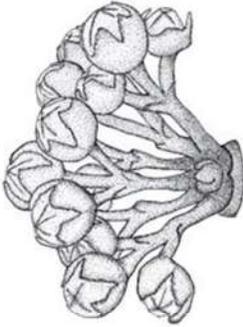
			
<p><b>Yema hinchada</b></p>	<p><b>Botón floral</b></p>	<p><b>Antésis</b></p>	<p><b>Caída de pétalos</b></p>
<p>En los individuos ♀ y ♂ las yemas florales comienzan a hincharse, adaptando una forma globosa y compacta. Los pétalos y sépalos son de un color verde claro, no se divisa el pedúnculo y se encuentran cubiertas por una sustancia viscosa excretadas por los coléteres que le confiere un brillo característico. Finaliza esta fase con la elongación del pedúnculo.</p>	<p>Se produce la elongación del pedúnculo y en su ápice se divisa al conjunto de pétalos que presentan una coloración blanquecina. En los individuos ♂ la inflorescencia predominante son fascículos carimboides de 3 a 11 dicasios, aunque también pueden presentar flores solitarias.</p>	<p>Se produce la apertura de las flores y se divisan los órganos sexuales. En los individuos ♂ se observa el pistilodio y las anteras que contienen al grano de polen.</p>	<p>Se produce un oscurecimiento del conjunto de pétalos (corola), que luego se desprende y cae quedando visible únicamente el pistilodio junto al cáliz, posteriormente se seca todo el fascículo carimboide y cae toda la inflorescencia.</p>

Figura II. Descripción de las fases del evento fenológico floración en individuos masculinos para la especie *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

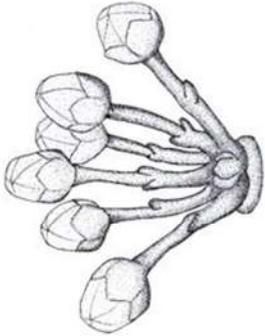
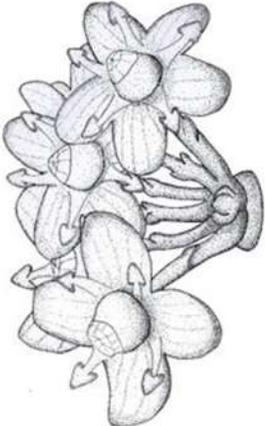
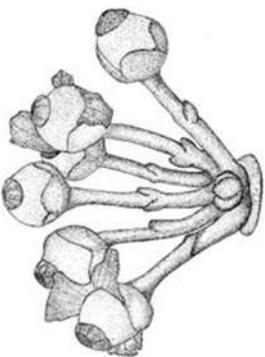
			
<p><b>Yema hinchada</b></p>	<p><b>Botón floral</b></p>	<p><b>Antésis</b></p>	<p><b>Caída de pétalos</b></p>
<p>En los individuos ♀ y ♂ las yemas florales comienzan a hincharse, adaptando una forma globosa y compacta. Los pétalos y sépalos son de un color verde claro, no se divisa el pedúnculo y se encuentran cubiertas por una sustancia viscosa excretadas por los coléteres que le confiere un brillo característico. Finaliza esta fase con la elongación del pedúnculo.</p>	<p>Se produce la elongación del pedúnculo y en su ápice se divisa al conjunto de pétalos que presentan una coloración blanquecina. En los individuos ♀ las inflorescencias predominantes son fascículos carimboideos de 3 a 11 ejes unifloros. También pueden presentar flores solitarias.</p>	<p>Se produce la apertura de las flores y se divisan los órganos sexuales. En los individuos ♀ se puede observar claramente el ovario, el estigma sésil y el estaminodio.</p>	<p>Se produce un oscurecimiento del conjunto de pétalos (corola), que luego se desprende y cae quedando visible únicamente el ovario fecundado en individuos ♀ junto con el conjunto de sépalos (cáliz).</p>

Figura III. Descripción de las fases del evento fenológico floración en individuos femeninos para la especie *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

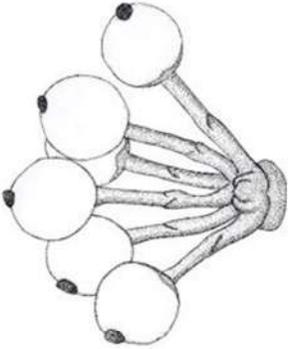
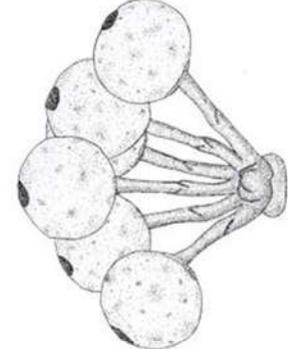
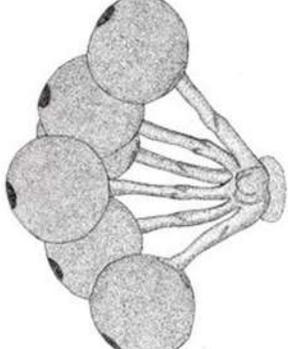
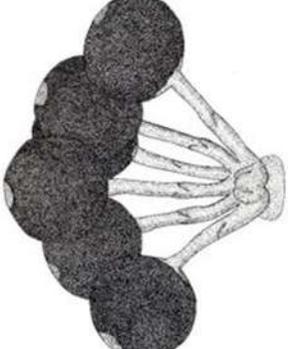
	<p><b>Fruto verde</b></p>	<p>Se observa al fruto pequeño (3-4 mm de diámetro) totalmente verde con el estigma cicatrizado, persistente y sobresaliente de color negro. El fruto continúa su crecimiento hasta alcanzar su tamaño normal (6-7 mm de diámetro), en estado avanzado su coloración puede variar de un verde muy claro a casi blanco.</p>
	<p><b>Fruto pintón</b></p>	<p>Una vez que el fruto alcanza su tamaño normal, comienza a producirse una variación en su coloración. Se considera fruto pintón cuando el <math>\geq 50\%</math> de la superficie del fruto presenta un color rosa.</p>
	<p><b>Fruto rojo</b></p>	<p>Se considera fruto rojo cuando el <math>\geq 50\%</math> de la superficie del fruto presenta un color rojo intenso.</p>
	<p><b>Fruto negro</b></p>	<p>Se considera fruto negro cuando el <math>\geq 50\%</math> de la superficie del fruto presenta un color negro violáceo. En este punto el fruto se encuentra totalmente maduro.</p>

Figura IV. Descripción de las fases del evento fenológico fructificación para la especie *Ilex paraguariensis* (Yerba Mate).

El objetivo del presente trabajo fue generar una escala fenológica para el cultivo de Yerba Mate (*Ilex paraguariensis*), que permita mostrar de manera clara y gráfica los diferentes eventos fenológicos que se dan en esta especie a lo largo de su ciclo productivo. Para esto, se realizaron observaciones detalladas de la morfología externa de la planta acompañadas de fotografías. Los dibujos ilustrativos se realizaron a mano utilizando la técnica de punteado (Stepping). La escala generada en el presente trabajo establece las bases para un seguimiento fenológico anual, la misma permitirá llevar a cabo un registro de los diferentes eventos generando información sobre los hábitos vegetativos y reproductivos del cultivo.



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
**Argentina**