

EL ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGRO PECUARIA

**Estudios fenológicos de uchuva
(*Physalis peruviana* L.) en El Zamorano**

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para
optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico
de Licenciatura.

Presentado por

Juan Pablo Sánchez Sánchez

1

Honduras
Diciembre, 2002

RESUMEN

Sánchez Sánchez, Juan. 2002. Estudios fenológicos de uchuva (*Physalis peruviana*) en El Zarnorano, Honduras. Proyecto del Programa en Ingeniería en Ciencia y Producción Agropecuaria, El Zarnorano, Honduras. 29 p.

La producción de cultivos no tradicionales en países latinoamericanos constituye una importante fuente de entrada de divisas. La uchuva (*Physalis peruviana*) es una fruta no tradicional utilizada para consumo en forma fresca y elaboración de jaleas y jugos. Además, posee propiedades medicinales que hacen que sus precios sean altos en el mercado internacional. El objetivo fue estudiar su fenología para determinar el comportamiento de esta planta y ofrecer una alternativa de cultivo a los productores del Valle del Yeguaré. El estudio se realizó en El Zamorano, Honduras entre marzo y octubre de 2002. Se utilizaron 100 plantas en una área de 400 m². La planta tuvo una germinación de 94%, el primer botón visible apareció a los 75 días de la siembra, el botón tardó 10 días hasta llegar a flor abierta y se notaron cuatro fases. El tiempo que tardó la flor hasta llegar a fruto maduro fue de 53 días, dentro de los cuales se identificaron seis etapas, y produjo 205 flores en los primeros 6 meses de floración. Los insectos no fueron significativos en la polinización y cuajado del fruto (con insectos 76%; sin insectos 68%). El fruto pesó 2.6 g, el porcentaje de pulpa, semilla, corteza y cáliz en peso fue de 79, 9, 8 y 4%, respectivamente, el fruto presentó 12.26 °Brix. Además, hubo daño de *Diabrotica* spp y *Heliothis virescens*. Estos resultados mostraron que la especie se adaptó a las condiciones de la región. Se recomienda realizar otros estudios fenológicos en condiciones distintas a las del Valle del Yeguaré para generalizar el comportamiento de esta especie.

Palabras clave: Cultivo no tradicional, fruta exótica, planta medicinal.

NOTA DE PRENSA

LA UCHUVA COMO ALTERNATIVA DE CULTIVO NO TRADICIONAL

El mercado europeo y norteamericano ha incrementado su demanda de ciertos productos que han impulsado la diversificación de exportaciones mediante la promoción de cultivos no tradicionales; éstos se identifican como productos exóticos.

La uchuva (*Physalis peruviana*) es una fruta originaria de los Andes Sudamericanos. La fruta en estado maduro es de sabor dulce con cierto grado de acidez; es apetecida por su alto contenido de vitamina E y propiedades medicinales, su consumo es recomendable para la población infantil.

En la Escuela Agrícola Panamericana "Zamorano", se realizaron estudios fenológicos para determinar el comportamiento y adaptación de esta especie en las condiciones del Valle del Yeguaré.

Se estudiaron los aspectos fenológicos más importantes como: porcentaje de germinación, tiempo de aparición de botón visible, tiempo desde botón a flor abierta, porcentaje de cuajado con y sin intervención de insectos, tiempo y definición de etapas desde flor abierta a fruto maduro, número de flores producidas por planta, análisis de calidad del fruto, respuesta a la fertilización nitrogenada, identificación de las principales plagas, generalidades morfológicas y otros datos de interés.

Los resultados indicaron un porcentaje de germinación de un 93.8%. El primer botón visible apareció a los 75 días después de la siembra, el botón tardó 10 días en abrir y llegar a flor, los insectos no fueron significativos en el cuajado del fruto (con insectos 76%; sin insectos 68%).

El tiempo que tarda la flor hasta llegar a fruto maduro fue de 53 días dentro de los cuales se identificaron 6 etapas, la planta produjo en promedio 205 flores durante los 6 primeros meses de floración, el fruto es de forma esférica de 2cm de diámetro, pesó 2.63g y presentó 12.26 °Brix en promedio. La fertilización con urea a una dosis de 200Kg/ha fue positiva ya que indujo nuevos brotes y mayor número de flores, las principales plagas fueron: *Diabrotica spp.* (Tortuguilla) y *Heliothis virescens*.

Estos resultados indican que la especie se adaptó a las condiciones del Valle del Yeguaré. Pero se recomienda realizar más estudios fenológicos en condiciones distintas a las del Yeguaré para generalizar su comportamiento.

1. INTRODUCCIÓN

La uchuva (*Physalis peruviana* L), conocida también como uvilla, es una fruta no tradicional de cierta importancia. Se dice que esta especie es originaria de los Andes sudamericanos (Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia) donde fácilmente se encuentran ejemplares silvestres.

La importancia económica radica en su fruto, éste se utiliza para la alimentación humana ya sea fresco o en jaleas, mermeladas y conservas. También en varios países de Europa se está utilizando como planta medicinal para curar enfermedades de la sangre como la anemia.

En países sudamericanos principalmente en Colombia, el fruto es exportado a Europa y Estados Unidos. Los ingresos por la exportación representan un ingreso importante del total de las frutas exportadas. Por ser un producto no tradicional y tan beneficioso, sus precios en el mercado internacional son muy atractivos.

La información que se tiene acerca de este cultivo es muy escasa, por lo cual es de mucha importancia realizar un estudio fenológico para conocer el comportamiento, período de producción, épocas de floración, fructificación, y adaptación a las zonas de cultivo. La importancia de éste estudio se basa principalmente en determinar el comportamiento de esta especie en las condiciones del valle del Yeguaré, ofreciendo de esta manera una alternativa de producción más rentable tanto a grandes y pequeños agricultores de la región.

Por lo expuesto anteriormente en este trabajo se hicieron diversas determinaciones que permitieron conocer en más detalle el comportamiento de esta planta.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

PHYSALIS PERUVIANA L.

SINÓNIMOS:

Physalis latifolia Lam.

Physalis barbadensis Lam.

Physalis edulis Sims.

Physalis esculenta Salisb.

Physalis tuberosa Zuccagni (Castañeda~ 1961)

NOMBRES VULGARES Y DISPERSIÓN GEOGRÁFICA:

Guchuvo, en Cundinamarca~ Colombia.

Tomate, en San Andrés (Magdalena), Colombia.

Uchuva, en Cundinamarca, Colombia.

Uchuvo, en Cundinamarca, Colombia.

Uvilla, en Huila, Colombia.

Vejiqón, en Tres Esquinas (Tolima), Colombia.

También se encuentra en Antioquia y santanderes, Colombia.

Vegetal de climas templado y mo y va desde México hasta Bolivia.

Physalis peruviana, un fruto de menor importancia, se cultiva de Venezuela a Chile en huertas y jardines y se tolera cerca de las habitaciones. Fue introducido a los trópicos de Asia, Indi~ Jav~ Australia y África del Sur (León, 1987).

2.1 Características botánicas

Según Castañeda (1961), es una hierba de 1 metro de alto, muy velluda que prefiere los rastrojos y lugares más o menos sombreados. Pertenece a la familia de las Solanáceas. Tiene hojas alternas muy pecioladas, pubescentes, ovadas, de base obtusa o truncada y ápice acuminado; los bordes son enteros, crenados en parte; tienen de 2-7 cm de longitud por 1.5 - 5.5 de ancho, con un pecíolo que alcanza hasta 2.5 cm de longitud.

El cáliz es verde, velloso, con venas moradas prominentes; la porción soldada tiene forma cilíndrica y la libre es triangular. La corola está íntegramente soldada y es de color amarillo con 5 puntos morados en el fondo, glabra por dentro, con una línea de pelos por fuera, los bordes ciliados. Anteras oblongas, biloculares, con dehiscencia lateral; filamentos glabros, adheridos a la corola y tan largos como las anteras; el polen es amarillo. El ovario es globoso-ovoide, glabro, empotrado en un disco.

El fruto es globoso u ovoide, de unos 2 cm de diámetro máximo, anaranjado, de olor agradable; pulpa jugosa, de buen sabor, que contiene numerosas semillas pequeñas. Está encerrado en el cáliz acrescente que tiene forma de vejiga y es globoso-ovoide, de 2.5 a 4 cm de largo por 2-3 cm de ancho.

Según León (1987), es una hierba baja de menos de 50 cm de alto, que raras veces alcanza hasta un metro, de ramificación dicotómica, con tallos y hojas cubiertas de pubescencia fina y blancuzca que tiende a desaparecer conforme avanza la edad de la planta. Las hojas cordadas, pubescentes de ambas caras, miden de dos a seis centímetros de largo por uno a cuatro centímetros de ancho. Las flores son relativamente grandes hasta de dos centímetros de diámetro, el cáliz verdoso con manchas purpúreas y muy pubescente; la corola amarilla claro, con una mancha morada en la base de los pétalos.

Los frutos esféricos de un centímetro de diámetro, están rodeados por el cáliz, que se desarrolla conforme madura el fruto y llega a medir hasta cuatro centímetros de largo, quedando un espacio vacío entre el fruto y el cáliz. Los frutos, acidulados, son ricos en flavonoides. *Physalis peruviana* L es una especie altamente compatible, de variabilidad reducida.

2.2 Taxonomía de la uchuva

Reino	Vegetal
División	Angiosperma
Subdivisión	Fanerógama
Clase	Dicotiledónea
Orden	Tubiflorales
Familia	Solanácea
Género	<i>Physalis</i>
Especie	<i>Physalis peruviana</i>

2.3 Origen y distribución

Según Morton (1987), *Physalis peruviana* se extiende desde Perú a Chile, en donde las frutas se comen ocasionalmente y se venden de vez en cuando en los mercados, pero todavía no es un cultivo importante, la planta fue cultivada por los primeros colonos en el Cabo de la Buena Esperanza antes de 1807. Se ha introducido extensamente en áreas tropicales, subtropicales e incluso áreas templadas. Pronto después de que su adopción en el Cabo de la Buena Esperanza fue llevada a Australia y adquirió su nombre inglés común. Era una de las pocas frutas frescas de los colonos en New South Wales (Morton, 1987).

Este mismo autor afirma que después de su adaptación en New South Wales, esta especie se difundió también en Queensland, Victoria, el sur de Australia, Australia Occidental y el norte de Tasmania. En China, India y Malaya, la uchuva es producida comúnmente, pero a baja escala. Las semillas fueron llevadas a Hawai antes de 1825.

2.4 Usos

Según Castañeda (1961), los frutos son muy aceptados en el mercado local siempre y cuando sean cocidos en almíbar, pero antes de esto se debe eliminar el pellejo que cubre la pulpa, debido a que es de sabor amargo y poco apetecible. Considera que la fruta es excelente como materia prima para empresas de enlatados y muy indicada para mezclarla con picadillos de otras.

La empresa colombiana exportadora de frutas tropicales, The Tropical Fruits (2002), afirma que la uchuva además de ser una de las frutas más exóticas del mercado, también tiene usos medicinales como:

- Es extraordinariamente rica en vitaminas A y C.
- Purifica la sangre, eliminando la albúmina de los riñones.
- Reconstruye y purifica el nervio óptico.
- Además es muy eficaz para las afecciones de garganta y próstata.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del estudio

El estudio se realizó en los terrenos de Zamorano, a 30Km de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio de 24.2°C, a una altitud de 800 msnm y una precipitación de 1,100 mm anual.

Material vegetativo

Se utilizaron 4 bandejas de 98 celdas cada una en donde se procedió a sembrar las semillas bajo condiciones controladas de invernadero (luz, riego, temperatura) hasta el transplante de plántulas.

Luego del acondicionamiento se seleccionaron 100 plántulas, las cuales fueron transplantadas en una parcela de 400 m², donde se cuenta con riego uniforme y constante por goteo. Para la fertilización se utilizó urea y para la prueba de polinización con y sin insectos se utilizó un tul que impedía la llegada de insectos a la planta. La toma de datos se realizó periódicamente, previamente se seleccionaron algunas plantas al azar que fueron las analizadas en el estudio.

Por la naturaleza del estudio, el método de recolección de información que se usó fue el de observación y conteo, por lo tanto el análisis y presentación de datos es de tipo descriptivo-numérico, sin diseño de análisis estadístico; pero se recolectaron muestras lo suficientemente grandes para tener información confiable.

Las determinaciones que se hicieron fueron las siguientes:

- Porcentaje de plantas germinadas.
- Número de hojas.
- Tiempo a aparición del botón visible.
- Tiempo desde botón a flor abierta.
- Posición de la flor en la planta y cuántas en cada posición.
- Dirección de la flor abierta y su comportamiento hasta que muere.
- Tiempo desde flor abierta hasta fruto maduro.
- Número de flores producidas por planta.
- Porcentaje de cuajado con y sin protección para insectos.
- Peso del fruto.

- Porcentajes en peso de cáscara, pulpa, semillas y cáliz.
- Número de semillas por fruto.
- Determinación de °Brix del fruto.
- Otros datos de interés.

3.1 Porcentaje de plantas germinadas

Las semillas fueron sembradas a razón de 1 semilla por celda en cuatro bandejas, cada bandeja contenía 98 celdas, dando un total de 392 semillas. Se pusieron bajo condiciones controladas de invernadero (temperatura, luz, riego) y permanecieron hasta el momento del trasplante. Como medio de germinación se utilizó la mezcla comercial llamada "Sunshine mezcla 3", la cual contiene de 70 a 80% de turba canadiense esfagnosa, vermiculita, piedra caliza (para ajustar el pH), yeso agrícola y un agente humectante.

Los datos fueron tomados a los 18 y a los 22 días después de la siembra, después de los 22 días ya no se observó ninguna otra semilla que hubiera germinado. Luego también se observaron las características que presentaban las plántulas como altura, color y número de hojas. Durante esta etapa hasta la etapa de trasplante, las plántulas se mantenían con riego por aspersión dos veces al día con una hora de duración en promedio.

3.2 Número de hojas por planta

La cantidad y el tamaño de hojas varían de acuerdo con la edad de la planta. A los 28 días de la germinación total, se realizó el trasplante al terreno de cultivo, en esta etapa se midió la altura de la planta que fue de 21 cm en promedio. Luego se contó el número de hojas desde los 20 hasta los 180 días cuando las plantas presentaban los frutos maduros; también se determinó las características que presentaban las hojas como: tamaño, ubicación, posición y cuantas en cada posición.

3.3 Tiempo a aparición del botón visible

Mediante observación diaria se determinó a cuántos días del trasplante y de la siembra de las semillas apareció el primer botón visible. Se determinó tanto el largo como el ancho, su ubicación, color y características que presentaba. Del mismo modo se determinó su dirección y conformación, se observó también la textura del botón, así como sus órganos y transformación para dar lugar a los órganos de la flor.

3.4 Tiempo desde botón a flor abierta

Para determinar con mayor precisión el tiempo que demora desde que aparece el botón hasta que la flor se abre, se seleccionaron al azar 50 botones de 10 plantas, en las cuales se tomaron datos por observación y conteo conforme se iban dando los cambios, se subdividieron en fases de esta forma:

Fase 1: (Día 0) Se seleccionaron al azar 5 botones por planta, de 10 plantas en los que se estudió las diferencias en tamaño y transformaciones que se iban dando gradualmente a medida que transcurrían los días.

De igual manera, utilizando los mismos 50 botones, se determinaron los cambios y variaciones en las fases 2, 3 Y 4, con sus respectivos días de duración y descripciones de los cambios en cada una de ellas.

3.5 Posición de la flor en la planta y cuántas en cada posición

Para determinar la posición de la flor, en primer lugar se determinó dónde se originaban los botones, para lo cual se seleccionaron 50 botones en brotes nuevos en la parte apical de la planta, ya que en esta parte es donde aparecen las nuevas hojas de par en par, las cuales salen del tallo con un ángulo de 90° aproximadamente, mientras que los otros 2700 alrededor del tallo en el mismo nudo se mantienen sin hojas, además la filotaxia general es espiralada en nudos sucesivos. Los datos fueron tomados diariamente mediante observación y conteo. De igual manera se hizo para determinar el número de flores en cada posición.

3.6 Dirección de la flor abierta y su comportamiento hasta que muere

Mediante un proceso de observación diaria, se determinó la dirección que tomaba la flor una vez desarrollada, para ello se seleccionó un número representativo de flores para establecer si estaban dirigidas hacia arriba, hacia abajo, hacia los costados o si hubo influencia del viento.

Para determinar el comportamiento de la flor se siguió detalladamente las reacciones de un número representativo de flores. Se observaron los cambios que ocurren en horas de la mañana, en horas de la tarde, la reacción a la lluvia, al sol, a temperaturas más altas y temperaturas bajas. En las mismas flores se observó cómo reacciona la corola y los órganos masculinos y femeninos una vez que la flor es polinizada y llega a su muerte.

3.7 Tiempo desde flor abierta hasta fruto maduro

Se seleccionó un número representativo de flores abiertas en las cuales se determinaron claramente 6 etapas que atraviesan hasta llegar a la maduración del fruto. Los datos fueron recolectados diariamente conforme ocurrían los cambios fenológicos. Para el inicio de la toma de datos se determinó un día "0" en donde la flor se encontraba abierta con todos sus órganos activos, el seguimiento finalizó en el día 53, etapa en la que el fruto presentó las características de madurez. Las etapas fueron divididas de acuerdo con los cambios representativos en cada uno de los órganos.

3.8 Número de flores producidas por planta

La cantidad de flores varía de acuerdo con la edad de la planta. A los 110 días después de la siembra se realizó el primer conteo del número de flores de 20 plantas. Luego se contó el número de flores de esas mismas 20 plantas a diferentes días de edad hasta cuando las

plantas presentaban los frutos cuajados y maduros. También se sacó un estimado de flores producidas por semana, para lo cual se iba eliminando toda flor que aparecía durante la semana para contabilizarla al final.

3.9 Porcentaje de cuajado con y sin protección para insectos

Para determinar qué papel desempeñan los insectos en la polinización de esta especie, en primer lugar se determinó el porcentaje de cuajado bajo condiciones naturales (con intervención de insectos, especialmente *Apis mellifera*) para lo cual se seleccionaron 50 botones al azar. Iniciada la etapa de floración, a los 10 días, se contaron las flores que habían cuajado. En contraste a las condiciones anteriores, para evitar la entrada de todo tipo de insectos, se procedió a cubrir por completo dos plantas mediante una estructura de alambre y una tela malla (tul), dentro de las cuales se seleccionaron 50 botones, del mismo modo luego de la última etapa de floración se contaron cuantas flores cuajaron. El porcentaje de cuajado se obtuvo mediante la división del número de frutos cuajados en condiciones naturales entre el número total de botones seleccionados, de igual manera se procedió con las flores protegidas donde se evitó la llegada de insectos voladores.

3.10 Peso del fruto

Se seleccionaron 30 frutos maduros al azar, los cuales fueron pesados individualmente por medio de una balanza analítica en gramos. El peso total del fruto maduro incluyó: cáliz, corteza, pulpa y semilla. Los frutos fueron recolectados un día soleado, puesto que los días lluviosos hubieran alterado los datos, debido a la absorción de agua por parte del cáliz. Luego se obtuvo el promedio de pesos, para generalizar cual sería el peso del fruto maduro en las condiciones del Zamorano.

3.11 Porcentajes en peso de cáscara, pulpa, semillas y cáliz

Se recolectaron 30 frutos al azar de diferentes plantas, luego se procedió a separar en recipientes individuales cada una de las partes a evaluar: el cáliz, la corteza, la pulpa y la semilla de cada fruto seleccionado. El cáliz se separó manualmente y se colocó en un recipiente para pesarlo en gramos por medio de una balanza analítica, la cáscara se separó con la ayuda de una cuchilla realizando cortes longitudinales, no hubo mayores dificultades para realizar este trabajo.

Por otro lado, las semillas se obtuvieron realizando cortes transversales en 4 partes para extraerlas con mayor facilidad. Por último, el peso de la pulpa se determinó por diferencia entre el peso total del fruto menos el peso del cáliz, corteza y semillas. El porcentaje de cada uno de éstos se obtuvo dividiendo la suma de cada una de las partes pesadas de los 30 frutos entre la suma del peso total de los 30 frutos. Luego se sacó un promedio para estandarizar cada uno de estos porcentajes.

3.12 Número de semillas por fruto

Este procedimiento se realizó manualmente de la siguiente forma: Se seleccionaron 30 frutos en los cuales se realizaron cortes transversales y longitudinales para facilitar la

extracción de todas las semillas del fruto. Luego se realizó en conteo individual de cada fruto y se sacó un promedio. Para asegurarse que no quedaran semillas entre la pulpa se

3.13 Determinación de °Brix del fruto

Del mismo modo se seleccionaron 30 frutos maduros, los cuales fueron sometidos a la medición de cantidad de azúcares mediante un refractómetro. En los frutos seleccionados se realizaron cortes transversales para obtener la muestra, teniendo cuidado que en esta muestra no se encontraran semillas para evitar errores en la lectura. Por otra parte, el refractómetro fue lavado y secado entre lectura para no mezclar una muestra con otra.

3.14 Otros datos de interés

Dentro de estos datos se investigaron las generalidades de la raíz, tallo, hojas, flores, fruto y semilla, se determinó el efecto a la fertilización nitrogenada. También se realizó la identificación y descripción del ataque de las principales plagas. Todos estos datos fueron determinados mediante observación, identificación y conteo.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Porcentaje de plantas germinadas

El Cuadro 1 indica el porcentaje de germinación de las semillas en diferentes tiempos, determinando de esta manera la duración de esta etapa.

A los 18 días se observaron las primeras plantas germinadas. De un total de 392 semillas germinaron 284, lo cual representó el 72.4%. A los 22 días después de la siembra se observó el total de plantas germinadas que fueron 368, equivalente al 93.8% del total de semillas sembradas, este es buen porcentaje de germinación comparado con otras especies de su misma familia.

Durante estas primeras etapas de la vida de la planta se visualizó que presentaron un tallo delgado de aproximadamente 1 mm de diámetro y de 0.5 a 0.7 cm de altura en promedio, de color morado oscuro, todas las plantas tenían un aspecto robusto y presentaban 2 hojas opuestas de color verde oscuro cerca del ápice.

4.2 Número de hojas por planta

El Cuadro 2 muestra el número de hojas por planta en diferentes edades, en días después de la siembra, con lo cual se determinó el número de hojas en promedio por planta.

A los 28 días de la germinación final (50 días después de la siembra), las plantas alcanzaron una altura de 21cm en promedio, el número de hojas presentes fue de 10 a 15 con un promedio de 13 por planta. Cuando las plantas se encontraron en época de cosecha, presentaron un número estándar de 350 a 400 hojas aproximadamente, esto quiere decir que el número de hojas que se cae es similar al número de hojas nuevas que salen en los brotes apicales.

Las hojas siempre se muestran inicialmente de color verde, cubiertas de pubescencias blancas tanto en el haz, el envés y el pecíolo, salen de dos en dos, con una separación de un ángulo menor que 90°. Tienen un borde entero y una longitud que varía entre 4 a 12 cm y de 2 a 10 cm de ancho. Se encuentran adheridas con su pecíolo al tallo o ramificaciones de éste. Las nervaduras de las hojas son de tipo pinnado y las hojas son susceptibles al ataque de plagas especialmente a la larva de tortuguilla (*Diabrotica* spp).

Cuadro 1. Porcentaje y duración de la etapa de germinación de la uchuva (*Physalis peruviana*) en condiciones de invernadero. El Zamorano, Honduras, 2002.

Días después de la siembra	# de semillas	# de semillas germinadas	% de semillas germinadas
15	392	0	0
18	392	284	72.4
22	392	368	93.8
25	392	368	93.8

Cuadro 2. Número de hojas por planta de uchuva (*Physalis peruviana*) a diferentes edades en días después de la siembra. El Zamorano, Honduras, 2002.

Días	Muestras												Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
20	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2.00
50	11	13	13	15	18	10	13	16	9	16	11	10	12.92
160	303	360	395	316	382	305	396	378	290	430	364	296	351.25
180	325	380	410	362	398	320	405	396	318	435	375	338	371.83

4.3 Tiempo a aparición del botón visible

La aparición del primer botón visible ocurrió 25 días después del transplante (75 días desde la siembra de las semillas). De tamaño pequeño, aproximadamente 2 mm de largo por 1 mm de ancho, de color gris oscuro. Su ubicación fue axilar entre las primeras hojas, que generalmente se encontraron en pares, desde la parte inferior de la planta, ya que en la parte apical se observó un crecimiento continuo de brotes nuevos.

En el botón se pudo constatar la presencia de 5 ángulos o costillas que se tomaron más notables conforme fue creciendo hasta dar lugar a la flor. De forma acorazonada estaba dirigido casi siempre con la parte terminal hacia abajo, con excepción de algunos botones en la parte apical de la planta que se encontraron con la parte terminal hacia arriba y los costados, sostenido por un pedúnculo de una longitud de 2 mm de igual color al botón. El botón mostraba una contextura dura rodeada de pubescencia blanquecina, la envoltura que rodea el botón es gruesa y resistente, puesto que esta misma va a dar lugar al cáliz acrecente una vez que sale la flor y se poliniza.

4.4 Tiempo desde botón a flor abierta

En cada una de las fases se observaron los siguientes cambios y variaciones así:

Fase 1: (Día 0-2) Se observó una cierta diferencia en tamaño que varió de 1 a 1.5 mm de ancho y de 1.5 a 2 mm de largo. Todos presentaron el mismo color y estaban ubicados en la axila de la hoja. No se observaron agrupaciones, pues cada botón sale individualmente.

Fase 2: (Días 3-6) Se observó que en la mayoría de los botones aumentaron de tamaño casi al triple de la fase 1, (aproximadamente 5 mm) su forma era acorazonada, casi siempre orientados con la parte terminal hacia abajo, de color gris más oscuro y rodeados con pubescencias blancas desde el pedúnculo hasta la parte terminal, los ángulos se divisaron notablemente ya que presentaron un color más claro.

Fase 3: (Días 7-8) Los botones estaban a punto de abrir y empezar la antesis; como señal de esto se pudo observar que cada ángulo presentaba una línea de color amarillo que se abría desde la parte terminal.

Fase 4: (Día 9-10) Apareció la flor con su corola de color amarillo, de 1.5 a 2 cm de diámetro, en la parte central exterior de la corola apareció una franja de color morado que atrae los insectos en horas de la mañana. En el interior de la flor se observan claramente 5 estambres y 1 pistilo, esto favorece la auto polinización, debido a que el pistilo se encuentra rodeado por los estambres que la mayoría de veces son de similar altura. El número de estambres concuerda con el número de costillas del botón, los pétalos permanecieron unidos dando la apariencia de una campana.

4.5 Posición de la flor en la planta y cuántas en cada posición

Continuando con la observación de la transformación del botón hasta que abrió la flor, se determinó que la flor se encuentra sostenida por un pedúnculo de color gris oscuro de aproximadamente 6 a 7 mm de longitud y de textura firme, lo cual impide la caída de frutos durante su desarrollo, pero cuando el fruto maduró, se observó que algunos cayeron separándose de la base del pedúnculo. El pedúnculo se encuentra ubicado axilarmente en medio de los pecíolos de las dos hojas. Los brotes axilares de los botones van apareciendo desde la parte inferior de la planta. Todas las flores aparecieron en forma individual, es decir; en cada brote axilar en medio de las hojas, aparece un botón, posteriormente una flor y un fruto.

Cuadro 3. Cambios fenológicos de la uchuva (*Physalis peruviana*) durante la etapa desde botón a flor abierta. El Zamorano, Honduras, 2002.

Fase	Duración en días	Cambios fenológicos
1	0 al 12	<ul style="list-style-type: none"> . Variación en tamaño de botones de 1 a 1.5 mm de ancho y de 1.5 a 2 mm de largo. . Botones de color gris ubicados en la axila de la hoja individualmente.
2	3 al 6	<ul style="list-style-type: none"> . Botones aumentaron de tamaño casi al triple de la fase 1. . Forma acorazonada, casi siempre orientados con la parte terminal hacia abajo. . Un color gris más oscuro que en la fase 1. . Pubescencia blanca desde el pedúnculo hasta la parte terminal . Se notan 5 aristas y presentan un color mas claro.
3	7 al 8	<ul style="list-style-type: none"> . Botones a punto de eclosionar. . Cada ángulo presenta una línea de color amarillo. . Los ángulos se abren desde la parte terminal.
4	9 al 10	<ul style="list-style-type: none"> . Aparece la flor con su corola de color amarillo. . Su tamaño fue de 1.5 a 2 cm de diámetro. . La parte central exterior de la corola presenta una franja de color morado. . En el interior de la flor se observan claramente 5 estambres y 1 pistilo. . El pistilo está rodeado por los estambres que son de similar altura. . El número de estambres concuerda con el número de ángulos del botón. . Flor en anthesis. . Pétalos unidos dando la apariencia de una campana.

4.6 Dirección de la flor abierta y su comportamiento hasta que muere

Por lo general la flor siempre se encuentra orientada hacia abajo debido a su longitud y peso de los órganos, aunque en algunos casos también se hallaron algunas flores orientadas lateralmente. La orientación de las flores no era influenciada por la dirección del viento, debido a que se encontraban alrededor de toda la planta.

Durante la fase 4, la flor presentó una corola de color amarillo con 5 puntos morados en forma de una franja en la parte exterior, toma la forma de una campana debido a que sus pétalos se encuentran unidos. En tempranas horas de la mañana los pétalos se encontraban semi-cerrados, conforme aparecieron los primeros rayos del sol se observó que la flor se abrió. En horas de la tarde, al ocultarse el sol se observó que la flor tendió a cerrarse mostrando claramente un cierre de ángulo entre las uniones de sus pétalos. Del mismo modo a temperaturas frías la flor se cerró, mientras que a temperaturas más altas con presencia del sol la flor se abrió. Al caer la lluvia también se observó un cambio en el ángulo de apertura de la flor, la flor se cerró debido al enfriamiento del ambiente.

Después que ocurre la polinización, cuatro días después de la fase 4, se observó el desprendimiento de la corola, la cual se cae fácilmente por acción del viento y el crecimiento del cáliz acrecente. De igual manera sus órganos internos tanto del androceo como del gineceo cayeron y otros se secaron y desaparecieron. En el caso en que la flor no fue polinizada, el desprendimiento de la flor ocurrió 6 días después de la fase 4. Adherido al interior del cáliz, de coloración verde clara se observa el fruto, redondo y de aproximadamente 1 mm de diámetro.

4.7 Tiempo desde flor abierta hasta fruto maduro

Se definieron claramente 6 etapas con sus respectivos tiempos de duración y cambios fenológico que presentaban las flores hasta llegar a la madurez del fruto como se muestra el Cuadro 4.

Etapa 1: (Días 0-4) La flor se encuentra abierta con sus todos sus órganos activos, se observa que el androceo (5 estambres) y el pistilo de la flor se encuentran casi a la misma altura y casi unidos, por consecuencia en esta etapa ocurre la auto polinización sin necesidad de intervención del viento, insectos u otros factores.

Etapa 2: (Días 5-8) Durante esta etapa se observó el desprendimiento de la corola junto con sus órganos reproductivos, el cáliz presenta 5 costillas y se encuentra abierto en su extremo terminal por el espacio dejado por la corola, mientras que en la parte interior del cáliz se observa el fruto adherido a éste.

Etapa 3: (Días 9-12) Se observó un crecimiento tanto del fruto como del cáliz que todavía presenta 5 costillas, el fruto llega a medir aproximadamente 3 mm de diámetro, tiene color verde claro, mientras que el cáliz 1 cm de longitud por 0.7 cm de ancho. El cáliz se encuentra todavía abierto en su parte terminal con tendencia a cerrarse en ángulo agudo en forma acorazonada.

Etapa 4: (Días 13-32) Es la etapa más larga con una duración de 19 días en la cual se observó el crecimiento del cáliz y del fruto. En el cáliz se pudo notar claramente la presencia de 10 costillas paralelas y desarrolladas longitudinalmente desde la base del pedúnculo hasta la parte terminal, la cual se encuentra sellada para proteger al fruto. En el día 32 el fruto se ha tornado de color verde más oscuro con un diámetro que varió entre 1.2 a 2 cm, mientras que el cáliz presenta un tamaño que varía entre 2.5 a 4 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho, de color más claro manteniendo un espacio entre él y el fruto, los cuales nunca llegan a hacer contacto.

Etapa 5: (Días 33-47) El cáliz y el fruto dejaron de crecer, se observó la tendencia a un amarillamiento del fruto y cáliz, el cual presentó una textura más dura, debido a que se lignifica por la maduración y eliminación de agua. En la corteza del fruto se observó la presencia de una fina capa de cera que rodea todo el fruto, y en la parte basal del fruto adherido al cáliz se observó una mayor concentración de esta cera.

Etapa 6: (Días 48-53) Durante esta etapa ocurrió la maduración del fruto, el cual tomó un color anaranjado, se pudo notar que la cera se tornó más brillante. Por otro lado, el cáliz se secó y se tomó de un color entre marrón, café y amarillo pálido. En algunos casos se constató la caída de frutos desde la base del pedúnculo. El fruto se encuentra listo para el consumo, es de sabor dulce con cierto grado de acidez. Presenta un gran número de diminutas semillas duras distribuidas en 2 capas vistas desde un corte longitudinal de color más claro que la pulpa.

4.8 Número de flores producidas por planta

A los 110 días se observó que en promedio el número de flores presentes en la planta fue de 6.15. Al mismo tiempo se observó un pequeño número de frutos en la etapa 4. A los 137 días se observaron en promedio 9.85 flores por planta, de igual manera a los 165 días presentaban 9.95 flores en promedio, y los a los 195 días 10.65 flores (ver Cuadro 5). Durante las semanas 18, 19 y 20 después de la siembra, cada planta presentó en un rango de producción entre 5 a 9 flores con un promedio de 7, como indica el Cuadro 6. Se calcula que la planta produce aproximadamente 35 flores nuevas por mes en los 4 primeros meses. Se estima una producción de 530 flores durante su ciclo de cultivo que es de año y medio.

Cuadro 4. Cambios fenológicos de la uchuva (*Physalis peruviana*) durante el periodo desde flor abierta hasta fruto maduro. El Zamorano, Honduras, 2002.

Etapa	Duración en días	Cambios fenológicos
1	0-4	<ul style="list-style-type: none"> . La flor se encuentra abierta con sus todos sus órganos activos (antesís). . Androceo y pistilo de la flor se encontraron a la misma altura y casi unidos. . Ocurrió la auto polinización sin necesidad de intervención del viento, insectos u otros factores.
2	5-8	<ul style="list-style-type: none"> . Se observó el desprendimiento de la corola junto con sus órganos reproductivos. . El cáliz se encontró abierto en su extremo terminal. . En el interior del cáliz se observó el fruto adherido a éste.
3	9-12	<ul style="list-style-type: none"> . El fruto llegó a medir aproximadamente 3 mm de diámetro y de color verde. . El cáliz se encontró abierto en su parte terminal con tendencia a cerrarse en ángulo agudo, forma acorazonada. . El cáliz presentó 1 cm de longitud por 0.7 cm de ancho.
4	13-32	<ul style="list-style-type: none"> . Se observó el crecimiento del cáliz y del fruto. . El cáliz presentó de 10 <;ostillas paralelas y desarrolladas longitudinalmente desde la base del pedúnculo hasta la parte terminal. . El fruto se tomó de color verde más oscuro con un diámetro de que varió entre 1.2 a 2 cm. . El cáliz presentó un tamaño que varió entre 2.5 a 4 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho y de color más claro. . Se observó un espacio entre el cáliz y el fruto, los cuales nunca llegan a hacer contacto.
5	33-47	<ul style="list-style-type: none"> . El cáliz y el fruto dejaron de crecer. . Se observó la tendencia a un amarillamiento del fruto y cáliz. . El cáliz presentó una contextura más dura, debido a la lignificación por la maduración y germinación de agua. . La corteza del fruto presentó una fina capa de cera, y en la parte basal del fruto adherido al cáliz se observó una mayor concentración de ésta cera.
6	48-53	<ul style="list-style-type: none"> . El fruto presentó características de maduración. . El fruto tomó un color amarillo-anaranjado y la cera se tomó más brillante. . Cáliz seco de color marrón, café y amarillo pálido. . El fruto es de sabor dulce con cierto grado de acidez. . Las semillas estaban distribuidas en 2 capas, vistas desde un corte longitudinal, de color más claro que la pulpa.

Cuadro 5. Número de flores por planta de uchuva (*Physalis peruviana*) a diferentes edades. El Zamorano, Honduras, 2002.

Muestras	110 Días	137 Días	165 Días	195 Días
1	6	10	12	14
2	9	11	15	13
3	7	15	8	10
4	4	8	9	8
5	10	11	11	6
6	3	6	10	12
7	6	8	13	14
8	9	9	14	10
9	5	7	12	5
10	4	10	5	9
11	7	9	12	10
12	8	13	4	12
13	5	15	8	13
14	7	10	3	14
15	3	14	14	10
16	9	8	15	9
17	2	6	10	10
18	4	7	8	14
19	10	13	7	12
20	5	7	9	8
Promedio	6.15	9.85	9.95	10.65

Cuadro 6. Producción de flores por planta de uchuva (*Physalis peruviana*) en diferentes semanas después de la siembra. El Zamorano, Honduras, 2002.

Muestras	Semana 18	Semana 19	Semana 20
1	5	6	9
2	6	7	8
3	8	5	7
4	9	8	8
5	7	9	5
6	6	7	7
7	5	6	8
8	8	8	6
9	9	8	9
10	4	9	8
11	7	7	9
12	7	9	7
13	9	7	8
14	7	6	7
15	9	9	6
16	7	8	8
17	8	7	9
18	6	8	7
19	8	9	7
20	7	8	6
Promedio	7.10	7.55	7.45

4.9 Porcentaje de cuajado con y sin protección para insectos

El número de botones que llegaron a cuajar en condiciones naturales con intervención de insectos fue 38 de 50, lo cual equivale al 76%. Mientras que con protección llegaron a cuajar 34 de 50, lo cual equivale al 68%.

La intervención de insectos no afectó significativamente el porcentaje de cuajado, debido a la misma conformación de la flor, "la cual presenta los estambres y el pistilo a la misma altura y casi unidos. Por lo tanto se considera que esta planta se autopoliniza.

4.10 Peso del fruto

El peso del fruto en el cual está incluido el cáliz, la corteza, las semillas y la pulpa, varió entre 2.01 g y 3.41 g con un promedio de 2.63 g que es el peso que se obtiene en las condiciones del Zamorano, como se muestra en el Cuadro 8.

4.11 Porcentajes en peso de cáscara, pulpa, semillas y cáliz

En orden descendente el mayor porcentaje en peso del fruto correspondió a la pulpa con 2.06 g en promedio, que representó el 78.37%, ya que está compuesta en su mayor parte

de agua y ocupa la mayor cantidad del fruto, luego se encuentran las semillas con un promedio de 0.24 g lo cual representó el 9.25%, seguidos por la corteza con un peso promedio de 0.21 g que representó el 7.99% y por último el cáliz con un peso promedio de 0.11 g que correspondió al 4.372%, como se muestra en el Cuadro 9.

4.12 Número de semillas por fruto

El número de semillas por fruto varió entre 134 a 189 semillas con un promedio de 163 semillas por fruto, como se muestra en el Cuadro 10. Dentro de la pulpa se notaron 2 capas de semillas, se observó que en la capa más externa se encontraban mayor número de semillas, y en la capa más interna menor número de semillas, mientras que un pequeño grupo de semillas estaba dispersa por toda la pulpa.

4.13 Determinación de °Brix del fruto

La fruta presentó un sabor dulce con cierto grado de acidez, agradable para ser consumida en forma fresca. Los resultados obtenidos mediante el refractómetro fueron de 10 a 13 °Brix con un promedio de 12.267 °Brix. (Ver Cuadro 10.)

Cuadro 7. Porcentaje de cuajado de frutos de la uchuva (*Physalis peruviana*) con y sin protección para insectos en las condiciones de El Zamorano, 2002

	# de botones	# de botones cuajados	% de cuajados
Sit tul	50	38	76
Sit tul	50	34	68

Cuadro 8. Peso del fruto maduro de la uchuva (*Physalis peruviana*). Zamorano, 2002

Muestra	Peso (g)	Muestra	Peso (g)
1	2.924	16	2.373
2	2.627	17	2.633
3	3.817	18	2.424
4	2.407	19	2.538
5	2.819	20	2.585
6	3.048	21	2.910
7	3.122	22	2.205
8	2.515	23	2.069
9	3.650	24	3.299
10	3.064	25	2.889
11	2.184	26	2.182
12	2.013	27	2.499
13	2.281	28	2.606
14	2.214	29	3.415
15	2.758	30	2.079
Promedio			3.638

Cuadro 9. Porcentaje de cáscara, pulpa, semillas y cáliz en el peso de la uchuva (*Physalis peruviana*) en condiciones del Zamorano, Honduras, 2002.

Muestra	Fruto (g)	Cáliz (g)	Corteza (g)	Semillas (g)	Pulpa (g)
1	2.924	0.152	0.239	0.227	2.306
2	2.627	0.096	0.251	0.271	2.009
3	3.817	0.091	0.146	0.242	3.338
4	2.407	0.075	0.130	0.273	1.929
5	2.819	0.107	0.320	0.224	2.168
6	3.048	0.382	0.180	0.275	2.211
7	3.122	0.137	0.188	0.243	2.554
8	2.515	0.109	0.121	0.225	2.060
9	3.650	0.171	0.210	0.211	3.058
10	2.064	0.220	0.236	0.214	1.394
11	2.184	0.090	0.229	0.218	1.647
12	2.013	0.087	0.202	0.285	1.439
13	2.281	0.129	0.126	0.182	1.844
14	2.214	0.087	0.200	0.297	1.630
15	2.758	0.082	0.152	0.201	2.323
16	2.373	0.121	0.211	0.223	1.818
17	2.633	0.101	0.270	0.225	2.037
18	2.424	0.092	0.240	0.273	1.819
19	2.538	0.084	0.185	0.284	1.985
20	2.585	0.079	0.149	0.279	2.078
21	2.910	0.103	0.189	0.280	2.338
22	2.205	0.095	0.201	0.278	1.631
23	2.069	0.097	0.200	0.242	1.530
24	3.299	0.089	0.321	0.246	2.643
25	2.889	0.082	0.227	0.272	2.308
26	2.182	0.091	0.242	0.221	1.628
27	2.499	0.090	0.202	0.213	1.994
28	2.606	0.098	0.287	0.221	2.000
29	3.415	0.145	0.250	0.271	2.749
30	2.079	0.078	0.226	0.212	1.563
SUMA	79.149	3.460	6.330	7.328	62.031
Promedio	2.6383	0.115	0.211	0.244	2.067
%		4.371	7.997	9.258	78.372

Cuadro 10. Análisis de °Brix y número de semillas de la uchuva (*Physalis peruviana*). El Zamorano, Honduras, 2002.

<u>Muestra</u>	<u>°Brix</u>	<u># Semillas</u>
1	13	167
2	12	189
3	13	176
4	13	134
5	13	175
6	13	149
7	12	159
8	11	138
9	13	168
10	11	173
11	10	188
12	11	183
13	12	167
14	13	153
15	13	157
16	13	168
17	13	175
18	12	161
19	13	143
20	12	157
21	12	163
22	13	146
23	10	170
24	11	139
25	12	144
26	13	165
27	13	177
28	13	156
29	12	162
30	13	188
Total	368	4890
Promedio	12.267	163

4.14 Otros datos de interés

4.14.1 La raíz

Es leñosa, pivotante o axonomorfa con varias ramificaciones secundarias de poca profundidad, lo cual le permite aprovechar los nutrientes que se encuentran en los primeros 30 cm de profundidad. Presenta una raíz principal que le permite sujetarse con mayor firmeza al suelo, esta raíz puede llegar a medir hasta 40 cm, aunque en algunos casos supera los 50 cm.

4.14.2 El tallo

Los tallos y ramas son ligeramente angulados, pubescentes con tricomas de color blanquecino al igual que las hojas, de color verde grisáceo con una altura entre 50 y 100 cm. Las ramificaciones del tallo se observan desde los primeros 5 cm de altura que dan el aspecto de un arbusto, de estas primeras ramificaciones es de donde salen las hojas y los primeros botones. Tanto el tallo como las ramas tienen un alto contenido de agua, lo que hace que la planta sea resistente a la sequía, pero a la vez es muy susceptible a ser quebrada. El diámetro de la planta varía de acuerdo con las condiciones, generalmente va de 50 cm a 1 m.

4.14.3 Las hojas

Se hallan sub-opuestas y raras veces alternas, son herbáceas, pecioladas de forma cordada. Por su borde son dentadas con nervadura peninervia, la base ligeramente cordada, de ápice agudo o acuminado. Son pubescentes en ambos lados y por ser herbáceas se estrujan fácilmente, su tamaño varía entre 4 a 12 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho. Tienen un olor herbáceo suave lejanamente parecido a *Lycopersicon esculentum* y un sabor amargo.

4.14.4 Las flores

Las flores tanto basales como apicales son axilares, y se forman entre el pecíolo de la hoja y la rama, son uniflorales, presentan un cáliz acrescente de color verde grisáceo. La corola es rotada de color amarillo pálido, emífera de poca duración, están sujetadas por un pedúnculo, por lo tanto es peduncular, en la base presenta 5 manchas de color morado por fuera y de color más oscuro por dentro, cada mancha corresponde a un pétalo de la flor. En el interior se observa que los estambres y el pistilo están a una altura similar y casi unidos.

4.14.5 El fruto

Según Quer (2000), El cáliz presenta 10 costillas, está rodeado de pubescencias y cuando está maduro se torna de color amarillo oscuro y marrón, con un tamaño entre 2.5 a 4 cm de largo por 2 a 3.5 cm de ancho. El fruto es una baya de forma esférica, que está adherida al cáliz umbilicado en la base. El diámetro varía entre 1.2 a 2 cm y tienen un color amarillo casi anaranjado cuando está maduro. La corteza del fruto es

fuerte y resistente, presenta una fina capa de cera que dificulta su deshidratación. Su sabor es dulce, agradable al ser consumido en forma fresca, con 12.6 °Brix en promedio y con cierto grado de acidez.

4.14.6 Las semillas

Son numerosas, diminutas y abundantes distribuidas en 2 capas en el interior del fruto, mientras unas cuantas se encuentran distribuidas en todo el fruto. Cuando el fruto madura se toma de color café claro, de forma ovoide y aplanada con diámetro aproximado de 1.5 mm, en condiciones adecuadas presentan alta viabilidad con un porcentaje de germinación del 93.8%. El número de semillas por fruto es alrededor de 160.

4.14.7 Respuesta a la fertilización nitrogenada

Se realizaron 2 aplicaciones de urea con una dosificación de 100kg de N/ha cada una. Los efectos de la aplicación fueron favorables, se observó un mayor crecimiento apical, hubo un mayor brote de flores, presentaron tallos y hojas más robustas y en general en la planta se notó una coloración verde más oscura.

4.14.8 Principales plagas encontradas

Una de las principales plagas que ataca las hojas es la tortuguilla (*Diabrotica* spp), la cual causa daños en las hojas dejan huecos grandes y redondos en las hojas y reducen la capacidad de fotosíntesis, esta misma plaga también es un vector para otras enfermedades virales.

La plaga de mayor importancia fue el *Heliothis virescens*, las larvas en su tercer instar atacan al fruto, se alimentan de él hasta deshacerlo por completo, pudiendo afectar el 80% de los frutos antes que lleguen a su maduración. Presentan cuerpo con microesporas meso y sub dorsalmente, su color varía entre amarillo, rosado, verde y pardo.

5. CONCLUSIONES

En las condiciones de El Zamorano, durante el desarrollo fenológico de la uchuva (*Physalis peruviana*) se determinó que la especie no necesita la intervención de insectos para aumentar el porcentaje de cuajado del fruto (con insectos 74%; sin insectos 68%).

La especie inició su germinación a los 18 días y finalizó a los 22 días con un porcentaje de germinación del 93.8%, bajo condiciones controladas de invernadero.

El número de hojas por planta varió de acuerdo a la edad, a partir de los 160 días la planta presenta un número de hojas estándar de 350 a 400, por lo que podemos decir que el número de hojas que salen en los brotes nuevos es similar al número de hojas que se caen por envejecimiento.

El primer botón visible apareció a los 75 días de la siembra; así mismo, la primera flor a los 85 días, el primer fruto cuajado a los 89 días y el primer fruto maduro a los 138 días de la siembra.

El tiempo que se tarda el botón hasta llegar la flor abierta e iniciar la antesis es de 10 días, dentro de los cuales se distinguen 4 fases; mientras que la flor se tarda 53 días hasta llegar a fruto maduro dentro de los cuales se distinguen 6 etapas, pero cuando la flor no llega a cuajar se muere 6 días después de la fase 4.

Los resultados indican que la planta muestra un comportamiento de adaptación a las condiciones del Zamorano.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda estudiar la fenología de esta especie bajo condiciones distintas a las del Zamorano, para poder generalizar su comportamiento.

Realizar estudios económicos para determinar la factibilidad de comercializar la fruta a mercados nacionales y extranjeros.

Estudiar más detalladamente los efectos de la intervención de insectos en la polinización y cuajado del fruto, debido a que la diferencia porcentual en la prueba con y sin protección para insectos puede ser económicamente representativa.

Aplicar fertilizantes nitrogenados acompañados de riego continuo por goteo, debido a que estimulan el crecimiento de nuevos brotes y por consiguiente una mayor floración.

7. BIBLIOGRAFÍA

CASTAÑEDA, R. 1961. Frutas Silvestres de Colombia. Vol. 1. Edit. San Juan Eudes Bogota. D.E.

LEON, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. IICA. Segunda Edición. San José. Costa Rica. 444p.

MORTON, J. 1987. Fruits for Warm Climates. EE.UU. Media Incorporated, Greensboro, N.C. 27419.

QUER, F. 2000. Diccionario de botánica. Editorial Península, s.a. Barcelona 1244 p.

The Tropical Fruits, Colombia. 2002. Usos de la uchuva (en línea). Consultado 18 de sept. 2002. Disponible en <http://www.gamthetropicalfruits.comluchuva.html>.