



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales
Renovables

Carrera de Ingeniería Agronómica

Relación de la temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *Annona cherimola* Mill. en la provincia de Loja.

Tesis de Grado previo a la obtención del Título de Ingeniera Agrónoma.

AUTORA:

Glenia del Cisne Elizalde Granda

DIRECTOR:

Ing. José Alfredo Ramírez Romero Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2018

CERTIFICACIÓN



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
FACULTAD AGROPECUARIA Y DE RECURSOS NATURALES
RENOVABLES
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Loja, 9 de julio de 2018

Ing. José Alfredo Ramírez Romero Mg.Sc.
DOCENTE DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICO:

Que el trabajo de investigación de tesis: "Relación de la temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *Annona cherimola* Mill. en la provincia de Loja", de la autoría de Glenia del Cisne Elizalde Granda, Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica, ha sido desarrollada bajo mi dirección, acorde con las actividades establecidas en el cronograma de ejecución del proyecto aprobado, y sujetándose a la rigurosidad científica y las normas de redacción técnica.

Por lo expuesto autorizo a la Autora indicada, la presentación del documento de tesis respectivo para que continúe con los trámites legales de graduación.


Ing. José Ramírez Romero Mg.Sc.
DIRECTOR DE TESIS

APROBACIÓN

CERTIFICACIÓN

Una vez cumplida la reunión del Tribunal de calificación del Trabajo Final de Tesis: "Relación de la temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *Annona cherimola* Mill. en la provincia de Loja.", de autoría de la señorita Glenia del Cisne Elizalde Granda, egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica, se le propuso realizar algunas correcciones, mismas que ya han sido incluidas en el documento final.

En tal virtud, nos permitimos certificar que el trabajo final consolidado de investigación está acorde a los requerimientos de la Carrera de Ingeniería Agronómica de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, por lo tanto, se autoriza continuar con los trámites correspondientes.

Loja, 6 de agosto del 2018

Ing. Bolívar Peña Merino Mg. Sc.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Sivisaca Caraguay -Mg.Sc

VOCAL DEL TRIBUNAL

Ing. Klever Chamba Caillagua

VOCAL DEL TRIBUNAL

AUTORÍA

Yo, Glenia del Cisne Elizalde Granda, declaro ser autora del presente trabajo de tesis y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional - Biblioteca Virtual.

Autora: Glenia del Cisne Elizalde Granda

Firma:.....

Número de cédula: 2200550099

Fecha: 08 de agosto, del 2018

CARTA DE AUTORIZACIÓN

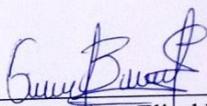
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

Yo, Glenia del Cisne Elizalde Granda, declaro se autora de la tesis titulada “**Relación de la temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *Annona cherimola* Mill. en la provincia de Loja.**”, como requisito para optar al grado de: INGENIERA AGRÓNOMA, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre al mundo la reproducción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las Redes de Información del país y del exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja no se responsabiliza de plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los 8 días del mes de agosto del 2018, firma la autora.

Firma: 
Autor: Glenia del Cisne Elizalde Granda
Número de Cédula: 2200550099
Dirección: Loja, La Argelia.
Correo electrónico: gcelizaldeg@unl.edu.ec
Celular: 0983727897

DATOS COMPLEMENTARIOS

Director de Tesis: Ing. José Ramírez Romero. Mg. Sc

Tribunal de Grado:

PRESIDENTE: Ing. Bolívar Peña Merino. Mg. Sc
VOCAL: Ing. Luis Sivilsaca Caraguay. Mg. Sc
VOCAL: Ing. Klever Chamba Caillagua

AGRADECIMIENTO

Gratitud a la Universidad Nacional de Loja a través de la Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Ingeniería Agronómica por haberme brindado la formación como profesional para el servicio del país. Mi agradecimiento a los miembros del Tribunal de Grado por su valioso tiempo encaminado a perfeccionar el trabajo de investigación.

Al señor Ingeniero José Ramírez Director de Tesis, quien con sus consejos y responsabilidad ha sabido orientar el presente trabajo de investigación, el mismo que generosamente me brindo el asesoramiento y ayuda para el desarrollo del presente trabajo

Expreso mi más sincero agradecimiento a los distinguidos catedráticos de la Carrera de Ingeniería Agronómica, por sus sabios conocimientos impartidos a lo largo de la carrera, para nuestra formación profesional y humana.

DEDICATORIA

Principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Normita Granda †, que a pesar de que ya no se encuentra a mi lado para acompañarme en este logro sé que desde el cielo me ha guiado y fortalecido en mi diario vivir. A mi padre Ulvio Elizalde, por ser el pilar más importante en mi vida y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional. A mi hermanita Maya por su cariño y apoyo sincero. A toda mi familia. A mis compañeros y mejores amigos Alex y Lucia por su amistad sincera.

¡Gracias a todos ustedes!

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN.....	ii
APROBACIÓN	iii
AUTORÍA	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
ABSTRACT	xvii
1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1. Origen y distribución	3
2.2. Taxonomía	3
2.3.1. Raíz.....	4
2.3.2. Tallo	4
2.3.3. Yemas.....	5
2.3.4. Flores.....	5
2.3.5.1. Descripción de las etapas del árbol de chirimoya	6

2.3.5.2.	Ciclo fenológico de la flor:.....	8
2.3.5.3.	Época de floración.	9
2.3.5.4.	Requerimientos ambientales durante la floración.	10
2.3.6.	Fruto	10
2.4.1.	Temperatura	10
2.4.2.	Humedad ambiental.....	11
2.4.3.	Altitud.....	12
2.4.4.	Vientos	12
2.4.5.	Suelos	12
2.4.6.	Agua	13
3.	MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1.	Área de estudio	14
3.1.1.	Sector Santa Teresa	14
3.1.2.	Sector Nangora.....	14
3.1.3.	Sector Chirimoyal	15
3.2.	Materiales y equipos	16
3.2.1.	Materiales de oficina	16
3.2.2.	Materiales de campo.....	16
3.3.	Metodología general	16
3.4.	Metodología para el primer objetivo:	17
3.4.1.	Muestreo y selección en los sectores de estudio	17
3.4.2.	Identificación de yemas.....	17

3.5. Metodología para el segundo objetivo:.....	19
4. RESULTADOS.....	21
4.1. Determinación y caracterización de los eventos fenológicos de <i>A. cherimola</i> Mill.....	21
4.2. Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de <i>A. cherimola</i> Mill.....	25
5. DISCUSIÓN.....	28
5.1. Determinación y caracterización de los eventos fenológicos de <i>A. cherimola</i> Mill.....	28
5.2. Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de <i>A. cherimola</i> Mill.....	29
6. CONCLUSIONES	32
7. RECOMENDACIONES	33
8. BIBLIOGRAFÍA.....	34
9. ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Duración de las fases fenológicas de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	22
Cuadro 2. Duración de las etapas fenológicas de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	23
Cuadro 3. Longitud media de yemas florales en <i>A. Cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	23
Cuadro 4. Coeficiente de correlación de Spearman (r_s) entre duración de la fenología floral y las variables; temperatura, precipitación y humedad relativa en los tres sectores de estudio ($r_s < 0.005$)	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación política de los sectores de estudio	15
Figura 2. Desarrollo de las subetapas fenológicas de la flor de <i>Annona Cherimola</i> Mill en los tres sectores de estudio	24
Figura 3. Meses de floración de <i>A. Cherimola</i> Mill. en los sectores de estudio	25
Figura 4. Precipitación total durante el desarrollo fenológico floral de <i>A. Cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	26
Figura 5. Temperatura media en la fenología floral de <i>A. Cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	27
Figura 6. Humedad relativa media en la fenología floral de <i>A. Cherimola</i> Mill. en los tres sectores de estudio	27

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Sectores de estudio a) Sector Nangora, b) Sector Santa Teresa c) Sector Chirimoyal.	41
Anexo 2. Selección de plantas y etiquetado de yemas florales de <i>Annona cherimola</i> Mill.....	42
Anexo 3. Distancia desde la estación meteorológica a los sectores de estudio.....	43
Anexo 4. Duración de las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores	43
Anexo 5. Longitud media de yemas de las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores	44
Anexo 6. Periodo de duración de las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores.	44
Anexo 7. Precipitación neta en el desarrollo de las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores.....	45
Anexo 8. Temperatura media en el desarrollo las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores.....	45
Anexo 9. Humedad relativa media en el desarrollo las fases fenológicas de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en los tres sectores.....	46
Anexo 10. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Santa Teresa.....	47
Anexo 11. Precipitación diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Santa Teresa.....	48

Anexo 12. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Santa Teresa.....	49
Anexo 13. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Chirimoyal.	50
Anexo 14. Precipitación diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Chirimoyal.	51
Anexo 15. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Chirimoyal.	52
Anexo 16. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Nangora.	53
Anexo 17. Precipitación diaria en el en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Nangora.	54
Anexo 18. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Nangora.	55
Anexo 19. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Santa Teresa.....	58
Anexo 20. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Chirimoyal	61
Anexo 21. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de <i>A. cherimola</i> Mill. en el sector Nangora.....	64

“Relación de la temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *Annona cherimola* Mill. en la provincia de Loja.”

RESUMEN

En Ecuador, particularmente en la provincia de Loja se encuentra un gran número de ecotipos de *A. cherimola* con una amplia diversidad genética, formando bosques silvestres. Esta especie a pesar de su amplia diversidad en la provincia de Loja y aceptación en el mercado no ha sido estudiado, tampoco aprovechado desde la visión económica, ni de su potencial biológico, ya que no existen investigaciones y análisis de datos sobre el desarrollo fenológico que contribuyan a la aplicación de buenas prácticas agrícolas.

La caracterización de los eventos fenológicos de la floración de *A. cherimola* Mill, permitieron determinar dos etapas con sus respectivas fases; primero la etapa 5 (emergencia de la floración) en la que constan las siguientes fases: fase 50, capullos florales cerrados y cubiertos por escamas marrones, fase 51, comienzo de la hinchazón de los brotes florales; las escamas comienzan a separarse, fase 53 explosión del brote; primer primordio floral apenas visible, fase 54, sépalos visibles; los pétalos comienzan a alargarse y la fase 59, flores cerradas con pétalos completamente alargados, formando una corola larga y la segunda etapa 6 (floración) en la que se consta las siguientes fases: fase 60, flor prehembra, fase 61, flor hembra y la fase 65 flor macho.

Las correlaciones entre la duración de la fenología floral y las variables climáticas de temperatura, humedad relativa y precipitación nos indica que existe una correlación positiva fuerte en los sectores de Chirimoyal ($r_s: 0.87$ y $p: 0.0103$) y Nangora ($r_s=0.82$, $p=0.024$) y una correlación positiva moderada ($r_s:0.7$ y $p: 0.0.378$) en el sector Santa Teresa, para las variables humedad relativa y temperatura no existe una correlación con la duración de la fenología floral de Chirimoya.

Palabras claves: Fenología floral, temperatura, humedad relativa, precipitación.

ABSTRACT

In Ecuador, particularly in the province of Loja, there is a large number of ecotypes of *A. cherimola* with a wide genetic diversity, forming wild forests. This species, despite its wide diversity in the province of Loja and market acceptance, has not been studied, nor has it been taken advantage of from the economic point of view, nor from its biological potential, since there is no research and analysis of data on the phases phenological that contribute to the application of good agricultural practices.

The characterization of the phenological events of the flowering of *A. cherimola* Mill, allowed to determine two stages with their respective phases; first stage 5 (emergence of flowering) in which the following phases are recorded: phase 50, floral buds closed and covered by brown scales, phase 51, beginning of swelling of flower buds; the scales begin to separate, phase 53 outbreak explosion; first scarcely visible floral primordium, phase 54, visible sepals; the petals begin to elongate and phase 59, flowers closed with petals completely elongated, forming a long corolla and the second stage 6 (flowering) in which the following phases are recorded: phase 60, prehembra, phase 61, female and the phase 65 male.

The correlations between the duration of the floral phenology and the climatic variables of temperature, relative humidity and precipitation indicate that there is a strong positive correlation in the Chirimoyal (r_s : 0.87 and p : 0.0103) and Nangora (r_s =0.82, p = 0.024) sectors and a moderate positive correlation (r_s : 0.7 and p : 0.0.378) in the Santa Teresa sector, for the variables relative humidity and temperature there is no correlation with the duration of the floral phenology of Chirimoya.

Key words: Floral phenology, temperature, relative humidity, precipitación

1. INTRODUCCIÓN

La chirimoya es la especie más valorada de la familia de las Annonaceas, su aroma y sabor exquisito la llevó a distribuirse comercialmente como fruta exótica ampliamente divulgada a nivel internacional, existiendo marcado interés en su expansión (Grossberger, 1999). La pulpa de esta fruta es utilizada en forma natural o para la elaboración de jugos, batidos, helados (Farré et al., 1999).

El Ecuador cuenta con una superficie cultivada de 700 ha, con rendimientos de 5 t*ha (Vásquez et al., 2007), similares resultados a las 5 a 6,5 t*ha alcanzadas en Colombia (Delgado, 2005) pero rendimientos bajos si se comparan con las 25 t*ha reportadas para Chile (Pinto et al., 2005) y las aproximadamente 30 t*ha reportadas para España en cultivos bien manejados (González 2007).

En la provincia de Loja, pese a que existe enorme variabilidad de *annona* y de adaptarse a las condiciones ambientales locales, su conocimiento es limitado (Scheldelman et al., 1999), por esta razón es importante determinar el comportamiento fenológico de la especie (Vanegas, 2014).

Ante lo expuesto, en el presente estudio se caracterizaron los eventos de fenología floral de *A. Cherimola* Mill y también se determinó la correlación que existe entre los días de duración de la fenología floral en los tres sectores de estudio y las variables climáticas de temperatura, humedad relativa y precipitación, los resultados obtenidos contribuyen a la generación de información de los eventos de la fenología floral de poblaciones silvestres de *A. Cherimola* Mill. en la provincia de Loja a las condiciones climáticas locales.

El trabajo de investigación se inserta dentro del macroproyecto institucional denominado: “Aprovechamiento del potencial genético y de la fauna entomológica benéfica asociada a poblaciones de chirimoya en la provincia de Loja”; auspiciado

por la Universidad Nacional de Loja y se ejecuta por un equipo de investigadores de la carrera de Ingeniería Agronómica.

En este contexto se plantearon los siguientes objetivos:

Objetivo general:

Evaluar la influencia de la relación temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de poblaciones silvestres de *A. cherimola* Mill. en la provincia de Loja.

Objetivos específicos:

Determinar y caracterizar los eventos fenológicos de la floración en *A. cherimola* Mill.

Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de *A. cherimola* Mill.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. Origen y distribución

Annona cherimola (Annonaceae), comúnmente conocida como chirimoya, es una especie de fruta exótica que se encuentra en diferentes áreas subtropicales principalmente en el norte de Perú y el sur de Ecuador (Gupta *et al.*, 2010). La chirimoya es la especie de *Annona* más común y con mayor distribución en las regiones tropicales de América, África, Asia y el Pacífico (Paull *et al.*, 2011).

Este frutal estuvo extendido hacia el sur de México, América Central y la parte septentrional de América del Sur cuando lo conocieron los conquistadores en el siglo XVI. Sin embargo, no fue hasta el siglo XVIII cuando las semillas de la chirimoya llegaron a España y Portugal, desde donde pasaron a Italia, Egipto y Palestina, y finalmente al resto del mundo (Behr, 1992).

En la actualidad se cultiva en diferentes países como: España, Costa Rica, Perú, Bolivia, Chile, Colombia, Estados Unidos, Sudáfrica e Israel, en nuestro país, se puede encontrar en el valle de Guayllabamba, provincia de Pichincha, con una temperatura que oscila de 3 y 22° C, suelo de textura franco arenoso, y con un promedio de precipitaciones anuales de 600 mm. y en la provincia de Loja, se encuentran específicamente en el valle de Vilcabamba donde todavía existen plantas en estado silvestres., (Feicán, 2012).

2.2. Taxonomía

La familia Annonaceae está compuesta por más de 100 géneros y 2400 especies (Chatrou *et al.*, 2012). La chirimoya es la especie más cultivada de esta familia (Alique, 1995), es una fruta nativa subtropical exótica de América del Sur (Maarten *et al.*, 2012). Su clasificación taxonómica según Cronquis (1981) es:

Reino: Vegetal

Subreino: Embriophyta

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Orden: Magnoliales

Familia: Annonaceae

Género: *Annona*

Especie: *Annona cherimola* Mill.

2.3. Características botánicas

2.3.1. Raíz

Es superficial y ramificado, consiguiendo crear dos o tres pisos de raíces a diferentes niveles. Tiene de 3 a 6 raíces pivotantes, las cuales profundizan suelos favorables para su crecimiento (Gardiazabal, 1993)

2.3.2. Tallo

El árbol de chirimoya posee un hábito de crecimiento rápido vertical, alcanzando 5-10 m de altura. Sin embargo, su tronco es bastante corto y en la naturaleza las plantas de chirimoya parecen más un arbusto que un árbol. El dosel del árbol de la chirimoya es denso, con el follaje verde oscuro, posee corteza gruesa y lisa, o ligeramente vetada, de color verde grisáceo (Cueva & González, 2011).

Hojas

Las hojas son simples, enteras y lisas de forma oval a elíptica, son deciduas, suaves, ovaladas, de tamaño muy variado, obtusas o casi obtusas según el cultivar, muy pubescentes por el envés y menos por el haz (Guirado et al., 2003).

González et al., (2010) reporta que las hojas son caedizas, ubicadas en dos filas y alternas sobre las ramillas, simples, ovaladas-lanceoladas con bordes enteros, de color verde claro y raramente pubescente en la cara superior, glauco y cubierto de tomento aterciopelado por el envés, peciolados y con la nervadura bien marcada. El peciolo de la hoja es corto y hueco en la parte de la inserción con el tallo, oculta y protege a las yemas que darán origen a la próxima brotación.

2.3.3. Yemas

Al ser un árbol semi caduco, cuando las hojas caen, las yemas que están protegidas por la base del peciolo de la hoja comienzan su crecimiento, teniendo la posibilidad de emitir hasta 4 brotes, los cuales permanecen en latencia, si por algún motivo pierde un brote del mismo punto, pueden salir tres más. Esta característica es una ventaja al dar forma al árbol, ya que nos permite darle cualquier ángulo. Las yemas generalmente son mixtas, con flores y tallos vegetativos (Guirado, et al., 2003).

2.3.4. Flores

Las flores de chirimoyo se desarrollan solitarias o en grupos de dos o tres, principalmente sobre madera de un año de diferente vigor y longitud, y sobre los nudos basales del nuevo brote en crecimiento (Gonzales et al., 2007).

2.3.5. Componentes de la flor

Las flores, son muy aromáticas, presentan seis pétalos amarillentos jaspeados de púrpura, son poco llamativas, sobre un corto e inclinado pedúnculo inserto en las axilas de las hojas. El cáliz consta de tres sépalos de color verde oscuro, pequeños y de forma triangular. La corola está formada por seis pétalos dispuestos en dos

verticilos; los tres pétalos exteriores bien desarrollados son carnosos, miden de 2,5 a 4 cm de longitud y la parte superior tiene forma aquillada o triangular; los tres pétalos internos son rudimentarios, en forma de escama, ovalados o triangulares.

La parte masculina de la flor consta de numerosos estambres (150-200), dispuestos helicoidalmente muy juntos sobre un receptáculo, formando una masa compacta y blanca oprimida por los pétalos.

La parte femenina posee también elevado número de carpelos (de 100 a 200), con un solo óvulo, dispuesto en espiral, formando un cono compacto en cuyos extremos se encuentran los estilos y estigmas (Joly, 2002).

2.3.5.1. Descripción de las etapas del árbol de chirimoya

Etapas de desarrollo fenológico del árbol de chirimoya descritas por Cautín & Agustí (2005) conforme a la escala extendida de la BBCH (Meier et al., 2009) que consta de 7 etapas con sus respectivas fases, cuya escala se detalla a continuación:

Etapa de crecimiento principal 0: desarrollo de yemas

00: Las yemas de las hojas están cerradas y cubiertas por escamas marrones

01: Comienzo de la hinchazón del brote foliar: las escamas del brote comienzan a separarse a principios del verano.

03: Fin del hinchamiento del brote de la hoja: escamas marrones ligeramente separadas.

07: Inicio del estallido de brotes: primeras puntas de hojas verdes apenas visibles.

09: puntas de hojas verdes a unos 5 mm por encima de las escamas del brote.

Etapa de crecimiento principal 1: desarrollo de la hoja

10: primeras hojas que se separan: escamas parduscas ligeramente abiertas; hojas emergentes.

11: hojas visibles desplegadas.

12-18: De dos a ocho o más hojas visibles, pero aún no a tamaño completo.

19: Primero deja completamente expandido

Etapa de crecimiento principal 3: desarrollo de brotes vegetativos

31: Comienzo del crecimiento de brotes: los ejes de brotes en desarrollo son visibles.

32: dispara alrededor del 20% de la longitud final.

35: Dispara alrededor del 50% de la longitud final.

39: Dispara alrededor del 90% de la longitud fina

Etapa de crecimiento principal 5: emergencia de la inflorescencia

50: Capullos florales cerrados y cubiertos por escamas marrones.

51: Comienzo de la hinchazón de los brotes de la flor y las escamas comienzan a separarse.

53: Explosión del brote; Primer primordio floral apenas visibles.

54: Sépalos visibles; Los pétalos comienzan a alargarse.

55: Pétalos de alargamiento.

57: Las flores siguen cerradas; Pétalos de alargamiento.

59: La mayoría de las flores cerradas, con pétalos completamente alargados formando una corola larga.

Etapa de crecimiento principal 6: floración

60: Apertura de las primeras flores: flor pre-hembra.

61: Flores parcialmente abiertas-hembra.

63: Alrededor del 30 % de las flores parcialmente abiertas.

65: Fusión completa; al menos el 50 % de las flores se abren completamente a la fase macho.

67: Flores desapareciendo.

69: Fin del florecimiento.

Etapa de crecimiento principal 7: desarrollo de la fruta

71-72: cuajado de frutos: inicio del crecimiento de los ovarios; ovario verde rodeado de corona de pétalos moribundos.

72: fruta alrededor del 20% del tamaño final.

73: Fruto alrededor del 30% del tamaño final. 75: fruta aproximadamente la mitad del tamaño final.

78: fruta alrededor del 80% del tamaño final. Fruta lista para recoger.

79: fruta madura para el consumo; la fruta tiene sabor y firmeza típicos; la madurez fisiológica es completa; comienzo de la senescencia de la fruta.

Etapa principal 9: senescencia y comienzo del período de descanso

91: Completa el crecimiento del brote.

92: comienzo de la senescencia de hojas viejas; las hojas caen

95: Hojas cayendo.

97: Todas las hojas caídas.

2.3.5.2.Ciclo fenológico de la flor:

Guirado et al (2003), describe el siguiente ciclo fenológico:

Flor en fase prehembra. Las puntas de los pétalos comienzan a separarse, pero no existe aún apertura de la masa estigmática al exterior, aunque la flor ya es receptiva. Puede ser polinizada si se separan los 6 pétalos para que el polen alcance los estigmas. Permanece en este estado entre 5-20 horas normalmente.

Flor en fase hembra. Los pétalos están más separados que en el estado anterior, permitiendo el paso de pequeños insectos polinizadores. En la mayoría de los casos esta apertura se produce alrededor de las 13.00 h., siendo su duración de

aproximadamente 26-28 horas. En estado hembra los estigmas son receptivos durante todo el periodo, excepto en sus tres últimas horas. Al día siguiente de la apertura en fase hembra se produce el paso a la fase macho.

Flor en fase macho. La flor tiene los pétalos totalmente abiertos y los estambres sueltan el polen. El paso de hembra a macho se realiza prácticamente siempre por la tarde, de las 16:00 a 18:00 h.

Flor seca. Tanto si la flor ha sido polinizada como si no, los pétalos van perdiendo humedad y secándose. Si la flor no ha cuajado termina cayéndose, pero si cuaja pasa al siguiente estado.

Fruto cuajado. El ovario va aumentando su tamaño hasta formar un fruto. La flor del chirimoyo una vez alcanzado la fase hembra en su segundo día, pasará a fase macho, tanto si continúa en el árbol como si es separada del mismo.

Así mismo, Rossell (1995) menciona que efectivamente las flores dicógamas no pueden auto polinizarse y la polinización cruzada entomófila en chirimoyo no se puede asegurar el cuajado del fruto por lo que es necesario el desarrollo de métodos de polinización artificial, manual o dirigida como usualmente se la conoce.

2.3.5.3.Época de floración.

El periodo de floración del chirimoyo varía, la floración se presenta para esta especie muy distribuida en el tiempo, pudiéndose ver flores desde el inicio de la brotación, correspondiente al mes de diciembre, hasta mediados de marzo. Estas flores pueden estar ubicadas sobre cualquier estructura del árbol, incluso en ramas madres (Arellano, 1993).

2.3.5.4. Requerimientos ambientales durante la floración.

Ibar (1986) reporta que no debe tenerse la plantación en lugares expuestos a fuertes vientos, también mencionan que temperaturas entre 16-20 °C es favorable en la floración de *annona cherimola*

Los elementos climáticos afectan la fenología de las plantas en general, como la fase vegetativa y los componentes reproductivos. Este efecto puede ser menor o mayor. Se sugiere que los factores climáticos no sean directamente responsables de desencadenar y sincronizar eventos fenológicos (Prive et al., 1993)

El tiempo de floración en las plantas se correlacionan con las condiciones climáticas, en regiones tropicales con una estación seca pronunciada, recibe más luz solar anual disponible para la fotosíntesis en comparación con la región climática templada. (Hamann, 2004).

2.3.6. Fruto

El fruto de la chirimoya es un fruto compuesto carnosos de forma acorazonada, formado por la fusión de varios carpelos. Para que un carpelo se desarrolle es fundamental que el óvulo que contiene sea fecundado, de ahí que sea necesario la fecundación de un número suficiente de óvulos para producir frutos bien formados o simétrico (Guirado et al., 2003).

2.4. Condiciones edafoclimáticas

2.4.1. Temperatura

Se desarrolla en el clima subtropical sin mucha variación entre el frío y el calor, es decir, el frío excesivo menor a 13°C puede ocasionar manchas en la piel de la chirimoya mientras que el calor superior a 30° C produce un incorrecto cuajado en la fruta y quema hojas y frutos. Se podría decir que el clima ideal para su cultivo

debería ser en las zonas cálidas y húmedas donde las condiciones reducirían el uso de la polinización artificial, técnica muy común para una mejor producción de la fruta. (INFOAGRO, 2012)

Altas temperaturas durante la etapa de floración son perjudiciales, debido a que se puede presentar resequedad en el líquido estigmático. También si existe mucha lluvia, durante este periodo, ocasiona caída de los granos de polen, que no pueden adherirse al estigma (Delgado, 2005). Sin embargo, el incremento en las temperaturas máximas disminuye la producción de frutos, aumentando el aborto de flores y retrasando los ritmos fenológicos (Garruña et al., 2012).

En Perú se reporta que la temperatura ideal es de 18 a 25 °C durante la época seca, y de unos 5 a 18 °C durante la época lluviosa. La *annona* que es originaria de zonas relativamente frescas crece naturalmente en Colombia y Ecuador a elevaciones entre los 1.400 y 2.000 msnm con temperaturas que oscilan entre 17 y 20 °C (Guirado et al., 2003).

2.4.2. Humedad ambiental

Flores (2013), reporta que la humedad relativa para este cultivo debe fluctuar entre 60-70 % durante la época de floración. La humedad relativa alta, mayor del 90 % es perjudicial porque favorece la presencia de enfermedades de tipo fungos y bacteriano que atacan con mayor intensidad en los estados fenológicos de floración y fructificación. En este último caso es especialmente dañina cuando la humedad es alta en la etapa de maduración de la fruta, ya que puede causar pérdidas hasta del 50 % de la cosecha (Delgado, 2005).

2.4.3. Altitud

Generalmente *A. cherimola* en los trópicos crece sólo en altitudes superiores a los 700 msnm desarrollándose mejor entre 1200 y 1800 msnm, soportando hasta 2400 msnm (Orwa et al., 2009).

En condiciones tropicales prospera bien a alturas superiores a los 900 msnm, con temperaturas no muy altas. Además; la anona no tolera vientos fuertes que afecten el follaje, y que dañen también flores y frutos. Si se considera el origen de la chirimoya entre Perú y Ecuador, se puede esperar un buen desarrollo en alturas entre 1.500 y 2.500 msnm, con una precipitación no excesiva (Díaz, 1991).

2.4.4. Vientos

Los vientos fuertes son perjudiciales para *A. cherimola* porque debido a que su sistema radicular no es muy profundo, árboles adultos de gran copa, pueden ser derribados. Por ello se recomienda no establecer huertos con propósitos comerciales en zonas ventosas (Delgado, 2005).

La alta intensidad de viento es perjudicial para el chirimoyo ya que sus ramas más jóvenes pueden doblarse por acción del mismo, provocando una mala formación del árbol. También, el viento puede tener un efecto negativo sobre los frutos en su etapa de maduraciones en el árbol, ya que la cáscara puede verse dañada debido a los roces que se producen con las ramas (Flores, 2013).

2.4.5. Suelos

Los arbustos de anona se desarrollan en una amplia gama de tipos de suelos, desde livianos a pedregosos; sin embargo, se logran mejores cosechas en suelos de textura franca, bien aireados y que permiten un fácil drenaje. Se desarrollan bien en suelos neutros o ligeramente ácidos, con un pH 6,5-7 y con buena provisión de

materia orgánica. Suelos ácidos pueden causar deficiencias nutricionales y posiblemente la reducción de tamaño y peso de los frutos. Por otra parte, el cultivo de anona tolera suelos muy alcalinos, con pH entre 7,5 y 8,5 y con contenidos de carbonatos de hasta 29-30%, con su respectiva adición de hierro (Guirado et al., 2003).

2.4.6. Agua

Debido a la gran evapotranspiración de la masa foliar requiere regulares riegos, tradicionalmente se realiza el riego con una frecuencia quincenal y descanso en invierno, aunque se recomienda el riego localizado con microaspersores que cubran el 30-40 % del suelo a razón de 25 litros por hora (García et al., 2009).

La chirimoya silvestre requiere de una precipitación anual de más de 600 mm, y preferiblemente más de 1.000 mm, es decir, sin irrigación. La precipitación anual no debe exceder los 1.700 mm debido a problemas fitopatológicos que pueden surgir a alta humedad del aire (Farre et al., 1987).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Área de estudio

La investigación se realizó en tres sectores geográficos de la provincia de Loja (Figura 1) que se detallan a continuación:

3.1.1. Sector Santa Teresa

El sector Santa Teresa pertenece a la parroquia Cariamanga, limita al Norte con la parroquia Changaimina, al Sur con la parroquia Chile, al Este con la parroquia Colaisaca, y al Oeste con la parroquia Lucero y el cantón Quilanga, se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas; Latitud 9526944, Longitud 663430 y a una altitud de 1784 msnm. El clima del sector Santa Teresa es templado cálido, posee una temperatura promedio de 18 °C y una precipitación anual de 1200 mm, posee una humedad relativa entre el 60 y 80 %. Según la clasificación de Holdridge a la zona le corresponde la clasificación; bosque seco Montano Bajo (bs-M).

3.1.2. Sector Nangora

El sector Nangora pertenece a la parroquia de Malacatos, limita al Norte con las parroquias Loja y El Tambo, al Sur con la parroquia San Pedro de Vilcabamba, al Este por el cantón Palanda provincia de Zamora Chinchipe y al Oeste por la parroquia rural Purunuma del cantón Gonzanamá, se encuentra en las siguientes coordenadas; Latitud 9537973, Longitud 697466 y a una altitud de 1889 msnm. El clima del sector Nangora es temperado-húmedo, posee una temperatura promedio de 20.6 °C y una precipitación anual de 1075.6 mm con una humedad relativa del 60-80 %. Según la clasificación de Holdridge a la zona le corresponde la clasificación bosque húmedo Montano (bh-M).

3.1.3. Sector Chirimoyal

El sector Chirimoyal pertenece a la parroquia Cariamanga, limita al Norte con la parroquia Cariamanga, al Sur con la parroquia Amaluza, al Este con la parroquia El lucero y al Oeste con la parroquia Utuana, se encuentra en las siguientes coordenadas geográficas; Latitud 9509920, Longitud 659268 y a una altitud de 1723msnm. El clima del sector Chirimoyal es templado-cálido, posee una temperatura promedio de 18 °C y una precipitación anual de 1000 mm, posee una humedad relativa entre el 60 y 80 %. Según la clasificación de Holdridge a la zona le corresponde la clasificación; bosque seco Montano Bajo (bs-M).

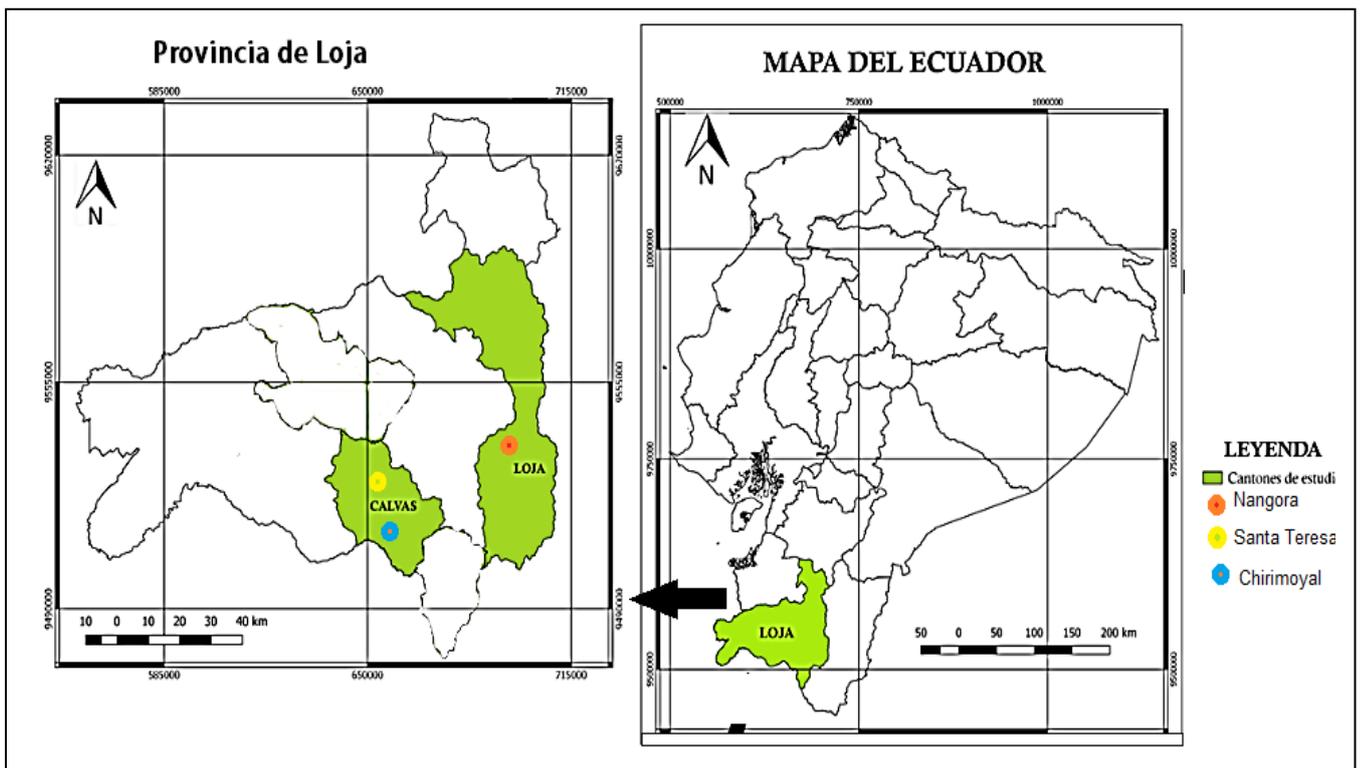


Figura 1. Ubicación política de los sectores de estudio

3.2. Materiales y equipos

Para la presente investigación se emplearon los siguientes materiales y equipos.

3.2.1. Materiales de oficina

Computadora, calculadora, material bibliográfico, formulario de registro.

3.2.2. Materiales de campo

Yemas, etiquetas, escala del sistema internacional estandarizada BBCH., libreta de campo, cinta, lupa, calibrador, navajas, podadoras, herramientas de trabajo, cámara fotográfica, GPS (Sistema de posicionamiento global).

3.3. Metodología general

De manera general se caracterizó el desarrollo fenológico de floración de *A. cherimolla* Mill. Para la identificación y caracterización de la fase reproductiva en que se encuentran las yemas florales se utilizó la descripción de las etapas de desarrollo fenológico del árbol de chirimoya, descritas por Cautín & Agustí (2005) conforme a la escala extendida BBCH (Meier, et al., 2009) en la que se tomaron las etapas; 5 (emergencia de la floración) y 6 (floración). Se determinaron la relación entre las variables; tiempo de duración y las variables temperatura, humedad relativa ambiental y precipitación en el proceso de la fenología floral de *A. cherimolla* Mill.

3.4. Metodología para el primer objetivo:

“Determinar y caracterizar los eventos fenológicos en *A. cherimola* Mill.

3.4.1. Muestreo y selección en los sectores de estudio

Se seleccionaron 5 plantas en cada sector de estudio (Anexo 1), tomando en cuenta las siguientes características; fenotípicas como frondosidad y buen estado de la planta, buen estado fitosanitario que comprende árboles sanos sin síntomas visibles de daños bióticos o abióticos, accesibilidad es decir que estén ubicados en sitios con posibilidad de ser accedidos físicamente.

3.4.2. Identificación de yemas.

Se seleccionaron al azar 10 yemas por árbol del estrato medio del árbol, se etiquetaron, y se identificaron con códigos (Anexo 2).

(Yema A:1) ...(Yema A:50)

(Yema B:1)...(Yema B:50)

(Yema C:1)...(Yema: C:50)

3.4.3. Observación y caracterización de los estados fenológicos

Cada 6 días se realizaron observaciones para identificar los cambios producidos en las yemas. Para la identificación y caracterización de las fases reproductivas en las que se encontraban las yemas florales se utilizó las descripciones de las etapas de desarrollo fenológico del árbol de chirimoya descritas por Cautín & Agustí (2005) conforme a la escala extendida de la BBCH (Meier et al., 2009) que consta de 7 etapas, de las cuales en la investigación se utilizaron la etapa 5 (emergencia de la floración) y la etapa 6 (floración) con sus respectivas fases, cuya escala se detalla a continuación.

Etapas de crecimiento principal 5: emergencia de la inflorescencia

50: Capullos florales cerrados y cubiertos por escamas marrones.

51: Comienzo de la hinchazón de los brotes de la flor y las escamas comienzan a separarse.

53: Explosión del brote; Primer primordio floral apenas visibles.

54: Sépalos visibles; Los pétalos comienzan a alargarse.

55: Pétalos de alargamiento.

57: Las flores siguen cerradas; Pétalos de alargamiento.

59: La mayoría de las flores cerradas, con pétalos alargados formando una corola larga.

Etapas de crecimiento principal 6: floración

60: Apertura de las primeras flores: estado pre-hembra.

61: Flores parcialmente abiertas-estado hembra.

63: Alrededor del 30 % de las flores parcialmente abiertas.

65: Fusión completa; al menos el 50 % de las flores se abren completamente al estado macho.

67: Flores desapareciendo.

69: Fin del florecimiento.

Para la caracterización también se tomó la longitud de yema para conocer el comportamiento de crecimiento de cada fase (Anexo 4)

Las diferentes etapas del desarrollo fenológico floral de la chirimoya se ilustraron mediante fotografías (figura. 2)

En base a la información obtenida se elaboró una base de datos de caracterización de cada estado fenológico floral de *A. cherimola* Mill., usando el Excel.

3.5. Metodología para el segundo objetivo:

“Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de *A. cherimola* Mill.”

Para la estimación diaria de la temperatura, precipitación y humedad relativa de los tres sectores de estudio (figura 1) se utilizó el método: U.S National Weather Service (WS) según Chow et al. (1994), que consiste en generar información diaria de las variables climáticas desde la distancia de un punto (Estación meteorológica) a lugar exacto de estudio (Anexo 3), para lo cual se emplearon datos diarios de las variables climáticas en estudio (INAMHI, 2017) de las estaciones Cariamanga y Gonzanamá para el caso de los sectores Santa Teresa y Chirimoyal, para el sector Nangora se emplearon las estaciones Malacatos y Quinara, para ello se aplicó las siguientes ecuaciones.

$$P_{CG} = \frac{P_1 \frac{1}{d1^2} + P_2 \frac{1}{d2^2}}{\frac{1}{d1^2} + \frac{1}{d2^2}} \quad T_{CG} = \frac{T_1 \frac{1}{d1^2} + T_2 \frac{1}{d2^2}}{\frac{1}{d1^2} + \frac{1}{d2^2}} \quad HR_{CG} = \frac{HR_1 \frac{1}{d1^2} + HR_2 \frac{1}{d2^2}}{\frac{1}{d1^2} + \frac{1}{d2^2}}$$

P_{CG}: Precipitación diaria generada

T_{CG}: Temperatura diaria generada

H_{CG}: Humedad Relativa diaria generada

P₁, P₂: Precipitación diaria de cada estación

T₁, T₂: Temperatura diaria de cada estación

HR₁, HR₂: Humedad relativa de cada estación

d₁, d₂: Distancia de cada estación a los sectores de estudio.

Una vez obtenida los datos diarios de las variables climáticas temperatura (Anexos 9,12 y 15), precipitación (Anexos 10,13 y 16) y humedad relativa (Anexos 11,14 y 17) de los sectores de estudio se determinó el comportamiento de las mismas durante el período de desarrollo floral de la chirimoya y se las correlacionó con los cambios fenológicos observados en cada uno de los sitios (Anexo 6,7 y 8)

Para determinar la correlación entre; el tiempo de duración de la fenología floral de la especie y los factores climáticos, temperatura, precipitación y humedad relativa se determinó el coeficiente de correlación de Spearman, debido a que los datos no se ajustan a una distribución normal (Kuehl, 2011). Para este propósito, los datos se agruparon en fases fenológicas florales. Los análisis estadísticos fueron llevados a cabo a través del software estadístico InfoStat ® (Di Rienzo et al., 2014).

4. RESULTADOS

4.1. Determinación y caracterización de los eventos fenológicos de *A. cherimola* Mill.

Considerando las etapas de desarrollo fenológico del árbol de chirimoya, descritas por Cautín & Agustí (2005) conforme a la escala extendida BBCH para árboles de chirimoya en la que se tomaron la etapa 5 (emergencia de la floración) y la etapa 6 (floración) se identificaron las siguientes fases:

La etapa 5; emergencia de la floración, tuvo una duración de 102 días en el sector Santa Teresa y 90 días en los sectores Nangora y Chirimoyal (Cuadro 1), en esta etapa se observaron las siguientes fases (Figura 2), cada fase fenológica con su respectiva duración (Cuadro 2) y longitud media de yema (Cuadro 3);

Fase 50, se observaron capullos florales cerrados y cubiertos por escamas marrones, las mismas que tuvieron un tiempo de duración de 24 días en los tres sectores de estudio y una longitud media de yema de 0.5 mm para el sector Santa Teresa, 0.7 para el sector Chirimoyal y Nangora.

Fase 51, se observaron en las yemas el comienzo de la hinchazón de los brotes florales; las escamas empezaron a separarse, esta fase tuvo un tiempo de duración de 6 días en los tres sectores y con una longitud media de yema de 1.3 mm en Santa Teresa, 1.7 en Chirimoyal y 1.6 mm en Nangora.

Fase 53, en esta fase comenzó la explosión del brote; primer primordio floral apenas visible, con una duración de 18 días para el sector Santa Teresa y 12 días para los sectores Nangora y Chirimoyal y una longitud de yema de 2.0 mm en Santa teresa, 2.4 mm en Chirimoyal y 2.3 mm en el sector Nangora,

Fase 54, se observaron sépalos visibles; los pétalos comenzaron a alargarse, esta fase tuvo una duración de 36 días para los tres sectores y una longitud de yema de 7.8 mm para Santa Teresa y Chirimoyal y 7.7 mm para Nangora y finalmente la fase 59, en esta fase se observaron flores cerradas con pétalos alargados, formando una corola larga, la misma que tuvo un tiempo de duración de 18 días para el sector Santa teresa y 12 días para los sectores Nangora y Chirimoyal y una longitud de yema de 24.2 mm en Santa Teresa, 24 mm en Chirimoyal y 23.9 mm en Nangora.

Cuadro 1. Duración de las etapas fenológicas de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores de estudio.

Etapa fenológica	Sectores (Días)		
	Santa Teresa	Nangora	Chirimoyal
E5	102	90	90
E6	2	2	2
Total (días)	104	92	92

La etapa 6, que corresponde a la floración tuvo una duración de 2 días en los tres sectores de estudio (Cuadro 1) observándose las siguientes fases (Cuadro 2); fase 60, se observaron las flores en fase prehembra, esta fase se identificó en el 42 % de las flores etiquetadas en el sector Santa Teresa, el 75 % en Chirimoyal, y el 68 % en Nangora, la misma que tuvo un tiempo de duración de 1 día (anexo 5) en los tres sectores. Fases 61-65; de las flores anteriormente en fase prehembra, a partir de las 08:00 las flores se presentaron en fase femeninas y a partir de las 15:00 - 18:00 las flores pasaron a la fase masculina, ocurriendo estas dos fases durante 1 día (anexo 5), en los tres sectores.

Cuadro 2. Duración (días) de las fases fenológicas de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores de estudio

Etapas fenológicas	Fases Fenológicas	Sectores		
		Santa Teres	Nangora	Chirimoyal
E5	F50	24	24	24
	F51	6	6	6
	F53	18	12	12
	F54	36	36	36
	F59	18	12	12
E6	F60	1	1	1
	F61-65	1	1	1
Total (días)		104	92	92

Cuadro 3. Longitud media de yemas florales en *A. Cherimola* Mill. en los tres sectores de estudio.

Fases fenológicas	Longitud de yemas (mm)		
	Santa Teresa (N=45)	Chirimoyal (N=35)	Nangora (N=37)
F50	0.5	0.7	0.7
F51	1.3	1.7	1.6
F53	2.0	2.4	2.3
F54	7.8	7.8	7.7
F59	24.3	24.0	23.9

N: número de muestra

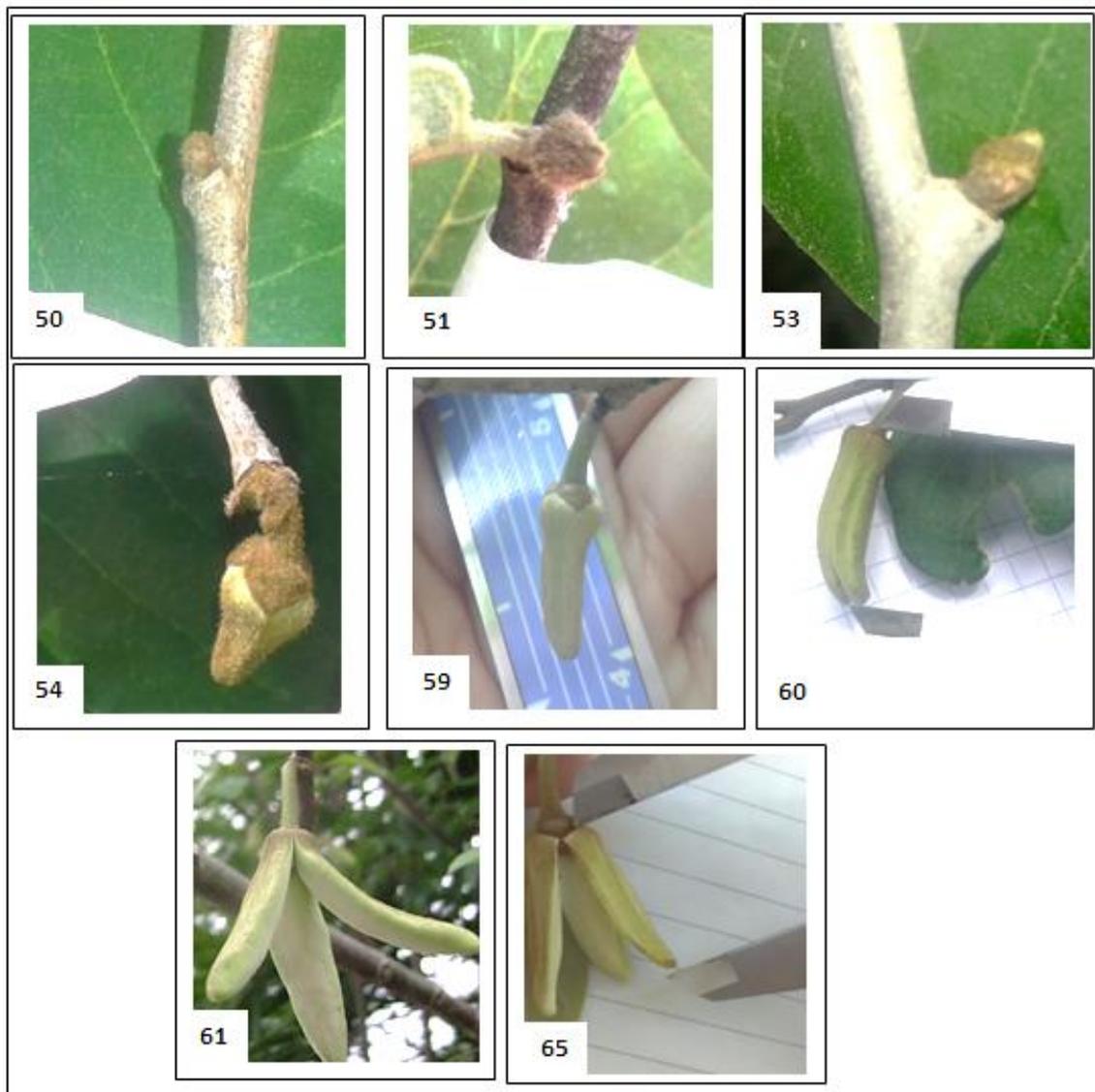


Figura 2. Desarrollo de las fases fenológicas de la flor de *Annona Cherimolla* Mill.

4.2. Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de *A. cherimola* Mill.

La floración de *A. cherimola* Mill. se presentó durante los meses de septiembre a diciembre del 2017 en el sector Santa Teresa y desde noviembre hasta febrero del 2018 en los sectores; Nangora y Chirimoyal (Figura 3).

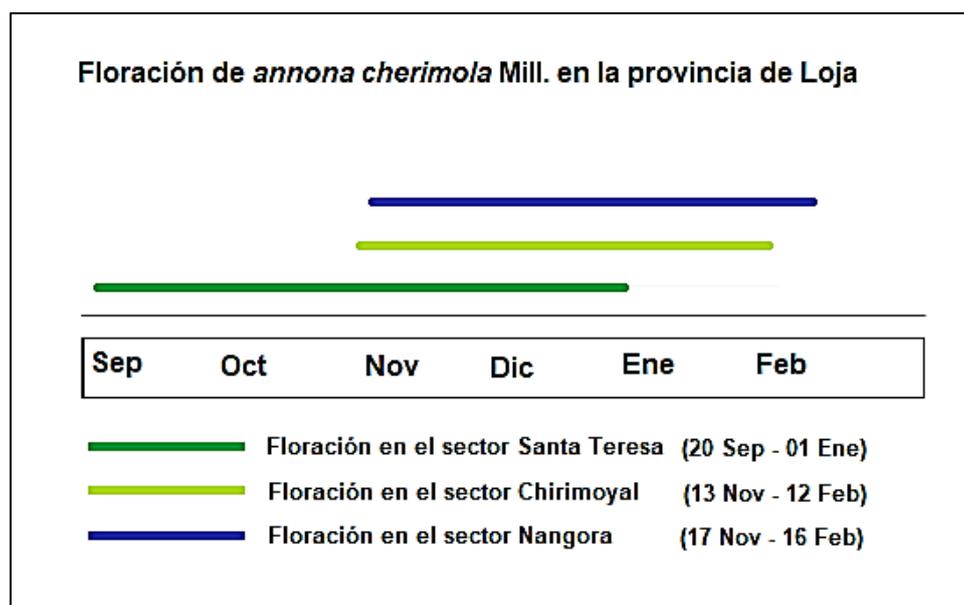


Figura 3. Floración de *A. Cherimola* Mill. en los sectores de estudio

En el cuadro 4 se observa que existe una correlación positiva fuerte de $r_s=0.87$, $p=0.0103$ para el sector Chirimoyal y una $r_s=0.82$, $p=0.0244$ para el sector Nangora entre los días que duró el proceso de la fenología floral (cuadro 2) y la precipitación (figura 4) a diferencia del sector Santa teresa en la que existe una correlación positiva moderada de $r_s = 0.78$, $p = 0.03$, con una precipitación acumulada (figura 4) durante el desarrollo fenológico floral de 222.10 mm para el sector Santa Teresa, 344.81 mm para el sector Chirimoyal y de 412.22 mm para el sector Nangora

Cuadro 4. Coeficiente de correlación de Spearman entre el tiempo de duración de la fenología floral y las variables; temperatura, precipitación y humedad relativa en los tres sectores de estudio. (P<0.005)

Sectores	Tiempo	Clima	Spearman	p-valor
Santa Teresa	Días	Precipitación	0.78	0.0378*
	Días	Temperatura	-0.72	0.0668 ^{ns}
	Días	H. relativa	0.61	0.1419 ^{ns}
Chirimoyal	Días	Precipitación	0.87	0.0103*
	Días	Temperatura	0.21	0.6583 ^{ns}
	Días	H. relativa	-0.49	0.2685 ^{ns}
Nangora	Días	Precipitación	0.82	0.0244*
	Días	Temperatura	-0.31	0.4999 ^{ns}
	Días	H. relativa	0.39	0.3933 ^{ns}

^{ns} no significativo

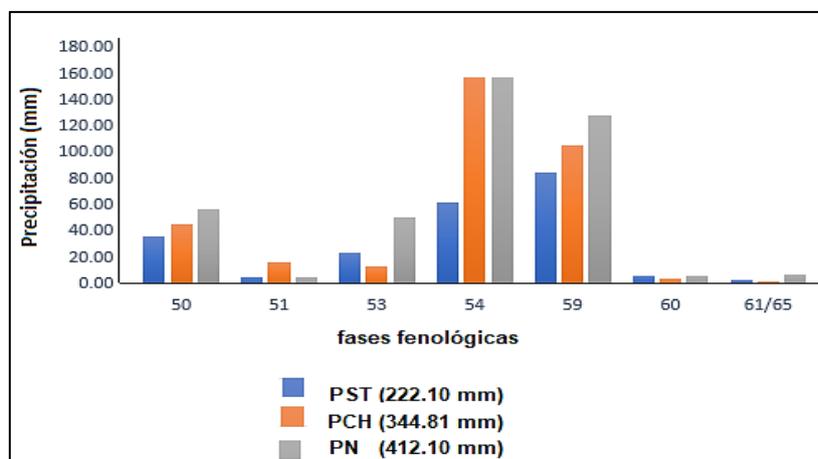


Figura 4. Precipitación acumulada durante el desarrollo fenológico floral de *A. Cherimola* Mill. en los tres sectores de estudio.

En cuanto a la variable temperatura en los tres sectores de estudios se observa que no existe correlación (cuadro 4) con el tiempo de duración del desarrollo fenológico, debido a que en estos lugares la temperatura media (figura 5) son similares, teniendo temperaturas mayores a 19.1 °C.

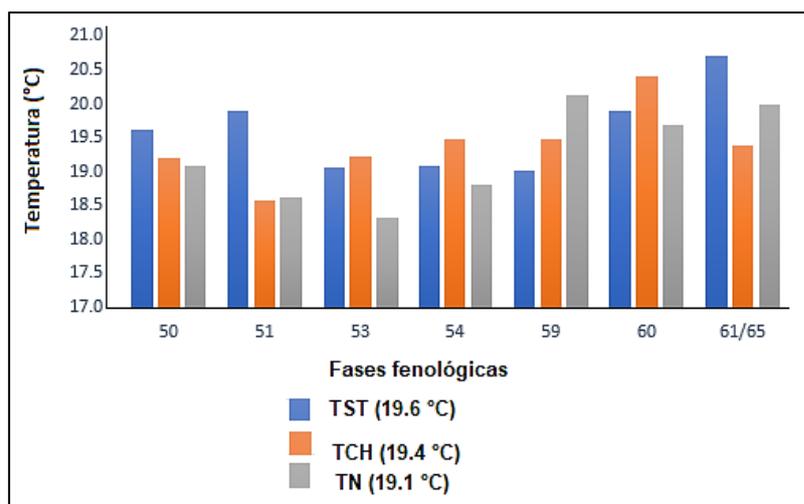


Figura 5. Temperatura media en la fenología floral de *A. Cherimola Mill.* en los tres sectores de estudio.

Para la variable humedad relativa y el tiempo de duración de las fases fenológicas florales de chirimoya en los tres sectores no se evidencia una correlación (Cuadro 4) determinando que en los sectores Santa Teresa y Chirimoyal poseen una HR media (figura 6) de 89.1% (septiembre- enero) y 89.7 % (noviembre-febrero) respectivamente, mientras que el sector Nangora presenta 81.9 % (noviembre-febrero) durante todo el desarrollo fenológico floral.

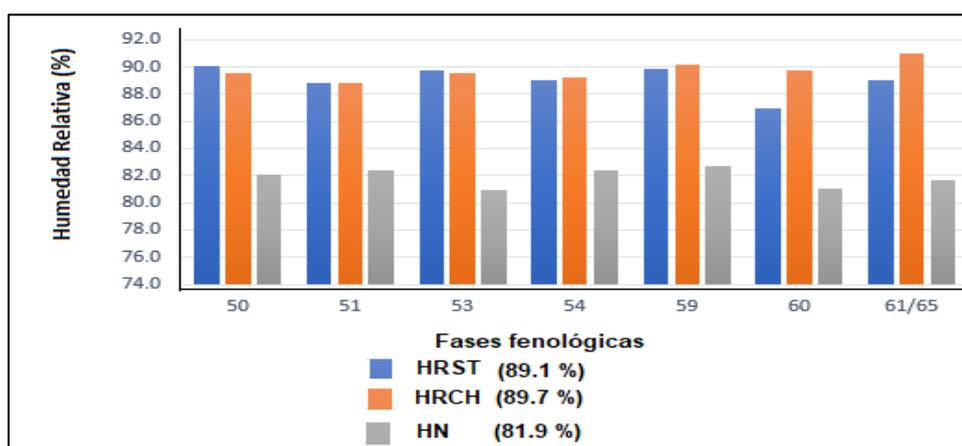


Figura 6. Humedad relativa media en la fenología floral de *A. Cherimola Mill.* en los tres sectores de estudio.

5. DISCUSIÓN

5.1. Determinación y caracterización de los eventos fenológicos de *A. cherimola* Mill.

En los tres sectores de estudio se caracterizó las yemas florales de *annona cherimola* Mill, en base a la escala descritas por Cautín & Agustí (2005) del árbol de chirimoya, en la cual la etapa 5 tuvo una duración (Cuadro 1) de 102 días en el sector Santa Teresa y 90 días en los sectores Nangora y Chirimoyal. Estudios realizados por Andino (2014), menciona que la floración en chirimoya se puede extenderse por más de tres meses dependiendo de las condiciones climáticas en las que se encuentra el cultivo, así mismo Vanegas et al., (2016) menciona que, en las provincias de Ecuador, la floración se presenta en los meses de noviembre, diciembre y enero con una duración de tres meses. León (2000) reporta que en España la floración inicia a mediados de febrero y termina generalmente a finales de mayo con un tiempo de duración de tres meses.

Así mismo la etapa 5 tuvo una longitud de yema (Cuadro 3) de 24.3 mm para el sector Santa Teresa, 24.0 mm para el sector Chirimoya y 23.9 para el sector Nangora. Estudios realizados por Joly (2002) corroboran que las flores llegan a alcanzar una longitud de yema de 2,5 a 4 cm, estos resultados concuerdan con los obtenidos en esta investigación.

La Etapa 6 en los tres sectores de estudio tuvo una duración de dos días (Cuadro 1). Estudios similares realizados por Cueva et al., (2011) mencionan que el ciclo de las flores de chirimoya dura solo dos días. El primer día, la flor se abre como hembra y los estigmas son receptivos desde las primeras horas de la mañana hasta el mediodía, luego la flor completada la fase prehembra entra en fase macho; así mismo, Guirado et al., (2003) reportan que la flor permanece en estado prehembra entre 5-20 horas normalmente, el estado hembra en la mayoría de los casos se

produce alrededor de las 13.00 h, posteriormente del estado hembra se produce el paso a estado macho, generalmente este fenómeno ocurre por la tarde, de las 16:00 a 18:00 h, con un tiempo de duración de dos días.

5.2. Determinar cómo influyen las variables temperatura, humedad relativa y precipitación en la fenología floral de *A. cherimola* Mill.

En cuanto a la correlación entre la duración del desarrollo fenológico floral y la variable climática precipitación existe una correlación fuerte (Cuadro 4) entre los sectores Chirimoyal con una $r_s=0.87$, $p= 0.0103$ y Nangora con una $r_s=0.82$, $p= 0.024$ esto se explica que en los meses de noviembre a febrero en el que ocurrió la floración en los dos sectores de estudio existió mayor cantidad de precipitación acumulada de 344.81 mm para el sector Chirimoyal y 412.10 mm para el sector Nangora, por lo que el proceso de floración se aceleró llegando a durar este proceso fenológico 92 días para ambos sectores.

Así mismo, existe una correlación moderada entre la duración del proceso fenológico floral con la variable precipitación de $r_s=0.78$, $p= 0.0378$ en el sector Santa Teresa debido que en los meses de septiembre a enero en el que ocurrió la floración, específicamente en los meses de septiembre a octubre existió escases de lluvias con una precipitación acumulada durante todo el proceso de 222.10 mm por lo que el desarrollo fenológico fue más lento alcanzando 104 días.

Estudios realizados por George et al., (1991) mencionan que las precipitaciones son esenciales durante la floración y el cuajado temprano en chirimoya, puesto que acelera los procesos fenológicos. González et al., (2016) indican que existe correlación entre la precipitación y el desarrollo fenológico reproductivo de las especies de *Annona*.

Así mismo, estudios realizados por Callejas (2011) y Shdiefat, (2008) mencionan que la precipitación es indispensable para el desarrollo de las yemas florales de las plantas en general, ya que en su presencia ocurren reacciones metabólicas como la activación de las hormonas auxinas y citoquininas, que participan en el proceso de la diferenciación de la yema floral, en donde se producen los cambios morfológicos que se dan en el meristemo apical; es por esto que un déficit hídrico lo puede retardar e interrumpir por completo al desarrollo fenológico floral. Por lo que se corroboran con los resultados obtenidos en este trabajo, en la que se presentan desarrollos fenológicos acelerados y lentos, dependiendo de la precipitación acumulada durante el proceso de floración en los tres sectores de estudio.

En cuanto a la variable climática temperatura no existe una correlación (cuadro 4) con la duración del desarrollo fenológico floral de chirimoya, debido a que existe una temperatura media (figura 5) entre 19.1°C a 19.6°C en los tres sectores de estudio. Ibar et al., (1986) y Guirado et al., (2003). mencionan que el desarrollo floral en chirimoya se relaciona con factores ambientales como la temperatura que sincronizan entre sí, por lo que es importante una temperatura media de 16 y 20°C para completar con el proceso de la fenología floral, siendo así que en la investigación realizada en los tres sectores se observa que las temperaturas se aproximan a 20°C , por lo que se asevera que en los lugares de estudio la temperatura no se asocia con la fenología floral.

Así mismo, para la variable humedad relativa y duración de la fenología floral de *annona cherimola* no existe una correlación (cuadro 4) en los tres sectores de estudio debido a que los valores de HR en los tres sectores se encuentran entre 80 y 90 %, estudios realizados por Rosell, et al., (1997) mencionan que la humedad

relativa es un factor que se relaciona con el desarrollo floral de chirimoya para lo que es necesario una HR entre el 60 y 70 %, de esta manera se justifica que no exista una correlación con esta variable.

Estudios realizados por García et al., (2002), Salazar et al., (2013) y Fischer et al., (2012), corroboran que las variables climáticas interviene en el desarrollo fenológico de las plantas en general, así mismo, Smith et,al (2002) menciona que estos factores actúan dependiendo a cada familia, siendo así que para la familia de las *Annonaceas* la precipitación es la variable que mejor actúa a nivel fenológico debido a que produce una acción a nivel celular (división) estimulando los ápices meristemáticos de los órganos vegetativos y reproductivos de esta familia.

6. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el trabajo de investigación se concluye lo siguiente:

En lo referente a la caracterización:

Se determinó que la floración de chirimoya en estado silvestre en los tres sectores de estudio de la provincia de Loja consta de dos etapas; la etapa 5 que consta de las fases 50, 51,53,54,59 y la etapa 6 que comprende las fases 60, 61, 65, descritas anteriormente.

La caracterización y seguimiento de la fenología floral permitió determinar la duración del desarrollo fenológico floral de *Annona Cherimola* en las condiciones climáticas de cada localidad de estudio en poblaciones silvestres de la provincia de Loja, siendo así que en los sectores Nangora y Chirimoyal tuvo una duración de 92 días y en el sector Santa Teresa una duración de 104 días.

En lo referente a la influencia de las variables climáticas

Se determinó que, en los sectores de estudio de poblaciones silvestres de chirimoya, la precipitación es la variable clave que interviene en procesos acelerados y lentos en el desarrollo fenológico floral, siendo así que en lugares con mayor precipitación se acelera el proceso fenológico.

En los sectores de estudio, se concluye que las variables climáticas; temperatura y humedad relativa no se asocian al desarrollo fenológico floral en chirimoya, siendo la precipitación la variable que influye en la fenología floral de *A. cherimola*.

7. RECOMENDACIONES

Considerar las condiciones edafoclimáticas de las zonas en las que se va a llevar a cabo la investigación para posteriores estudios en cuanto a la fenología floral de *Annona cherimola* Mill.

Instalar dispositivos como el termohigrómetro digital, para obtener datos exactos de los lugares donde se realicen posteriores estudios en cuanto a la fenología floral.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Andino, F. (2014). “Determinación de la eficiencia de cuatro niveles de flores polinizadas, utilizando dos métodos de polinización manual, en chirimoya (*Annona cherimola* Mill), Guachapala-Azuay-Ecuador”. Tesis Ing. Agr. Cuenca, EC. Universidad de Cuenca, 105 p.
- Arroyo, J. (1988). Fenología de la floración en especies del matorral del sur de España. *Lagascalia*: 593-606 p.
- Alique, R. (1995). Residual effects of short-term treatments with high CO₂ on the ripening of chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) Fruit. *Horticultural Science*, 609-615 p.
- Behr, H. *Obstbau auf Madeira. Cherimoyas statt Bananen. Erwerbsobstbau* (1992). vol. 34, p. 21-23.
- Bullock, S. H. y J. A. Solis-Magallanes (1990). Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica* 22(1): 22-35 p.
- Cautín R. and Agustí M. 2005. Phenological growth stages of the chirimoya tree (*Annona cherimola* Mill). *Scientia Horticulturae*, Amsterdam, v.105, p.491-497. DOI:10.1016/j.scienta.2005.01.035.
- Callejas, R. 2011. Formación de la yema floral en las plantas y sus consecuencias sobre el añerismo. *Aconex* 71:16-23.
- Chatrou, L., Pirie, M., Erkens, R., Couvreur, T., Neubig, K., Abbott, J., Mols, J., Maas, J., Saunders, R., Chase, M. (2012). A new subfamilial and tribal classification of the pantropical flowering plant family Annonaceae informed by molecular phylogenetics. *Linnean Society*, 5-40 p.

- Chow, V. T.; Maidment, D. R. y Mays, L. W. (1996). Hidrología aplicada. McGraw Hill. 1ª. Bogotá, Colombia. 583 p.
- Cronquist, A. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, Nueva York. ISBN 978-0-231-03880-5. Reference page.
- Cueva, J., & González, M. (2011). *Chirimoya and loquat*. Almeira-España: Universidad de Almeira.
- Delgado, O.C. (2005). El cultivo de la chirimoya. Fomento Nacional Hortícola. Asociación Hortofrutícola de Colombia. Bogota, Colombia. 12 p.
- Díaz, L. (1991). La chirimoya (*Annona chirimoya*, Mill). Pasado, presente y futuro de esta fruta exótica. Alimentos. Valencia, España. 16(3): 52-53 p.
- Di Rienzo J.A., Casanoves F., Balzarini M.G., Gonzalez L., Tablada M., Robledo C.W. InfoStat versión (2014). Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Farré Massip, J.M. & Hermoso González, J.M. (1987). Informe del viaje de exploración sobre la chirimoya realizado a Ecuador y Perú entre el 1 de abril y el 15 de mayo de 1987. Estación Experimental La Mayora, Malaga, Spain, 30 p.
- Feicán, C. (2012). Informe anual del programa de fruticultura en Estación Experimental del Austro. En INIAP.
- Fischer G, Orduz-Rodríguez JO. (2012) Ecofisiología en frutales. In: Fischer G, editor. Manual para el cultivo de frutales en el trópico. Produmedios, Bogotá; p. 54-72.
- Flores, D. (2013). Cultivo de chirimoya, manual práctico para productores (Primera ed.). Perú: Yrma E.I.R.L.

- García-Carbonell S, Yagüe B, Bleiholder H, Hack H, Meier U, Agustí M. (2002)
Phenological growth stages of the persimmon tree (*Diospiros kaki*). *Ann Appl Biol*;141(1):73-76.
- García, W., Guzmán, B., Lino, V., Rojas, J., Hermoso, J. (2009). Manejo integrado chirimoyo.pdf. Bolivia.
- Gardiazábal, F. y Rosenberg, G. (1993). EL cultivo del chirimoyo. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 145 p.
- Garruña H., R., A. Canto, J.O. Mijangos C., I. Islas, L. Pinzón and R. Orellana. (2012). Changes in flowering and fruiting of Habanero pepper in response to higher temperature and CO₂. *Journal of Food, Agriculture & Environment*, 10 (3-4): 802-808 p.
- George AP, Nissen RJ, (1991). *Annona cherimola* Miller. In: Plant Resources of South-East Asia No. 2: Edible fruits and nuts. Wageningen, Netherlands: Pudoc, 71-75.
- González, M., Peinado, S., Pinillos, V., Hueso, J., Alonso, F., (2010). Fenología de la maduración del fruto en chirimoyo (*Annona cherimola* Mill) Determinación de un índice de recolección. Fundación Cajamar. Almería, España. 27 p.
- González, M., Hueso, J., Alonso, F. Cuevas, J. (2007) Mejora de la productividad y calidad del fruto mediante el control de la polinización en Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill). Fundación Cajamar. Almería, España. 20 p.
- González, R. Chacón, I. Castro, M. Riley, C. (2016). Phenological strategies of *Annona* from deciduous forest of Chiapas Mexico. *Botanical Sciences*, 3, 531-541. doi:10.17129/botsci.645.

- González, M. Hueso, J. (2011). Cherimoya and loquat. Research Gate, 14. Editors: Ed. Willy H. Verheye, pp.1-31
- Guirado, E., Hermoso, J., Pérez, M., Ángeles, M., Farré, J. (2003). Introducción al cultivo del chirimoyo. 63 p. La Nacla, Granada, España.
- Gupta, G., Garrett, A.R., Martinez, A., Robison, R.A., O'Neill, K.L., (2010) The antioxidant properties of the cherimoya (*Annona cherimola*) fruit. Food Research International, 67-74 p.
- Grossberger, D. (1999) The California cherimoya industry. Proceedings of the First International Symposium on Cherimoya, Loja, Ecuador, Acta Horticulturae, 1999, 497, p. 131-142.
- Hamann, A. (2004) Flowering and fruiting phenology of a Philippine submontane rainforest: climatic factors as proximate and ultimate causes. Journal of Ecology. 92: 2431 p.
- Ibar Albiñana, L. 1986. El Chirimoyo. In: Cultivo del aguacate, chirimoyo mango y papaya. Editorial Aedos, Barcelona, Spain, pp. 123-147.
- INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología) (2017). Datos históricos diarios meteorológicos 2017-2018. Loja: INAMHI.
- INFOAGRO. (2012). Fruticultura subtropical-Infoagro www. com. Madrid, España. Recuperado el 23 de 12 de 2017, de http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/chirimoyo.htm.
- Joly, A. B. (2002) Botânica: introdução à taxonomia vegetal. 13. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional.

- Kuehl O. Robert. (2001) Diseño de experimentos, Principios estadísticos para el diseño y análisis de investigación. 2 Ed. Editorial Thomson Learning, Universidad de Arizona. p.p. 686.
- León, J (2000). Botánica de los cultivos tropicales, 3o edición, San José, Costa Rica, IICA, pp. 50-51
- Maarten Z., Scheldeman, X., Escribano, P., Viruel, M., Van Damme, P., Garcia, W., Tapia, C., Romero, J., Sigueñas, M., Hormaza, J. (2012). Mapping genetic diversity of cherimoya (*Annona cherimola* mill.): application of spatial analysis for conservation and use of plant genetic resources. PLoS One 7, 54-56 p.
- Meier, et al., (2009). The BBCH system to coding the phenological growth stages of plants – history and publications –. Übersichtsarbeit, 61 (2), 12. doi:ISSN 0027-7479
- Montiel, M. (1998). Polinización artificial en chirimoyo. Empresa y avance agrícola 54: 15-17 p.
- Orwa, C.; Mutua, A.; Kindt, R.; Jamnadass, R.; Simons, A. (2009). *Annona cherimola* Mill *Annona cherimola* Mill, 0, 4–9 p.
- Paull, R., y Duarte, O. (2011). Tropical fruits. Second edition. CAB International. London, England. 408 p.
- Pinto, A.C, Cordeiro, M.C., de Andrade, S.R., Ferreira, F.R., Filgueiras, H.A., Alves, R.E. and Kinpara, D.J. 2005. *Annona* species, International centre for Underutilised crops, University of Southampton, Southampton.

- Prive, J., Sullivan, J., Proctor, J., Allen, O. (1993) Climate influences vegetative and reproductive components of Primocane-fruiting Red Raspberry Cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118(3): 393-399. 6 p.
- ROSSELL, P.; GALAN, V. 1995. Estudio sobre la Biología Floral del chirimoyo (*Annona cherimola* Mili.) en la isla de Tenerife. Tesis Doctoral. Univ. La Laguna (Tenerife), 50(3): 233- 237
- Rosell. G.P., Galán S.V. y Hernandez D.P. (1997). Cultivo del chirimoyo en Canarias. Departamento de Fruticultura Tropical Instituto Canario de Investigaciones Agradas. ICIA. Gobierno de Canarias Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación. 24p.
- Salazar-Gutierrez MR, Johnson J, Chaves-Cordoba B, Hoogenboom G. (2013) Relationship of base temperature to development of winter wheat. *Int J Plant Prod.* 7(4):741-762.
- Shdiefat, S. and M. Qrunfleh. 2008. Alternate bearing of the olive (*Olea europaea* L.) as related to endogenous hormonal content. *Jordan Journal of Agricultural Sciences* 4 (1): 12- 24.
- Smith P.M y C.A. 2002. Atkins purine biosynthesis, begin cell division, even bigger in nitrogen assimilation. *Plant Physiol.* 128, 793-802.
- Scheldelman, X., Ureña, V., Van Damme, P. (1999). Colección y caracterización de chirimoya (*Annona cherimola* Mill) en la Provincia de Loja, Sur de Ecuador. *Acta Horti.* 497: 153 – 172.
- Soria, J.; Hermoso, J.M y Farré, J. (1990). Polinización artificial del chirimoyo. *Fruticultura profesional* 35 (5). p 15-22.

Vanegas, (2014) Evaluación de cuatro niveles de polinización manual, en tres densidades de plantación en chirimoya (*Annona cherimola* Mill), de cuatro años de edad, cantón Gualaceo, provincia del Azuay Ecuador.

Vanegas, E; Encalada, C; Feicán C; Gómez, M; Viera, W. (2016). Cianamida hidrogenada y nitrato de potasio para manipular épocas de cosecha en chirimoya. Ecuador es calidad (3), 7.

Vásquez, W., Viteri P. y León, J. (2007). El chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.): Tecnologías para mejorar la productividad y calidad de la fruta. RG. Grafistas Pinto, A.C, Cordeiro.

9. ANEXOS



Anexo 1. Sectores de estudio a) Sector Nangora, b) Sector Santa Teresa c) Sector Chirimoyal.



Anexo 2. Selección de plantas y etiquetado de yemas florales de *Annona cherimola* Mill.

Estación Metereológica	Sector de estudio	Distancia
Cariamanga	Santa Teresa	6.4 km
Gonzanamá	Santa Teresa	12.1 km
Cariamanga	Chirimoyal	8.9 km
Gonzanamá	Chirimoyal	20.9 km
Malacatos	Nangora	6.1 km
Quinara	Nangora	13 km

Anexo 3. Distancia desde la estación meteorológica a los sectores de estudio

Etapas fenológicas	Fases Fenológicas	Sectores (Días)		
		Santa Teres	Nangora	Chirimoyal
E5	F50	24	24	24
	F51	6	6	6
	F53	18	12	12
	F54	36	36	36
	F59	18	12	12
E6	F60	1	1	1
	F61-65	1	1	1
Total (días)		104	92	92

Anexo 4. Duración de las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores

Fases fenológicas	Longitud de yemas (mm)		
	Santa Teresa (N=45)	Chirimoyal (N=35)	Nangora (N=37)
F50	0.5	0.7	0.7
F51	1.3	1.7	1.6
F53	2.0	2.4	2.3
F54	7.8	7.8	7.7
F59	24.3	24.0	23.9

N: número de muestras

Anexo 5. Longitud media de yemas de las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores

Fases fenológicas	Sectores (Fechas)					
	Santa Teresa		Chirimoya		Nangora	
50	20-09-17	14-10-17	13-11-17	07-12-17	17-11-17	11-12-17
51	14-10-17	20-10-17	07-12-17	13-12-17	11-12-17	17-12-17
53	20-10-17	07-11-17	13-12-17	25-12-17	17-12-17	29-12-17
54	07-11-17	13-12-17	25-12-17	30-01-18	29-12-17	03-02-18
59	13-12-17	31-12-17	30-01-18	11-02-18	03-02-18	15-02-18
60	31-12-17	31-12-17	11-02-18	11-02-18	15-02-18	15-02-18
61-65	01-01-18	01-01-18	12-02-18	12-02-18	16-02-18	16-02-18

Anexo 6. Periodo de duración de las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores.

Fases fenológicas	Precipitación (mm)		
	Santa Teresa	Chirimoyal	Nangora
50	36.70	45.24	56.9
51	5.10	16.83	5.0
53	23.70	13.37	50.8
54	62.60	157.39	157.3
59	85.20	106.17	128.9
60	6.10	3.71	6.3
61-65	2.70	2.1	7.1
Total (mm)	222.10	344.81	412.22

Anexo 7. Precipitación neta en el desarrollo de las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores.

Fases fenológicas	Temperatura (°C)		
	Santa Teresa	Chirimoyal	Nangora
50	19.6	19.2	19.1
51	19.9	18.6	18.6
53	19.1	19.2	18.3
54	19.1	19.5	18.8
59	19.0	19.5	20.1
60	19.9	20.4	19.7
61-65	20.7	19.4	20.0
Total ° C	19.6	19.4	19.2

Anexo 8. Temperatura media en el desarrollo las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores.

Fases fenológicas	Humedad Relativa (%)		
	Santa Teresa	Chirimoyal	Nangora
50	90.1	89.5	82.0
51	88.8	88.8	82.4
53	89.8	89.5	80.9
54	89.0	89.2	82.4
59	89.9	90.2	82.7
60	87.0	89.7	81.0
61-65	89.0	91.0	81.7
Total %	89.1	89.7	81.9

Anexo 9. Humedad relativa media en el desarrollo las fases fenológicas de la floración de *A. cherimola* Mill. en los tres sectores.

Temperatura diaria septiembre 2017-enero 2018											
Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C
20.09.2017	19.9	10.10.2017	20.0	30.10.2017	18.5	19.11.2017	19.1	09.12.2017	20.1	29.12.2017	18.9
21.09.2017	20.2	11.10.2017	19.3	31.10.2017	19.1	20.11.2017	19.1	10.12.2017	18.7	30.12.2017	20.0
22.09.2017	20.1	12.10.2017	19.2	01.11.2017	19.9	21.11.2017	19.7	11.12.2017	17.9	31.12.2017	19.9
23.09.2017	20.5	13.10.2017	18.8	02.11.2017	20.4	22.11.2017	19.9	12.12.2017	16.6	01.01.2018	20.7
24.09.2017	19.9	14.10.2017	19.6	03.11.2017	19.9	23.11.2017	19.5	13.12.2017	17.7		
25.09.2017	19.8	15.10.2017	20.0	04.11.2017	20.3	24.11.2017	19.7	14.12.2017	18.2		
26.09.2017	19.7	16.10.2017	20.0	05.11.2017	20.3	25.11.2017	18.0	15.12.2017	18.0		
27.09.2017	20.0	17.10.2017	20.3	06.11.2017	18.8	26.11.2017	20.2	16.12.2017	19.9		
28.09.2017	19.7	18.10.2017	20.6	07.11.2017	19.0	27.11.2017	19.1	17.12.2017	19.7		
29.09.2017	20.0	19.10.2017	18.8	08.11.2017	18.5	28.11.2017	17.0	18.12.2017	19.4		
30.09.2017	19.6	20.10.2017	18.8	09.11.2017	18.7	29.11.2017	18.0	19.12.2017	18.6		
01.10.2017	19.8	21.10.2017	18.9	10.11.2017	18.8	30.11.2017	18.8	20.12.2017	20.2		
02.10.2017	19.5	22.10.2017	18.6	11.11.2017	19.9	01.12.2017	18.5	21.12.2017	19.5		
03.10.2017	19.2	23.10.2017	17.3	12.11.2017	19.4	02.12.2017	19.2	22.12.2017	20.3		
04.10.2017	19.5	24.10.2017	18.6	13.11.2017	19.1	03.12.2017	19.7	23.12.2017	19.8		
05.10.2017	19.0	25.10.2017	18.5	14.11.2017	19.1	04.12.2020	19.2	24.12.2017	19.4		
06.10.2017	18.5	26.10.2017	19.3	15.11.2017	19.9	05.12.2021	19.9	25.12.2017	20.2		
07.10.2017	19.2	27.10.2017	19.0	16.11.2017	19.2	06.12.2022	19.2	26.12.2017	18.0		
08.10.2017	19.5	28.10.2017	18.7	17.11.2017	20.2	07.12.2017	18.6	27.12.2017	16.7		
09.10.2017	19.9	29.10.2017	18.5	18.11.2017	20.6	08.12.2017	19.5	28.12.2017	17.9		

Anexo 10. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Santa Teresa.

Precipitación diaria septiembre 2017- enero 2018											
Fecha	Mm	Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	Fecha	mm	mm	Fecha	mm
20.09.2017	0.0	10.10.2017	0.0	30.10.2017	0.0	19.11.2017	0.0	09.12.2017	13.7	29.12.2017	0.7
21.09.2017	0.0	11.10.2017	0.0	31.10.2017	0.0	20.11.2017	0.0	10.12.2017	0.0	30.12.2017	0.0
22.09.2017	0.0	12.10.2017	0.0	01.11.2017	0.0	21.11.2017	0.0	11.12.2017	0.0	31.12.2017	6.1
23.09.2017	0.0	13.10.2017	0.0	02.11.2017	0.0	22.11.2017	7.7	12.12.2017	0.9	01.01.2018	2.7
24.09.2017	0.0	14.10.2017	0.0	03.11.2017	1.6	23.11.2017	2.4	13.12.2017	0.0		
25.09.2017	0.0	15.10.2017	0.0	04.11.2017	0.0	24.11.2017	0.0	14.12.2017	9.0		
26.09.2017	0.0	16.10.2017	1.1	05.11.2017	0.0	25.11.2017	0.0	15.12.2017	0.0		
27.09.2017	0.0	17.10.2017	4.0	06.11.2017	0.0	26.11.2017	6.4	16.12.2017	0.0		
28.09.2017	0.0	18.10.2017	0.0	07.11.2017	0.0	27.11.2017	2.6	17.12.2017	0.0		
29.09.2017	0.0	19.10.2017	0.0	08.11.2017	0.0	28.11.2017	6.7	18.12.2017	0.0		
30.09.2017	1.0	20.10.2017	0.0	09.11.2017	0.0	29.11.2017	0.0	19.12.2017	1.8		
01.10.2017	0.0	21.10.2017	0.0	10.11.2017	0.0	30.11.2017	5.2	20.12.2017	7.5		
02.10.2017	1.0	22.10.2017	1.2	11.11.2017	0.0	01.12.2017	1.2	21.12.2017	0.0		
03.10.2017	22.3	23.10.2017	5.5	12.11.2017	0.0	02.12.2017	6.6	22.12.2017	1.7		
04.10.2017	12.4	24.10.2017	0.7	13.11.2017	1.7	03.12.2017	0.7	23.12.2017	0.0		
05.10.2017	0.0	25.10.2017	0.3	14.11.2017	0.0	04.12.2020	0.0	24.12.2017	2.0		
06.10.2017	0.0	26.10.2017	0.0	15.11.2017	0.0	05.12.2021	0.0	25.12.2017	6.9		
07.10.2017	0.0	27.10.2017	12.3	16.11.2017	0.6	06.12.2022	1.4	26.12.2017	24.0		
08.10.2017	0.0	28.10.2017	2.1	17.11.2017	2.7	07.12.2017	0.0	27.12.2017	22.0		
09.10.2017	0.0	29.10.2017	0.0	18.11.2017	0.0	08.12.2017	2.1	28.12.2017	9.6		

Anexo 11. Precipitación diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Santa Teresa.

Humedad Relativa diaria septiembre 2017-enero 2018											
Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%
20.09.2017	87.3	10.10.2017	91.6	30.10.2017	89.7	19.11.2017	88.5	09.12.2017	88.8	29.12.2017	89.8
21.09.2017	85.6	11.10.2017	89.3	31.10.2017	89.0	20.11.2017	92.0	10.12.2017	86.3	30.12.2017	89.2
22.09.2017	87.4	12.10.2017	91.3	01.11.2017	88.9	21.11.2017	90.2	11.12.2017	88.0	31.12.2017	86.9
23.09.2017	87.3	13.10.2017	88.2	02.11.2017	89.9	22.11.2017	88.9	12.12.2017	88.2	01.01.2018	89.0
24.09.2017	89.3	14.10.2017	89.3	03.11.2017	89.7	23.11.2017	91.5	13.12.2017	87.6		
25.09.2017	91.3	15.10.2017	87.6	04.11.2017	92.3	24.11.2017	91.8	14.12.2017	90.6		
26.09.2017	92.3	16.10.2017	92.3	05.11.2017	90.3	25.11.2017	89.2	15.12.2017	91.0		
27.09.2017	90.0	17.10.2017	90.0	06.11.2017	89.9	26.11.2017	91.3	16.12.2017	89.7		
28.09.2017	89.7	18.10.2017	85.3	07.11.2017	88.9	27.11.2017	87.7	17.12.2017	89.6		
29.09.2017	91.3	19.10.2017	88.3	08.11.2017	89.5	28.11.2017	90.2	18.12.2017	89.7		
30.09.2017	91.9	20.10.2017	88.0	09.11.2017	89.9	29.11.2017	86.3	19.12.2017	88.7		
01.10.2017	92.3	21.10.2017	88.0	10.11.2017	89.7	30.11.2017	90.0	20.12.2017	88.3		
02.10.2017	90.9	22.10.2017	89.3	11.11.2017	90.0	01.12.2017	85.6	21.12.2017	88.3		
03.10.2017	92.0	23.10.2017	92.0	12.11.2017	85.1	02.12.2017	84.7	22.12.2017	90.6		
04.10.2017	92.6	24.10.2017	90.6	13.11.2017	90.3	03.12.2017	89.3	23.12.2017	87.6		
05.10.2017	88.6	25.10.2017	89.0	14.11.2017	89.2	04.12.2020	84.3	24.12.2017	91.3		
06.10.2017	89.3	26.10.2017	91.7	15.11.2017	91.6	05.12.2021	88.6	25.12.2017	92.0		
07.10.2017	92.0	27.10.2017	89.7	16.11.2017	91.3	06.12.2022	91.0	26.12.2017	91.9		
08.10.2017	90.6	28.10.2017	90.3	17.11.2017	87.9	07.12.2017	90.2	27.12.2017	91.8		
09.10.2017	90.3	29.10.2017	87.6	18.11.2017	90.2	08.12.2017	89.3	28.12.2017	90.2		

Anexo12. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Santa Teresa.

Temperatura diaria noviembre 2017- febrero 2018									
Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C
13.11.2017	18.5	03.12.2017	19.7	23.12.2017	19.8	12.01.2018	18.7	01.02.2018	18.9
14.11.2017	19.1	04.12.2020	19.2	24.12.2017	19.4	13.01.2018	18.8	02.02.2018	19.6
15.11.2017	19.9	05.12.2021	19.9	25.12.2017	20.2	14.01.2018	19.5	03.02.2018	19.9
16.11.2017	19.3	06.12.2022	19.2	26.12.2017	18.0	15.01.2018	20.6	04.02.2018	18.4
17.11.2017	20.3	07.12.2017	18.7	27.12.2017	16.7	16.01.2018	19.5	05.02.2018	19.4
18.11.2017	20.7	08.12.2017	19.6	28.12.2017	17.8	17.01.2018	18.6	06.02.2018	19.4
19.11.2017	19.1	09.12.2017	20.1	29.12.2017	18.9	18.01.2018	20.3	07.02.2018	18.6
20.11.2017	19.0	10.12.2017	18.7	30.12.2017	20.0	19.01.2018	18.9	08.02.2018	19.3
21.11.2017	19.7	11.12.2017	17.9	31.12.2017	20.0	20.01.2018	19.9	09.02.2018	19.7
22.11.2017	19.9	12.12.2017	16.6	01.01.2018	20.7	21.01.2018	20.4	10.02.2018	20.5
23.11.2017	19.5	13.12.2017	17.7	02.01.2018	19.3	22.01.2018	19.1	11.02.2018	20.4
24.11.2017	19.7	14.12.2017	18.2	03.01.2018	20.2	23.01.2018	19.6	12.02.2018	19.4
25.11.2017	18.0	15.12.2017	18.0	04.01.2018	18.7	24.01.2018	20.2		
26.11.2017	20.2	16.12.2017	19.9	05.01.2018	21.9	25.01.2018	18.2		
27.11.2017	19.1	17.12.2017	19.7	6.01.2018	20.1	26.01.2018	19.1		
28.11.2017	16.9	18.12.2017	19.3	7.01.2018	19.5	27.01.2018	19.8		
29.11.2017	17.9	19.12.2017	18.6	8.01.2018	20.4	28.01.2018	19.0		
30.11.2017	18.8	20.12.2017	20.3	9.01.2018	20.9	29.01.2018	19.6		
01.12.2017	18.6	21.12.2017	19.6	10.01.2018	18.7	30.01.2018	20.0		
02.12.2017	19.1	22.12.2017	20.3	11.01.2018	19.5	31.01.2018	20.2		

Anexo 13. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Chirimoyal.

Precipitación diaria noviembre 2017 - febrero 2018									
Fecha	Mm	Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	Mm
13.11.2017	0.0	03.12.2017	0.6	23.12.2017	0.0	12.01.2018	0.0	01.01.2018	18.2
14.11.2017	0.0	04.12.2020	0.0	24.12.2017	2.1	13.01.2018	0.0	02.01.2018	0.0
15.11.2017	0.0	05.12.2021	0.0	25.12.2017	6.6	14.01.2018	4.4	03.01.2018	12.0
16.11.2017	0.5	06.12.2022	1.5	26.12.2017	24.5	15.01.2018	0.0	04.01.2018	0.0
17.11.2017	2.9	07.12.2017	0.0	27.12.2017	22.5	16.01.2018	0.0	05.02.2018	7.3
18.11.2017	0.0	08.12.2017	1.8	28.12.2017	9.9	17.01.2018	9.9	06.02.2018	7.2
19.11.2017	0.0	09.12.2017	14.1	29.12.2017	0.6	18.01.2018	10.2	07.02.2018	10.8
20.11.2017	0.0	10.12.2017	0.0	30.12.2017	0.0	19.01.2018	0.0	08.02.2018	0.0
21.11.2017	0.0	11.12.2017	0.0	31.12.2017	6.4	20.01.2018	0.0	09.02.2018	19.0
22.11.2017	7.7	12.12.2017	0.9	01.01.2018	2.9	21.01.2018	10.2	10.02.2018	10.0
23.11.2017	2.5	13.12.2017	0.0	02.01.2018	0.0	22.01.2018	0.6	11.02.2018	3.7
24.11.2017	0.0	14.12.2017	0.0	03.01.2018	0.0	23.01.2018	0.0	12.02.2018	2.1
25.11.2017	0.0	15.12.2017	0.0	04.01.2018	0.0	24.01.2018	0.0		
26.11.2017	6.9	16.12.2017	0.0	05.01.2018	0.5	25.01.2018	6.9		
27.11.2017	2.2	17.12.2017	0.0	06.01.2018	5.7	26.01.2018	1.9		
28.11.2017	7.2	18.12.2017	0.0	07.01.2018	2.2	27.01.2018	16.8		
29.11.2017	0.0	19.12.2017	1.6	08.01.2018	5.8	28.01.2018	3.2		
30.11.2017	5.3	20.12.2017	7.9	09.01.2018	2.2	29.01.2018	1.3		
01.12.2017	1.3	21.12.2017	0.0	10.01.2018	0.8	30.01.2018	17.3		
02.12.2017	6.5	22.12.2017	1.8	11.01.2018	1.3	31.01.2018	4.3		

Anexo 14. Precipitación diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Chirimoyal.

Humedad Relativa diaria noviembre 2017 - febrero 2018									
Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%
13.11.2017	90.5	03.12.2017	89.5	23.12.2017	87.8	12.01.2018	88.4	01.01.2018	92.5
14.11.2017	89.7	04.12.2020	84.4	24.12.2017	91.3	13.01.2018	89.1	02.01.2018	88.4
15.11.2017	91.8	05.12.2021	88.8	25.12.2017	92.0	14.01.2018	88.5	03.01.2018	86.4
16.11.2017	91.5	06.12.2022	91.1	26.12.2017	92.3	15.01.2018	87.5	04.01.2018	92.7
17.11.2017	88.2	07.12.2017	90.6	27.12.2017	92.4	16.01.2018	87.9	05.02.2018	89.6
18.11.2017	90.6	08.12.2017	89.3	28.12.2017	90.7	17.01.2018	86.8	06.02.2018	90.3
19.11.2017	89.0	09.12.2017	89.4	29.12.2017	90.4	18.01.2018	91.8	07.02.2018	93.0
20.11.2017	92.1	10.12.2017	86.5	30.12.2017	89.8	19.01.2018	89.1	08.02.2018	89.1
21.11.2017	90.6	11.12.2017	88.1	31.12.2017	87.3	20.01.2018	87.5	09.02.2018	89.6
22.11.2017	89.2	12.12.2017	88.7	01.01.2018	90.5	21.01.2018	89.2	10.02.2018	91.2
23.11.2017	92.1	13.12.2017	87.8	02.01.2018	90.9	22.01.2018	90.9	11.02.2018	89.7
24.11.2017	92.4	14.12.2017	90.9	03.01.2018	90.0	23.01.2018	86.2	12.02.2018	91.5
25.11.2017	89.6	15.12.2017	91.1	04.01.2018	87.6	24.01.2018	89.1		
26.11.2017	91.5	16.12.2017	89.6	05.01.2018	90.6	25.01.2018	90.9		
27.11.2017	87.7	17.12.2017	89.8	6.01.2018	82.7	26.01.2018	88.8		
28.11.2017	90.6	18.12.2017	89.7	7.01.2018	88.9	27.01.2018	90.9		
29.11.2017	86.4	19.12.2017	88.7	8.01.2018	87.7	28.01.2018	87.1		
30.11.2017	89.9	20.12.2017	88.5	9.01.2018	89.1	29.01.2018	88.5		
01.12.2017	85.9	21.12.2017	88.4	10.01.2018	89.9	30.01.2018	91.7		
02.12.2017	84.5	22.12.2017	90.8	11.01.2018	89.7	31.01.2018	87.5		

Anexo 15. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Chirimoyal.

Temperatura diaria noviembre 2017 - febrero 2018									
Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C	Fecha	°C
17.11.2017	19.0	07.12.2017	19.3	27.12.2017	17.3	16.01.2018	18.8	05.02.2018	19.4
18.11.2017	19.7	08.12.2017	18.8	28.12.2017	18.0	17.01.2018	18.4	06.02.2018	21.3
19.11.2017	20.2	09.12.2017	19.6	29.12.2017	18.8	18.01.2018	18.7	07.02.2018	20.4
20.11.2017	19.9	10.12.2017	17.9	30.12.2017	18.7	19.01.2018	18.2	08.02.2018	21.7
21.11.2017	20.7	11.12.2017	18.5	31.12.2017	18.5	20.01.2018	18.3	09.02.2018	20.5
22.11.2017	20.0	12.12.2017	16.9	01.01.2018	19.0	21.01.2018	18.1	10.02.2018	21.1
23.11.2017	18.1	13.12.2017	18.5	02.01.2018	19.1	22.01.2018	18.5	11.02.2018	21.3
24.11.2017	18.2	14.12.2017	20.0	03.01.2018	19.0	23.01.2018	17.8	12.02.2018	18.7
25.11.2017	18.8	15.12.2017	18.6	4.01.2018	18.8	24.01.2018	17.5	13.02.2018	18.4
26.11.2017	18.9	16.12.2017	19.3	5.01.2018	17.5	25.01.2018	17.9	14.02.2018	19.5
27.11.2017	19.1	17.12.2017	19.4	6.01.2018	18.6	26.01.2018	18.9	15.02.2018	19.7
28.11.2017	19.6	18.12.2017	19.5	7.01.2018	19.3	27.01.2018	19.2	16.02.2018	20.0
29.11.2017	18.5	19.12.2017	18.6	8.01.2018	19.8	28.01.2018	19.6		
30.11.2017	19.5	20.12.2017	18.0	9.01.2018	18.9	29.01.2018	18.9		
01.12.2017	18.5	21.12.2017	18.0	10.01.2018	19.5	30.01.2018	18.6		
02.12.2017	18.1	22.12.2017	18.1	11.01.2018	18.0	31.01.2018	20.2		
03.12.2017	18.8	23.12.2017	17.7	12.01.2018	18.4	01.02.2018	21.7		
04.12.2020	19.7	24.12.2017	18.5	13.01.2018	18.5	02.02.2018	20.4		
05.12.2021	18.5	25.12.2017	18.7	14.01.2018	17.9	03.02.2018	19.6		
06.12.2022	18.8	26.12.2017	17.9	15.01.2018	18.4	04.02.2018	19.5		

Anexo 16. Temperatura diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Nangora.

Precipitación diaria noviembre 2017 - febrero 2018									
Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	mm	Fecha	mm
17.11.2017	0.0	07.12.2017	0.0	27.12.2017	5.5	16.01.2018	16.7	05.02.2018	15.4
18.11.2017	0.0	08.12.2017	3.6	28.12.2017	7.2	17.01.2018	1.3	06.02.2018	20.6
19.11.2017	1.0	09.12.2017	5.4	29.12.2017	7.8	18.01.2018	2.0	07.02.2018	18.6
20.11.2017	1.9	10.12.2017	20.4	30.12.2017	0.0	19.01.2018	2.4	08.02.2018	5.3
21.11.2017	1.9	11.12.2017	1.0	31.12.2017	0.0	20.01.2018	0.0	09.02.2018	3.7
22.11.2017	4.2	12.12.2017	4.0	01.01.2018	1.8	21.01.2018	0.0	10.02.2018	26.5
23.11.2017	2.5	13.12.2017	0.0	02.01.2018	0.0	22.01.2018	0.0	11.02.2018	3.3
24.11.2017	0.0	14.12.2017	0.0	03.01.2018	0.0	23.01.2018	0.0	12.02.2018	3.9
25.11.2017	0.0	15.12.2017	0.0	4.01.2018	0.0	24.01.2018	2.0	13.02.2018	3.7
26.11.2017	0.0	16.12.2017	0.0	5.01.2018	1.5	25.01.2018	0.8	14.02.2018	11.6
27.11.2017	0.0	17.12.2017	0.0	6.01.2018	19.8	26.01.2018	0.1	15.02.2018	6.3
28.11.2017	0.0	18.12.2017	1.5	7.01.2018	0.1	27.01.2018	0.0	16.02.2018	7.1
29.11.2017	0.7	19.12.2017	0.0	8.01.2018	0.0	28.01.2018	0.0		
30.11.2017	2.3	20.12.2017	0.0	9.01.2018	0.0	29.01.2018	0.0		
01.12.2017	12.2	21.12.2017	0.0	10.01.2018	27.8	30.01.2018	1.0		
02.12.2017	0.7	22.12.2017	0.3	11.01.2018	16.4	31.01.2018	3.2		
03.12.2017	0.0	23.12.2017	1.6	12.01.2018	2.1	01.02.2018	7.0		
04.12.2020	0.0	24.12.2017	7.6	13.01.2018	10.4	02.02.2018	17.3		
05.12.2021	0.0	25.12.2017	15.9	14.01.2018	13.8	03.02.2018	13.6		
06.12.2022	0.1	26.12.2017	11.1	15.01.2018	2.0	04.02.2018	2.7		

Anexo 17. Precipitación diaria en el en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Nangora.

Humedad Relativa diaria noviembre 2017 - febrero 2018									
Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%	Fecha	%
17.11.2017	87.0	07.12.2017	83.7	27.12.2017	81.0	16.01.2018	85.6	05.02.2018	83.3
18.11.2017	83.0	08.12.2017	77.0	28.12.2017	81.3	17.01.2018	75.5	06.02.2018	82.3
19.11.2017	81.3	09.12.2017	82.9	29.12.2017	81.5	18.01.2018	82.7	07.02.2018	80.2
20.11.2017	84.6	10.12.2017	82.2	30.12.2017	82.0	19.01.2018	75.5	08.02.2018	82.8
21.11.2017	83.3	11.12.2017	85.7	31.12.2017	77.5	20.01.2018	81.9	09.02.2018	83.7
22.11.2017	82.0	12.12.2017	83.7	01.01.2018	79.2	21.01.2018	105.4	10.02.2018	84.0
23.11.2017	86.4	13.12.2017	82.7	02.01.2018	86.6	22.01.2018	80.9	11.02.2018	84.0
24.11.2017	82.0	14.12.2017	81.9	03.01.2018	83.0	23.01.2018	85.1	12.02.2018	87.0
25.11.2017	79.5	15.12.2017	83.0	4.01.2018	80.7	24.01.2018	83.5	13.02.2018	83.0
26.11.2017	77.2	16.12.2017	77.7	5.01.2018	80.1	25.01.2018	83.0	14.02.2018	82.2
27.11.2017	82.5	17.12.2017	79.6	6.01.2018	79.4	26.01.2018	84.0	15.02.2018	81.0
28.11.2017	82.6	18.12.2017	79.6	7.01.2018	77.7	27.01.2018	80.3	16.02.2018	81.7
29.11.2017	83.3	19.12.2017	83.4	8.01.2018	79.9	28.01.2018	82.9		
30.11.2017	81.6	20.12.2017	83.0	9.01.2018	84.4	29.01.2018	86.4		
01.12.2017	80.0	21.12.2017	85.6	10.01.2018	85.4	30.01.2018	81.1		
02.12.2017	80.2	22.12.2017	85.0	11.01.2018	86.5	31.01.2018	85.0		
03.12.2017	77.9	23.12.2017	76.1	12.01.2018	81.3	01.02.2018	81.0		
04.12.2020	78.6	24.12.2017	79.8	13.01.2018	78.3	02.02.2018	84.3		
05.12.2021	85.0	25.12.2017	79.6	14.01.2018	78.8	03.02.2018	79.8		
06.12.2022	85.1	26.12.2017	77.2	15.01.2018	78.6	04.02.2018	80.3		

Anexo 18. Humedad relativa diaria en el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Nangora.

SANTA TERESA

FECHA	Septiembre 2017		Octubre 2017					Noviembre 2017					Diciembre 2017					
	20	26	02	08	14	20	26	01	07	13	19	25	01	07	13	19	25	31
Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Árbol 1																		
Yema 1	0	0.4	0.7	1.1	1.5	1.9	2.1	2.5	3.3	4.5	6.3	7.8	10.7	13.8	16.2	18.4	21.3	23.6
Yema 2	0	0.4	0.5	0.8	1.1	1.5	1.8	2.2	3	4.1	5.9	7.5	10.4	13.6	16	18.5	21.3	23.3
Yema 3	0	0.3	0.5	0.8	1.3	1.6	1.8	2.3	3.2	4.3	6.3	7.7	10.8	13.8	16.4	18.8	21.7	23.9
Yema 4	0	0.4	0.7	0.9	1.3	1.5	1.7	2.2	3.5	4.7	6.5	7.8	11	14.2	16.7	19.2	22.1	24.3
Yema 5	0	0.4	0.7	1.1	1.3	1.5	1.8	2.4	3.3	4.4	6.1	7.8	10.8	13.8	16.3	18.6	21.5	23.8
Yema 6	0	0.5	0.7	0.9	1.2	1.8	2.1	2.6	3.5	4.5	6.3	7.6	10.9	14.1	16.3	18.9	21.8	24
Yema 7	0	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2	2.5	3.3	4.5	6.5	7.9	11.7	14.3	16.5	19	21.8	24.3
Yema 8	0	0.4	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	2.3	3.1	4.2	6.1	7.5	11.4	14.3	16.3	19	21.7	23.8
Yema 9	0	0.4	0.7	0.9	1.3	1.7	2	2.5	3.5	4.5	6.4	8	11.7	14.5	16.5	19.2	22.1	24.6
Yema 10	0	0.5	0.7	1	1.4	1.7	2	2.4	3.4	4.7	6.6	7.6	10.8	13.9	16.2	18.7	21.8	24.5
Árbol 2																		
Yema 1	0	0.4	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 2	0	0.4	0.6	0.9	1.3	1.5	1.7	2.3	2.8	3.7	5.3	6.9	9.4	13.1	16.2	18.7	21.9	24.1
Yema 3	0	0.4	0.5	0.7	0.9	1.3	1.7	2.1	2.8	4.1	5.7	7.3	10.4	13.5	16.3	18.8	22	24.1
Yema 4	0	0.4	0.9	1.3	1.5	1.9	2.3	2.7	3.5	4.8	6.7	7.8	11.5	14.5	17.6	20.3	22.9	25.3
Yema 5	0	0.4	0.8	1.1	1.5	1.8	2.2	2.7	3.3	4.7	6.3	7.6	10.6	13.5	16.2	19.3	22.1	24.3
Yema 6	0	0.4	0.7	1	1.3	1.5	1.9	2.5	3.1	4.5	6.1	7.5	10.4	13.9	16.8	19.7	22.5	24.7
Yema 7	0	0.4	0.7	0.9	1.2	1.5	1.7	2.1	2.7	3.9	5.8	7.2	10.5	13.7	16.8	19.6	22.4	24.3
Yema 8	0	0.6	0.8	1.1	1.3	1.7	2.1	2.5	3.3	4.5	6.4	7.8	11.2	14.1	17.3	19.9	22.7	24.6

Yema 9	0	0.5	0.6	1	1.3	1.4	1.7	1.9	2.6	4	5.9	7.4	10.6	13.7	16.5	19.5	22.4	24.5
Yema 10	0	0.4	0.7	1	1.5	1.9	3.5	3.8	4.5	5.1	6.9	8.1	11.7	14.8	17.7	20.5	23.1	25.5
Árbol 3																		
Yema 1	0	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	3.1	4.3	6.7	8.1	11.3	14.3	16.8	19.6	22.9	23.1
Yema 2	0	0.4	0.5	0.9	1.3	1.5	1.7	2.1	2.8	4.2	6.5	7.9	10.9	13.8	16.8	19.4	22	23
Yema 3	0	0.4	0.7	1	1.2	1.7	2	2.4	3.2	4	6.4	7.8	10.5	13.7	17.3	19.7	21.6	22.9
Yema 4	0	0.4	0.7	1.2	1.5	1.9	2.3	2.7	3.3	4.5	6.7	8	11.4	14.6	17.6	20.3	21.2	23.7
Yema 5	0	0.4	0.5	0.8	1.2	1.5	1.9	2.4	3.1	4.4	6.7	8.3	11.7	14.9	17.7	20.5	22.4	23.8
Yema 6	0	0.4	0.5	0.7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 7	0	0.4	0.6	0.9	1.3	1.5	1.7	2.2	3.3	4.8	7.1	8.4	11.6	14.5	16.2	18.7	21.7	22.8
Yema 8	0	0.5	0.5	0.8	1.1	1.3	1.5	1.9	2.8	4.5	6.2	7.5	10.5	13.6	16.3	18.8	22.5	22.5
Yema 9	0	0.5	0.6	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	3.2	4.5	6.4	7.7	10.9	14.4	16.5	19.1	21.2	22.9
Yema 10	0	0.4	0.8	1	1.3	1.8	2.1	2.5	3.3	4.7	7	8.8	12.2	15.4	16.2	18.9	21.5	23
Árbol 4																		
Yema 1	0	0.4	0.5	0.8	1.2	1.4	1.7	2.3	3	3.8	4.9	7.2	10.1	14.1	17.3	19.9	0	0
Yema 2	0	0.4	0.6	0.9	1.4	1.7	1.9	2.5	2.8	3.7	5	7.5	10.3	14.3	16.8	19.7	21.9	24.1
Yema 3	0	0.5	0.5	0.7	1.1	1.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 4	0	0.5	0.6	0.9	1.3	1.5	1.7	2.5	2.6	3.5	4.7	7	10.2	14.3	16.5	19.5	22.4	24.5
Yema 5	0	0.4	0.8	1.1	1.4	1.8	2.1	2.7	3.3	4.1	5.1	7.8	11.2	15.3	17.2	20.3	22.1	24.3
Yema 6	0	0.6	0.7	1	1.3	1.5	2	2.5	3.1	4.5	5.4	7.8	10.4	14.5	16.8	19.7	22.5	24.7
Yema 7	0	0.4	0.7	0.9	1.2	1.6	1.9	2.4	2.7	3.6	5.1	7.2	10.3	13.9	16.8	19.5	22.4	24.3
Yema 8	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 9	0	0.4	0.9	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	3.5	4.8	6.1	8.1	11.5	15.4	17.6	20.4	22.9	25.3
Yema 10	0	0.4	0.7	0.9	1.5	1.8	2.3	2.8	3.7	4.8	5.9	7.7	11.3	15.6	18.1	20.9	23.1	25.5
Árbol 5																		
Yema 1	0	0.4	0.7	1.1	1.3	1.5	1.8	2.4	3.3	4.4	6.1	7.8	10.8	13.8	16.3	18.6	21.5	23.8
Yema 2	0	0.4	0.7	0.9	1.2	1.5	1.7	2.1	2.7	3.9	5.8	7.2	10.5	13.7	16.8	19.6	22.4	24.3
Yema 3	0	0.4	0.7	1.2	1.5	1.9	2.3	2.7	3.3	4.5	6.7	8	11.4	14.6	17.6	20.3	23.7	25.7

Yema 4	0	0.4	0.9	1.3	1.6	1.9	2.3	2.7	3.5	4.8	6.1	8.1	11.5	15.4	17.6	20.4	22.9	25.3
Yema 5	0	0.5	0.5	0.7	1.1	1.3	1.6	2.3	2.8	3.8	4.7	7.3	10.1	14.2	16.3	19.4	22	24.1
Yema 6	0	0.4	0.8	1	1.4	1.8	2.1	2.7	3.3	4.1	5.1	7.8	11.2	15.3	17.2	20.3	22.1	24.3
Yema 7	0	0.4	0.7	0.9	1.2	1.5	1.7	2.1	2.7	3.9	5.8	7.2	10.5	13.7	16.8	19.6	22.4	24.3
Yema 8	0	0.5	0.8	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	3.3	4.5	6.4	7.7	10.9	14.4	16.5	19.1	22.9	24.6
Yema 9	0	0.4	0.9	1.3	1.5	1.9	2.3	2.7	3.5	4.8	6.7	7.8	11.5	14.5	17.6	20.3	22.9	25.3
Yema 10	0	0.4	0.7	1	1.5	1.9	3.5	2.8	3.7	5.1	6.9	8.1	11.7	14.8	17.7	20.5	23.1	25.5

Anexo 19. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Santa Teresa

CHIRIMOYAL																
FECHA	Noviembre 2017			Diciembre 2017						Enero 2018					Febrero 2018	
	13	19	25	01	07	13	19	25	31	6	12	18	24	30	5	11
Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Árbol 1																
Yema 1	0	0.7	1	1.3	1.5	1.6	2.3	2.7	3.8	5.4	7.2	10.3	13.5	17.1	20.5	23.6
Yema 2	0	0.7	1.1	1.4	1.7	2.1	2.7	3.4	4.6	6.1	7.4	10.5	14.3	17.2	20.4	23.5
Yema 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 5	0	0.5	0.7	1.2	1.6	2.3	2.8	3.2	4.3	5.5	7.9	11.1	14.5	17.9	21.2	24.3
Yema 6	0	0.6	0.9	1.3	1.5	1.9	2.5	2.2	3.5	5.2	7.3	10.5	13.8	17.2	20.5	23.7
Yema 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 8	0	0.7	0.9	1.2	1.6	2.2	2.9	3.7	4.5	6.3	8.1	11.7	15.1	18.3	21.7	24.8
Yema 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 10	0	0.5	0.8	1.1	1.3	1.7	2.1	3.2	4.5	5.6	7.8	11.4	14.6	18.2	21.4	24.5
Árbol 2																
Yema 1	0	0.5	0.9	1.3	1.6	2.1	2.4	2.8	3.7	5	7.4	10.5	14.1	17.2	20.6	24.1
Yema 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 3	0	0.7	1.1	1.4	1.6	1.9	2.5	3.1	4.3	5.6	8	11.4	15.1	18.3	21.6	24.5
Yema 4	0	0.7	1.1	1.5	1.9	2.3	2.7	3.3	4.5	5.7	8.3	11.5	14.3	17.6	20.9	23.7
Yema 5	0	0.4	1	1.3	1.7	2.4	2.8	3.5	4.7	6	8.5	11.6	14.8	18.5	21.5	24.6
Yema 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 7	0	0.4	0.8	1.2	1.5	2.1	2.6	3.3	4.7	5.7	7.7	10.3	13.1	16.4	20.1	23.5
Yema 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 9	0	0.7	1	1.2	1.7	2.3	2.9	3.6	4.4	5.9	7.6	10.7	14.1	17.4	20.5	23.7
Yema 10	0	6	0.9	1.3	1.7	2	2.4	2.8	3.5	5.4	7.8	10.4	13.7	16.8	20.3	23.4

Árbol 3																
Yema 1	0	0.6	0.9	1.3	1.5	1.7	2.5	3.3	4.7	5.9	7.6	11.4	15.6	18.3	21.3	24.2
Yema 2	0	0.7	1.1	1.4	1.9	2.4	2.9	3.5	4.9	6.2	8.5	12	15.1	18.4	21.3	23.9
Yema 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 4	0	0.7	0.9	1.3	1.6	2.2	2.7	3.5	4.5	6.3	8.1	11.4	14.1	17.5	20.8	24.1
Yema 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 6	0	0.4	1	1.4	1.7	2.4	2.8	3.7	4.6	5.7	7.9	10.4	13.3	15.8	19.2	22.8
Yema 7	0	6	0.9	1.5	1.8	2.2	2.8	3.4	4.6	5.9	8.2	11.7	14.6	17.5	21.1	24.3
Yema 8	0	0.7	1	1.3	1.6	2.5	2.4	3.6	4.8	6.3	8.4	11.7	14.6	18.5	21.5	24.5
Yema 9	0	0.7	0.9	1.4	1.8	2.1	2.3	3.4	4.5	5.8	8.3	10.9	14.8	18	21.1	24.1
Yema 10	0	0.7	1.1	1.5	1.8	2.4	2.9	3.5	4.4	5.8	8.2	11.3	14.2	17.1	20.7	23.5
Árbol 4																
Yema 1	0	0.7	1	1.5	1.8	2.4	2.7	3.1	4.3	5.6	8.2	11.3	14.3	16.9	20.3	23.9
Yema 2	0	0.6	0.9	1.5	1.6	2	2.5	2.9	3.8	5.1	7.3	10.7	13.3	17.4	20.7	23.5
Yema 3	0	0.5	0.7	1	1.5	2.2	2.6	3.2	4.3	5.9	7.8	10.9	14.3	17.8	21.6	24.5
Yema 4	0	0.5	0.9	1.2	1.5	2.1	2.5	3.3	4.5	6.5	8.4	11.7	15.3	18.2	21.1	24.4
Yema 5	0	0.5	0.9	1.3	1.5	1.9	2.5	3.1	4.5	6.3	8	11.1	14.4	17.7	20.6	24.2
Yema 6	0	0.7	1.1	1.7	2.1	2.4	2.8	3.5	4.4	6.5	8.5	11.6	14.5	18	21.1	24.5
Yema 7	0	0.7	1.1	1.5	1.8	2.4	2.6	3.4	4.5	5.9	7.9	11.1	14.1	17.1	20.7	23.8
Yema 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Árbol 5																
Yema 1	0	0.6	0.9	1.4	1.7	2.1	2.4	2.8	3.7	5.2	7.4	10.7	13.2	17.3	20.7	24.1
Yema 2	0	0.7	1	1.4	1.7	2.5	2.9	3.3	4.5	6.1	8.5	11.6	14.3	16.7	20.7	23.8
Yema 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 4	0	0.7	1	1.6	1.9	2.4	2.7	3.4	4.1	5.6	7.7	10.9	13.7	17.4	21.1	24.3
Yema 5	0	0.7	1.1	1.5	1.8	2.2	2.7	3.2	4.2	5.9	8	11.3	14.5	17.8	21.3	24.5

Yema 6	0	0.5	0.9	1.3	1.7	2.2	2.8	3.4	4.5	6.1	8.5	11.6	15.3	18.5	21.7	24.8
Yema 7	0	0.7	1.1	1.7	2.1	2.6	3.1	3.9	4.8	5.6	8.2	11.1	14.2	17.5	21	24.2
Yema 8	0	0.7	1.1	1.6	1.9	2.5	3	3.7	4.3	5.7	8.3	11.5	14.8	17.9	20.8	24.1
Yema 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 10	0	0.7	0.9	1.3	1.7	2.3	2.5	2.9	3.8	5.2	7.6	10.3	13.4	16.9	20.4	23.7

Anexo 20. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Chirimoyal

NANGORA																
FECHA	Noviembre 2017			Diciembre 2017					Enero 2018					Febrero 2018		
	17	23	29	5	11	17	23	29	4	10	16	22	28	3	9	15
Lectura	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Árbol 1																
Yema 1	0	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	2.6	3.9	5.3	7.1	10.2	13.7	16.9	20.1	23.3
Yema 2	0	0.7	1.1	1.3	1.5	2	2.8	3.5	4.3	5.9	7.5	10.6	14	17.2	20.4	23.9
Yema 3	0	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	2	2.8	3.9	5.5	7.5	10.4	13.8	17	20.4	24.1
Yema 4	0	0.7	1	1.4	1.7	2.3	2.5	3.1	4.3	5.7	7.8	11.1	14.3	17.3	20.1	23.2
Yema 5	0	0.5	0.7	1.1	1.6	2.2	2.5	3	4.1	5.7	7.7	10.9	14.2	17.5	20	23.8
Yema 6	0	0.5	0.9	1.3	1.7	1.9	2.1	2.6	3.5	5	7.4	10.6	13.9	17	20.5	23.9
Yema 7	0	0.7	1.1	1.3	1.4	1.8	2	2.7	3.3	5.1	7.5	10.8	14.2	17	20.4	23.7
Yema 8	0	0.7	0.9	1.3	1.6	2.1	2.9	3.6	4.5	6.3	8.2	11.5	15	18.3	21.1	24.3
Yema 9	0	0.7	1.2	1.5	1.9	1.7	2	2.5	3.5	5.1	7.4	10.6	14.1	17.4	20.3	23.5
Yema 10	0	0.5	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Árbol 2																
Yema 1	0	6	1	1.3	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 2	0	0.7	1	1.4	1.7	2	2.5	3.2	4.2	5.8	7.7	10.1	13.5	17	20.7	23.9
Yema 3	0	6	0.8	1.3	1.6	1.8	2.1	2.8	3.9	5.7	7.5	10.4	13.7	16.8	20.1	23.4
Yema 4	0	0.7	1.1	1.5	1.7	2.2	2.5	3.3	4.2	6.2	8.5	11.2	14.5	17.4	21.1	24.4
Yema 5	0	0.4	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 6	0	0.5	0.8	1.2	1.7	2	2.4	2.9	3.8	5.4	7.4	10.3	13.8	17.1	20.6	23.8
Yema 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 8	0	0.5	0.9	1.2	1.5	2	2.7	3.4	4.5	6.4	8.4	11.5	15.1	18.4	21.2	24.7
Yema 9	0	0.7	1.1	1.3	1.6	1.9	2.5	3.1	4.2	5.8	8.1	11.5	14.9	17.5	21.3	24.5
Yema 10	0	0.7	1	1.4	1.7	2.1	2.4	3	3.9	5.8	8.3	11.2	14.5	17.2	20.1	23.6
Árbol 3																
Yema 1	0	0.5	0.8	1.2	1.5	2.1	2.6	3.1	4	6	8.5	11.9	14.4	17.3	20.4	23.8
Yema 2	0	0.7	1	1.3	1.6	2	2.3	2.8	3.4	5.7	7.7	10.8	13.7	17.1	20.6	24.1
Yema 3	0	0.7	1.1	1.5	1.7	2.2	2.6	3.1	4.2	5.6	8	11.1	14.3	16.8	20.1	23.9

Yema 4	0	0.7	1	1.3	1.7	2.3	2.9	3.5	4.5	6.2	9.1	11.6	15	18.5	21.4	24.7
Yema 5	0	0.4	1.2	1.5	1.9	1.7	2	2.5	3.5	6	8.1	11.4	14.1	17.4	20.3	23.5
Yema 6	0	0.5	0.9	1.1	1.4	1.7	2.1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 7	0	6	0.9	1.4	1.8	2.3	2.8	3.5	4.6	6.1	8	11.1	14.1	17.4	20.8	24.1
Yema 8	0	0.4	0.9	1.4	1.6	2.2	2.7	3.5	4.4	5.8	8.1	11.2	14.4	17.4	20.7	23.8
Yema 9	0	0.7	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 10	0	0.5	0.8	1.1	1.6	2.2	2.8	3.5	4.3	5.9	8.2	11.4	15	18.3	21.1	24.3
Árbol 4																
Yema 1	0	0.5	0.9	1.2	1.5	1.9	2.5	3.1	4.2	5.7	8	11.1	14.4	17.8	21	24.3
Yema 2	0	0.4	1	1.5	1.8	2.3	2.7	3.4	4.5	6.1	8.3	11.4	14.6	18.1	21.3	24.7
Yema 3	0	0.4	0.8	1.3	1.7	2.1	2.7	3.2	4.1	5.8	7.7	10.8	13.7	17	19.8	23.1
Yema 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 6	0	0.7	1	1.4	1.8	2.1	2.6	3.2	4.5	5.8	7.9	11	14.5	17.8	21.3	24.1
Yema 7	0	0.7	1.1	1.4	1.7	2.2	2.5	3.3	4.2	5.7	8.1	11.3	15.1	18.3	21.4	24.3
Yema 8	0	6	1	1.5	1.6	1.9	2.4	2.9	3.8	5.1	7.4	10.6	13.5	17.1	20.5	23.9
Yema 9	0	0.7	0.9	1.4	1.7	2.2	2.5	2.9	3.9	5.2	7.6	10.1	13.4	16.7	20.6	23.8
Yema 10	0	0.7	1	1.3	1.7	2.7	3.1	3.6	4.4	5.8	7.7	11.5	15	18.2	20.8	23.7
Árbol 5																
Yema 1	0	0.7	1	1.6	1.9	2.3	2.6	3.1	3.9	5.3	7.8	11	14.1	17.6	20.9	23.5
Yema 2	0	0.4	0.8	1.2	1.5	2	2.6	3.3	4.6	5.7	7.5	10.3	12.9	17.1	20.4	23.5
Yema 3	0	0.7	1.1	1.5	1.9	2.4	2.8	3.4	4.2	5.4	7.6	10.7	14	17.3	20.7	23.6
Yema 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 5	0	0.6	0.8	1.3	1.5	1.9	2.5	3.2	4.4	5.7	7.8	11.1	15.3	18.1	21.1	24.2
Yema 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 8	0	0.7	1	1.4	1.5	2.1	2.7	3.4	4.5	6.1	7.4	10.6	14.3	17.2	20.5	23.8
Yema 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Yema 10	0	0.7	0.9	1.3	1.7	2.3	2.8	3.4	4.4	6.1	8.2	11.5	14.8	18.2	21.1	24

Anexo 21. Longitud de yemas por cada lectura que duro el desarrollo fenológico de la floración de *A. cherimola* Mill. en el sector Nangora

