



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Estudio Fenológico de *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson y *Tabebuia billbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl. en la Reserva Ecológica de Arenillas.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Wong Heredia, Edison Eudocio

DIRECTORA: Jara Guerrero, Andrea Katherine, Dra.

CENTRO UNIVERSITARIO MACHALA

2016

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Doctora.

Andrea Katherine Jara Guerrero

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo titulación: Estudio Fenológico de *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson y *Tabebuia billbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl. en la Reserva Ecológica de Arenillas, realizado por Edison Eudocio Wong Heredia, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, Junio de 2016

f)

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo Edison Eudocio Wong Heredia declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Estudio Fenológico de *Tabebuia chrysantha* (Jacq.) G. Nicholson y *Tabebuia billbergii* (Bureau & K. Schum.) Standl. en la Reserva Ecológica de Arenillas, de la Titulación de Gestión Ambiental, siendo la Doctora Andrea Katherine Jara Guerrero, directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posible reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico vigente de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad"

f.

Autor: Edison Eudocio Wong Heredia

Cédula: 0701485146.

DEDICATORIA

Dedicado a la Madre Tierra que sostiene nuestras vidas como seres humanos, este informe, sobre dos especies de árboles en un pequeño bosque, espero contribuya a concientizar sobre la necesidad de vivir en armonía en su seno.

AGRADECIMIENTO

A Dios que me conduce por los senderos de la verdad

A mi Madre por su apoyo incondicional

A Patricia que equilibra mi vida

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARATULA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
RESUMEN EJECUTIVO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
OBJETIVOS.....	5
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	6
1.1. Fenología.....	7
1.1.1. Historia.....	8
1.1.2. Floración.....	9
1.1.3. Fructificación.....	9
1.1.4. Defoliación.....	9
1.2. Bosques tropicales estacionalmente secos.....	10
1.2.1. Bosques secos en Ecuador.....	12
1.3. Descripción de especies.....	12
1.3.1. <i>Tabebuia chrysantha</i>	12
1.3.2. <i>Tabebuia billbergii</i>	13
1.3.3. Catálogo de plantas vasculares del Ecuador.....	13
CAPITULO 2: MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
2.1. Área de estudio.....	16
2.2. Métodos.....	16
2.3. Recopilación y análisis de datos.....	17

CAPITULO III: RESULTADOS	18
3.1. <i>Tabebuia billbergii</i>	19
3.2. <i>Tabebuia chrysantha</i>	20
CONCLUSIONES.....	22
RECOMENDACIONES.....	23
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24
ANEXOS.....	29
Anexo 1: Datos Base de <i>Tabebuia billbergii</i>	30
Anexo 2; Datos Base de <i>Tabebuia chrysantha</i>	31
Anexo 3: Fenología mensual de <i>Tabebuia billbergii</i>	32
Anexo 4: Fenología mensual de <i>Tabebuia chrysantna</i>	44

I. ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	PAGINAS
Tabla 1: Calendario fenológico de <i>Tabebuia billbergii</i>	19
Tabla 2: Calendario fenológico de <i>Tabebuia chrysantha</i>	20

RESUMEN

La falta de investigación sobre patrones fenológicos en los árboles en nuestro país dificulta la conservación de los bosques y al aprovechamiento de sus recursos.

Este estudio aporta a un mejor conocimiento de la fenología de dos especies arbóreas, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii*, que forman parte del ecosistema del bosque seco en la Reserva Ecológica Arenillas. Mediante la observación directa realizada mensualmente en parcelas establecidas en el bosque, llegamos a determinar los períodos de floración, fructificación y defoliación. Los resultados nos indican que durante el año de estudio existió una marcada sincronía de los eventos fenológicos en los individuos de las dos especies de estudio, tanto a nivel intraespecífico como interespecífico.

El conocimiento adquirido a nivel de comunidades arbóreas sobre el comportamiento fenológico de estas especies es útil para programas de diversa índole relacionados con la gestión ambiental de los bosques.

Palabras clave: eventos fenológicos; observación; sincronía.

ABSTRACT

The lack of research on phenological patterns in the trees in our country does not contribute to the conservation of forests and the use of its resources.

This study contributes to a better understanding of the phenology of two tree species *Tabebuia chrysantha* and *Tabebuia billbergii*, part of the dry forest ecosystem in Arenillas Ecological Reserve. By direct observation made monthly in plots established in the forest, we determined the periods of flowering, fruiting and defoliation. The results indicate that there was a marked synchrony of phenological events in the two species of study during the period of study, both at intraspecific and interspecific level.

The knowledge acquired at the level of tree communities about the phenological behavior of these species is useful for programs of various kinds related to environmental management of forests.

Keywords: phenological events; observation; synchrony.

INTRODUCCIÓN

Los bosques estacionalmente secos de la región del Pacífico Ecuatorial son quizás de los que menos tenemos conocimiento de su funcionamiento en todos sus niveles (Espinoza et al. 2012). La fenología de las plantas en los trópicos es pobremente conocida, a pesar de que en estos ecosistemas hay una gran diversidad de especies forestales (Newstrom et al. 1994).

El principal propulsor del cambio y la destrucción en los bosques estacionalmente secos es la expansión de la frontera agrícola, ya que en muchas ocasiones estos bosques están ubicados en áreas con excelentes suelos para la agricultura, y la expansión de la ganadería (Kalacska et al. 2005). Por otro lado, estos bosques poseen recursos madereros importantes, lo que ha ocasionado la pérdida de cobertura forestal y la desaparición de algunos de sus elementos florísticos de carácter arbóreo más característicos (Sánchez et al. 2006; Sanchez - Azofeifa y Portillo - Quintero 2011).

No hay estudios fenológicos profundos y en amplios lapsos de tiempo de especies arbóreas en la provincia de El Oro, que permitan conocer su función dentro de un ecosistema a través de sus eventos fenológicos. Estos estudios cobran relevancia en los actuales momentos cuando los cambios climáticos se acentuarán en las próximas décadas, porque la atmósfera sigue siendo afectada por nuestras actividades que dependen de la combustión de materiales fósiles (Peñuelas et al. 2003). El cambio climático es debido a las emisiones de gases de efecto invernadero que han aumentado por el crecimiento económico y demográfico. Las concentraciones atmosféricas de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso han experimentado grandes aumentos desde la era preindustrial (IPCC, 2014).

El cambio de temporada es uno de los fenómenos más sorprendentes en la naturaleza y su conocimiento fenológico es de gran importancia económica en la agricultura, la silvicultura y las culturas de cazadores. La comprensión de la variación en la fenología en relación a los cambios en el clima, historia de vida, y la filogenia sería una importante contribución a la comprensión de la ecología de las plantas y su evolución, haría avanzar la ciencia de la modelización predictiva a una mejor comprensión de las respuestas fenológicas diferenciales a las condiciones cambiantes, como el cambio climático (Bolmgren and Lonnberg 2005).

La fenología estudia el ciclo de eventos vegetativos y reproductivos de las plantas. Estos momentos son, el brote de yemas, la expansión de las hojas, abscisión, floración,

fecundación, producción de semillas, fructificación, dispersión de semillas y germinación; todas estas acciones se llevan a cabo en determinado tiempo y con estrecha interdependencia (Fenner 1998).

Hay una gran variedad de patrones en el desarrollo de las hojas, en el florecimiento y la fructificación en cualquier hábitat que pueden ser el resultado de la diversidad biótica y abiótica operando en las comunidades (Fenner 1998). El conocimiento de los patrones fenológicos es básico para comprender los procesos biológicos de las plantas y sus interacciones con otros organismos (Justiniano y Fredericksen 2000), pues inciden en las interacciones planta-planta, por ejemplo en la competencia por los recursos (como polinizadores, dispersores) y tienen un gran impacto en la población animal al cambiar temporalmente la disponibilidad de recursos (néctar, frutos, hojas, etc) (Newstrom et al 1994, Sakai et al. 1999).

Este estudio se enfoca en dos especies de árboles, representativas de los bosques secos, *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii*, más conocidas como guayacán blanco y guayacán negro respectivamente. Estas especies se encuentran ampliamente distribuidas en toda la superficie de la Reserva Ecológica Arenillas, la que sufre una presión de la frontera agrícola que se amplía constantemente y del crecimiento explosivo de las ciudades. Recordemos que los árboles son los componentes estructurales más importantes y los productores dominantes en los bosques tropicales. Además los patrones estacionales de desarrollo del árbol tienen una gran influencia sobre la población animal y las propiedades del ecosistema (Borchert 1996)

OBJETIVOS

Objetivo General:

Definir el patrón fenológico de *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii* en el bosque seco de la Reserva Ecológica de Arenillas.

Objetivo Específico:

Determinar los períodos de floración, fructificación y defoliación de *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii* en el bosque seco de la Reserva Ecológica de Arenillas.

CAPITULO I

MARCO TEORICO

1.1. Fenología.

Si se parte del origen etimológico griego de la palabra fenología, su definición sería un campo del conocimiento de la ecología que estudia la temporalidad de los eventos biológicos cíclicos, aunque puede utilizarse de una manera más amplia. Solo el término es nuevo, porque la observación de tipo fenológica era necesaria para poder sobrevivir desde que el hombre estuvo en la naturaleza, tratando de captar sus ritmos. Los eventos fenológicos son fenofases del ciclo de vida de las plantas (Williams y Meave 2002). La fenología de las plantas es importante para conocer la ecología y evolución de las especies y sus comunidades (Newstron et al. 1994).

La fenología es el estudio de la periodicidad o los momentos en que se repiten eventos biológicos, los cuales están relacionados con fuerzas bióticas y abióticas, (Sakai 2001). En las plantas, eventos vegetativos, como el brote de yemas, expansión de hojas y abscisión, así como eventos reproductivos como floración, fecundación, cuajado de semillas, fructificación, dispersión de semillas y la germinación, se llevan a cabo de forma estacional (Fenner 1998, Sakai et al. 1999). Cada uno de estos eventos ocurre en su propio tiempo, pero claramente existe una interdependencia entre ellos. La fructificación debe esperar a que termine la floración, así como la dispersión de semillas no puede preceder a la fructificación (Fenner 1998). La duración de la foliación, floración y fructificación principalmente determinan el comportamiento fenológico de los árboles tropicales (Singh and Kushwaha 2006). Es evidente que el calendario de estos eventos tiene importantes efectos sobre la supervivencia o el éxito reproductivo (Sakai 2001). Algunos estudios han demostrado experimentalmente que la germinación, la floración, la producción de hojas fuera de temporada causa baja supervivencia de las plántulas (Tevis 1958), baja producción de semilla (Augspurger 1981), y una alta tasa de depredación (Aide 1992), respectivamente (Sakai 2001).

La fenología de la producción de hojas, flores y frutos está controlada por diferentes factores abióticos, como la temperatura, luz, precipitación y humedad relativa (Frankie et al. 1974, Fenner 1998, Justiniano y Fredericksen 2000 y otras referencias en este), que afectan los procesos fisiológicos de las plantas. El tiempo, duración y el grado de sincronía de las distintas fases fenológicas tiene gran importancia para la estructura de la comunidad vegetal, su función, regeneración y la cantidad y calidad de los recursos disponibles para los organismos consumidores (Williams et al 1999, Justiniano y Fredericksen 2000). Como dice

Sakai (2001), no solo las condiciones ambientales abióticos tales como la temperatura y la humedad, sino también los factores bióticos, incluyendo competencia intraespecífica e interespecífica por diversos recursos, pueden ser agentes selectivos para la fenología de la planta.

En los bosques secos tropicales, el calendario fenológico de las plantas ha sido relacionado principalmente con cambios la disponibilidad de agua (Borchert 1996, Fenner 1998). Para especies deciduas el momento de la caída de las hojas a menudo se vincula con la escasez de agua (Williams et al. 1999). Como consecuencia de la pérdida de hojas se produce un período de latencia en el cual se suspende la fotosíntesis. El costo de perder las hojas se suele mitigar mediante la reabsorción de los minerales antes de la abscisión (Delarco et al. 1991, Chidumayo 1994, Fenner 1998). Por otro lado, la fenología también ha sido relacionada a factores bióticos, como la presencia estacional de los predadores, polinizadores y dispersores (Fenner 1998). Debido a la gran diversidad fenológica en los trópicos la variación geográfica de sus patrones son más evidentes que en las zonas templadas (Newstrom et al. 1994)

1.1.1. Historia.

Anterior a la década de 1960, las características fenológicas de las plantas neotropicales no eran artículos destacados. Pero en 1960, se publicaron dos estudios fundados en trabajos de campo; el de Fournier y Salas sobre la fenología de especies leñosas de un bosque tropical húmedo en Costa Rica, y el de Croat que es una descripción fenológica de una comunidad de bosque húmedo y lluvioso neotropical (Williams y Meave 2002). Este último es un estudio muy completo, aunque pretender en un estudio fenológico incluir a todas las especies de una comunidad es tarea imposible, por lo que la observación temporal se limita a un número manejable de especies, como se lo hizo en los años subsiguientes. Se pueden adoptar otras perspectivas, seleccionando especies según criterios taxonómicos, ecológicos o morfológicos. Recientemente los estudios fenológicos neotropicales tienden a concentrarse en una sola especie, aunque hay restricciones para hacer generalizaciones a nivel de comunidad En estas cuatro décadas, los estudios de fenología neotropical, no solo describen patrones, sino también buscan las causas de estos (Williams y Meave 2002).

1.1.2. Floración.

La floración es el iniciador de los eventos reproductivos que determinan la sostenibilidad futura de la especie. El momento preciso de la floración de las plantas es probable que sea el resultado de una combinación de factores abióticos, bióticos y evolutivos (Boulter et al. 2006). La producción de flores y su mantenimiento exige un gasto elevado de energía para formar tejido no fotosintético y néctar (Ashman y Shoen 1997). Hay varios tipos de floración, desde floración en masa en un corto período, floración pulsada en flujos repetidos, hasta un estado continuo de floración día a día en un largo período (Proença y Gibbs 1994). En ciertos casos el florecimiento puede ser una respuesta fisiológica a una particular señal ambiental (Fenner 1998); por ejemplo, un episodio de lluvia o sequía (Bernier et al. 1981). Mientras que en otros casos, la floración puede responder a factores bióticos, como plagas, herbívoros, polinizadores, competencia con otras plantas que comparten los polinizadores (Sakai 2001).

1.1.3. Fructificación.

En cuanto a la fructificación y sus restricciones, Jordano (1992) indica que su máximo de producción ocurre con frecuencia durante períodos de baja actividad fotosintética o después de períodos de alta acumulación de reservas. Específicamente, en las comunidades tropicales se encuentran especies en fruto en cualquier momento del año y las especies individuales llegan a tener largos períodos de fructificación con una media de más de cuatro meses. El conocimiento de la fenología de la fructificación tiene especial valor en los bosques tropicales ya que soporta una diversidad elevada de especies que dependen del fruto (Fenner 1998).

Luego vendrá el tiempo de la germinación de las semillas de cada una de las especies que es determinado por una multitud de factores bióticos y abióticos actuando simultáneamente, a veces en direcciones opuestas (Gardwood 1983).

1.1.4. Defoliación.

La sincronización y duración del brote, expansión, maduración, senectud y caída de las hojas son momentos importantes para el buen estado de las plantas (Fenner 1998). Para

especies deciduas, la caída de las hojas trae un período de inactividad durante el cual la fotosíntesis es, generalmente, suspendida. El costo de echar las hojas es mitigado por la reabsorción de minerales que precede a la abscisión (Delarco et al. 1991, Chidumayo 1994, Fenner 1998). La caída de las hojas de estas especies está ligada con frecuencia la disponibilidad del agua (Williams et al. 1999). El aumento del estrés hídrico durante la estación seca generalmente causa una disminución en el potencial del agua e induce la caída de hojas. La rehidratación de las ramas sin hojas es una condición previa para el posterior brote de hojas o de botones florales (Borchert 1996).

1.2. Bosques tropicales estacionalmente secos.

Los ecosistemas de bosques estacionalmente secos en el Neotrópico están distribuidos desde el norte de México hasta el sur brasileño y constituyen el 66.7% de la superficie de bosques estacionalmente secos del mundo (Miles et al., 2005). En estos bosques la precipitación está generalmente por debajo de los 1600mm y los meses secos son de cinco a seis, donde la precipitación total es menor a 100mm (Pennington et al., 2000). Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Esta definición es bastante amplia y permite la inclusión de diversas formaciones vegetales que van desde matorrales espinosos hasta bosque deciduos y semideciduos (Murphy & Lugo, 1995).

Uno de los núcleos de los BTES, la ecorregión Tumbes-Piura dominada por el bosque seco ecuatoriano ha sido definida como una región fitogeográfica única denominada Pacífico Ecuatorial (Peralvo et al. 2007). Esta región es una de las zonas de mayor número de endemismos en el mundo (Davis et al. 1997). Esta característica determinó que esta área, junto con los bosques de la región del Chocó colombiano y ecuatoriano, conformaran el denominado punto caliente de “Tumbes-Chocó-Magdalena” (Mittermeier et al. 2005). Además, esta zona comprende la denominada “Región Tumbesina”, que es una de las Áreas de Endemismo de Aves (EBAs) más importantes y amenazadas a nivel global (Best y Kessler 1995; Leal-Pinedo y Linares-Palomino 2005).

En la región Pacífico Ecuatorial la diversidad de la flora de especies leñosas (especies que alcanzan como mínimo 3 m) alcanza un total 65 familias con 313 especies leñosas para los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú según un estudio desarrollado por

Aguirre et al. (2006b). De estas, 85 especies están presentes en el denominado matorral seco espinoso, 215 en el bosque seco caducifolio, y 198 en el bosque seco semicaducifolio. A nivel de país, Ecuador cuenta con 239 especies forestales, de las cuales 136 son endémicas del país, mientras que Perú cuenta con 177 especies, 74 de las cuales son endémicas. Ambos países comparten 103 especies (Aguirre et al. 2006b).

Los avances realizados durante estos últimos años en los BTES han permitido entender algunos de los procesos que determinan la estructura y dinámica de estos bosques. La disponibilidad de agua es, sin lugar a dudas, uno de los factores limitantes más importantes en los BTES, siendo crítica para el establecimiento, la supervivencia y el desarrollo de las plantas (Ruthenberg 1980), condicionando tanto los patrones espaciales de los individuos adultos (Balvanera et al. 2011; Espinosa et al. 2011), los procesos ecológicos básicos y las interacciones bióticas que se establecen en cada bosque (Martínez-Yrizar et al. 1992; Mooney et al. 1993). Además, la disponibilidad absoluta, la estacionalidad y la variación interanual de la precipitación marcan la dinámica de las comunidades vegetales y la estructura florística en los BTES (Blain y Kellman 1991; Murphy y Lugo 1995; Sampaio 1995).

La actividad biológica está fuertemente restringida por la disponibilidad de agua, por lo que en época lluviosa es cuando se manifiesta toda su potencialidad productiva, mientras que durante la época seca el bosque se mantiene bajo mínimos de productividad primaria (Murphy y Lugo 1986; Pennington et al. 2000; Mayle 2004). Otro atributo muy característico de estos bosques es que, durante la época seca, se produce una importante acumulación de hojarasca en el suelo que permanece sobre el suelo hasta la llegada de la época de lluvias, cuando las nuevas condiciones permiten su descomposición y mineralización (Pennington et al. 2000).

Los bosques tropicales estacionalmente secos (BTES) comprenden bosques caducifolios y semicaducifolios que crecen en áreas tropicales sujetas a una severa estacionalidad climática. Estos bosques reciben alrededor de 80% de la precipitación durante cuatro meses y en el otro extremo, el periodo de sequía se prolonga entre 5 a 6 meses al año. Estableciendo una de las características de los BTES: la pérdida estacional de las hojas (Espinosa et al. 2012).

1.3.1. Bosques secos en Ecuador

En Ecuador, las zonas de bosque seco están incluidas en las formaciones de la costa, en las subregiones Centro y Sur (Sierra 1999), que se extienden desde la Provincia de Esmeraldas y los Ríos al Norte hasta Lambayeque y Libertad al Sur del Perú (Aguirre et al. 2006b). Los bosques secos del Sur del Ecuador y Norte del Perú están caracterizados por poseer, una alta diversidad en relación con otros BTES y una extraordinaria cantidad de especies endémicas de diferentes grupos taxonómicos (Best y Kessler 1995; Linares-Palomino et al. 2010; 2011), por lo que han sido reconocidos como parte del centro de endemismo de plantas áridas del Guayas, que se extiende desde la provincia de Manabí hasta el norte de Perú.

Varias aproximaciones llevadas a cabo para establecer una caracterización de formaciones vegetales con base en su afinidad florística han sido también presentadas recientemente (Aguirre y Kvist 2005; Aguirre et al. 2006a; 2006b; Espinosa et al. 2011), pudiendo resumirse su diversidad en al menos tres formaciones: el matorral seco espinoso, el bosque seco caducifolio y el bosque seco semicaducifolio.

La formación que nos interesa es la del bosque seco caducifolio que se encuentra distribuido en las tierras bajas entre 0 y 700 m. En Ecuador está ubicado en las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja (Aguirre et al. 2006a). La característica más típica es que más del 75% de sus especies pierden las hojas durante la estación seca (Aguirre et al. 2006a; 2006b). Los elementos más característicos de esta formación son *Ceiba trichistandra* entre otras Malvaceae (subfamilia, Bombacoideae), y por otro lado, algunos representantes - muy apreciados por su madera- del género *Tabebuia* como *T. chrysantha* y *T. billbergii* (Aguirre et al. 2006b).

1.4. Descripción de especies.

1.4.1. *Tabebuia chrysantha*

Conocida como guayacán. De la familia Bignoniaceae. Crece entre 0-2 000 msnm. Habita en el bosque seco pluvioestacional, bosque seco andino y bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía. Árbol caducifolio, entre 12-20 m de altura y 20-40 cm de DAP. Fuste recto, escasamente ramificado, copa amplia, extendida e irregular. Corteza fisurada pardo-

oscuro. Fuste cilíndrico, copa amplia extendida e irregular. Hojas palmadas compuestas, opuestas, ápice agudo y bordes aserrados, de 5 folíolos, de 6-12 cm de longitud, envés áspero y ligeramente pubescente por el envés. Flor tubular, 5 cm de longitud, con pedúnculo, cáliz de 5 sépalos cafés; corola de 5 pétalos amarillos, en inflorescencia racimosa. Fruto una cápsula cilíndrica pubescente (parecida a una vaina) de 15-30 cm de longitud, verde (tierna) y café (madura), contiene abundantes semillas aladas. Florece dos veces en el año en junio-julio y noviembre-diciembre. Se propaga por semilla y es de lento crecimiento (Aguirre 2012).

1.4.2. *Tabebuia billbergi*

Conocida como guayacán negro. De la familia Bignoniaceae. Endémico del bosque seco de la costa del Ecuador y Perú. Crece en altitudes de 0 a 50 msnm. Árbol caducifolio de 12-14 m de altura y 20-25 cm de DAP. Fuste cilíndrico. Corteza pardo oscuro, marcadamente fisurada. Ramitas de color café-claro, pubescentes. Hojas compuestas, opuestas, decusadas, digitadas (palmadas), de 3-5 folíolos, ovados angostos que miden hasta 10 cm de longitud y 5 cm de ancho. El folíolo terminal es más grande que los laterales, ligeramente pubescentes en el haz, borde entero, de ápice agudo a acuminado. Flores con cáliz campanulado, pubescente; corola tubular amarillo limón con estrías pardas o rojas en la garganta, de 6-8 a cm de longitud, dispuestas en una inflorescencia racimosa terminal de 6-8 flores. Fruto una cápsula linear-oblonga de hasta 17-25 cm de longitud por 8-10 mm de ancho; con pelos diminutos dispersos; café-oscuro cuando se secan. Sus semillas son delgadas y tienen alas transparentes membranosas (Aguirre 2012).

1.4.3. Catálogo de Plantas Vasculares del Ecuador

En trópicos.org se encuentran sintetizadas las características de *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii*.

Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson

- Sinónimo: *Bignonia chrysantha* Jacq.
- Hábito: Árbol.
- Estatus: Nativo
- Elevación: 0-500, 500-1000, 1000-1500, 1500-2000
- Región: Costa, Andes y Amazonia.

- Provincia: Bolívar, Chimborazo, El Oro, Esmeraldas, Guayas, Loja, Los Ríos, Manabí, Morona-Santiago, Napo, Pastaza, Pichincha, Sucumbíos.

Tabebuia billbergii (Bureau & K. Schum.) Standl.

- Sinónimo: *Tabebuia ecuadorensis* Standl. *Tecoma billbergii* Bureau & K. Schum.
- Hábito: Arbusto o Árbol.
- Estatus: Nativo
- Elevación: 0-500
- Región: Costa
- Provincia: El Oro, Guayas

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Área de estudio

El estudio fenológico se llevó a cabo en el interior de la parcela de 9 ha que la UTPL mantiene en la Reserva Ecológica Arenillas (REA), en el sector de Pintag Nuevo.

La REA se sitúa al suroccidente del Ecuador en la provincia de El Oro, entre las ciudades de Arenillas y Huaquillas, su superficie es de 13.170,025 ha y es parte de la Región biogeográfica Tumbesina, restringida a un área pequeña en el suroccidente del Ecuador y noroccidente de Perú. Es un ecosistema que está en la zona de transición entre el desierto peruano y el bosque húmedo tropical ecuatoriano, zona donde hay un alto grado de biodiversidad y endemismo. La REA está en un rango altitudinal que fluctúa entre 0 – 300 m.s.n.m. El clima es cálido y seco, su temperatura media es de 25.2°C, las precipitaciones van desde los 500 a 1 000 mm/año que se da en un corto periodo de cuatro meses de enero a abril (Ochoa et al. 2009).

La formación natural en la que se encuentra la reserva es matorral seco de tierras bajas, donde la vegetación es seca, espinosa, achaparrada con una gran presencia de cactus columnares y leguminosas (Sierra 1999)

2.2. Métodos

Dentro de la parcela permanente de 9ha que tiene la UTPL en la REA, se seleccionaron las subparcelas 4, 6 y 7, para realizar el estudio fenológico. El número de individuos seleccionados por cada especie fue de al menos 40 individuos entre las tres subparcelas. Solo se eligieron individuos adultos, aquellos que tienen un DAP mayor o igual a 10 cm. Además, se consideró que la copa del árbol sea visible al menos en un 80% y que no hubiera signos de enfermedades.

Los recorridos de observación se realizaron una o dos veces al mes en las tres subparcelas, provisto con binoculares, planos donde se grafica la ubicación de cada una de las especies y hojas de registro en las cuales anotamos las características de la especie observada. Registramos la presencia o ausencia de las siguientes fenofases: Floración en botón, Floración, Frutos verdes, Frutos maduros, Caída de hojas y Brotadura.

La circulación a través del bosque se realizó con sumo cuidado sin alterar o dañar la flora existente. El seguimiento de los estados fenológicos de las dos especies de estudio se la realizó con especial prolijidad en la época lluviosa que es cuando con mayor animación se manifiestan la fructificación, la floración y el crecimiento de las hojas.

2.3. Recopilación y análisis de datos

Una vez al mes los datos se recopilaron en impresos que constan en una matriz de seis columnas, donde se anotaron las observaciones de los seis eventos fenológicos. Se marcó con un “sí” cuando aparecía el evento y un “no” ante la ausencia de aquel; así se procedió con cada una de las especies. Terminada esta actividad los datos se trasladan a una hoja electrónica en el programa Excel, a partir de la cual se determinó el número de individuos que presentó cada evento fenológico.

CAPITULO III

RESULTADOS

En un intervalo de tiempo de 12 meses, comprendido entre diciembre 2014 y noviembre 2015 se realizó observación mensual de eventos fenológicos en 39 individuos de *Tabebuia billbergii* y 40 individuos de *Tabebuia chrysantha*.

3.1. *Tabebuia billbergii*

Se estudiaron 39 individuos con un DAP comprendido entre 30.56 y 69.96 cm. El registro de datos inició en el mes de diciembre de 2014, en la estación seca, cuando todos los individuos se encontraban sin hojas. Los primeros brotes de hojas se observaron en todos los individuos a partir de enero, con las primeras lluvias. Desde aquí hasta agosto el aumento de hojas fue constante. En septiembre inició la caída de hojas que duró hasta octubre, luego de lo cual empezó un desarrollo repentino de los brotes florales y las flores abiertas sincrónicamente en todos los individuos, este evento fenológico fue el más corto de todos durando menos de un mes. En cuanto a la fructificación, en todos los individuos se observó la presencia de frutos maduros en Enero 2015, incluso algunos ya abiertos habían dejado caer sus semillas. Durante el periodo de estudio los únicos eventos que presentaron solapamiento fueron los brotes de hojas con los frutos maduros (Tabla 1).

EVENTOS FENOLÓGICOS	Año 2014	Año 2015											
	dic-28	ene-25	feb-22	mar-22	abr-19	may-31	jun-28	jul-26	ago-22	sep-27	oct-25	nov-22	
Caída de hojas										39			
Brotes de hojas		39	39	39	39	39	39	39	39				
Brotes florales											39		
Flores											39		
Frutos verdes													
Frutos maduros		39											

Tabla 1: Calendario fenológico de *Tabebuia billbergii* en base al seguimiento mensual de 39 individuos durante el período Diciembre 2014 – Noviembre 2015. Los valores indican el número de individuos que presentaron el evento en cada mes.

3.2. *Tabebuia chrysantha*

Se estudiaron 40 individuos con un DAP que va de los 8.02 hasta 69.96 cm. El registro de datos empezó en el mes de diciembre de 2014, en la estación seca, cuando todos los individuos se encontraban sin hojas. Los primeros brotes de hojas se observaron en todos los individuos a partir de enero, con las primeras lluvias. Desde aquí hasta agosto el aumento de hojas fue constante. En septiembre inició la caída de hojas que duró hasta octubre, luego de lo cual empezó un desarrollo repentino de los brotes florales y las flores abiertas sincrónicamente en todos los individuos, este evento fenológico fue el más corto de todos durando menos de un mes. En cuanto a la fructificación, en todos los individuos se observó la presencia de frutos maduros en Enero 2015, incluso algunos ya abiertos habían dejado caer sus semillas. Durante el periodo de estudio los únicos eventos que presentaron solapamiento fueron los brotes de hojas con los frutos maduros (Tabla 2).

EVENTOS FENOLÓGICOS	Año 2014	Año 2015											
	dic-28	ene-25	feb-22	mar-22	abr-19	may-31	jun-28	jul-26	ago-22	sep-27	oct-25	nov-22	
Caída de hojas										40			
Brotes de hojas		40	40	40	40	40	40	40	40				
Brotes florales											40		
Flores											40		
Frutos verdes													
Frutos maduros		40											

Tabla 2: Calendario fenológico de *Tabebuia chrysantha* en base al seguimiento mensual de 40 individuos durante el período Diciembre 2014 – Noviembre 2015. Los valores indican el número de individuos que presentaron el evento en cada mes.

Las dos especies de *Tabebuia* estudiadas presentaron una sincronía en todos los eventos.

CONCLUSIONES

Las dos especies estudiadas en el tiempo de 12 meses manifestaron todos los eventos que las caracterizan, por lo que podría concluirse que son especies con un ciclo fenológico anual.

En las visitas puntuales que se hicieron una vez al mes los eventos fenológicos se presentaron sincrónicos en las dos especies.

En este ecosistema de bosque seco, las dos especies; *Tabebuia chrysantha* y *Tabebuia billbergii* reaccionan con rapidez a la llegada de las lluvias, factor clave en la manifestación de los eventos.

Hay que destacar que los eventos de floración y fructificación en las dos especies se manifestaron durante un corto periodo. Este patrón es importante considerar al momento de planificar la colección de semilla, pues además, el tamaño de la semilla, relativamente grande, y su cubierta delgada la hacen susceptible al rápido ataque de predadores.

Con el inicio de la estación de lluvias los árboles de ambas especies no solo aprovechan para desarrollar sus frutos y dispersar las semillas, también inicia el desarrollo de las hojas. El desarrollo de brotes de hojas se evidencia durante toda la estación lluviosa y dura hasta los primeros meses de la estación seca, mientras que la caída de hojas se da bruscamente a mediados de la estación seca.

Conocer el comportamiento fenológico de estas especies, desarrollados en cientos de años, es importante porque nos enseña a los seres humanos estrategias de adaptación a los cambios climáticos que se presentan adversos.

RECOMENDACIONES

Es conveniente que las observaciones se lleven a cabo con mayor frecuencia cada mes, para poder apreciar los cambios fenológicos que en este bosque seco pueden suceder de repente, especialmente cuando se inician las lluvias.

Indagar nuevos métodos y tecnologías de registro y control de los eventos fenológicos que faciliten un seguimiento diario de estos. Por ejemplo, sensores de factores climáticos, chips incrustados en el árbol, cámaras de alta resolución, drones, laser (se activa en el momento) para marcar el terreno, etc. En cuanto al dispositivo que se adhiere (no invasivo) al cuerpo del árbol se encargaría desde mantener actualizado su DAP hasta vigilar los eventos fenológicos de manera pormenorizada, toda estos datos irían directamente a un ordenador de la Universidad.

Normalizar los procedimientos de tomas de datos en las áreas de estudio para evitar diferentes mediciones por diferentes equipos de trabajo. Esto implica poder compartir una base de datos con otros investigadores y no repetir los mismos esfuerzos.

Integrar disciplinas como matemáticas, geometría, informática y otras con las que se puedan establecer relaciones para lograr una visión integral de los eventos fenológicos.

Que este documento sea un punto de partida para estudios más profundos y estimule a las Universidades, autoridades y ciudadanía a comprender el inconmensurable valor que puede tener un árbol y su bosque.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aide, T.M. (1992) Dry season leaf production: An escape from herbivory. *Biotropica*, 24, 532–537.
- Aguirre, Z. 2012. Especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Guía dendrológica para su identificación y caracterización. Proyecto Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático. MAE/FAO – Finlandia. Quito, Ecuador. 140 p.
- Aguirre, Z., Kvist, L.P., Sanchez, O. 2006a. Bosques secos en Ecuador y su diversidad. En: Morales. M. R., Øllgaard, B., Kvist, L.P., Borchsenius, F., Balslev, H. (eds.). *Botánica Económica de los Andes Centrales*. pp.:162-187, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia.
- Aguirre, Z., Linares-Palomino, R., Kvist, L.P. 2006b. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldia* 13:324-350.
- Ashman, T.-L. & Schoen, D.J. 1997. The cost of floral longevity in *Clarkia tembloriensis*: an experimental investigation. *Evolutionary Ecology*, 11, 289–300.
- Augspurger CK. 1981. Reproductive synchrony of a tropical shrub: experimental studies on effects of pollinator and seed predators on *Hybanthus prunifolius* (Vioraceae). *Ecology* 62:775–788.
- Balvanera, P., Quijas, S., Pérez-Jiménez, A. 2011. Distribution Patterns of Tropical Dry Forest Trees Along a Mesoscale Water Availability Gradient. *Biotropica* 43:414–422.
- Bernier, G., Kinet, J.-M. & Sachs, R.M. 1981. *The Physiology of Flowering*. CRC Press Inc., Florida.
- Best, B.J., Kessler, M. 1995. Biodiversity and Conservation in Tumbesian Ecuador and Peru. Pp.: 218 *BirdLife I*. BirdLife International, Wellbrook Court, Girton Road, Cambridge CB3 0NA, U.K.
- Blain, D., Kellman, M. 1991. The Effect of Water-Supply on Tree Seed-Germination and Seedling Survival in a Tropical Seasonal Forest in Veracruz, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 7:69-83.
- Bolmgren, K., and Lönnberg, K. 2005. Herbarium data reveal an association between fleshy fruit type and earlier flowering time. *International Journal of Plant Sciences*.
- Borchert, R. 1996. Phenology and Flowering and Periodicity of Neotropical Dry Forest Species: Evidence from Herbarium Collections. *Journal of Tropical Ecology*, Vol. 12, No.1, 65-80.

Boulter S.L., Kitching R.L. and Howlett B.G. 2006. Family, visitors and the weather: patterns of flowering in tropical rain forests of northern Australia. *Journal of Ecology* 94, 369–382.

Camacho M., Orozco L. 1998. Patrones fenológicos de doce especies arbóreas del bosque montano de la Cordillera de Salamanca. *Revista de Biología Tropical* 46(3):533-542.

Chidumayo, E.N. (1994) Phenology and nutrition of Miombo woodland trees in Zambia. *Trees – Structure and Function*, 9, 67–72.

Davis S, Heywood, V.H., Hamilton, A.C. 1997. Centres of plant diversity, vol 3: the Americas. IUCN, Gland.

Delarco, J.M., Escudero, A. & Garrido, M.V. (1991) Effects of site characteristics on nitrogen retranslocation from senescing leaves. *Ecology*, 72, 701–708.

Espinosa, Carlos Ivan (2012). *Estructura y funcionamiento de ecosistemas secos del Sur de Ecuador*. (Tesis Doctoral). Departamento de Biología Vegetal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España.

Espinosa, C. I., Cabrera, O., Escudero, A., Luzuriaga, A. 2011. What Factors Affect Diversity and Species Composition of Endangered Tumbesian Dry Forests in Southern Ecuador. *Biotropica* 43:15-22.

Frankie, G. W., H. G. Baker, and P. A. Opler. 1974. Comparative phenological studies of trees in tropical wet and dry forests in the lowlands of Costa Rica. *Journal of Ecology* 62: 881–919.

Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 1, 78-91.

Garwood, N. 1983. Seed germination in a seasonal tropical forest in Panama: a community study. *Ecological Monographs*, 53(2), 1983, pp, 159-181.

IPCC, 2014: Cambio climático 2014: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo principal de redacción, R.K. Pachauri y L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 157 págs.

Justiniano, M.J., Fredericksen, T.S. 2000. Phenology of Tree Species in Bolivian Dry Forests. *Biotropica* 32:276-281.

Kalacska, M.E.R., Sanchez-Azofeifa, G.A., Calvo-Alvarado, J.C., Rivard, B., Quesada, M. 2005. Effects of Season and Successional Stage on Leaf Area Index and Spectral Vegetation Indices in Three Mesoamerican Tropical Dry Forests. *Biotropica* 37:486-496.

Leal-Pinedo, J.M., Linares-Palomino, R. 2005. The dry forests of the Biosphere Reserve of Northwestern (Peru): Tree diversity and conservation status. *Caldasia* 27:195-211.

Linares-Palomino, R., Kvist, L.P., Aguirre-Mendoza, Z., Gonzales-Inca, C. 2010. Diversity and endemism of woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forests. *Biodiversity and Conservation* 19:169-185.

Linares-Palomino, R., Oliveira-Filho, A.T., Pennington, R.T. 2011. Neotropical Seasonally Dry Forests: Diversity, Endemism and Biogeography of Woody Plants. En: Dirzo, R., Mooney, H., Ceballos, G., Young, H. (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and Conservation*, pp. 3-21. Island Press. Washington, DC 2009, USA.

Martínez-Yrizar, A., Sarukhán, J., Pérez-Jiménez, A., Rincón, E., Maass, J.M., Solís-Magallanes, A., Cervantes, L. 1992. Aboveground Phytomass of a Tropical Deciduous Forest on the Coast of Jalisco, Mexico. *Journal of Tropical Ecology* 8:87-96.

Mayle, F.E. 2004. Assessment of the Neotropical dry forest refugia hypothesis in the light of palaeoecological data and vegetation model simulations. *Journal of Quaternary Science* 19:713-720.

Miles, L., Newton, A.C., DeFries, R., Ravilious, C., May, I., Blyth, S., Kapos, V., Gordon, J.E. 2006. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography* 491-505.

Mittermeier, R. A., Gil, P.R, Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, J. Lamoreux, C.G., Da Fonseca, and G.A.B. 2005. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. pp 431. CEMEX, México D.C. México.

Mooney, H.A., Fuentes, E.R., Kronberg, B.I. 1993. *Earth System Response to Global Change*. Academic Press. San Diego, USA.

Murphy, P. G., Lugo, A.E. 1995. Dry forests of Central America and the Caribbean. En: Bullock, S.H., Mooney, H.A., Medina, E. (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*, pp 9-34, Cambridge University Press, New York. USA.

Murphy, P. G. and Lugo, A.E. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 17:67-87.

Newstrom, L.E., Frankie, G.W. & Baker, H.G. 1994. A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica* 26, 141–159.

Ochoa, D., Valle, D., Ordóñez-Delgado, L., Flores, D & D. Palacios. 2009. Plan de Manejo de la Reserva Ecológica Militar Arenillas (REMA). Conservación Internacional Ecuador. Fundación Ecológica Arcoiris. Loja, Ecuador.

- Pennington, R.T., Prado, D.E., Pendry, C.A. 2000. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27:261-273.
- Peralvo, M., Sierra, R., Kenneth, R., Ulloa, C. 2007. Identification of Biodiversity Conservation Priorities using Predictive Modeling: An Application for the Equatorial Pacific Region of South America. *Biodiversity and Conservation* 16(9):2649-2675.
- Peñuelas, Sabaté, Filella y Gracia. 2003. Efectos del cambio climático sobre los ecosistemas terrestres: observación, experimentación y simulación. En: Valladares, F. 2004. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*. Páginas 425-460. Ministerio de Medio Ambiente, EGRAF, S. A., Madrid. ISBN: 84-8014-552-8.
- Proença, C.E.B. & Gibbs, P.E. 1994. Reproductive biology of eight sympatric Myrtaceae from Central Brazil. *New Phytologist* 126, 343-354.
- Ruthenberg, H. 1980. *Farming systems in the tropics*. p. 424. Oxford University Press., New York. USA.
- Sanchez, O., Aguirre, Z., Kvist, L.P. 2006. Timber and non-timber uses of dry forests in Loja Province. *Lyonia* 10:73- 82.
- Sakai S, Momose K, Yumoto T, Nagamitsu T, Nagamasu H, Hamid AA, Nakashizuka T, Inoue T. 1999. Plant reproductive phenology over four years including an episode of general flowering in a lowland dipterocarp forest, Sarawak, Malaysia. *Am J Bot* 86:1414–1436.
- Sakai, S. 2001. Phenological diversity in tropical forests. *Popul. Ecol.* 43:77–86.
- Sampaio, E. 1995. Overview of the Brazilian caatinga En: Bullock, S.H., Mooney, H.A., Medina, E. (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests*, pp. 35-63, Cambridge University Press, New York. USA.
- Sanchez-Azofeifa, G. A., Portillo-Quintero, C. 2011. Extent and Drivers of Change of Neotropical Seasonally Dry Tropical Forests. En: Dirzo, R., Mooney, H., Ceballos, G., Young, H. (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and Conservation*, pp. 45-57. Island Press. Washington, DC 20009, USA.
- Sierra. R. (Ed.). 1999. *Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental*. 2da. Impresión (2001). Proyecto INEFAN/GEF y Ecociencia. Quito.
- Singh, K.P. and Kushwaha, C.P., 2006. Diversity of flowering and fruiting phenology of trees in a tropical deciduous forest in India. *Annals of Botany*, vol. 97, no. 2, pp. 265-276. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcj028>. PMID:16357055.
- Tevis L. 1958. Germination and growth of ephemerals induced by sprinkling a sandy desert. *Ecology* 39:681–688

Williams-Linera, G. y Meave, J. 2002. Patrones fenológicos. En: Guariguata, M. y Kattan, G. (Eds.). Ecología y conservación de bosques neotropicales. Ediciones LUR. Costa Rica.

Williams, R.J., Myers, B.A., Eamus, D., and Duff, G.A. 1999. Reproductive Phenology of Woody Species in a North Australian Tropical Savanna. *Biotropica* 31 (4): 626-636.

ANEXOS

ANEXO 1. DATOS BASE DE *Tabebuia billbergii*.

Especie	parcela	subparcela	codigo	altura	dap.a
Tabebuia.billbergii	S7	A	A.006	16	46,52
Tabebuia.billbergii	S7	C	C.053	14	52,68
Tabebuia.billbergii	S7	D	D.074	12	46,31
Tabebuia.billbergii	S6	E	E.0003	12	38,17
Tabebuia.billbergii	S7	E	E.111	14	35,33
Tabebuia.billbergii	S4	F	F.0948	14,2	37,43
Tabebuia.billbergii	S6	F	F.0333	16	45,68
Tabebuia.billbergii	S7	F	F.0138	14	40,99
Tabebuia.billbergii	S7	F	F.0136	12	47,01
Tabebuia.billbergii	S4	G	G.0841	14	35,04
Tabebuia.billbergii	S7	G	G.0170	15	35,84
Tabebuia.billbergii	S6	H	H.0252	12	32,36
Tabebuia.billbergii	S7	J	J.0221	13	35,99
Tabebuia.billbergii	S4	K	K.0970	15,8	44,79
Tabebuia.billbergii	S6	K	K.0467	12	30,56
Tabebuia.billbergii	S6	K	K.0468	12	53,04
Tabebuia.billbergii	S6	K	K.0463	15	41,51
Tabebuia.billbergii	S7	K	K.0246	13	41,33
Tabebuia.billbergii	S6	M	M.0415	10	37,43
Tabebuia.billbergii	S4	N	N.0423	16	41,50
Tabebuia.billbergii	S7	N	N.0337	15	36,19
Tabebuia.billbergii	S4	P	P.1013	15,6	44,06
Tabebuia.billbergii	S4	Q	Q.0894	13	37,42
Tabebuia.billbergii	S4	Q	Q.0901	15	44,16
Tabebuia.billbergii	S7	Q	Q.0468	13	42,18
Tabebuia.billbergii	S4	S	S.0512	12	35,87
Tabebuia.billbergii	S7	S	S.0410	13	45,09
Tabebuia.billbergii	S4	T	T.0173	12	46,33
Tabebuia.billbergii	S7	T	T.0377	12	40,43
Tabebuia.billbergii	S4	U	U.1030	18,5	47,08
Tabebuia.billbergii	S4	U	U.1044	18	56,66
Tabebuia.billbergii	S6	U	U.0682	14	39,74
Tabebuia.billbergii	S6	V	V.0667	16	47,70
Tabebuia.billbergii	S7	V	V.0514	16	39,09
Tabebuia.billbergii	S7	V	V.0505	10	41,48
Tabebuia.billbergii	S4	W	W.0726	13	38,77
Tabebuia.billbergii	S4	W	W.0738	16	42,24
Tabebuia.billbergii	S6	W	W.0650	12	69,96
Tabebuia.billbergii	S4	X	X.0550	12	33,97

ANEXO 2. DATOS BASE DE *Tabebuia chrysantha*.

Especie	parcela	Subparcela	codigo	altura	dap.a
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	A	A.018	10	17,53
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	A	A.003	9	13,15
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	B	B.0771	13	35,37
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	B	B.047	10	8,02
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	B	B.044	10	10,66
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	B	B.042	7	12,06
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	B	B.024	12	17,25
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	B	B.040	10	15,76
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	C	C.0091	10	17,43
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	E	E.0001	9	13,00
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	E	E.0011	13	30,30
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	E	E.0042	11	24,83
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	E	E.0022	8	10,50
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	E	E.0028	10	24,19
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	H	H.0648	11	16,80
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	I	I.0233	9	20,32
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	J	J.0066	10	34,16
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	J	J.0094	12	22,40
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	K	K.0459	8	24,35
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	K	K.0458	9	26,36
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	L	L.0445	10	18,94
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	L	L.0449	9	22,12
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	M	M.0671	10	12,17
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	M	M.0680	7	22,90
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	M	M.0675	8	16,32
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	P	P.0498	12	25,21
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	P	P.0496	12	65,96
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	Q	Q.0500	7	29,48
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	Q	Q.0508	10	31,19
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	Q	Q.0455	5	8,47
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	Q	Q.0456	8	9,01
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	Q	Q.0460	7	17,58
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	R	R.0703	13	41,16
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S4	R	R.0720	8	14,04
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	R	R.0430	6	27,50
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	R	R.0448	13	30,84
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	R	R.0437	5	8,34
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	R	R.0443	6	12,70
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S6	T	T.0582	9	20,56
<i>Tabebuia.chrysantha</i>	S7	U	U.0493	12	29,55

ANEXO 3. FENOLOGIA MENSUAL. *Tabebuia billbergii*.

Mes: Diciembre 28

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	no	no
C.053	no	no	no	no	no	no
D.074	no	no	no	no	no	no
E.0003	no	no	no	no	no	no
E.111	no	no	no	no	no	no
F.0948	no	no	no	no	no	no
F.0333	no	no	no	no	no	no
F.0138	no	no	no	no	no	no
F.0136	no	no	no	no	no	no
G.0841	no	no	no	no	no	no
G.0170	no	no	no	no	no	no
H.0252	no	no	no	no	no	no
J.0221	no	no	no	no	no	no
K.0970	no	no	no	no	no	no
K.0467	no	no	no	no	no	no
K.0468	no	no	no	no	no	no
K.0463	no	no	no	no	no	no
K.0246	no	no	no	no	no	no
M.0415	no	no	no	no	no	no
N.0423	no	no	no	no	no	no
N.0337	no	no	no	no	no	no
P.1013	no	no	no	no	no	no
Q.0894	no	no	no	no	no	no
Q.0901	no	no	no	no	no	no
Q.0468	no	no	no	no	no	no
S.0512	no	no	no	no	no	no
S.0410	no	no	no	no	no	no
T.0173	no	no	no	no	no	no
T.0377	no	no	no	no	no	no
U.1030	no	no	no	no	no	no
U.1044	no	no	no	no	no	no
U.0682	no	no	no	no	no	no
V.0667	no	no	no	no	no	no
V.0514	no	no	no	no	no	no
V.0505	no	no	no	no	no	no
W.0726	no	no	no	no	no	no
W.0738	no	no	no	no	no	no
W.0650	no	no	no	no	no	no
X.0550	no	no	no	no	no	no

Mes: Enero 25

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	si	si	no
C.053	no	no	no	si	si	no
D.074	no	no	no	si	si	no
E.0003	no	no	no	si	si	no
E.111	no	no	no	si	si	no
F.0948	no	no	no	si	si	no
F.0333	no	no	no	si	si	no
F.0138	no	no	no	si	si	no
F.0136	no	no	no	si	si	no
G.0841	no	no	no	si	si	no
G.0170	no	no	no	si	si	no
H.0252	no	no	no	si	si	no
J.0221	no	no	no	si	si	no
K.0970	no	no	no	si	si	no
K.0467	no	no	no	si	si	no
K.0468	no	no	no	si	si	no
K.0463	no	no	no	si	si	no
K.0246	no	no	no	si	si	no
M.0415	no	no	no	si	si	no
N.0423	no	no	no	si	si	no
N.0337	no	no	no	si	si	no
P.1013	no	no	no	si	si	no
Q.0894	no	no	no	si	si	no
Q.0901	no	no	no	si	si	no
Q.0468	no	no	no	si	si	no
S.0512	no	no	no	si	si	no
S.0410	no	no	no	si	si	no
T.0173	no	no	no	si	si	no
T.0377	no	no	no	si	si	no
U.1030	no	no	no	si	si	no
U.1044	no	no	no	si	si	no
U.0682	no	no	no	si	si	no
V.0667	no	no	no	si	si	no
V.0514	no	no	no	si	si	no
V.0505	no	no	no	si	si	no
W.0726	no	no	no	si	si	no
W.0738	no	no	no	si	si	no
W.0650	no	no	no	si	si	no
X.0550	no	no	no	si	si	no

Mes: Febrero 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Marzo 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Abril 19

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Mayo 31

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Junio 28

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Julio 26

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Agosto 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	si	no
C.053	no	no	no	no	si	no
D.074	no	no	no	no	si	no
E.0003	no	no	no	no	si	no
E.111	no	no	no	no	si	no
F.0948	no	no	no	no	si	no
F.0333	no	no	no	no	si	no
F.0138	no	no	no	no	si	no
F.0136	no	no	no	no	si	no
G.0841	no	no	no	no	si	no
G.0170	no	no	no	no	si	no
H.0252	no	no	no	no	si	no
J.0221	no	no	no	no	si	no
K.0970	no	no	no	no	si	no
K.0467	no	no	no	no	si	no
K.0468	no	no	no	no	si	no
K.0463	no	no	no	no	si	no
K.0246	no	no	no	no	si	no
M.0415	no	no	no	no	si	no
N.0423	no	no	no	no	si	no
N.0337	no	no	no	no	si	no
P.1013	no	no	no	no	si	no
Q.0894	no	no	no	no	si	no
Q.0901	no	no	no	no	si	no
Q.0468	no	no	no	no	si	no
S.0512	no	no	no	no	si	no
S.0410	no	no	no	no	si	no
T.0173	no	no	no	no	si	no
T.0377	no	no	no	no	si	no
U.1030	no	no	no	no	si	no
U.1044	no	no	no	no	si	no
U.0682	no	no	no	no	si	no
V.0667	no	no	no	no	si	no
V.0514	no	no	no	no	si	no
V.0505	no	no	no	no	si	no
W.0726	no	no	no	no	si	no
W.0738	no	no	no	no	si	no
W.0650	no	no	no	no	si	no
X.0550	no	no	no	no	si	no

Mes: Septiembre 27

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	no	si
C.053	no	no	no	no	no	si
D.074	no	no	no	no	no	si
E.0003	no	no	no	no	no	si
E.111	no	no	no	no	no	si
F.0948	no	no	no	no	no	si
F.0333	no	no	no	no	no	si
F.0138	no	no	no	no	no	si
F.0136	no	no	no	no	no	si
G.0841	no	no	no	no	no	si
G.0170	no	no	no	no	no	si
H.0252	no	no	no	no	no	si
J.0221	no	no	no	no	no	si
K.0970	no	no	no	no	no	si
K.0467	no	no	no	no	no	si
K.0468	no	no	no	no	no	si
K.0463	no	no	no	no	no	si
K.0246	no	no	no	no	no	si
M.0415	no	no	no	no	no	si
N.0423	no	no	no	no	no	si
N.0337	no	no	no	no	no	si
P.1013	no	no	no	no	no	si
Q.0894	no	no	no	no	no	si
Q.0901	no	no	no	no	no	si
Q.0468	no	no	no	no	no	si
S.0512	no	no	no	no	no	si
S.0410	no	no	no	no	no	si
T.0173	no	no	no	no	no	si
T.0377	no	no	no	no	no	si
U.1030	no	no	no	no	no	si
U.1044	no	no	no	no	no	si
U.0682	no	no	no	no	no	si
V.0667	no	no	no	no	no	si
V.0514	no	no	no	no	no	si
V.0505	no	no	no	no	no	si
W.0726	no	no	no	no	no	si
W.0738	no	no	no	no	no	si
W.0650	no	no	no	no	no	si
X.0550	no	no	no	no	no	si

Mes: Octubre 25

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	si	si	no	no	no	no
C.053	si	si	no	no	no	no
D.074	si	si	no	no	no	no
E.0003	si	si	no	no	no	no
E.111	si	si	no	no	no	no
F.0948	si	si	no	no	no	no
F.0333	si	si	no	no	no	no
F.0138	si	si	no	no	no	no
F.0136	si	si	no	no	no	no
G.0841	si	si	no	no	no	no
G.0170	si	si	no	no	no	no
H.0252	si	si	no	no	no	no
J.0221	si	si	no	no	no	no
K.0970	si	si	no	no	no	no
K.0467	si	si	no	no	no	no
K.0468	si	si	no	no	no	no
K.0463	si	si	no	no	no	no
K.0246	si	si	no	no	no	no
M.0415	si	si	no	no	no	no
N.0423	si	si	no	no	no	no
N.0337	si	si	no	no	no	no
P.1013	si	si	no	no	no	no
Q.0894	si	si	no	no	no	no
Q.0901	si	si	no	no	no	no
Q.0468	si	si	no	no	no	no
S.0512	si	si	no	no	no	no
S.0410	si	si	no	no	no	no
T.0173	si	si	no	no	no	no
T.0377	si	si	no	no	no	no
U.1030	si	si	no	no	no	no
U.1044	si	si	no	no	no	no
U.0682	si	si	no	no	no	no
V.0667	si	si	no	no	no	no
V.0514	si	si	no	no	no	no
V.0505	si	si	no	no	no	no
W.0726	si	si	no	no	no	no
W.0738	si	si	no	no	no	no
W.0650	si	si	no	no	no	no
X.0550	si	si	no	no	no	no

Mes: Noviembre 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.006	no	no	no	no	no	no
C.053	no	no	no	no	no	no
D.074	no	no	no	no	no	no
E.0003	no	no	no	no	no	no
E.111	no	no	no	no	no	no
F.0948	no	no	no	no	no	no
F.0333	no	no	no	no	no	no
F.0138	no	no	no	no	no	no
F.0136	no	no	no	no	no	no
G.0841	no	no	no	no	no	no
G.0170	no	no	no	no	no	no
H.0252	no	no	no	no	no	no
J.0221	no	no	no	no	no	no
K.0970	no	no	no	no	no	no
K.0467	no	no	no	no	no	no
K.0468	no	no	no	no	no	no
K.0463	no	no	no	no	no	no
K.0246	no	no	no	no	no	no
M.0415	no	no	no	no	no	no
N.0423	no	no	no	no	no	no
N.0337	no	no	no	no	no	no
P.1013	no	no	no	no	no	no
Q.0894	no	no	no	no	no	no
Q.0901	no	no	no	no	no	no
Q.0468	no	no	no	no	no	no
S.0512	no	no	no	no	no	no
S.0410	no	no	no	no	no	no
T.0173	no	no	no	no	no	no
T.0377	no	no	no	no	no	no
U.1030	no	no	no	no	no	no
U.1044	no	no	no	no	no	no
U.0682	no	no	no	no	no	no
V.0667	no	no	no	no	no	no
V.0514	no	no	no	no	no	no
V.0505	no	no	no	no	no	no
W.0726	no	no	no	no	no	no
W.0738	no	no	no	no	no	no
W.0650	no	no	no	no	no	no
X.0550	no	no	no	no	no	no

ANEXO 4. FENOLOGÍA MENSUAL. *Tabebuia chrysantha*.

Mes: Diciembre 28

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	no	no
A.003	no	no	no	no	no	no
B.0771	no	no	no	no	no	no
B.047	no	no	no	no	no	no
B.044	no	no	no	no	no	no
B.042	no	no	no	no	no	no
B.024	no	no	no	no	no	no
B.040	no	no	no	no	no	no
C.0091	no	no	no	no	no	no
E.0001	no	no	no	no	no	no
E.0011	no	no	no	no	no	no
E.0042	no	no	no	no	no	no
E.0022	no	no	no	no	no	no
E.0028	no	no	no	no	no	no
H.0648	no	no	no	no	no	no
I.0233	no	no	no	no	no	no
J.0066	no	no	no	no	no	no
J.0094	no	no	no	no	no	no
K.0459	no	no	no	no	no	no
K.0458	no	no	no	no	no	no
L.0445	no	no	no	no	no	no
L.0449	no	no	no	no	no	no
M.0671	no	no	no	no	no	no
M.0680	no	no	no	no	no	no
M.0675	no	no	no	no	no	no
P.0498	no	no	no	no	no	no
P.0496	no	no	no	no	no	no
Q.0500	no	no	no	no	no	no
Q.0508	no	no	no	no	no	no
Q.0455	no	no	no	no	no	no
Q.0456	no	no	no	no	no	no
Q.0460	no	no	no	no	no	no
R.0703	no	no	no	no	no	no
R.0720	no	no	no	no	no	no
R.0430	no	no	no	no	no	no
R.0448	no	no	no	no	no	no
R.0437	no	no	no	no	no	no
R.0443	no	no	no	no	no	no
T.0582	no	no	no	no	no	no
U.0493	no	no	no	no	no	no

Mes: Enero 25

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	si	si	no
A.003	no	no	no	si	si	no
B.0771	no	no	no	si	si	no
B.047	no	no	no	si	si	no
B.044	no	no	no	si	si	no
B.042	no	no	no	si	si	no
B.024	no	no	no	si	si	no
B.040	no	no	no	si	si	no
C.0091	no	no	no	si	si	no
E.0001	no	no	no	si	si	no
E.0011	no	no	no	si	si	no
E.0042	no	no	no	si	si	no
E.0022	no	no	no	si	si	no
E.0028	no	no	no	si	si	no
H.0648	no	no	no	si	si	no
I.0233	no	no	no	si	si	no
J.0066	no	no	no	si	si	no
J.0094	no	no	no	si	si	no
K.0459	no	no	no	si	si	no
K.0458	no	no	no	si	si	no
L.0445	no	no	no	si	si	no
L.0449	no	no	no	si	si	no
M.0671	no	no	no	si	si	no
M.0680	no	no	no	si	si	no
M.0675	no	no	no	si	si	no
P.0498	no	no	no	si	si	no
P.0496	no	no	no	si	si	no
Q.0500	no	no	no	si	si	no
Q.0508	no	no	no	si	si	no
Q.0455	no	no	no	si	si	no
Q.0456	no	no	no	si	si	no
Q.0460	no	no	no	si	si	no
R.0703	no	no	no	si	si	no
R.0720	no	no	no	si	si	no
R.0430	no	no	no	si	si	no
R.0448	no	no	no	si	si	no
R.0437	no	no	no	si	si	no
R.0443	no	no	no	si	si	no
T.0582	no	no	no	si	si	no
U.0493	no	no	no	si	si	no

Mes: Febrero 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Marzo 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Abril 19

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Mayo 31

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Junio 28

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Julio 26

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Agosto 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	si	no
A.003	no	no	no	no	si	no
B.0771	no	no	no	no	si	no
B.047	no	no	no	no	si	no
B.044	no	no	no	no	si	no
B.042	no	no	no	no	si	no
B.024	no	no	no	no	si	no
B.040	no	no	no	no	si	no
C.0091	no	no	no	no	si	no
E.0001	no	no	no	no	si	no
E.0011	no	no	no	no	si	no
E.0042	no	no	no	no	si	no
E.0022	no	no	no	no	si	no
E.0028	no	no	no	no	si	no
H.0648	no	no	no	no	si	no
I.0233	no	no	no	no	si	no
J.0066	no	no	no	no	si	no
J.0094	no	no	no	no	si	no
K.0459	no	no	no	no	si	no
K.0458	no	no	no	no	si	no
L.0445	no	no	no	no	si	no
L.0449	no	no	no	no	si	no
M.0671	no	no	no	no	si	no
M.0680	no	no	no	no	si	no
M.0675	no	no	no	no	si	no
P.0498	no	no	no	no	si	no
P.0496	no	no	no	no	si	no
Q.0500	no	no	no	no	si	no
Q.0508	no	no	no	no	si	no
Q.0455	no	no	no	no	si	no
Q.0456	no	no	no	no	si	no
Q.0460	no	no	no	no	si	no
R.0703	no	no	no	no	si	no
R.0720	no	no	no	no	si	no
R.0430	no	no	no	no	si	no
R.0448	no	no	no	no	si	no
R.0437	no	no	no	no	si	no
R.0443	no	no	no	no	si	no
T.0582	no	no	no	no	si	no
U.0493	no	no	no	no	si	no

Mes: Septiembre 27

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	no	si
A.003	no	no	no	no	no	si
B.0771	no	no	no	no	no	si
B.047	no	no	no	no	no	si
B.044	no	no	no	no	no	si
B.042	no	no	no	no	no	si
B.024	no	no	no	no	no	si
B.040	no	no	no	no	no	si
C.0091	no	no	no	no	no	si
E.0001	no	no	no	no	no	si
E.0011	no	no	no	no	no	si
E.0042	no	no	no	no	no	si
E.0022	no	no	no	no	no	si
E.0028	no	no	no	no	no	si
H.0648	no	no	no	no	no	si
I.0233	no	no	no	no	no	si
J.0066	no	no	no	no	no	si
J.0094	no	no	no	no	no	si
K.0459	no	no	no	no	no	si
K.0458	no	no	no	no	no	si
L.0445	no	no	no	no	no	si
L.0449	no	no	no	no	no	si
M.0671	no	no	no	no	no	si
M.0680	no	no	no	no	no	si
M.0675	no	no	no	no	no	si
P.0498	no	no	no	no	no	si
P.0496	no	no	no	no	no	si
Q.0500	no	no	no	no	no	si
Q.0508	no	no	no	no	no	si
Q.0455	no	no	no	no	no	si
Q.0456	no	no	no	no	no	si
Q.0460	no	no	no	no	no	si
R.0703	no	no	no	no	no	si
R.0720	no	no	no	no	no	si
R.0430	no	no	no	no	no	si
R.0448	no	no	no	no	no	si
R.0437	no	no	no	no	no	si
R.0443	no	no	no	no	no	si
T.0582	no	no	no	no	no	si
U.0493	no	no	no	no	no	si

Mes: Octubre 25

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	si	si	no	no	no	no
A.003	si	si	no	no	no	no
B.0771	si	si	no	no	no	no
B.047	si	si	no	no	no	no
B.044	si	si	no	no	no	no
B.042	si	si	no	no	no	no
B.024	si	si	no	no	no	no
B.040	si	si	no	no	no	no
C.0091	si	si	no	no	no	no
E.0001	si	si	no	no	no	no
E.0011	si	si	no	no	no	no
E.0042	si	si	no	no	no	no
E.0022	si	si	no	no	no	no
E.0028	si	si	no	no	no	no
H.0648	si	si	no	no	no	no
I.0233	si	si	no	no	no	no
J.0066	si	si	no	no	no	no
J.0094	si	si	no	no	no	no
K.0459	si	si	no	no	no	no
K.0458	si	si	no	no	no	no
L.0445	si	si	no	no	no	no
L.0449	si	si	no	no	no	no
M.0671	si	si	no	no	no	no
M.0680	si	si	no	no	no	no
M.0675	si	si	no	no	no	no
P.0498	si	si	no	no	no	no
P.0496	si	si	no	no	no	no
Q.0500	si	si	no	no	no	no
Q.0508	si	si	no	no	no	no
Q.0455	si	si	no	no	no	no
Q.0456	si	si	no	no	no	no
Q.0460	si	si	no	no	no	no
R.0703	si	si	no	no	no	no
R.0720	si	si	no	no	no	no
R.0430	si	si	no	no	no	no
R.0448	si	si	no	no	no	no
R.0437	si	si	no	no	no	no
R.0443	si	si	no	no	no	no
T.0582	si	si	no	no	no	no
U.0493	si	si	no	no	no	no

Mes: Noviembre 22

Código	Botones florales	Flores	Frutas verdes	Frutos maduros	Brotes hojas	Caída hojas
A.018	no	no	no	no	no	no
A.003	no	no	no	no	no	no
B.0771	no	no	no	no	no	no
B.047	no	no	no	no	no	no
B.044	no	no	no	no	no	no
B.042	no	no	no	no	no	no
B.024	no	no	no	no	no	no
B.040	no	no	no	no	no	no
C.0091	no	no	no	no	no	no
E.0001	no	no	no	no	no	no
E.0011	no	no	no	no	no	no
E.0042	no	no	no	no	no	no
E.0022	no	no	no	no	no	no
E.0028	no	no	no	no	no	no
H.0648	no	no	no	no	no	no
I.0233	no	no	no	no	no	no
J.0066	no	no	no	no	no	no
J.0094	no	no	no	no	no	no
K.0459	no	no	no	no	no	no
K.0458	no	no	no	no	no	no
L.0445	no	no	no	no	no	no
L.0449	no	no	no	no	no	no
M.0671	no	no	no	no	no	no
M.0680	no	no	no	no	no	no
M.0675	no	no	no	no	no	no
P.0498	no	no	no	no	no	no
P.0496	no	no	no	no	no	no
Q.0500	no	no	no	no	no	no
Q.0508	no	no	no	no	no	no
Q.0455	no	no	no	no	no	no
Q.0456	no	no	no	no	no	no
Q.0460	no	no	no	no	no	no
R.0703	no	no	no	no	no	no
R.0720	no	no	no	no	no	no
R.0430	no	no	no	no	no	no
R.0448	no	no	no	no	no	no
R.0437	no	no	no	no	no	no
R.0443	no	no	no	no	no	no
T.0582	no	no	no	no	no	no
U.0493	no	no	no	no	no	no