

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCABELICA

Creada por Ley N° 25265)



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**

TESIS

**“EFECTO DE LA POLINIZACIÓN MANUAL EN EL CUAJADO
DE FRUTOS DE CUATRO ECOTIPOS DE CHIRIMOYO
(*Annona cherimola* Mill.), EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS
DEL DISTRITO DE LURICOCHA - HUANTA - AYACUCHO”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
PALOMINO CHÁVEZ, Margarita**

ACOBAMBA - HUANCABELICA

2013

ACTA DE SUSTENTACIÓN O APROBACIÓN DE UNA DE LAS MODALIDADES DE TITULACIÓN

En la Ciudad Universitaria de "Común Era"; auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, a los 19 días del mes de diciembre del año 2013, a horas 02:00 p.m.; se reunieron; el Jurado Calificador, conformado de la siguiente manera:

Presidente : Ing. Sc. Ing. Rolando PORTA CHUPURGO

Secretario : Ing. Leonidas LAURA QUISPETUPA

Vocal : Ing. Carlos Raúl VERASTEGUI ROJAS

Accesitario : Ing. Jesús Antonio JAIME PIÑAS

Designados con **RESOLUCIÓN Nº 498-2013-CF-FCA-UNH**; del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros. Intitulado:

"EFECTOS DE LA POLINIZACIÓN MANUAL EN EL CUAJADO DE FRUTOS DE CUATRO ECOTIPOS DE CHIRIMOYO (*Annona cherimola* Mill.), EN CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL DISTRITO DE LURICOCHA – HUANTA - AYACUCHO"

Cuyo autor es el graduado:

BACHILLER: **PALOMINO CHÁVEZ, Margarita**

A fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del: proyecto de investigación o examen de capacidad o informe técnico u otros, antes citado.

Finalizado la evaluación; se invito al público presente y la sustentante abandonar el recinto; y, luego de una amplia deliberación por parte del jurado, se llegó al siguiente resultado:

APROBADO

POR UNANIMIDAD.

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos al pie.



Presidente



Secretario



Vocal

Accesitario

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

(Creada por Ley N° 25265)



FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

TESIS:

“EFECTO DE LA POLINIZACIÓN MANUAL EN EL CUAJADO DE FRUTOS DE CUATRO ECOTIPOS DE CHIRIMOYO (*Annona cherimola Mill.*), EN CONDICIONES AGROECOLOGICAS DEL DISTRITO DE LURICOCHA-HUANTA-AYACUCHO”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR LA BACHILLER:

PALOMINO CHÁVEZ, Margarita.

ACOBAMBA – HUANCVELICA

2013

ASESOR:

Mg. Sc. Ing. EFRAIN DAVID, ESTEBAN NOLVERTO

COASESOR:

Ing. WILSTON, CISNEROS CHAVARRIA

DEDICATORIA

De todo corazón dedico este trabajo y el éxito de mis estudios:

- ❖ A Dios; por darme las fuerzas para cumplir las aspiraciones propuestas cuando inicie mi carrera, y gracias a él estoy aquí cumpliendo con una de mis metas.
- ❖ A mi padres; Federico Palomino Maldonado y Catalina Chavez Ayala, con todo mi amor y cariño, por creer en mi durante el tiempo que realice mis estudios, por su sacrificio constante y cariño incondicional, y sin pedir nunca nada a cambio.
- ❖ A Michael Palomino Chavez, gracias por haber sido tan oportuna tu llegada a muestra vida, por que el tiempo y la distancia fortalece mas el amor que sentimos por ti.
- ❖ A mis hermanas(os); Paulina, Edwin, Elsa, Bertha, Nelson y Valeria y queridos sobrinos Carlos Daniel , Lisette Anabel y Kimberly Xiomara.

AGRADECIMIENTO

- A mis Asesores, por sus orientaciones y motivaciones que han sido fundamentales para mi formación como investigadora. Han sido capaces de ganarse mi lealtad y admiración, así como sentirme en deuda con ellos por todo lo recibido durante el periodo de tiempo que ha durado esta Tesis.
- A los Docentes de la Facultad de Ciencias Agrarias, que me brindaron sus conocimientos y aportaron en gran parte en mi desarrollo profesional:
- De una manera muy especial con mucha sinceridad y humildad; a mi familia, por el cariño incondicional y apoyo moral que me ha brindado hasta el momento.
- A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron para la ejecución de ésta Tesis.

INDICE

Dedicatoria	
Agradecimiento	Pág.
Resumen	11
Introducción	12
CAPÍTULO I: PROBLEMA	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.3. OBJETIVOS	15
1.3.1. Objetivo general	15
1.3.2. Objetivos específicos	16
1.4. JUSTIFICACIÓN	16
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	17
2.1. ANTECEDENTES	17
2.2. BASES TEÓRICAS	18
2.2.1 Origen	18
2.2.2. Taxonomía	19
2.2.3. Características botánicas	19
2.2.4. Biología floral	20
2.2.5. Descripción de la flor	21
2.2.6. Época de floración	22
2.2.7. Fecundación	22
2.2.8. Estructura del grano de polen	23
2.2.9. Germinación del polen	24
2.2.10. Requerimientos ambientales durante la floración	25
2.2.11. Polinización artificial	25
2.2.12. Obtención de estambres	25
2.2.13. Almacenamiento de los estambres	27
2.2.14. La germinación del polen.	27
2.2.15. Aplicación de los estambres	28

2.2.16. Problemas de cuajado y malformación de frutos	29
2.2.17. Sistemas de polinización artificial	30
2.2.18. Descripción general de los ecotipos de chirimoyo	31
a). ECOTIPO PCHI –169	31
b). ECOTIPO PCHI – 206	32
c). ECOTIPO PCHI – 236	32
d). ECOTIPO PCHI – 238	33
2.3. HIPÓTESIS	34
2.4. VARIABLES DE ESTUDIO	34
2.4.1. Variable independiente	34
2.4.2. Variable dependiente	34
2.4.3. Variables intervinientes	34
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	35
3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	35
3.1.1. Política	35
3.1.2. Geográfica	35
3.1.3. Factores Climáticos	35
3.1.4. Duración	36
3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN	36
3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN	36
3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	36
3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	36
3.5.1. Datos del croquis experimental	37
3.5.2. Datos de la unidad experimental	37
3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO	38
3.6.1. Población	38
3.6.2. Muestra	38
3.6.3. Tipo de muestra	38
3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	38

Fz

3.7.1. Seguimiento del experimento	38
3.7.1.1. Poda de árboles de chirimoyo	38
3.7.1.2. Fertilización del cultivo de chirimoyo	38
3.7.1.3. Riego del cultivo de chirimoyo	39
3.7.1.4. Observación de brotes de flores de chirimoyo por planta	39
3.7.1.5. Recolección de polen de chirimoyo	39
3.7.1.7. Polinización	39
3.7.1.8. Observación de plantas polinizadas	39
3.7.1.9. Observación de la simetría de frutos	39
3.7.1.10. Observación del desarrollo y crecimiento de frutos	39
3.7.1.11. Peso de frutos polinizados	39
3.8. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	40
CAPITULO IV: RESULTADOS	41
4.1. PESO DE FRUTOS.	41
4.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO	46
4.3. CUAJADO DE FRUTOS	56
4.4. COMPARACION DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN DIAMETRO DE LOS ECOTIPOS EN ESTUDIO.	48
4.5. COMPARACION DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LONGITUD DE LOS ECOTIPOS EN ESTUDIO.	59
4.6. COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA MAÑANA..	62
4.7. COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA TARDE.	62
4.8. COMPARACION DE PESO EN COSECHA.	63
4.9.- SIMETRÍA DEL FRUTO	64
CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	
5.1: PESO DE FRUTOS	65
5.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO	66
1: Diametro	66

71

2:Longitud	66
5.3. CUAJADO DE FRUTOS	67
5.4.- DETERMINAR LA SIMETRÍA DEL FRUTO	67
CONCLUSIONES	68
RECOMENDACIONES	69
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	70
ANEXOS	74

780

RESUMEN

La chirimoya (*Annona cherimola* Mill) presenta problemas de dicogamia de tipo Protoginea; una susceptibilidad del mecanismo reproductivo a condiciones climáticas adversas de altas temperatura y humedad relativa baja; además tiene una escasez de insectos polinizadores eficientes, por ello sus rendimientos son bajos, lo que hace necesario recurrir al uso de polinización manual. Este estudio tuvo el objeto de mejorar el cuajado de frutos y determinar el mejor momento para realizar la polinización manual. Se incluyó tratamientos en la mañana (6:00 a 8:00 a.m.) y en la tarde (4:00 a 6:00 p.m.), donde se evaluaron aplicaciones de polen en los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 comparándose la aplicación directa de polen sacado de flores en el mismo momento, La aplicación de polen en la mañana y la tarde recolectado de flores cosechadas el mismo momento fue estadísticamente superior a las flores no polinizadas. Todos los tratamientos superaron estadísticamente al testigo, que tuvo un de cuajado el ecotipo Pchi- 169 y Pchi- 206 llegaron hasta en 99% de cuajado en la mañana, y en los ecotipos Pchi- 236 y Pchi- 238 es de 98% y 97% respectivamente. El porcentaje de frutos simétricos se elevó con polinización manual en la mañana pero mantuvieron su asimetría los polinizados en la tarde, presentó una tendencia similar a la del cuajado, donde se obtuvo frutos solo en flores donde se realizó la polinización y ningún resultado en flores no polinizadas.

INTRODUCCIÓN

El fruto del chirimoyo es exótico y aromático, posee características particulares como su sabor dulce, agradable y ligeramente ácido. Es una fruta climatérica, es decir que una vez removida de la planta y almacenada adecuadamente, puede desarrollar un sabor dulce. El fruto se presenta como una baya de forma acorazonada no muy definida, su corteza es de color verde ligeramente amarilla al madurar, su pulpa es blanca y cremosa, con semillas de color negro brillante.

Considerando que las frutas cumplen un papel muy importante dentro de la alimentación y que la chirimoya es una planta nativa de nuestro país, es necesario saber que es un alimento balanceado, compuesto por proteínas, fibras, minerales, vitaminas, energía, agua, poca grasa, vitamina C y antioxidantes, que ayudan a mantener una vida saludable

La especie chirimoya tiene su origen en las vertientes interandinas, entre Ecuador y Perú, donde la altitud fluctúa entre los 1.500 m y los 2.000 m. En zonas de la provincia ecuatoriana de Loja, al sur de Ecuador y las áreas peruanas fronterizas con ella, se encuentran árboles de chirimoyo formando densos bosques naturales. En los últimos años, el cultivo del chirimoyo, en nuestro país, ha experimentado una serie de cambios, como aumento en las densidades de plantación, optimización de los sistemas de conducción, mejoras en la poda, gracias a identificación de índices de fructificación, perfeccionamientos en los sistemas de conservación de la fruta en postcosecha, entre otros.

Sin embargo, el proceso de mayor relevancia en la obtención de altos rendimientos es la polinización artificial. El desconocimiento de los detalles de esta técnica ha llevado a productores al desánimo y al pesimismo, sumado el alto costo que requiere la operación, los costos de polinización aumentan considerablemente conforme a los años de vida del huerto. En el Perú, existen problemas asociados al cuajado, mejor dicho, un marcado fenómeno de dicogamia; los polinizadores efectivos naturales se encuentran en bajas poblaciones o sencillamente no se encuentran.

El determinar la época de floración del chirimoyo, y mejorar el proceso de polinización, a través de un estudio del comportamiento del polen de chirimoyo bajo almacenaje, permitiría hacer más interesante el cultivo del chirimoyo.

Actualmente la chirimoya no es exportada por nuestro país a pesar de ser una fruta cotizada en el mercado extranjero, ya que no se habían hecho hasta hace pocos años, los esfuerzos necesarios para la investigación de las condiciones de producción, cosecha y conservación de la fruta para su comercialización en otros mercados aparte del nuestro

El presente trabajo esta orientado a investigar el comportamiento de cuatro ecotipos con la Polinizacion Manual en la Mañana y Tarde en el Distrito de Luricocha -Huanta - Ayacucho, como posible alternativa sostenible para una mejor produccion e incremento de la cosecha.

CAPÍTULO I: PROBLEMA

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La existencia de chirimoyos en muchos países de Centro y Sudamérica, ha hecho algo difícil fijar con exactitud el lugar de origen de la especie, pero se cree que es nativa de los valles interandinos de Ecuador, Colombia y Perú; sin embargo, es poco conocida a nivel de Centroamérica. La chirimoya (*Annona cherimola* Mill.) es considerada como una de las mejores frutas porque contiene un alto valor nutritivo por la cual se considera una de las anonáceas de mayor importancia comercial.

En muchos países se consume la pulpa directamente como postre o en diferentes formas como batidos, helados, refrescos, jugos y yogurt. El mercado para la chirimoya es principalmente local, la fruta fresca a pesar de lo agradable de su sabor, ve restringido su comercio internacional por su susceptibilidad de daño durante el transporte y almacenaje una vez que la fruta se ablanda, lo que ocurre 7 días después de cosecha. Además, para un mercado de exportación se necesita calidad y volumen de producción, que no se logra obtener por el problema de bajos rendimientos que presenta esta especie; sin embargo, se reporta que Chile exporta a Argentina,

Estados Unidos y Europa ciertas cantidades de esta fruta.

El problema de bajos rendimientos se debe a que las flores del chirimoyo poseen una dicogamia de tipo protogínea, es decir, que los pistilos son los primeros en estar maduros, aptos para recibir el polen y ser fecundados mientras que los estambres se encuentran todavía inmaduros, a esto se une la poca eficiencia de agentes polinizadores de tipo entomófilo, dándose pocos frutos, pequeños y asimétricos. El fruto del chirimoyo es un sincárpico procedente de una sola flor.

Está formado por la fusión de muchos carpelos simples con el receptáculo constituyendo una masa sólida. El número de carpelos fecundados en una flor determina el tamaño y forma del fruto, por lo que es muy importante al momento de aplicar el polen en flores receptivas, este sea bien distribuido. Dados los bajos rendimientos y al problema de dicogamia que presenta el chirimoyo, se han desarrollado desde 1910 ensayos de polinización manual, los cuales se han ido perfeccionando.

A pesar de conocer esta técnica ya desde inicios de siglo, no fue hasta los años 70's a los 80's en que se empezó a dar un uso más comercial, observándose que los factores genéticos, como origen del polen, etapa de floración y factores ambientales, como temperatura, humedad relativa y viento, juegan un importante papel en el cuajado de frutos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La serie de hechos señalados en el planteamiento del problema condujo a la siguiente interrogante:

¿Cuál será el efecto de la polinización manual en el cuajado de frutos en cuatro ecotipos de Chirimoyo?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

- **Conocer el efecto de la Polinización Manual en el cuajado de frutos en cuatro ecotipos de Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill).**

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el momento más eficiente para la práctica de polinización manual.
- Determinar el número de frutos cuajados
- Determinar el crecimiento y desarrollo del fruto
- Determinar peso del fruto.
- Determinar la simetría del fruto

1.1. JUSTIFICACIÓN

Luego de un reconocimiento de los distintos casos de éxito en el comercio en nuestro país, optamos por la elección de un producto agro-industrial: la Chirimoya; la cual, hoy en día, es considerada una fruta selecta que cada vez se está haciendo más conocida y apreciada en el mercado internacional. Entre una de las razones principales de la elección de esta fruta, se encuentra la gran ventaja que tiene el Perú frente a otros países ofertantes de este producto, pues la variedad de climas y la riqueza de la tierra en los valles interandinos permiten cultivar una fruta con una gran textura, sabor, aroma y menor índice de semillas por fruto.

En lo económico la chirimoya tiene un gran valor nutricional, ya que ahora es considerado como una de las frutas nutraceuticas lo cual la hace mucho más valorada en los mercados nacionales, extranjeros, por ejemplo se emplea en los tratamientos cardiovasculares, hipertensión, anemia, estrés, entre otros). Por otro lado, la demanda anual de chirimoya viene creciendo año tras año, además con este trabajo de investigación se orientara en forma integral a solucionar problemas y mejor grado de la ciencia moderna con una explicación científica del verdadero comportamiento de la biología floral de la planta y por ende se pretende buscar un mecanismo eficiente para la polinización manual, en una hora adecuada, que a través de esta línea de investigación se dará inicio a otras investigaciones y por último la innovación tecnológica en la polinización manual ayudará a los agricultores a mejorar su calidad de vida, su calidad comercial y les brindaremos los conocimientos necesarios en la temática ya presentada.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

- 2.1.1. PINEDA (1996)** En Florida hizo la primera polinización manual en chirimoya, obtuvo polen de flores ya abiertas y lo depositó manualmente a flores que apenas iniciaban la separación de sus pétalos los cuales poseían estigmas brillantes, esta técnica demostró que además de obtener una mayor producción, los frutos resultaron de forma más simétrica.
- 2.1.2. GUIRADO (1991)** Ensayó en el jardín botánico de La Serena la polinización artificial y encontró que era más ventajoso el empleo de distintas variedades para lograr mayor cuajado
- 2.1.3. GARDIAZABAL (1986)** Reporta que las flores de inicio de temporada los granos de polen forman una tétrada, que no se separan y sus poros germinativos están orientados hacia el centro, lo que hace que la germinación sea baja. Experimentó además embotellando polen entre 6 y 7 de la noche y usándolo al día siguiente, las flores fueron manualmente polinizadas e inmediatamente rociadas con agua, obteniendo 43.7% de cuajado. La fruta

permaneció en el árbol hasta madurar y tuvo, de manera general, más tamaño y buena forma.

2.1.4. PAVEZ (1985); citado por **(GARDIAZABAL, 1993)** comprobó la eficiencia de la polinización manual, usando el polen de los mismos árboles de 15 clones que identificó en La Cruz, Chile, donde obtuvo un alto porcentaje de cuajado, de 61 – 91 %, en comparación al 4% del testigo que se dejó con polinización natural.

2.1.5. GAZIT ET AL. (1987) En Israel probaron el efecto de la temperatura y de la humedad relativa sobre la viabilidad del polen, y concluyeron que el polen conservado a 0°C no tenía un buen cuajado, conservándolo a 15°C se obtenía más de 70% de cuajado y con temperaturas de 21 – 26 °C y una humedad relativa del 100% en obtuvieron buenos resultados de cuajado, hasta 36 horas después de recolectado el polen.

2.1.6. RICHARDSON Y ANDERSON (1988) Encontraron que la chirimoya al natural dio 0.5 y 5% de cuajado lo cual fue significativamente menor a usar polinización manual que produjo entre 37 – 95 % de cuajado. La polinización con polen del mismo cultivar fue significativamente más efectiva que la aplicación de mezclas.

2.1.7. RODRÍGUEZ (1997) Comparó la polinización manual en la ciudad de Atemoya por la mañana (6:30 – 8:30 a.m.) usando polen obtenido el mismo día y polen recolectado el día anterior así como por la tarde (4:00 – 6:00 p.m.) con polen del mismo día y un testigo con polinización natural; encontró que el porcentaje de frutos logrados con polinización matutina fue de 20.50% con polen fresco y 13.79% para polen de flores obtenidas el día anterior en comparación con el testigo que se obtuvo 4.91%.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1 Origen

GARDIAZABAL Y ROSENBERG (1993) Mencionan que el centro de origen del chirimoyo es América, sin embargo no se conoce con exactitud su punto de origen, se cree que es originario exclusivamente de América Central, habiendo sido llevado desde Guatemala a Sudamérica, pero se ha encontrado utensilios

de arcilla que poseen forma de chirimoyo en tumbas precolombinas en Perú, lo que hace pensar que el chirimoyo es originario de los valles andinos de Ecuador, Colombia y Perú, a pesar de esto su cultivo tradicionalmente se encuentra desde Chile hasta California.

2.2.2. Taxonomía

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1989), Indica que la clasificación taxonómica del cultivo de chirimoyo es de a siguiente manera:

- Reino** : Plantae
- División** : Magnoliophyta
- Subdivisión:** Spermatophyta
- Clase** : Magnoliophytina
- Subclase** : Magnoliidae
- Orden** : Magnoliales
- Familia** : Annonaceae
- Género** : *Annona*
- Especie** : *AnnonacherimolaMill*

2.2.3. Características botánicas

MUÑOZ (1965), Citado por (**GARDIAZABAL Y ROSENBERG 1993**) lo describe como un pequeño árbol de 5 – 8 metros de altura. Su sistema radicular es muy superficial y ramificado pudiendo originar dos o tres planos de raíces a diferentes niveles, pero poco profundos. En cuanto a la parte aérea presenta un tallo cilíndrico con corteza gruesa, grisáceo verdoso. Las hojas tienen una longitud de 10 – 25 centímetros, son simples enteras y lisas persistentemente aterciopeladas. Su disposición sobre el tallo es alterna y opuesta, el peciolo de la hoja es hueco en la zona de inserción con el tallo, ocultando y protegiendo a las yemas que darán origen a la próxima brotación, de manera que estas últimas no son visibles si no caen o se sacan las hojas que las cubren. Las yemas son compuestas, es decir, cada una de ellas posee varios puntos de crecimiento que originan brotes que pueden o no ser mixtos.

IBAR (1979) Menciona que el chirimoyo requiere de terrenos francos, areno –

arcillosos profundos, frescos, blandos, ligeros, poco húmedos, algo ácidos con un pH entre 6.5 y 7, ricos en materia orgánica, pero no soporta los alcalinos o con mucha cal. Necesita además suelos con buen drenaje que evite los encharcamientos, la planta resiste temperaturas de hasta 12°C, una altitud de 1500 metros sobre el nivel del mar. En términos generales la zona de cultivo puede extenderse hasta los 30° de latitud, tomando en cuenta las condiciones climatológicas locales. Necesita de una estación seca y cálida de unos cinco meses, en la que se debe administrar riegos adecuados y el resto del año un ambiente fresco y poco húmedo, con una temperatura media diurna de alrededor de los 15°C. Los períodos largos con temperaturas de - 5 °C pueden ser perjudiciales, sin embargo resiste heladas más que el naranjo, lo que explica que al chirimoyo se le considere un árbol semicaducifolio.

2.2.4. Biología floral

IBAR (1979) Describe a las flores del chirimoyo como flores de pequeño tamaño, poco vistosas, aromáticas, colgantes y hermafroditas que poseen un pedúnculo un poco más corto que la flor. Las flores aparecen solitarias o en grupos de dos a tres, opuestas a las hojas, en las ramillas jóvenes o en las axilas formadas por las hojas caídas en las ramas viejas, el perianto se compone de tres sépalos triangulares de unos cinco milímetros de largo y de dos series de pétalos insertos en un receptáculo ancho y carnoso, los pétalos externos son largos de 2.5 centímetros de longitud, linear – oblongos y carnosos triangulares en corte transversal, los internos se encuentran atrofiados. Los estambres y carpelos son muy numerosos y están insertos en espiral en el receptáculo cuya porción inferior, es más prominente, en forma de disco y está ocupada por los estambres. Cada uno de estos se compone de dos tecas largas, unidas por un conectivo de color anaranjado en el ápice. Los carpelos forman un cono en el ápice del receptáculo cada pistilo tiene un óvulo y termina en un estigma sencillo.

GARDIAZABAL Y ROSENBERG (1993) Mencionan que la mayoría de las anonas se caracterizan por ser dicógama y protógina, en casi todas las regiones donde son cultivadas, con diversos grados de acentuación de este

fenómeno, esto explica en parte el mal cuaje y la obtención de frutos de peso reducido y deformes.

LEÓN (1979) Añade que las primeras flores aparecen cuando las plantas tienen de tres a cuatro años y brotan una vez al año. La antesis se inicia con la separación de los pétalos mayores, que se abren por el ápice, generalmente en las primeras horas de la mañana. En esta fase los pistilos están receptivos y tienen los estigmas blancos y brillantes, pero los estambres aún no emiten polen. La polinización por el viento o insectos tiene que hacerse con polen de otras flores y por lo tanto la fertilización es muy deficiente, 26 a 28 horas más tarde los pétalos mayores están completamente abiertos y las anteras emiten polen por las suturas longitudinales, pero ya entonces los estigmas están marchitos y no se pueden fertilizar.

En la apertura de la flor los pétalos comienzan a separarse considerándose este el día 1 que es el del estado femenino, aquí los pistilos están receptivos, pero las anteras no liberan ningún grano de polen; al día siguiente los pétalos se abren para formar un ángulo levemente más extendido, encontrándose la flor en día 2, o estado masculino. Alrededor de 26 horas después del comienzo del estado femenino, la flor cambia al estado masculino. La fase receptiva del estigma dura de 2 – 7 horas, pero esta fase puede recortarse bajo condiciones de alta temperatura o baja humedad relativa. El período de dehiscencia de las anteras ocurre en la tarde entre las 16 y 20 horas, después que los pétalos se abren completamente y estos se caen 24 ó 48 horas más tarde.

2.2.5. Descripción de la flor.

GARDIAZÁBAL y ROSENBERG (1993) Las flores son hermafroditas, poco aparentes, aromáticas y colgantes. Se pueden presentar solas o en grupos.

CHANDLER (1962) Describe que el cáliz está formado por tres sépalos pequeños y unidos, de color café verdoso, cortos y pubescentes, de forma triangular.

GARDIAZABAL y ROSENBERG (1993) La corola está compuesta por seis pétalos unidos en la base, tres de ellos están atrofiados. Los pétalos son

carñosos y gruesos, aguzados alargados, a veces elípticos, con una depresión o cavidad basal interna que sirve de alojamiento a los órganos de la reproducción.

IBAR (1986) El tálamo contiene helicoidalmente los estambres y pistilos que darán origen a un ovario súpero. El androceo consta de numerosos estambres libres (150 a 200). en cada flor, dispuesto helicoidalmente.

GARDIAZÁBAL y ROSENBERG (1993) Los estambres (anteras más filamento), en el período de desarrollo, forman una masa compacta y blanca, que se encuentra oprimida por los pétalos. Una vez que maduran, se separan individualmente, son carñosos, aplanados y de filamento corto.

GARDIAZABAL y ROSENBERG (1993) Los estambres son libres y numerosos, de 180 a 200 por flor. El gineceo es sincárpico y unilocular, consta de un elevado número de carpelos (70 a 100 y hasta 300), concrecentes monospermos, que presentan la particularidad de fecundarse en forma independiente, pero una vez fecundados, los carpelos se sueldan periféricamente entre sí por medio de tejido conectivo

FLORES-VINDAS (1999) La antera contiene cuatro microesporangios (sacos polínicos), los que se encuentran en una sola de las caras del estambre y, en la otra cara, se hallan los haces conductores

DE LA ROCHA (1967) Los pistilos son blancos y se ubican en un ensanchamiento del tálamo, a continuación de los estambres. El estigma es carnoso y delgado, mientras que el estilo y el ovario son abultados y blancos.

2.2.6. Época de floración.

ARELLANO (1993) 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.

2.2.7. Fecundación.

USMAN(1999), Sucesos de polinización y fertilización dependen de que algunas señales transportadas por el polen sean reconocidas por receptores

específicos ubicados en el pistilo. Además, para que la fecundación tenga lugar, debe darse una serie de pasos que incluyen la hidratación del grano de polen, su germinación, la penetración del tubo polínico en el estigma, su elongación a lo largo del estilo, la entrada del tubo polínico al óvulo y la liberación de dos núcleos espermáticos dentro del saco embrionario, dando lugar a la fertilización y formación del cigoto

2.2.8. Estructura del grano de polen.

HERRERO y GALÁN (1999) En la antera madura, la capa externa o epidermis, que cubre la pared del microesporangio, puede permanecer intacta. La capa interior a la epidermis, o externa si esta última está ausente, se llama comúnmente endotecio o capa fibrosa. Esta capa especializada de la pared parece estar muy relacionada con el mecanismo de dehiscencia de la antera. El tejido conectivo del lado interno del microesporangio puede desarrollar engrosamientos secundarios en forma de bandas.

SAAVEDRA (1977) Bservó que durante el mes de enero los granos de polen de chirimoyo se conglomeraban en tétradas, además, mostraban gruesas paredes y numerosos gránulos llenos de almidón; ocasionalmente se advirtió flujo citoplasmático en zonas donde el almidón habría sido hidrolizado. El polen se encontraba inmaduro, por eso, incapaz de germinar.

SAAVEDRA (1977) Durante el mes de febrero, los granos de polen estaban distribuidos individualmente, poseían una delgada pared y sin gránulo de almidón. Además, mostraban un mayor flujo citoplasmático que los observados durante enero. Muchos de los granos de polen germinaron unas pocas horas después de tomar contacto con el medio de germinación.

HERRERO y GALÁN (1999) El polen maduro de los chirimoyos es trinucleado y es liberado como tétradas, lo cual indicaría que la división mitótica del núcleo generativo ocurre dentro de las anteras, antes de la dehiscencia del polen

Los granos de polen pueden ser fácilmente separados de los sacos polínicos deshidratando las anteras con bajas humedades atmosféricas (20-30%), lo que causa la rasgadura longitudinal, liberando los granos de polen.

2.2.9. Germinación del polen.

En investigaciones realizadas por **HERRERO y GALAN(1999)** se determinó la temperatura óptima para la germinación del polen es 25°C, germinando el 47% del total de granos de polen observados; a 30°C y 35°C, la germinación disminuye en un 35 y 31% respectivamente. Con temperaturas cercanas a 10°C, la germinación disminuye drásticamente con solo 1,8% de germinación. El efecto de la temperatura se refleja también en la apariencia de los tubos polínicos, es así como, entre 20 y 25°C, se desarrollan bien los tubos polínicos, con temperaturas inferiores, el crecimiento se detiene rápidamente después de su formación y permanece corto; aunque algunos granos se hinchan y alteran su forma.

HERRERO (1999) La germinación de granos de polen de chirimoyo *in vitro* requiere la adición de estambres en el medio de germinación. Cuando el polen es sembrado sin estambres, no logra germinar con ninguna de las concentraciones testeadas de sucrosa. Sin embargo, cuando es sembrado acompañado con estambres, se obtiene germinación en la mayoría de los medios evaluados.

La germinación disminuye en la medida que la concentración de sucrosa aumenta, aunque en medios sin sucrosa la mayoría de los tubos no crecen, o son cortos y anchos.

GALAN (1999) Confirman la necesidad de una prehidratación con resultados preliminares de autores que demostraron que la germinación ocurre lentamente en polen que no ha sido prehidratado. La germinación *in vitro* ocurre rápido. Unos pocos minutos después de estar en contacto con el medio de germinación, los granos de polen se hidratan y separan de las tétradas; entonces, el tubo polínico emerge desde la superficie del grano que estaba ubicado hacia el interior de las tétradas. La germinación del polen empieza 7 a 10 minutos después de sembrados en el medio de germinación, y, 10 minutos después, el largo del tubo polínico es mayor a dos veces el diámetro del grano de polen.

WHITE (1994) Han establecido que los granos de polen son considerados

viables cuando el largo de los tubos polínicos es igual o mayor que el diámetro del grano de polen.

2.2.10. Requerimientos ambientales durante la floración.

HERRERO (1999) Muchos investigadores afirman que, para una buena polinización, es preferible la acción constante de un viento moderado. Sin embargo, IBAR (1986) advierte que no debe tenerse la plantación en lugares expuestos a vientos marinos o vientos fuertes y recomienda una humedad atmosférica relativa media entre 50 y 70%. Para una buena polinización, es precisa una temperatura de 16-20°C, lo cual confirma los pocos frutos obtenidos de las floraciones iniciales cada temporada cuando la temperatura ambiente es baja.

IBAR (1986) En La Palma, Quillota, la época de floración se produce cuando la temperatura oscila entre los 20-32°C y la humedad relativa es baja, el clima seco durante el día (HR 32-75%) y más húmedo durante las mañanas (HR 70-98%), alcanzando por las noches 41-89%. En estas condiciones, al igual que en Israel, no se produce autopolinización, o si esta existe, su influencia es casi insignificante, por lo que el chirimoyo requiere de polinizadores para la cuaja del fruto.

2.2.11. Polinización artificial.

SAAVEDRA (1979) La polinización manual nace como una respuesta a las problemáticas de algunas especies que tienen polinizaciones naturales deficientes, pero cuya producción un alto valor comercial, tal es el caso del Chirimoyo (*Annona cherimola Mill*), el kiwi (*Actinidiadeliciosa*), la variedad de vid Moscatel Rosada (*Vitis vinifera*), y algunas variedades de manzano (*Malus domestica*). Esta práctica a pesar de ser lenta y tediosa permite obtener producciones comerciales exitosas que logran cubrir el gasto en que se ha incurrido por este manejo.

2.2.12. Obtención de estambres.

Los sépalos sirven de apoyo mecánico a los pétalos, y estos cobijan a los estambres.

Al arrancar los pétalos y separarlos desde su zona de inserción, se genera la

dehiscencia de las anteras seguida por su abscisión.

SCHWARZENBERG (1946) Se puede extraer polen desde dos tipos distintos de estados sexuales de las flores: flores en estado hembra y flores en estado macho. El polen recolectado de flores en estado macho se obtiene cuando las flores abren naturalmente por la tarde. El polen recolectado de flores en estado de hembra se extrae de flores recogidas al mediodía del primer día del ciclo de apertura. Para extraerlo, se arrancan los pétalos, dejando secar el resto de la flor unas horas antes de su separación con un palillo.

CAMPBELL (1991) Recomiendan recolectar las flores en estado de macho, de las que se extraerá el polen, entre las 15:00 y 16:00 hr.

MONTIEL (1999) Explica la recolección de estambres a partir de flores en estado macho, también puede ser realizada llevando un harnero portátil colgado al cuello, el que consiste en un bidón plástico que, en su interior, lleva una bolsa de malla plástica de 1 x 1 mm de luz. La ventaja que se presenta es que el espacio de aire, entre el recipiente y la malla, impide la fermentación de los estambres por el aumento de la temperatura. Cada vez que se llena la malla con flores, éstas se agitan hasta que caigan los estambres al fondo del recipiente.

Para extraer el polen de flores en estado macho, los pétalos deben estar casi totalmente abiertos, los sacos polínicos deben estar de color crema y levemente sostenidos entre ellos

La recolección de flores en estado de hembra es una técnica más habitual y es utilizada en forma comercial en Chile y España

FARRE (1990) Se recomienda cosecharlas entre 13:00 y 15:00 hr, almacenándolas en una habitación fresca en capas de menos de 5 cm de altura. Estas flores pasarán al estado masculino aproximadamente a las 17:00 hr.

Los sacos polínicos inmaduros son de color blanco y forman una masa compacta, unas a otras las anteras están comprimidas entre sí, longitudinalmente. Durante días con altas temperaturas y baja humedad, las anteras comienzan su abscisión desde la flor. Esto puede detectarse agitando

la flor sobre un trozo de papel.

HERMOSO (1990) Para separar los estambres y el polen del resto de la flor, se colocan sobre una criba de 2-3 mm de luz de malla, presionando suavemente con la mano para desprender los pétalos. Dado que la parte externa de los pétalos es pilosa, si se agitan las flores en exceso, parte del polen les quedaría adherido. Los estambres y el polen se recogen sobre una superficie lisa y limpia. La mezcla de polen y estambres se guarda en frigorífico hasta su aplicación al día siguiente por la mañana.

Estos autores concluyen que el polen proveniente de flores macho nunca tiene la calidad del obtenido de flores hembra, el primero pierde su viabilidad rápidamente a temperatura ambiente (22-24°C), esto tiene serias implicaciones para la polinización natural cuando existe una alternancia total de los estados florales. Además, advierten que el polen recién extraído de flores hembra se encuentra encapsulado en los sacos polínicos aún cerrados, por lo que, para su utilización inmediata, debe exponerse a temperatura ambiente cierto tiempo para forzar su apertura.

OVALLE (1999) Es necesario trabajar de una manera más intensiva, dejando en el huerto árboles destinados exclusivamente a la producción de flores para proveer de polen, y, de esta manera, poder dejar, en los árboles destinados a la producción de fruta, sólo el número de ramillas que sean necesarias para obtener la producción deseada. Estos árboles proveedores de polen deberían ser manejados sin poda para que se desarrollen libremente y expresen su hábito de crecimiento natural, produciendo más flores.

2.2.13. Almacenamiento de los estambres.

MORENO (1987) Los sacos polínicos deben ser ubicados en un pequeño contenedor, y almacenados a temperatura ambiente (20-25°C) durante toda la noche para ser usados la mañana siguiente. Las flores no deben ser ubicadas en contenedores cerrados, ya que la acumulación de etileno produce un pardeamiento de las anteras, afectando severamente

2.2.14. La germinación del polen.

GEORGE (1991) El polen de flor en estado hembra puede conservarse

perfectamente en frigorífico de 3 a 7°C, durante cuarenta horas, equivalentes a dos días de trabajo; el polen de flores en estado macho tiene un buen comportamiento el primer día, pero desciende fuertemente en el segundo.

FARRE (1990) No parecen existir diferencias en el rango de 0-7°C para períodos de conservación no superiores a dos días. Se recomienda la conservación en recipiente de cristal ancho y bien ventilado. Una bandeja es también adecuada. No parece ser crítica la humedad relativa entre 20 y 90% .

Los mismos autores aclaran que es importante que los estambres con polen se conserven en una capa de no más de 3 mm de grosor, con el fin de evitar fermentaciones a altas temperaturas.

PEREZ (1997) La humedad de conservación no tiene un efecto claro sobre la calidad del polen conservado hasta tres días. Pareciera existir una pequeña disminución de los daños de las bajas temperaturas de conservación cuando la humedad relativa es baja

2.2.15. Aplicación de los estambres.

KANN (1997) La bomba insufladora requiere que el polen sea mezclado con un medio seco. La dilución más efectiva en combinación con el medio seco corresponde a 2/3 partes de polen en relación a 1/3 de diluyente

GARDIAZABAL (1986) La polinización consiste en tomar con una mano las flores y con la otra se recoge con el pincel las masas cargadas de anteras que contienen polen o se aplica con bomba insufladora. Se separan los pétalos y se introduce el polen sobre los pistilos. Esta operación se realiza normalmente en la mañana entre las 9:00 y 11:00 hr, o bien en la tarde, después de las 17:00 hr, momento en el cual es posible encontrar el mayor número de flores abiertas.

LOPEZ (1997) Esto podría ser atribuido a que es la hora en que sexualmente el cono estigmático es funcional, segregando una substancia pegajosa, lo cual facilita la polinización.

RICHARDSON y ANDERSON (1996) Las flores polinizadas temprano en el período de la floración logran una mayor cuaja, pero las polinizadas durante la mitad de la floración producen fruta más alargada y más simétrica.

2.2.16. Problemas de cuajado y malformación de frutos

ROSELL Y GALÁN (1995) Efectivamente las flores dicógamas no pueden autopolinizarse y la polinización cruzada entomófila en chirimoyo no se puede asegurar lo que ha hecho necesario el desarrollo de métodos de polinización artificial, manual o dirigida como usualmente se la conoce.

La protoginea marcada de *Annona cherimola* Mill y la ineficiencia de agentes polinizaste determina la formación de frutos pequeños y asimétricos, por lo que la solución a este problema es el uso de polinización manual, la estructura y comportamiento funcional de las flores de chirimoyo parece que tendería a proveerlas de un mecanismo que evita la autopolinización, bajo una amplia gama de condiciones.

SAAVEDRA (1977) La fisiología de la flor madura parece que hace muy difícil la autopolinización, debido a que este frutal muestra dicogamia protoginea, pues madura primero el pistilo que posee numerosas superficies estigmáticas las que al estar receptivas se observan brillantes, esta condición coincide con el momento que los pétalos se separan levemente por el ápice, luego los pétalos se separan ampliamente y comienza la etapa masculina o estaminada, el anillo de estambres que hasta ese momento había sido blanco se toma crema, separándose los estambres individualmente entre sí, el polen es vaciado entonces desde las hendiduras longitudinales a las anteras. Durante esta fase, los estigmas se tornan cafés y toman una apariencia reseca.

La mala producción de frutos de la chirimoya en Chile se debe al carácter protogineo de sus flores, lo que se ve afectado por la morfología y adversidad de las condiciones climáticas. La floración ocurre en la estación del año en que la humedad atmosférica es baja y raras veces se ven insectos en las flores, lo cual sugiere que la polinización entomófila juega solamente un papel secundario.

SANEWSKI (1988) El principal efecto de la polinización radica en que únicamente los óvulos fecundados van a desarrollar semillas, que en su proceso de floración liberan auxinas lo que estimula el crecimiento del carpelo, esto explica el bajo porcentaje de frutos cuajados y los frutos mal formados

que se dan frecuentemente en la producción de chirimoya. La polinización manual ha sido usada para mejorar la producción y obtener frutos bien formados, para lo que se necesita viabilidad del polen, receptibilidad de los pistilos condiciones climáticas y condiciones internas de la planta. **GARDIAZABAL Y ROSENBERG (1993)** Reportan que existen varios factores importantes que actúan directamente en una buena polinización y cuajado de frutos y son:

➤ **Condiciones climáticas**

Dentro de las condiciones climáticas las altas temperaturas traen consigo bajas en producción, ya que tienden a acentuar el fenómeno de dicogamia. La humedad relativa alta al momento de la polinización es favorable para un buen cuajado, por lo que se recomienda realizar la práctica de polinización temprano en la mañana y al caer la tarde, ya que al medio día se tiene una humedad relativa más baja, ocasionando un resecamiento de los pistilos y del polen dándose un tiempo menor en la fase receptiva La humedad relativa y temperatura óptima para que exista una buena fecundación son de 80% y 27°C.

La acción constante del viento afecta negativamente la polinización al resecar pistilos y provocar la caída de flores. La rápida deshidratación del estigma es uno de los principales problemas en la polinización manual.

➤ **Condiciones de la planta**

La etapa de floración constituye un factor importante en la polinización manual, así las flores de inicio de temporada dan un bajo porcentaje de cuajado.

2.2.17. Sistemas de polinización artificial

GUARDIAZABAL Y ROSENBERG (1993) Describe la siguiente técnica de polinización artificial: Día 0: flor completamente cerrada, pétalos juntos recolectar flores en día 1, cuyos pétalos comienzan abrirse, las flores en este momento poseen los estambres blancos y no han liberado polen todavía, las flores así recolectadas son colocadas en un recipiente al mismo que se le cubre con un paño húmedo que permita la circulación de aire, hasta el día

siguiente donde pasan de flores día 1 a flores día 2 y se puede ya recolectar el polen junto con los estambres, lo que constituye el material a usar ya sea puro o diluido en esporas de licopodium en proporciones de 1:20 ó 1:50.

También se puede usar leche en polvo, pero es poco eficiente en chirimoya. La aplicación en este caso se hace con un pincel delgado de preferencia de pelo de camello. El segundo sistema de polinización artificial es usar el polen puro o diluido aplicado con un atomizador de aire lo que ayuda a agilizar la labor de polinización.

Un tercer sistema actualmente utilizado en polinización dirigida consiste en la recolección directa del polen en el campo, de flores día 2, para pasar directamente este polen a flores en día 1, con un pincel delgado.

2.2.18. Descripción general de los ecotipos de chirimoyo:

www. EarthPrint.com(2008)

Biodiversity internacional es un organismo internacional autónomo, de carácter científico, que buscan contribuir al bienestar actual y futura de la humanidad mejorando la conservación y el aprovechamiento de la agrobiodiversidad en fincas y bosques, evaluando germoplasmas colectados en más de 20 países. A continuación se hace una breve descripción de algunos ecotipos recolectados en nuestro país.

a). ECOTIPO PCHI -169:

Árbol: Tiene la edad de 6 años desde la instalación hasta la actualidad (2013), el diámetro de la copa mide 4.18 con una altura de 3.05, el color del tronco es gris oscuro y posee tres a mas rama, el color de la ramas jóvenes es verde y posee 26 nudos por mt de rama y el momento de la defoliación al final de la fructificación es parcial,

Hoja: Posee una lámina foliar elíptica, con la base de foliar acorazonada y ápice acuminada, mide 183mm con ancho 132mm, el peciolo mide 15 mm con un grosor de 4 mm, presenta pubescencia el haz y envés. La coloración de las hojas jóvenes es verde oscuras y las hojas maduras verde grisáceas, la lámina foliar es plana.

Flor: El color exterior de los pétalos es marrón y la base interna es rojo

oscuro, presenta pubescencia en los pétalos y sépalos, el pétalo mide 43 mm con una anchura de 9 mm, la longitud del pedúnculo de la flor es 15 mm. El inicio de la floración es en el mes de noviembre y culmina en diciembre.

Fruto: La planta posee fructificación en la media copa del árbol, los frutos son de forma cordiforme, mide 100.17 de longitud y 99 de diámetro, además son uniformes, el tipo de exocarpo es IMPRESSA (depressiones suaves).

b). ECOTIPO PCHI – 206:

Árbol: Tiene la edad de 6 años desde la instalación hasta la actualidad (2013), el diámetro de la copa mide 1.38 con una altura de 2.78, el color del tronco es gris oscuro y posee una sola ramificación, el color de la ramas jóvenes es verde y posee 29 nudos por mt de rama y el momento de la defoliación al final de la fructificación es parcial,

Hoja: Posee una lámina foliar elíptica, con la base de foliar obtusa y ápice redondeada, mide 200mm con ancho 115mm, el peciolo mide 15 mm con un grosor de 4 mm, presenta pubescencia el haz y envés. La coloración de las hojas jóvenes es verde oscuras y las hojas maduras verde grisáceas, la lámina foliar es plana.

Flor: El color exterior de los pétalos es marrón y la base interna es rojo oscuro, presenta pubescencia en los pétalos y sépalos, el pétalo mide 37mm con una anchura de 8 mm, la longitud del pedúnculo de la flor es 15 mm. El inicio de la floración es en el mes de setiembre y culmina en octubre.

Fruto: La planta posee fructificación en parte superior de la copa del árbol, los frutos son de forma achatada, mide 112.80 de longitud y 110.50 de diámetro, además son uniformes, el tipo de exocarpo es IMPRESSA (depressiones suaves).

c). ECOTIPO PCHI – 236:

Árbol: Tiene la edad de 6 años desde la instalación hasta la actualidad (2013), el diámetro de la copa mide 2.35 con una altura de 2.28, el color del

tronco es gris y posee una sola rama, el color de la ramas jóvenes es verde oscuro y posee 29 nudos por mt de rama y el momento de la defoliación al final de la fructificación es parcial,

Hoja: Posee una lámina foliar ovada, con la base de foliar obtusa y ápice redondeada, mide 188mm con ancho 129mm, el peciolo mide 17 mm con un grosor de 4 mm, presenta pubescencia el haz y envés. La coloración de las hojas jóvenes es verde oscuras y las hojas maduras verde oscuras, la lámina foliar es ondulada.

Flor: El color exterior de los pétalos es marrón y la base interna es rojo oscuro, presenta pubescencia en los pétalos y sépalos, el pétalo mide 35 mm con una anchura de 7 mm, la longitud del pedúnculo de la flor es 14mm. El inicio de la floración es en el mes de agosto y culmina en octubre.

Fruto: La planta posee fructificación en la media copa del árbol, los frutos son de forma cordiforme, mide 104 de longitud y 87 de diámetro, además no son uniformes, el tipo de exocarpo es MAMILLATA (protuberancias largas).

d). ECOTIPO PCHI – 238:

Árbol: Tiene la edad de 6 años desde la instalación hasta la actualidad (2013), el diámetro de la copa mide 3.23 con una altura de 2.45, el color del tronco es gris y posee una sola rama, el color de la ramas jóvenes es verde oscuro y posee 31 nudos por mt de rama y el momento de la defoliación al final de la fructificación es parcial,

Hoja: Posee una lámina foliar elíptica, con la base de foliar acorazonada y ápice redondeada, mide 190mm con ancho 110mm, el peciolo mide 17 mm con un grosor de 5 mm, presenta pubescencia el haz y envés. La coloración de las hojas jóvenes es verde y las hojas maduras verde grisáceas, la lámina foliar es plana.

Flor: El color exterior de los pétalos es marrón y la base interna es rojo oscuro, presenta pubescencia en los pétalos y sépalos, el pétalo mide 35 mm con una anchura de 10mm, la longitud del pedúnculo de la flor es 15 mm. El inicio de la floración es en el mes de setiembre y culmina en

octubre.

Fruto: La planta posee fructificación en la media copa del árbol, los frutos son de forma cordiforme alargado, mide 142 de longitud y 104 de diámetro, además no son uniformes, el tipo de exocarpo es TUBERCULATA (protuberancias medianas).

2.3. HIPÓTESIS

Ho: El efecto de la polinización manual en el cuajado de frutostiene igual comportamiento en los cuatro ecotipos de chirimoyo.

Hp: El efecto de la polinización manual en el cuajado de frutostiene diferente comportamiento en los cuatro ecotipos de chirimoyo.

2.4. VARIABLES DE ESTUDIO

2.4.1. Variable independiente:

- Ecotipos del Cultivo de chirimoyo

2.4.2. Variable dependiente:

- Cuajado de Frutos a Momentos de Polinización Manual

2.4.3. Variables intervinientes:

- Temperatura
- Fotoperiodo
- Humedad relativa

CAPITULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

3.1.1. Política

- Departamento : Ayacucho
- Provincia : Huanta
- Distrito : Luricocha

3.1.2. Geográfica

- Altitud : 2380 m.s.n.m.
- Latitud Sur : 12° 48' 11"
- Longitud Oeste : 73° 24' 34" Meridiano de Greenwich

3.1.3. Factores Climáticos

- Precipitación pluvial : Promedio anual 800 mm
- Temperatura : Promedio anual 25° C.
- Humedad relativa : Promedio anual 80%

3.1.4. Duración

- Inicio : Agosto 2012
- Culminación : Junio 2013

3.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación es Aplicada, porque generará nuevos conocimientos tecnológicos sobre cuajado de frutos a diferentes momentos de polinización manual en chirimoyo.

3.3. NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El trabajo de investigación es Experimental porque se manipulará la variable cuajado de frutos a diferentes momentos de polinización manual en chirimoyo, se comparará con un testigo de los ecotipos de polinización natural en estudio.

3.4. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN:

El presente trabajo de investigación corresponde al método Experimental – Descriptivo

3.5. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El Diseño Experimental a emplearse en el desarrollo del presente trabajo será un arreglo factorial de 4 ecotipos, 2 momentos en el Diseño de Bloques Completamente Al Azar (DBCA), 04 repeticiones, el análisis estadístico ANVA con la prueba de DUNCAN y con un $\alpha=0.05$

Modelo Aditivo del Diseño Bloques Completamente al Azar.

$$Y_{ij} = \mu + \xi_i + B_j + \sum_{ij}$$

$I = 1, 2, \dots, t = N^{\circ}$ tratamientos

$J = 1, 2, \dots, r = N^{\circ}$ bloques

Y_{ij} = variable de respuesta observada o media de i -ésimo tratamiento y el j -ésimo bloque

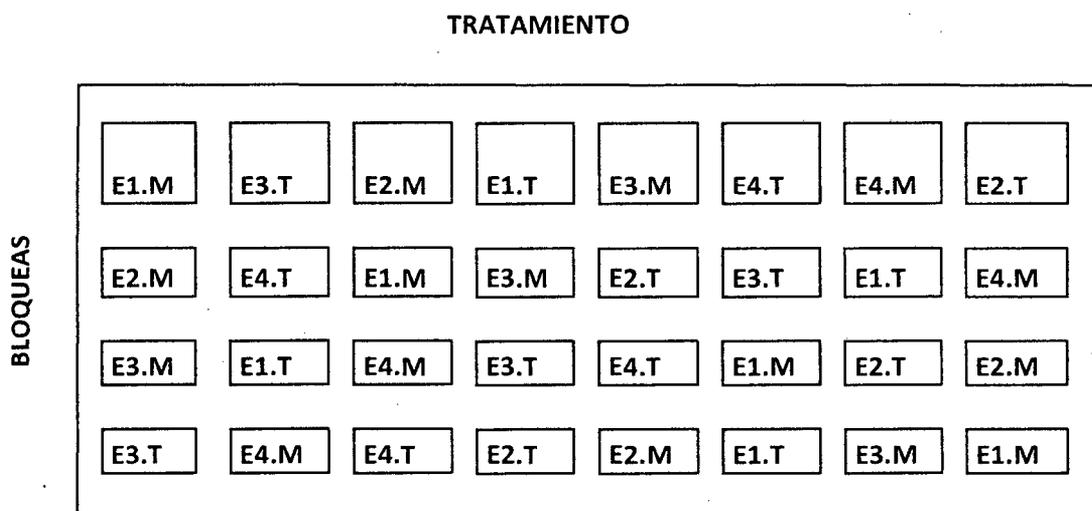
μ = media general de la variable de respuesta

B_j = el verdadero efecto del j-ésimo del bloque

ϵ_i = el verdadero efecto de i-ésimo tratamiento

\sum_{ij} = el verdadero efecto del error asociado al ij-ésima unidad experimental

3.5.1. Datos del croquis experimental

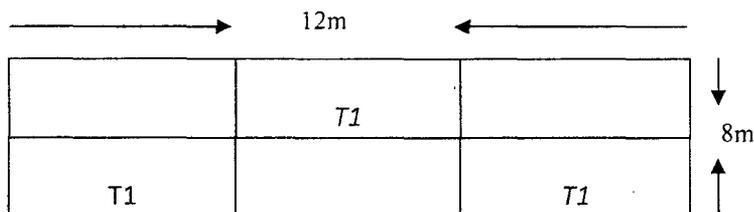


- Largo del bloque: 48m
- Ancho del bloque: 8m
- Área del bloque: 384m²
- Área total del experimental: 1152m²
- Largo del croquis experimental: 56m
- Ancho del croquis experimental: 24m
- Área total del experimento: 1344m²

3.5.2. Datos de la unidad experimental

- Largo de la unidad experimental: 12m
- Ancho de la unidad experimental: 8m
- Área de la unidad experimental: 96m²
- Distancia entre surcos: 4m
- Distancia entre plantas: 4m

- Número de plantas por unidad experimental: 9 u



3.6. POBLACIÓN, MUESTRA, MUESTREO

3.6.1. Población:

El trabajo de investigación Estará constituido por el total de las plantas de chirimoyo 36.

3.6.2. Muestra:

Estará constituida por la totalidad de plantas de Chirimoyo de las áreas netas experimentales constituidas por 3 plantas por cada tratamiento.

3.6.3. Tipo de muestra:

PROBABILÍSTICO, en forma de Muestreo Aleatorio Simple (MAS), porque todas las plantas de chirimoyo, tendrán la misma probabilidad de formar parte del área neta experimental.

3.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.7.1. Seguimiento del experimento:

3.7.1.1. Poda de árboles de chirimoyo: Ya que es una planta muy competitiva por la luz para la producción, por lo que es conveniente la poda de formación y fructificación. Se emplean formas bastante libres, briendo el centro a la luz, intentando además facilitar la polinización artificial y la recolección. Tras la recolección se procede a la eliminación de chupones. Actualmente se están modificando las técnicas de poda, lo que permite mantener el árbol a una altura inferior a 2.5 metros. En el caso de efectuar una polinización artificial una poda rigurosa sería peligroso, pues la cosecha se puede reducir a menos de la mitad.

3.7.1.2. Fertilización del cultivo de chirimoyo: Esta labor agronómica es de importancia, permite a la planta un desarrollo vigoroso para desarrollar

la fase morfológica y fisiológica del cultivo. Normalmente se emplean complejos N-P-K, 5 kg por planta adulta, con altos requerimientos en nitrógeno.

3.7.1.3. Riego del cultivo de chirimoyo: El riego es de vital importancia que permite la activación de los ases conductores y desarrollar la relación entre la copa y el sistema radicular de la planta. Debido a la gran evapotranspiración de la masa foliar requiere regulares riegos; después de cada uno de ellos es preciso dar una ligera labor para romper la costra originada por la presión de las aguas. Tradicionalmente se realiza el riego a manta 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.

3.7.1.4. Observación de brotes de flores de chirimoyo por planta: Esta labor será efectuada con la finalidad de observar la estructura de flores

3.7.1.5. Recolección de polen de chirimoyo: Después de observar la estructura floral se procederá a la recolección del polen. Se puede extraer polen desde dos tipos distintos de estados sexuales de las flores: flores en estado hembra y flores en estado macho. Utilizando como instrumento las espátulas, placas pethri esta labor se efectuara en horas de mañana (6-8 am).

3.7.1.7. Polinización: Esta labor se evaluó los brotes de las flores, el crecimiento y apertura de la flor pre hembra y hembra para la cosecha de ella y la extracción de polen, que fue introducido en el I insufador y/o polinizador para realizar la labor.

3.7.1.8. Observación de plantas Polinizadas: Será efectuada después de la polinización a los 3, 8, y 15 días respectiva mente.

3.7.1.9. Observación de la simetría de frutos: Esta labor se realizó después de la cosecha, para lo cual se utilizó el descriptor de chirimoyo.

3.7.1.10. Observación del desarrollo y crecimiento de frutos: Esta labor se efectuará considerando el diámetro y la longitud de los ecotipos estudiados

3.7.1.11. Peso de frutos polinizados: Los frutos fueron pesados por ecotipos, esta acción se realizo después de la cosecha para determinar el peso.

Los datos fueron registrados en una ficha de evaluación.

3.10. TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Se desarrollo las siguientes actividades de acuerdo a las variables

- Numero de frutos cuajados
- Crecimiento y desarrollo de los frutos
- Peso de los frutos cuajados

Se realizó la transformacion de los datos originales, y luego se elaboró el Análisis de Varianza (ANVA), con su respectiva Comparación de Promedios utilizando la Prueba de DUNCAN al 5%. Para presentar los gráficos se empleó los promedios de los datos originales por cada tratamiento.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. PESO DE FRUTOS

Cuadro 01: Análisis de varianza para peso de fruta a la cosecha ($\alpha = 5\%$)

FUENTE DE VARIABILIDAD	GL	SC	CM	Fc	Ft	SIG.
Bloques	3	250755.63	83585.21	26.44	3.09	**
Ecotipos	3	5781.63	1927.21	0.61	3.09	ns
Momento de polinización	1	150152.00	150152.00	47.49	2.94	**
Momento de polinización*Ecotipos	3	5508.75	1836.25	0.58	3.09	ns
Error	21	66396.88	3161.76			
Total	31	478594.89				

$$S_{\bar{x}} = 14.06$$

$$\bar{X} = 484.19$$

$$CV = 1.61$$

El análisis del Cuadro 01 de salida del bifactorial en DBCA, debe referirse a la significación del valor "F" para "Bloques", "Ecotipos", "Momento de Polinización", y la Interacción Momento de Polinización*Ecotipos. La interpretación es la siguiente:

- La Fc es mayor que la Ft al 5% de significancia, existe alta significación entre **bloques**, por tanto se rechaza la Ho de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento.
- La Fc es menor que la Ft para ambos niveles de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad entre **Ecotipos** para la variable peso a la cosecha por ser no significativo las diferencias.
- La Fc es mayor que la Ft al 5% de significancia, esto indica que existen diferencias altamente significativas entre los “**momentos de polinización**” en la variable peso de fruta a la cosecha, o que uno de los **momentos de polinización** tiene promedio diferente estadísticamente.
- La Fc es menor que la Ft para $\alpha = 5\%$ de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad para las **interacciones**, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de **interacción Momentos de Polinización*Ecotipos** para ambos niveles de significancia en la variable peso de fruta a la cosecha.

Cuadro 02 : Prueba de Duncan para Ecotipos en Peso de fruta en gramo ($\alpha = 5\%$).

ORDEN DE MERITO	ECOTIPOS	PESO DE FRUTOS (g)	SIGNIFICANCIA
1°	Ecotipo 3	499.50	a
2°	Ecotipo 1	491.13	a
3°	Ecotipo 2	482.88	a
4°	Ecotipo 4	463.25	a

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que los **Ecotipos** no tienen diferencias estadísticas significativas al 5% de significancia, formando una sola categoría estadística que comprende de 463.25 gramos hasta 499.50 gramos (**Ver figuras 01**).

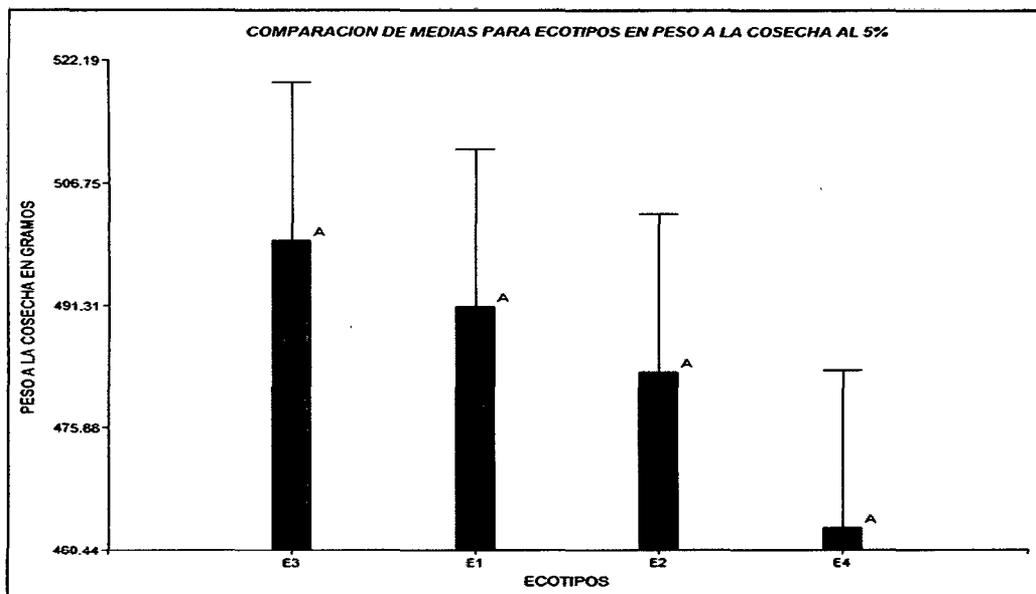


Figura 01: Peso de fruta a la cosecha en gramos para Ecotipos al 5%.

Cuadro 03: Prueba de Duncan para Momento de polinización en peso de fruta en gramos

ORDEN DE MERITO	MOMENTO DE POLINIZACIÓN	PESO DE FRUTOS (g)	SIG.
1	MAÑANA	552.69	a
2	TARDE	415.69	b

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que al **momento de polinización** existe diferencia estadística significativa 5% de significancia, clasificándose en dos categorías estadísticas:

- La primera categoría "a": determinado por la **polinización en la mañana** con un promedio de 552.69 gramos.
- La segunda categoría "b": determinada por la **polinización en la tarde** con un promedio de 415.69 gramos. (Ver figuras 02).

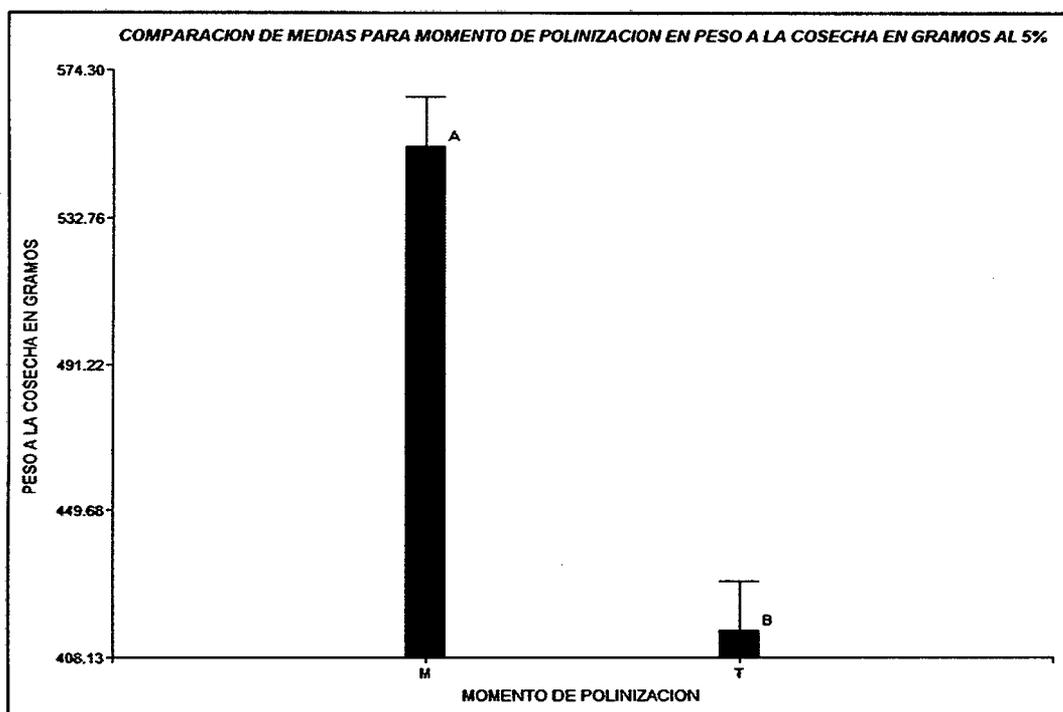


Figura 02: Peso de fruta a la cosecha en gramos para Momento de polinización al 5%.

4.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

Cuadro 04. Análisis de varianza para Diámetro de fruta a la cosecha.

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ft	SIG.
Bloques	3	18.06	6.02	90.81	3.09	**
Ecotipos	3	0.17	0.06	0.84	3.09	ns
Momento de polinización	1	0.14	0.14	2.10	2.94	ns
Momento de polinización*Ecotipos	3	0.32	0.11	1.61	3.09	ns
Error	21	1.39	0.07			
Total	31	20.08				

= 0.07

=14.60

CV=1.76

El análisis del Cuadro 06 de salida del bifactorial en **DBCA**, debe referirse a la significación del valor "F" para "Bloques", "Ecotipos", "Momento de polinización", y la Interacción Ecotipos*Momento de polinización. La interpretación es la siguiente:

- La Fc es mayor que la Ft al 5% de significancia, existiendo alta significación entre **bloques**, por tanto se rechaza la Ho de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento.
- La Fc es menor que la Ft para ambos niveles de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad entre **Ecotipos** para la variable Diámetro de la fruta a la cosecha, por ser las diferencias no significativas estadísticamente.
- La Fc es menor que la Ft al 5% de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad en **Momentos de Polinización** en la variable Diámetro de fruta a la cosecha, siendo estadísticamente iguales los dos momentos de polinización para dicha variable.
- La Fc es menor que la Ft al 5% de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad para la **Interacción**, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de interacción entre **Momentos de polinización*Ecotipos** al 5% de significancia.

Cuadro 06: Prueba de Duncan para Ecotipos en Diámetro de fruta en gramos ($\alpha=5\%$).

ORDEN DE MERITO	ECOTIPOS	DIAMETRO DE FRUTOS (g)	SIGNIFICANCIA
1°	Ecotipo 1	14.70	a
2°	Ecotipo 4	14.64	a
3°	Ecotipo 2	14.55	a
4°	Ecotipo 3	14.52	a

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que los **Ecotipos** no tienen diferencia estadística significativa al 5% de significancia, formando una sola categoría estadística que comprende de 14.52 centímetros hasta 14.70 centímetros (**Ver figuras 03**).

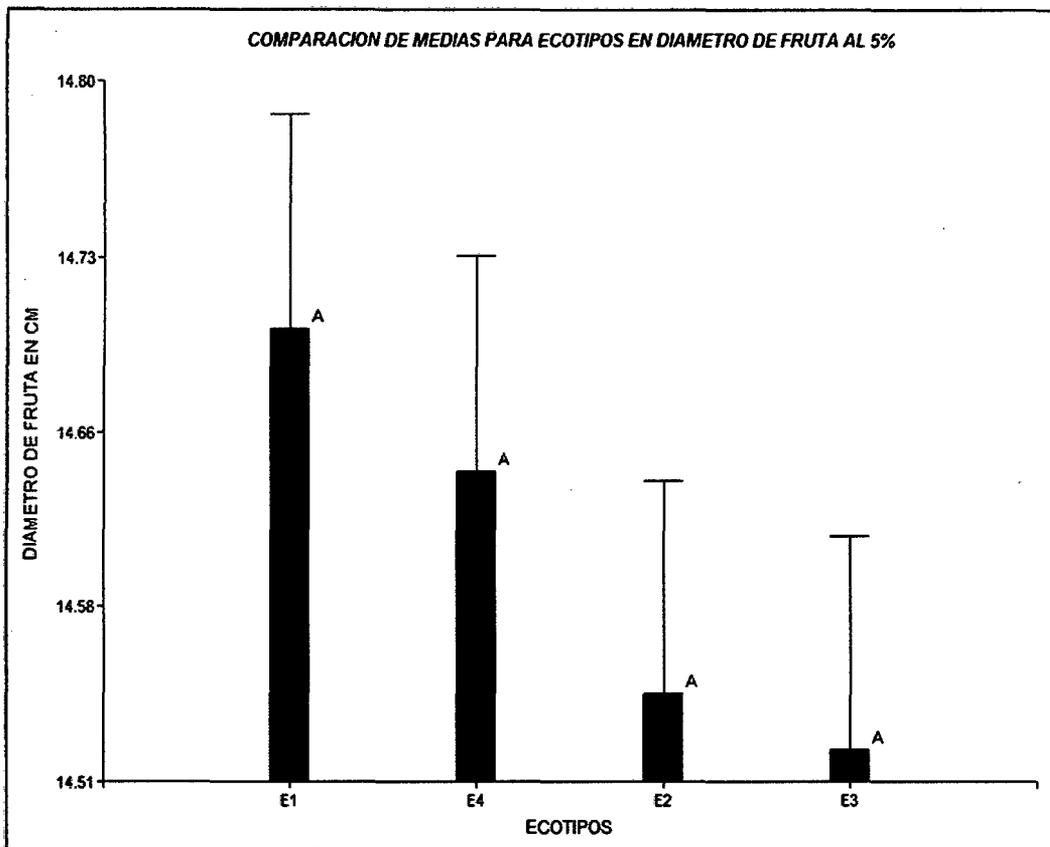


Figura 03: Diámetro de fruta a la cosecha en centímetros para Ecotipos al 5%.

Cuadro 07: Prueba de Duncan para Momento de polinización en Diámetro en fruta en centímetros ($\alpha=5\%$)

ORDEN DE MERITO	MOMENTO DE POLINIZACIÓN	DIAMETRO DE FRUTOS (cm)	SIGNIFICANCIA
1°	MAÑANA	14.67	a
2°	TARDE	14.54	a

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que el momento de polinización no tienen diferencia estadística significativa al 5% de significancia, presentando una sola categoría estadística que comprende promedios de 14.54 centímetros para la polinización en la mañana y 14.67 centímetros para la polinización en la tarde.(Ver figuras 04).

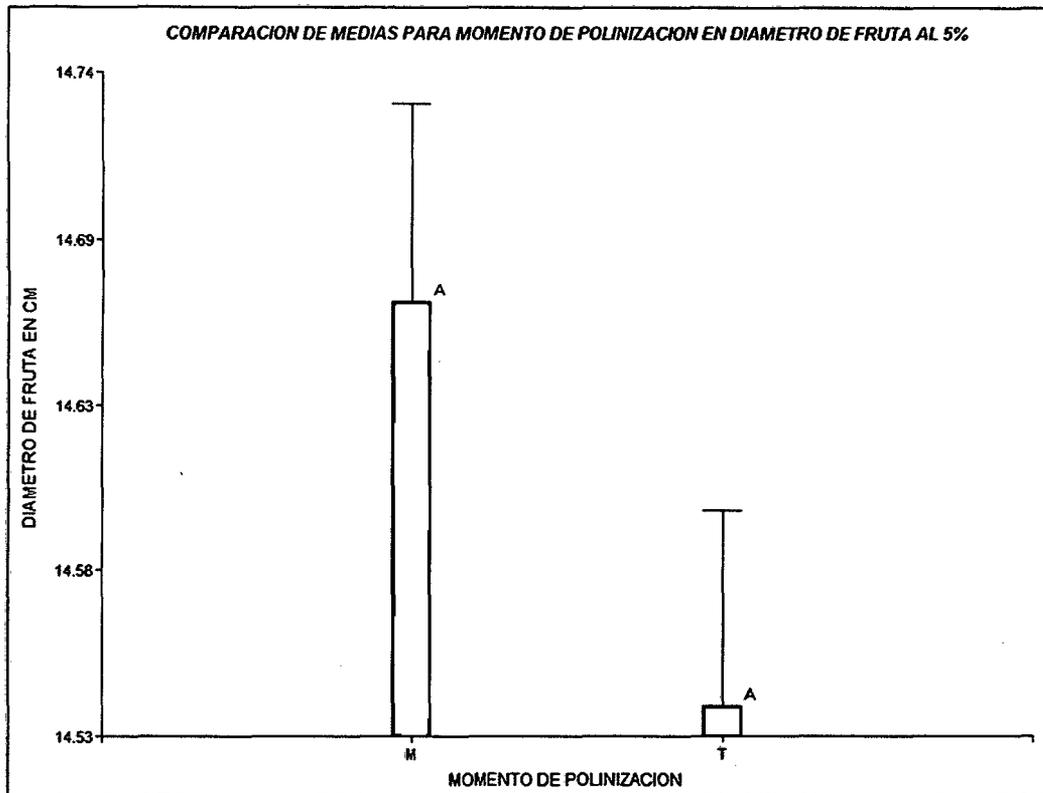


Figura 04: Diámetro de fruta a la cosecha en centímetros para Momento de polinización al 5%.

Cuadro 08: Análisis de varianza para Longitud de fruta a la cosecha.($\alpha = 5\%$)

Fuente de Variabilidad	GL	SC	CM	Fc	Ft	SIG.
Bloques	3	15.47	5.16	96.89	3.09	**
Ecotipos	3	0.16	0.05	1.00	3.09	n.s.
Momento de polinización	1	0.01	0.01	0.26	2.94	n.s.
Momento de polinización*Ecotipos	3	0.16	0.05	1.02	3.09	n.s.
Error	21	1.12	0.05			
Total	31	16.93				

= 0.06

=14.68

CV=1.57

El análisis del Cuadro 11 de salida del bifactorial en **DBCA**, debe referirse a la significación del valor "F" para "Bloques", "Ecotipos", "Momento de polinización", y la Interacción Ecotipos*Momento de polinización. La interpretación es la siguiente:

La Fc es mayor que la Ft al 5% de significancia, siendo altamente significativo entre **bloques**, por tanto se rechaza la Ho de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento:

La Fc es menor que la Ft para 5% de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad entre **Ecotipos** para la variable Longitud de fruta a la cosecha, por presentar diferencia no significativa estadísticamente.

- La Fc es menor que la Ft al 5% de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad en **Momentos de Polinización** en la variable Longitud de fruta a la cosecha, siendo estadísticamente iguales los dos momentos de polinización para dicha variable.
- La Fc es menor que la Ft al 5% de significancia, por tanto se acepta la Ho de igualdad para la **Interacción**, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de interacción entre **Momentos de polinización* Ecotipos** al 5% de significancia.

Cuadro 09: Prueba de Duncan para Ecotipos en Longitud de fruta en centímetros ($\alpha=5\%$)

ORDEN DE MERITO	ECOTIPOS	LONGITUD DE FRUTO (cm)	SIG.
1°	Ecotipo 1	14.80	a
2°	Ecotipo 4	14.67	a
3°	Ecotipo 2	14.62	a
4°	Ecotipo 3	14.62	a

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que los **Ecotipos** no tienen diferencias estadísticas significativas al 5% de significancia, formando una sola categoría estadística que comprende de 14.62 centímetros hasta 14.80 centímetros (**Ver figuras 10**).

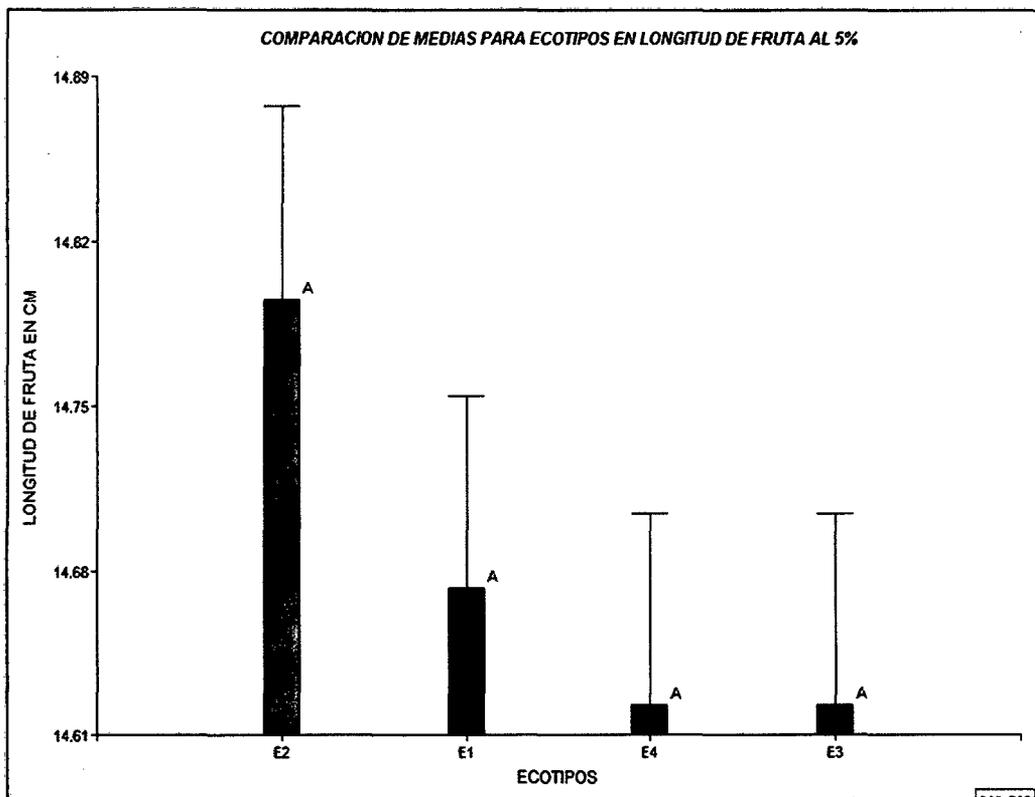


Figura 05: Longitud de fruta a la cosecha en centímetros para Ecotipos al 5%.

Cuadro 10: Prueba de Duncan para Momento de polinización en Longitud de fruta en centímetros ($\alpha=5\%$)

ORDEN DE MERITO	MOMENTO DE POLINIZACIÓN	LONGITUD DE FRUTOS (cm)	SIG.
1°	MAÑANA	14.70	a
2°	TARDE	14.66	a

Basados en la prueba de Duncan, se puede afirmar que **el momento de polinización** no tienen diferencias estadísticas significativas al 5% de significancia, presentando una sola categoría estadística que comprende promedios de 14.66 centímetros para la polinización en la mañana y 14.70 centímetros para la polinización en la tarde (Ver figura 06).

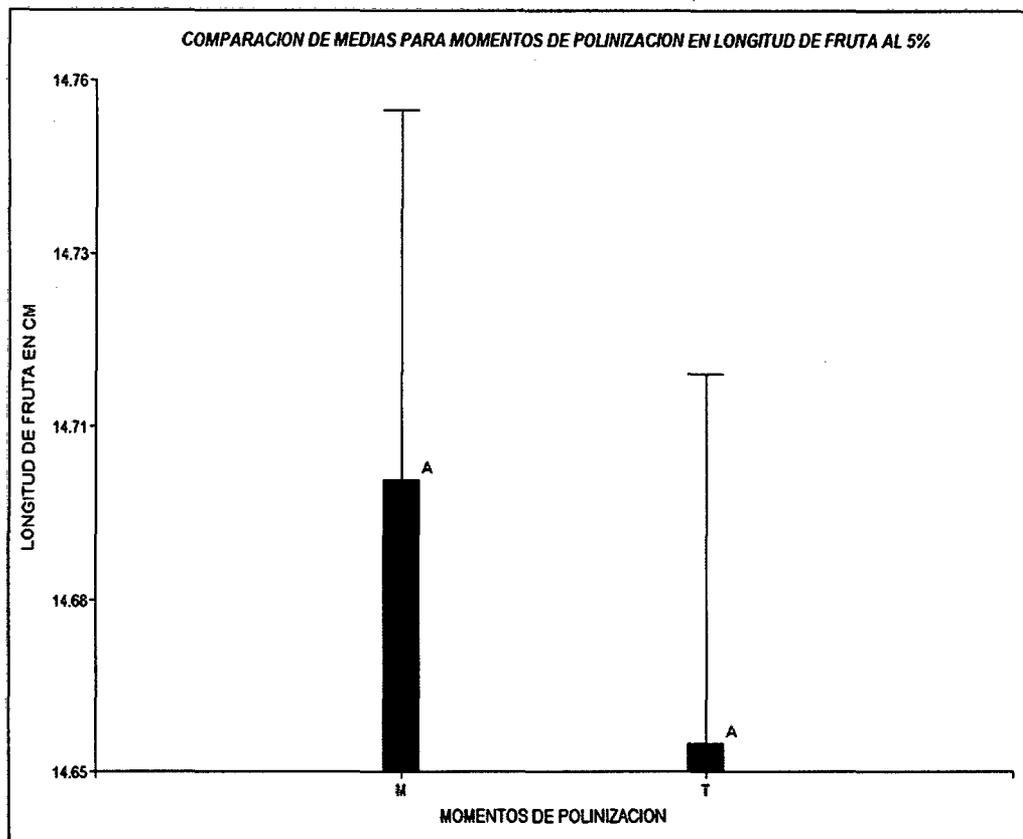


Figura 06: Longitud de fruta a la cosecha en centímetros para Momentos de Polinización al 5%.

4.3. CUAJADO DE FRUTOS

Cuadro 11: Número de flores polinizadas y flores cuajadas para momento de polinización en los cuatro ecotipos de Chirimoyo.

ECOTIPOS		MANANA	TARDE
E1	Flores polinizadas	100	100
	Flores cuajadas	99	50
E2	Flores polinizadas	100	100
	Flores cuajadas	99	52
E3	Flores polinizadas	100	100
	Flores cuajadas	98	44
E4	Flores polinizadas	100	100
	Flores cuajadas	97	46

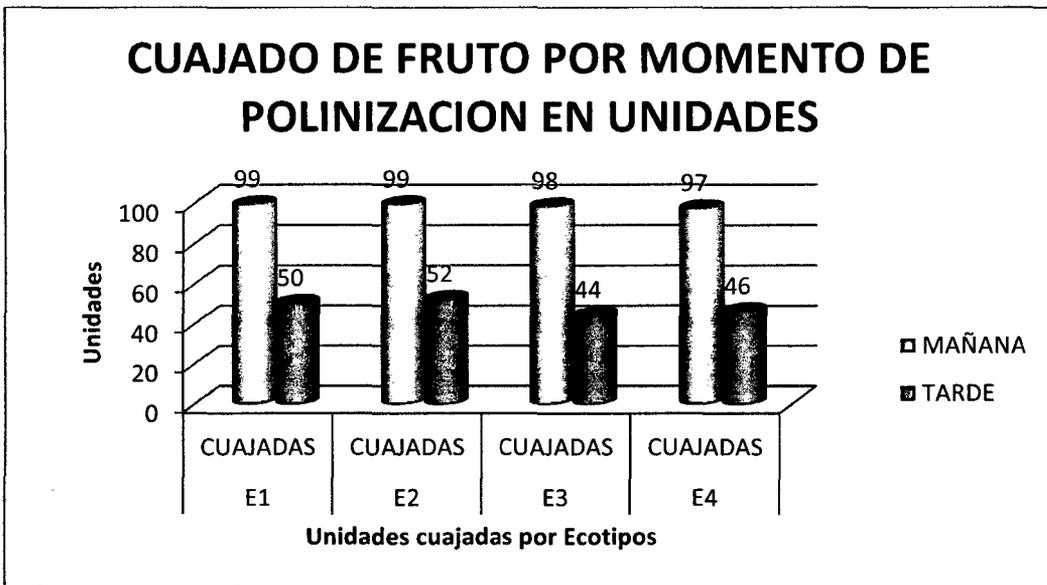


Figura 07: Cuajado de frutos para momentos de polinización en unidades, se puede apreciar la superioridad de la polinización en las mañanas frente a las polinizadas en la tarde.

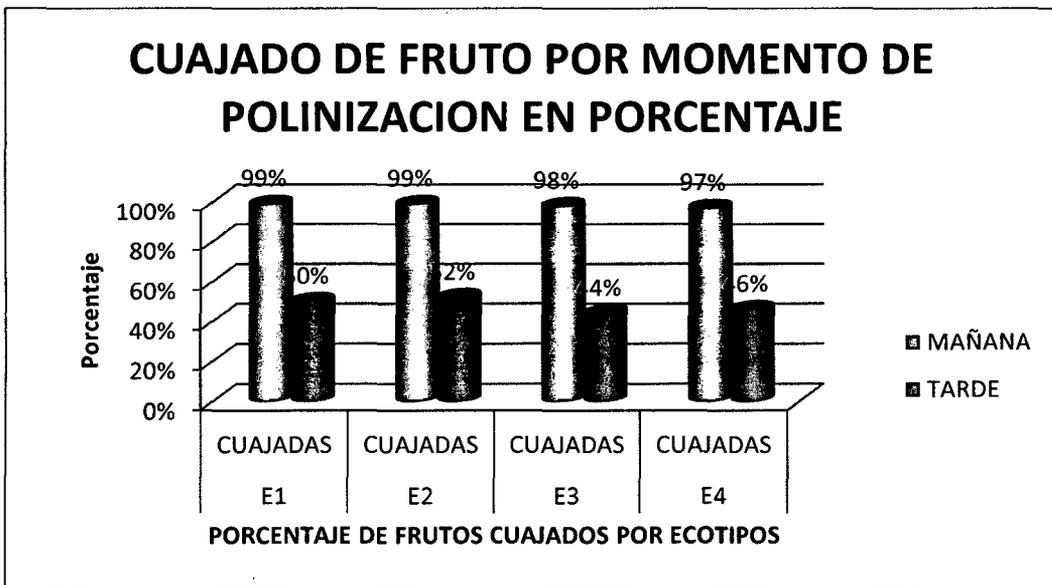


Figura 08: Cuajado de frutos para momentos de polinización en porcentaje, se puede apreciar la superioridad de la polinización en las mañanas frente a las polinizadas en la tarde, donde para el ecotipo 1 y 2 llegaron hasta en 99% de cuajado en las mañanas, y en los ecotipos 3 y 4 es de 98% y 97% respectivamente.

4.4.- SIMETRÍA DEL FRUTO:

Con respecto a los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 evaluados , a las cuales comparando con sus antecedentes los resultados fueron las siguientes:

Para los ecotipos Pchi- 169,Pchi- 236 y Pchi- 238 que eran frutos no simetricos despues de haber realizado la polinizacion en la mañana se observo que los frutos mantenian una simetria uniforme ,asi mismo que para las flores polinizadas en la tarde para los tres ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 los frutos furon asimetricos; encambio para el ecotipo Pchi- 206 que sus frutos eran simetricos despues de la polinizacion en la mañana y en la tarde siguio manteniendo su simetria uniforme.

4.5. COMPARACION DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN DIAMETRO DE LOS ECOTIPOS EN ESTUDIO.

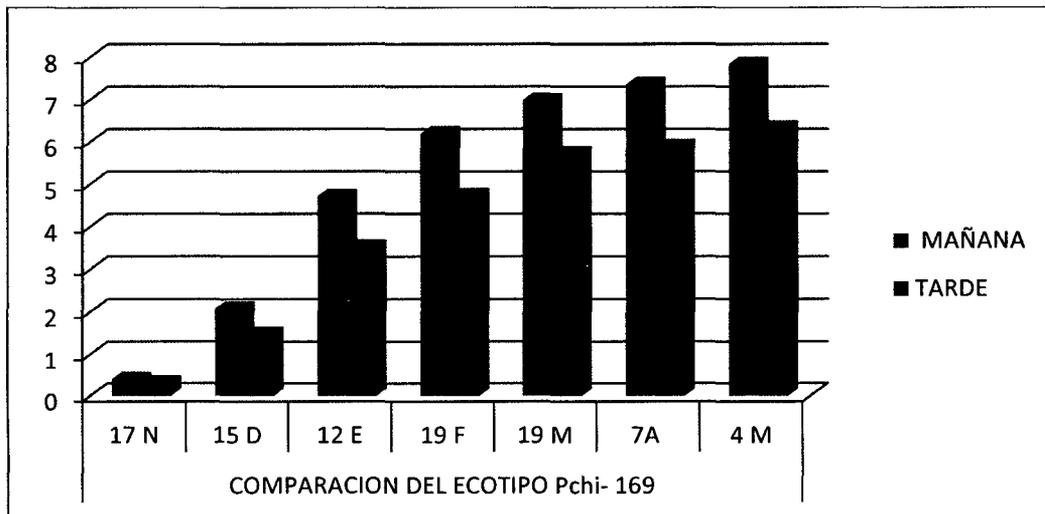


Figura 09: En la figura se muestra que los resultados del estudio sobre la comparacion del ecotipo Pchi- 169, con respecto a crecimiento y desarrollo en diametro, se contrasta que en la primera evaluacion es homogeno en la mañana y tarde, apartir de la segunda evaluacion hasta la septima evaluacion es heterogeneo.

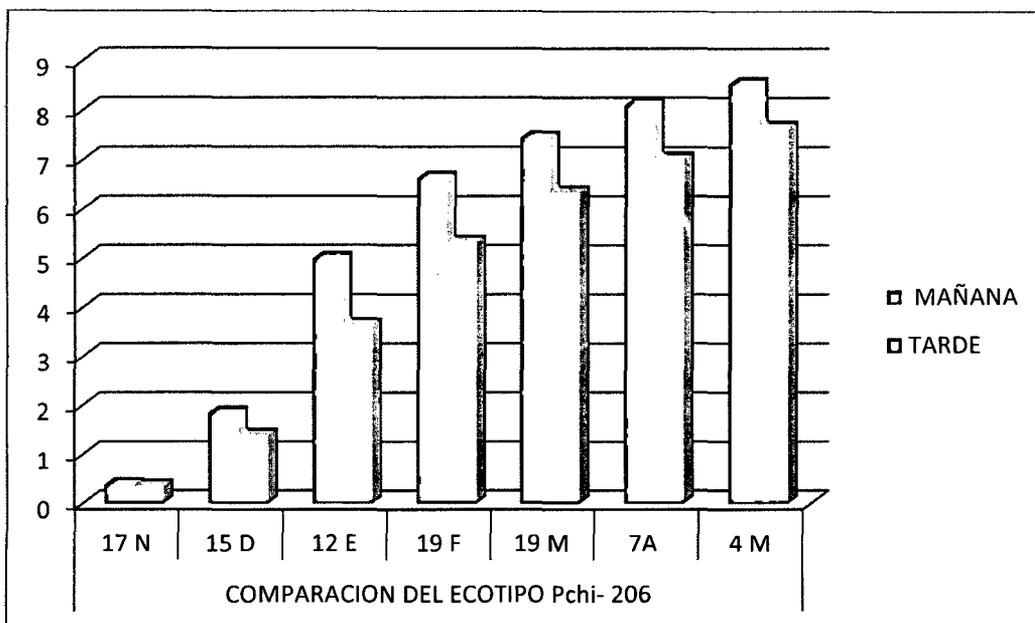


Figura 10: En la figura se muestra que los resultados del estudio sobre la comparacion del ecotipo Pchi- 206, con respecto a crecimiento y desarrollo en diametro, se contrasta que en la primera evaluacion es homogeno en la mañana y tarde, a partir de la segunda evaluacion hasta la septima evaluacion es heterogeneo.

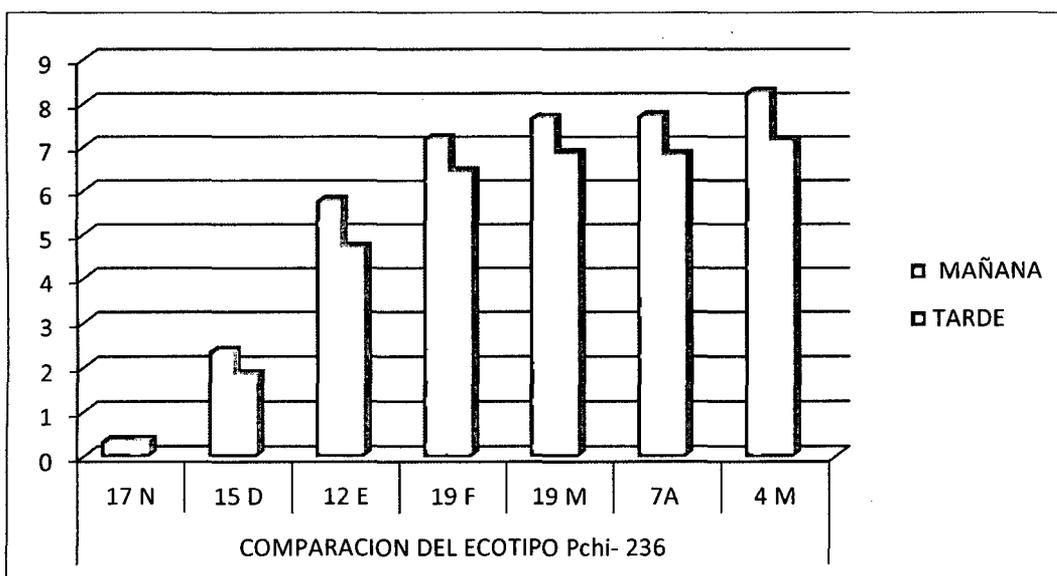


Figura 11: En la figura se muestra que los resultados del estudio sobre la comparacion del ecotipo Pchi- 236, con respecto a crecimiento y desarrollo en diametro, se contrasta que en la primera evaluacion es homogeno en la mañana y tarde,

apartir de la segunda evaluación hasta la séptima evaluación es heterogéneo.

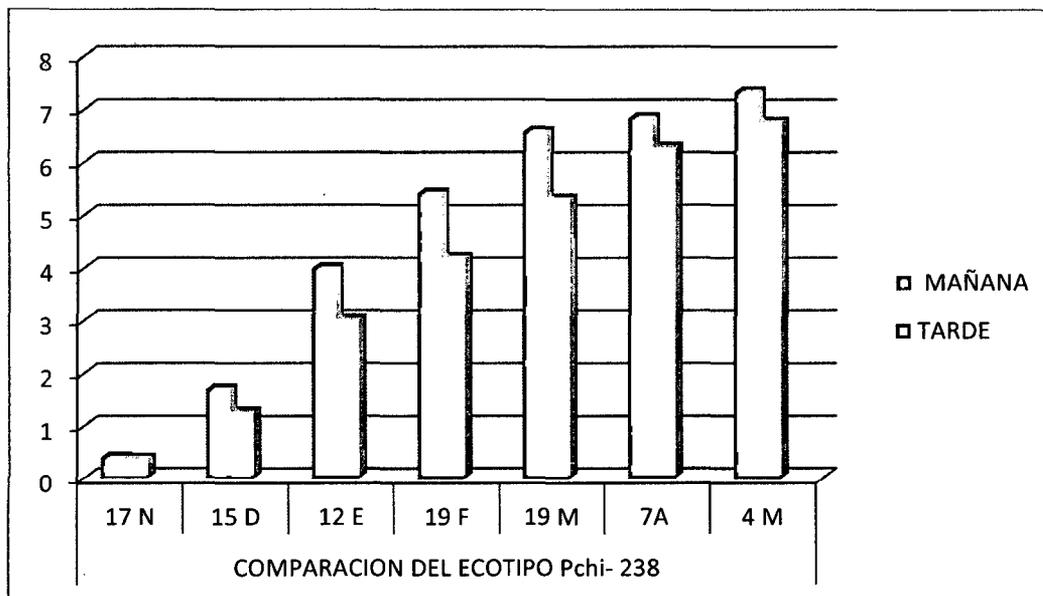


Figura 12: En la figura se muestra que los resultados del estudio sobre la comparación del ecotipo Pchi- 238, con respecto a crecimiento y desarrollo en diámetro, se contrasta que en la primera evaluación es homogéneo en la mañana y tarde, a partir de la segunda evaluación hasta la séptima evaluación es heterogéneo.

4.6. COMPARACION DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LONGITUD DE LOS ECOTIPOS EN ESTUDIO.

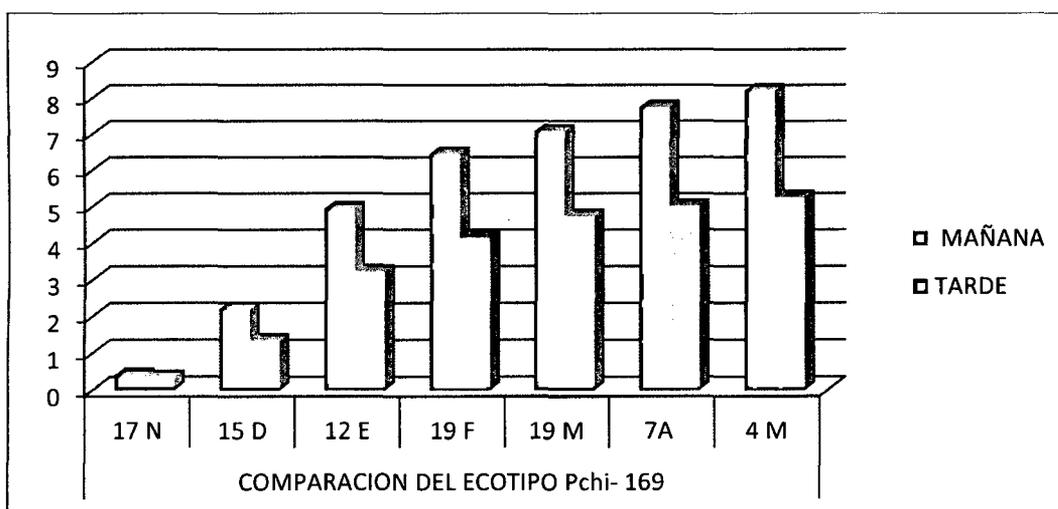


Figura 13: En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-169, referente a longitud; en la primera

evaluación para los dos momentos es similar, a partir de la segunda a la séptima evaluación solo para la mañana el resultado nos indica un incremento significativo demostrando que para la tarde de la segunda a la séptima evaluación el resultado muestra un crecimiento de manera gradual.

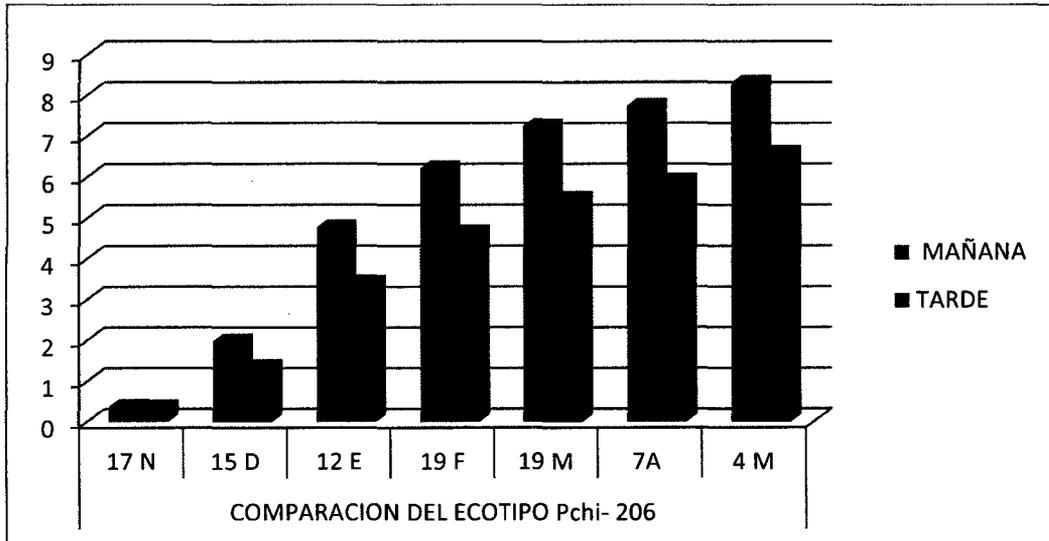


Figura 14: En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-206, referente a longitud; en la primera evaluación para los dos momentos es similar, a partir de la segunda a la séptima evaluación solo para la mañana el resultado nos indica un incremento significativo demostrando que para la tarde de la segunda a la séptima evaluación el resultado muestra un crecimiento de manera gradual.

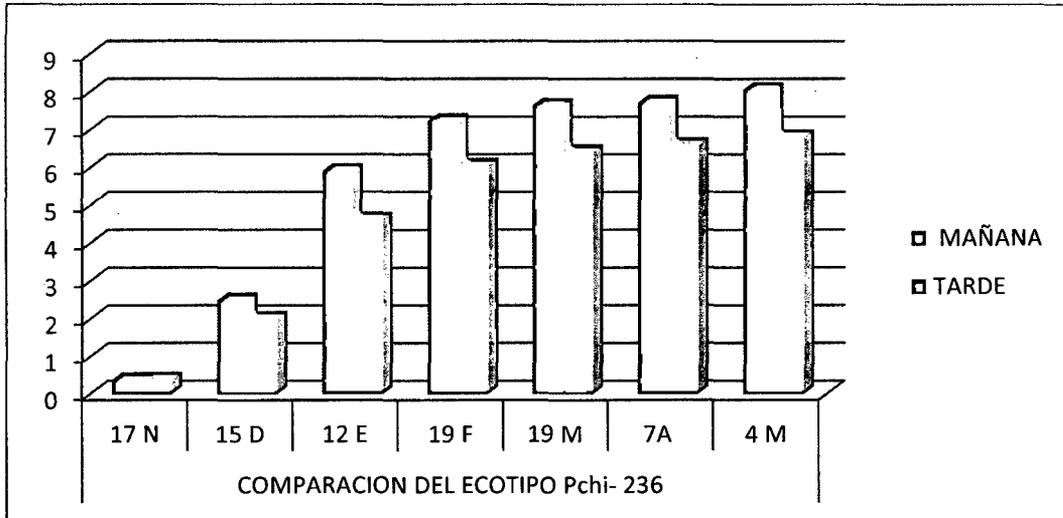


Figura 15:En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-236 , referente a longitud; de la primera a la cuarta evaluación el crecimiento fue acelerado para ambos momentos; mientras tanto de la quinta a la séptima evaluación el crecimiento se muestra estable para ambos momentos.

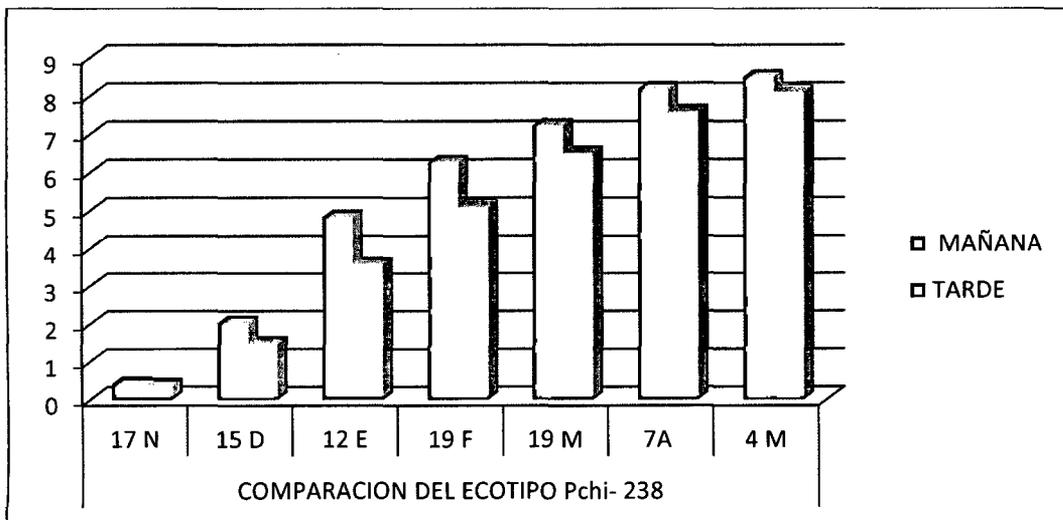


Figura 16:En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-238 , referente a longitud; de la primera a la séptima evaluación el crecimiento se muestra acelerado para ambos momentos.

4.7. COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA MAÑANA.

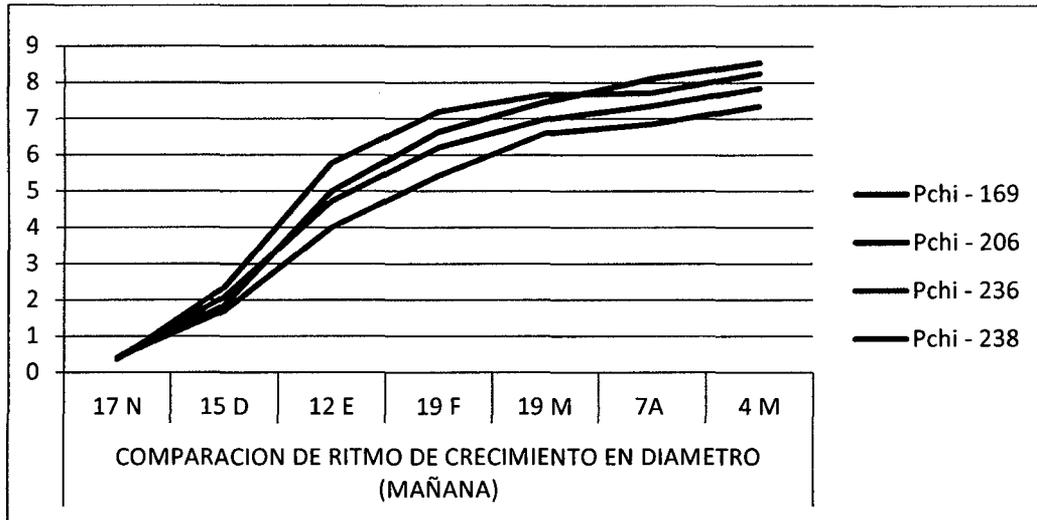


Figura 17: Muestra que los cuatro ecotipos en la primera evaluación se observa un crecimiento homogéneo; en la segunda, tercer el ecotipo Pchi- 206 supera a los demás, en la sexta y séptima el ecotipo Pchi-206 muestra diferencia con respecto a los demás como se aprecia en la figura.

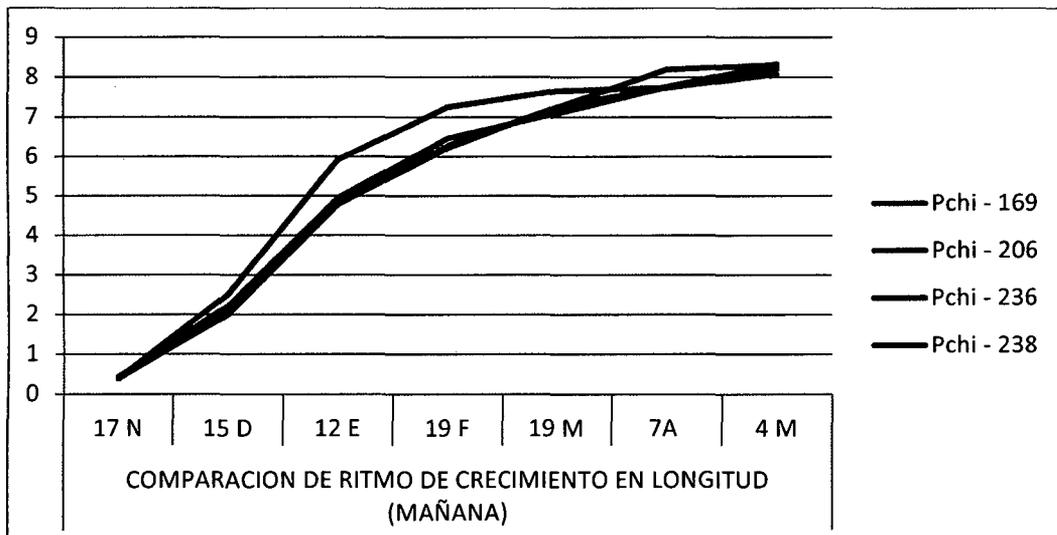


Figura 18: Muestra que los cuatro ecotipos en la primera evaluación se observa un crecimiento homogéneo; en la segunda, tercer, cuarta y quinta el ecotipo Pchi- 236 supera a los demás, en la sexta el ecotipo Pchi-238 muestra diferencia con respecto a los demás, en la séptima evaluación los cuatro ecotipos muestran similitud como se aprecia en la fig.

4.8. COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA TARDE.

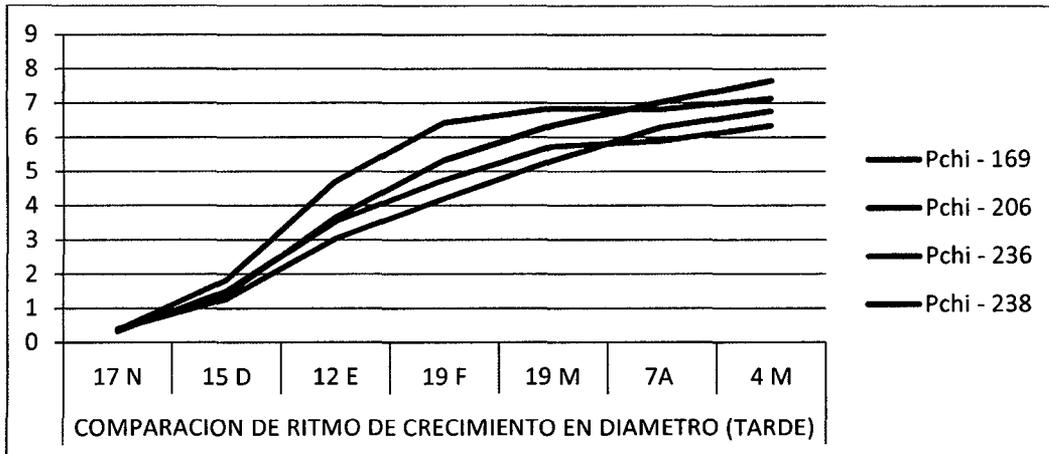


Figura 19: Muestra que los cuatro ecotipos en la primera evaluación se observa un crecimiento homogéneo; en la segunda, tercer, cuarta y quinta el ecotipo Pchi- 236 supera a los demás, en la sexta y séptima el ecotipo Pchi-206 muestra diferencia con respecto a los demás como se aprecia en la figura.

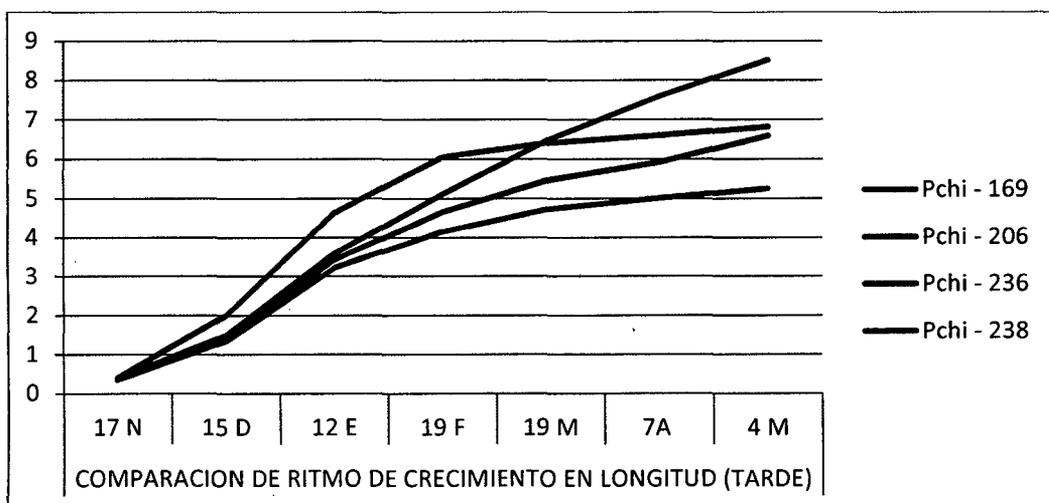


Figura 20: muestra que los ecotipos de la primera a la segunda evaluación que los cuatro ecotipos muestran un crecimiento homogéneo; el ecotipo Pchi -236 muestra un crecimiento acelerado y supera a los tres ecotipos a partir de la segunda hasta la cuarta evaluación; en la quinta evaluación el ecotipo Pchi- 238 y Pchi-236 se muestra la similitud, en la sexta y la séptima evaluación el ecotipo Pchi- 238 supera significativamente a los ecotipos en estudio.

4.9. COMPARACION DE PESO EN COSECHA.

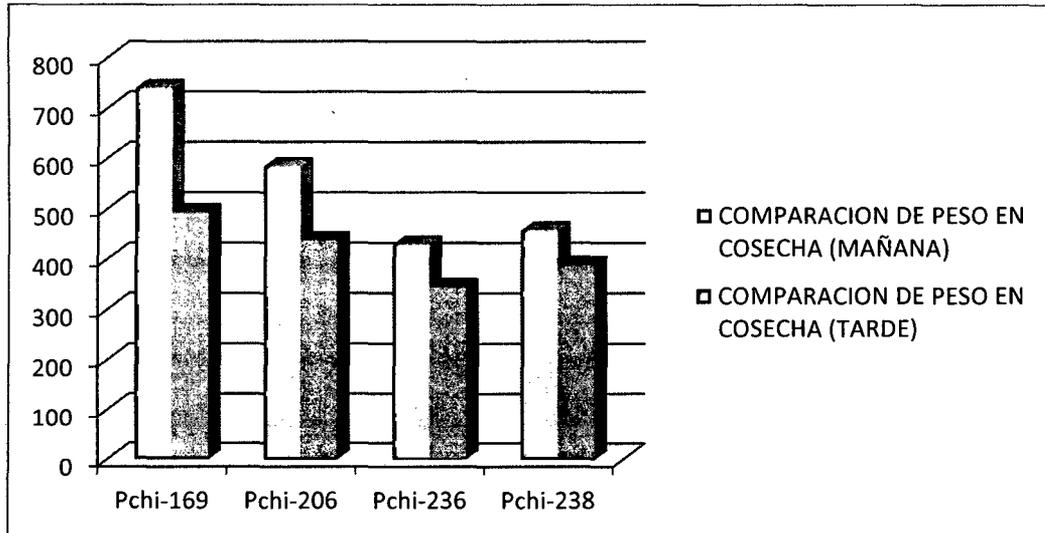


Figura 21: según la figura para la comparación de pesos resultado de la polinización en dos momentos (mañana y tarde); se precisa que el ecotipo Pchi- 169 supera significativamente a los demastratamientos; mientras tanto loscuatro ecotipos polinizados en la tarde muestran similitud con respecto a peso. De lo indicado los tratamientos evaluados del resultado de la polinización en la mañana muestra superioridad alos tratamientos polinizados en la tarde.

4.10.- SIMETRÍA DEL FRUTO:

Con respecto a los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 evaluados , a las cuales comparando con sus antecedentes los resultados fueron las siguientes:

Para los ecotipos Pchi- 169,Pchi- 236 y Pchi- 238 que eran frutos no simetricos despues de haber realizado la polinización en la mañana se observo que los frutos mantenian una simetria uniforme ,asi mismo que para las flores polinizadas en la tarde para los tres ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 los frutos furon asimetricos; encambio para el ecotipo Pchi- 206 que sus frutos eran simetricos despues de la polinización en la mañana y en la tarde siguio manteniendo su simetria uniforme.

CAPITULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1: PESO DE FRUTOS

En el **CUADRO 01** se puede observar que para ($\alpha = 5\%$) de significancia, existe significación entre **bloques**, por tanto se rechaza la H_0 de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento por tanto se acepta la H_0 de igualdad entre **Ecotipos** para la variable peso a la cosecha por ser no significativo las diferencias. Existen diferencias significativas entre los “**momentos de polinización**” en la variable peso de fruta a la cosecha, o que uno de los **momentos de polinización** tiene promedio diferente estadísticamente. Se acepta la H_0 de igualdad para las **interacciones**, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de **interacción Momentos de Polinización*Ecotipos** para el nivel de significancia en la variable peso de fruta a la cosecha.

Así mismo Figura 27: con respecto a la comparación de pesos polinizados en la mañana se precisa que el ecotipo Pchi- 169 supera significativamente a los demás tratamientos, los cuatro ecotipos polinizados en la tarde muestran similitud con

respecto a peso. De lo indicado los tratamientos evaluados del resultado de la polinización en la mañana muestra superioridad a los tratamientos polinizados en la tarde. Este resultado concuerda con lo anunciado por **GARDIAZABAL Y ROSENBERG (1993)**.

5.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

1: Diametro

Cuadro N° 06 se puede observar que para ($\alpha = 5\%$), para el diámetro de fruta a la cosecha existe significación entre **bloques**, por tanto se rechaza la H_0 de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento. Se acepta la H_0 de igualdad entre **Ecotipos** para la variable Diámetro de la fruta a la cosecha, por ser las diferencias no significativas estadísticamente. Se acepta la H_0 de igualdad para **Momentos de Polinización** en la variable Diámetro de fruta a la cosecha, siendo estadísticamente iguales los dos momentos de polinización para dicha variable. Se acepta la H_0 de igualdad para la **Interacción**, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de interacción entre **Momentos de polinización*Ecotipos**.

- Para determinar la comparación de ecotipos con respecto al diámetro; los tratamientos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238; para la primera evaluación son homogéneos en la mañana y tarde; a partir de la segunda evaluación hasta la séptima evaluación son heterogéneos los tratamientos en estudio.

2: Longitud

Cuadro N° 11 se puede observar que para ($\alpha = 5\%$), para la longitud de frutos a la cosecha significativo entre **bloques**, por tanto se rechaza la H_0 de igualdad entre **bloques**, esto indica que el efecto de **bloques** ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento. Se acepta la H_0 de igualdad entre **Ecotipos** para la variable Longitud de fruta a la cosecha, por presentar diferencia no significativa estadísticamente. Se acepta la H_0 de igualdad en **Momentos de Polinización** en la variable Longitud de fruta a la cosecha, siendo estadísticamente iguales los dos momentos de polinización para dicha variable. Se acepta la H_0 de igualdad para la

Interacción, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de interacción entre **Momentos de polinización* Ecotipos**.

- Para determinar la comparación de ecotipos con respecto a la longitud; los tratamientos Pchi- 169, Pchi- 206, a la primera evaluación se comportaron homogéneos; de la segunda a la séptima evaluación los tratamientos mostraron un crecimiento de manera gradual; el tratamiento Pchi- 236, de la primera a la cuarta evaluación muestra un crecimiento acelerado en ambos momentos, la quinta y séptima evaluación muestra crecimiento estable para ambos momentos; para el tratamiento Pchi- 238, de primera a la séptima evaluación el crecimiento fue acelerado en ambos momentos.

5.3. CUAJADO DE FRUTOS

Con respecto al cuajado de frutos para momentos de polinización expresado en unidades, se puede determinar la superioridad de la polinización efectuada en la mañana frente a las polinizadas realizadas en la tarde. Del mismo modo el proceso de Cuajado de frutos para momentos de polinización en porcentaje, se puede apreciar la superioridad de la polinización realizadas en la mañana frente a las polinizadas en la tarde, donde para el ecotipo Pchi- 169 y Pchi- 206 llegaron hasta en 99% de cuajado en las mañanas, y en los ecotipos Pchi-236 y Pchi- 238 es de 98% y 97% respectivamente.

5.4.- DETERMINACION DE LA SIMETRÍA DEL FRUTO:

Con respecto a los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 evaluados, a las cuales comparando con sus antecedentes los resultados fueron las siguientes:

Para los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 236 y Pchi- 238 que eran frutos no simétricos después de haber realizado la polinización en la mañana se observó que los frutos mantenían una simetría uniforme, así mismo que para las flores polinizadas en la tarde para los tres ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 los frutos fueron asimétricos; en cambio para el ecotipo Pchi- 206 que sus frutos eran simétricos después de la polinización en la mañana y en la tarde siguió manteniendo su simetría uniforme que concuerda con, **RICHARDSON y ANDERSON (1996)**.

V. CONCLUSIONES

1. El momento más eficiente para la práctica de polinización manual para el cultivo de chirimoyo es en la mañana entre 6:00 am – 10:00am ya que la temperatura es entre 15 – 20 °C; además los resultados obtenidos en la polinización en la mañana es mayor a la polinización en la tarde.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos las flores de los ecotipos de chirimoya Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 polinizados en la mañana fueron los que obtubieron mejores resultados en el cuajado, lo cual posibilitó completar el llenado del fruto.
3. Según las evaluación de crecimiento y desarrollo del fruto en los cuatro ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 las que obtuvieron mayor tamaño y forma uniforme fueron aquellas que se polinizaron en la mañana; y aquellas que fueron polinizadas en la tarde obtuvierob frutos de menor tamaño y deformes.
4. Se concluyó que los frutos de los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 polinizados en la mañana obtuvieron mayor peso ya que tubieron un buen crecimiento y desarrollo en comparacion de los que fueron polinizados en la tarde obtubieron menor peso.
5. Según los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 236 y Pchi- 238 que eran frutos no simetricos al realizar la polinizacion manual en la mañana se observo que los frutos resultaron tener una simetria uniforme ,asi mismo que para las flores polinizadas en la tarde para los tres ecotipos Pchi- 169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi- 238 los frutos fueron asimetricos; encambio para el ecotipo Pchi- 206 que sus frutos eran simetricos despues de la polinizacion en la mañana y en la tarde siguio manteniendo su simetria

VI.RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar la polinización manual en horas de la mañana (6:00-8:00 am), ya que a esa hora no hay presencia de fuertes vientos , además la temperatura es baja y hay alta humedad que ayuda imprecnarse al polen en el pistilo de la flor.
2. Realizar la polinización manual en la mañana para obtener mayor cuajado de frutos además seleccionar flores en estado pre-hembra y/o hembra de buena formación y tamaño, la cual al momento de la polinización tomar la flor con la mano con mucho cuidado.
3. Se debe tomar encuanta que al realizar la polinización manual en la mañana obtendremos mayor desarrollo y crecimiento de los frutos en comparación a la polinización en la tarde.
4. Realizar la polinización manual en las mañanas para obtener frutos de mayor peso , además así obtendrán frutos simétricos de cualquier ecotipo que tengan instalados en sus terrenos lo cual les facilitara en el traslado a los mercados Locales, Regionales, Nacionales e Internacionales.

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ESCOBAR, O. 1996. Polinización artificial en chirimoya (*Annona cherimola* Mill). Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 34p
- GARDIAZÁBAL, F.; ROSENBERG, G. 1993. El cultivo del chirimoyo. Valparaíso, Chile. Ediciones Universitarias. 145p
- GARDIAZÁBAL, F. 1986. Polinización en chirimoyo. Frutícola. 7 (2): pp 59-61.
- GAZIT, S. 1987. Factores que afectan la Polinización Manual de Chirimoyo en Israel. Scientia Horticulturae 79:1-11
- GUIRADO. E., 1991: Polinización artificial del chirimoyo. Gab. Técn. Caja Rural de Granada, 15 p. Barcelona: 121-144.
- IBAR, I. 1979. Cultivo del aguacate, Chirimoyo, Mango y Papaya. 3ed. Barcelona, España, AEDOS. 236p
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1989. Lost crops of the incas. National Academy Press. Washington D.C., EE.UU
- LEÓN, J. 1987. Botánica de los cultivos tropicales. Ed. por Michael Snarskis. 2ed. San José, Costa Rica, IICA. 445p.
- PINEDA, A. 1996. Evaluación de cuatro tipos de polinización manual en Atemoya (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*) Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 29p
- RICHARDSON, A. C.; ANDERSON, P.A. 1988. Efectos de la polinización de Chirimoyo (*Annona cherimola*) dependiendo con el clima. Ciencia - Horticultura. 65(4): 273 - 281.
- RODRIGUEZ, P. 1997. Incremento del cuajado de frutos en la ciudad de Atemoya (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*) con polinización manual directa por la mañana o por la tarde. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 24p
- ROSSELL, P.; GALAN, V. 1995. Estudio sobre la Biología Floral del chirimoyo (*Annona cherimola* Mill.) en la isla de Tenerife. Tesis Doctoral. Univ. La Laguna

(Tenerife), 50(3): 233 – 237

- SAAVEDRA, E. 1977. Factores que influyen al polen en la polinización de chirimoyo. HortScience (EE.UU.) 12(2): 117 – 118.
- SANEWSKI, G.M. 1988. Polinización manual en chirimoya y su relación con la producción y características del fruto. Congreso Internacional de annonaceas. Chapingo- México, 12 al 14 de noviembre de 1997. 19-27 p.
- AGÜERO, G. 2000. Formulación y evaluación de un proyecto de plantación de chirimoyos en la zona de Quillota. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 84 p.
- ARELLANO, L. 1993. Caracterización y seguimiento del ciclo fenológico del chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) cv. Bronceada, durante una segunda temporada de evaluación en la zona de Quillota V Región. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 72p.
- CARRILLO, M. 2001. Estudio de la factibilidad técnica del sistema mecánico de extracción de anteras en flores de chirimoyo. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 73p
- CAUTÍN, R. 1998. Floración y polinización. In: Curso de producción de chirimoyas. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía y
- CHANDLER, W. 1962. Frutales de hoja perenne. Ciudad de México, México.
- DE LA ROCHA, G. 1967. Cultivo de la chirimoya y resultados experimental es alcanzados. Segunda edición. Perú. Ministerio de Agricultura. Centro Regional de Ayuda Técnica. 20p.
- FASSIO, C. 1997. Evaluación del comportamiento reproductivo del chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) cultivar Concha Lisa, a través de análisis histológico de ápices contenidos en cuatro tipos de madera frutal. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 42p.
- GARDIAZABAL, F. 1986. Polinización en chirimoyo. Frutícola. 7 (2): pp 59-61.
- GARDIAZÁBAL, F. y ROSENBERG, G. 1993. EL cultivo del chirimoyo. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 145 p.
- HERMOSO, J.M.: PEREZ de OTEYZA, A. Y FARRE, J.M. 1997. Estudios sobre polinización del chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) España. Congreso

121

internacional de Annonaceas. Chapingo, México, 12 al 14 de noviembre de 1997. pp 157-165.

- IBAR, L. 1986. El cultivo del aguacate, chirimoya, mango y papaya. 3ª edición. Barcelona. Aedos. 175p.
- LEAL, F. y GRAZIA, M. 1986. Manual de prácticas de fruticultura. Costa Rica. Ed. IICA. 266 p.
- MAGDAHL, C. 1990. Efecto de la defoliación anticipada sobre la brotación, floración y desarrollo de frutos de chirimoyo (*Annona cherimola Mill*) cv. Concha lisa y efectividad de algunos productos como defoliantes. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 99p.
- MONTIEL, M. 1998. Polinización artificial en chirimoyo. Empresa y avance agrícola 54: 15-17.
- MONTIEL, M. Capítulo 3. 1999. Fenología floral y técnica de polinización artificial. UCV. Curso/taller internacional. Manejo en chirimoyo. Quillota, Chile, 29 nov al 3 de dic de 1999. 19 pp.
- MORENO, J. 1987. Polinización artificial del chirimoyo. Comparación de técnicas de conservación y aplicación de polen. Acción de los insectos y teste de viabilidad. Sevilla, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. 129 p.
- ODEPA. 2003. www.odepa.gob.cl/base-datos/.
- OVALLE, A. 1999. Comportamiento productivo que presentan la madera de fructificación en tres sistemas de conducción en chirimoyo. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 78p.
- RUBI, M., MARTINEZ, A. Y López, L 1997. Polinización manual en chirimoya y Tu relación con la producción y características del fruto. Congreso Internacional de annonaceas. Chapingo- México, 12 al 14 de noviembre de 1997. 19-27 p.
- SAZO, B. 1991. Caracterización y seguimiento del ciclo fenológico del chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) cv. Bronceada para la zona de la palma, Quillota, V Región. Tesis Ing. Agr. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 116p.
- SCHWARZENBERG, C. 1946. Polinización artificial del chirimoyo. Agricultura técnica Chile &:156-172.

- SORIA, J.T.; HERMOSO, J.M y FARRÉ, J.M 1990. Polinización artificial del chirimoyo. *Fruticultura profesional* 35 (5). p 15-22.
- SORIA, J.T.; HERMOSO, J.M y FARRÉ, J.M 1993. Estudios sobre polinización natural del chirimoyo. Efectos de la plantación intercalar de maíz en distintas zonas ecológicas. II Congreso Ibérico de Ciencias Hortícolas. Tomo 1: 147-154.
- UQUILLAS, M. C. 1994. Estudios preliminares de *Carpophilus hemipterus* (Col.): Nitulidae) como agente polinizante del chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) en la zona de la Palma, Quillota, V Región, Chile. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 87 p.

12

ANEXOS



Foto 01: Mezcla de abono.



Foto 02: Etiquetado.

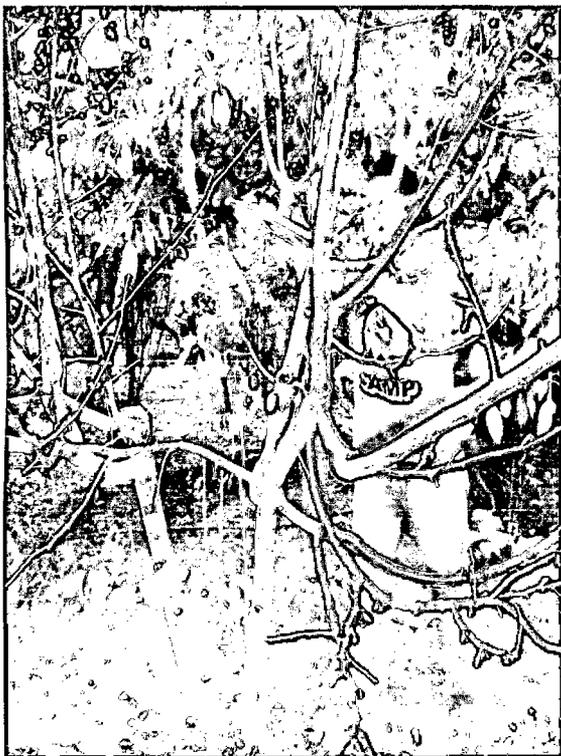


Foto 02: Poda de Fructificación de Chirimoyo.

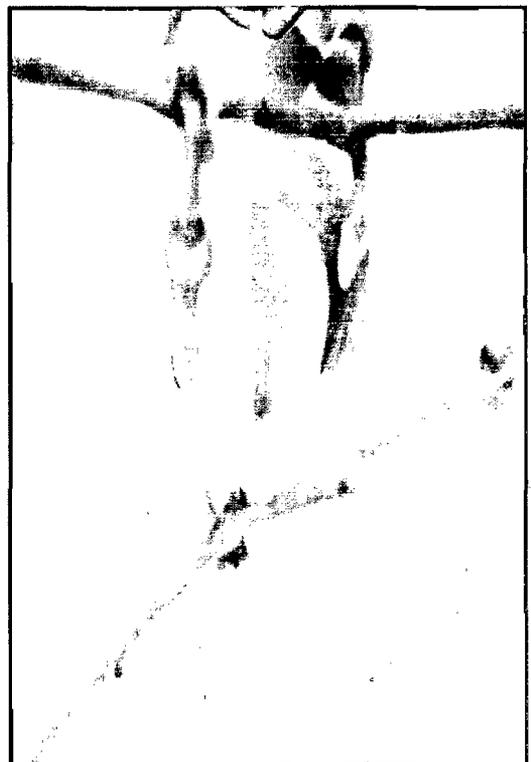


Foto 03: Botones Florales de Chirimoya.



Foto 04: Flor de Chirimoya en Estado Hembra.



Foto 06: Eliminación de Pétalos de la Flor.



Foto 05: Cosecha de Flor en Estado Hembra.

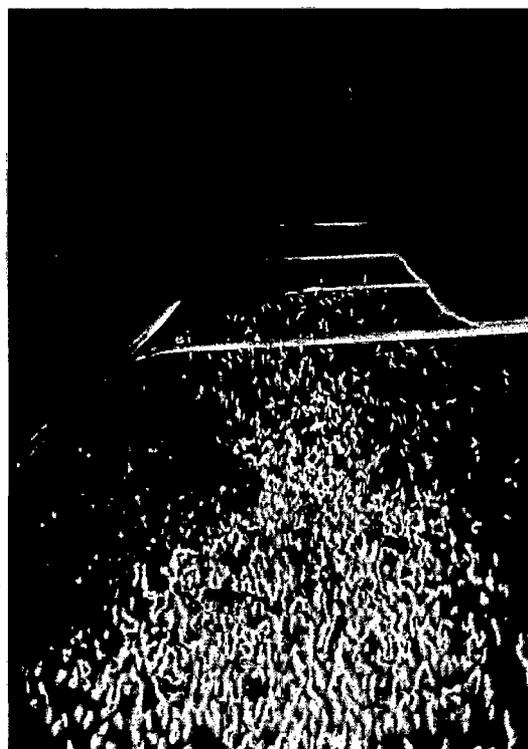


Foto 07: Cosecha de Polen.



Foto 08: Proceso de Polinización.



Foto 10: Etiquetado de Flores Polinizados.



Foto 09: Marcado de Flores Polinizados.



Foto 11: Fruto de Dos Meses.



Foto 12: Fruto de Cuatro Meses.



Foto 14: Medida de Diámetro de Fruto.



Foto 13: Medida de Longitud del Fruto.

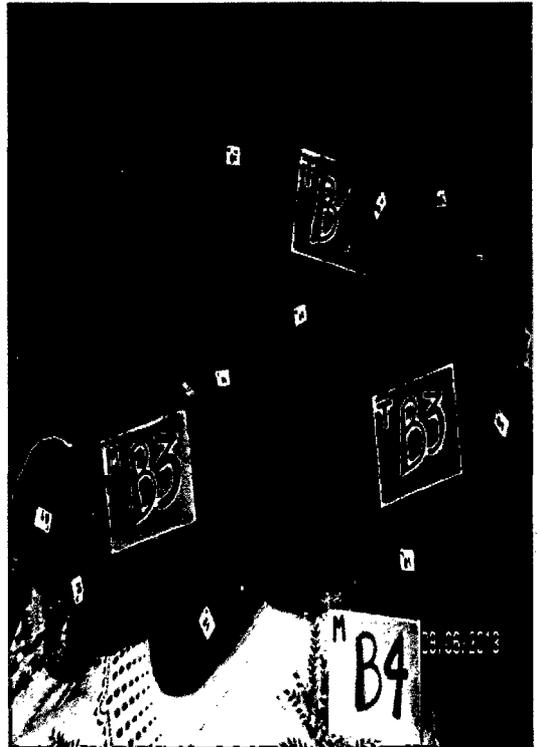


Foto 15: Cosecha de Frutos.



Foto 16: Fruto de Chirimoya.



Foto 18: Fruto del Ecotipo Pchi-169



Foto 17: Pesado del Fruto.



Foto19: Fruto del EcotipoPchi-206



Foto 20: Fruto del EcotipoPchi-236



Foto 21: Fruto del EcotipoPchi-238

CUADRO DE COMPARACIONES DE CRECIMIENTO EN DIAMETRO

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 169						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,405	2,2	4,94	6,455	7,08	7,75	8,205
TARDE	0,345	1,34	3,22	4,15	4,74	5,01	5,25

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 206						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,385	1,99	4,778	6,22	7,245	7,75	8,32
TARDE	0,37	1,36	3,43	4,655	5,48	5,92	6,595

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 236						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,38	2,495	5,915	7,245	7,65	7,73	8,075
TARDE	0,395	2,005	4,635	6,055	6,42	6,6	6,82

5

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 238						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,41	1,705	4	5,425	6,59	6,845	7,34
TARDE	0,385	1,27	3,025	4,195	5,305	6,285	6,765

CUADRO DE COMPARACIONES DE CRECIMIENTO EN LONGITUD

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 169						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,405	2,085	4,72	6,205	6,985	7,355	7,84
TARDE	0,325	1,49	3,53	4,74	5,73	5,89	6,335

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 206						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,39	1,85	4,995	6,64	7,455	8,115	8,545
TARDE	0,36	1,395	3,645	5,325	6,34	7,03	7,66

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 236						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,35	2,35	5,77	7,19	7,66	7,715	8,25
TARDE	0,355	1,823	4,7	6,42	6,84	6,81	7,135

	COMPARACION DEL ECOTIPOPchi- 238						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
MAÑANA	0,41	1,705	4	5,425	6,59	6,845	7,34
TARDE	0,385	1,27	3,025	4,195	5,305	6,285	6,765

COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA MAÑANA.

	COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO EN DIAMETRO (MAÑANA)						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
Pchi - 169	0,405	2,085	4,72	6,205	6,985	7,355	7,84
Pchi - 206	0,39	1,85	4,995	6,64	7,455	8,115	8,545
Pchi - 236	0,35	2,35	5,77	7,19	7,66	7,715	8,25
Pchi - 238	0,41	1,705	4	5,425	6,59	6,845	7,34

	COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO EN LONGITUD (MAÑANA)						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
Pchi - 169	0,405	2,2	4,94	6,455	7,08	7,75	8,205
Pchi - 206	0,385	1,99	4,778	6,22	7,245	7,75	8,32
Pchi - 236	0,38	2,495	5,915	7,245	7,65	7,73	8,075
Pchi - 238	0,425	2,04	4,84	6,275	7,23	8,19	8,305

COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA TARDE.

	COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO EN DIAMETRO (TARDE)						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
Pchi - 169	0,325	1,49	3,53	4,74	5,73	5,89	6,335
Pchi - 206	0,36	1,395	3,645	5,325	6,34	7,03	7,66
Pchi - 236	0,355	1,823	4,7	6,42	6,84	6,81	7,135
Pchi - 238	0,385	1,27	3,025	4,195	5,305	6,285	6,765

	COMPARACION DE RITMO DE CRECIMIENTO EN LONGITUD (TARDE)						
	17 N	15 D	12 E	19 F	19 M	7A	4 M
Pchi - 169	0,345	1,34	3,22	4,15	4,74	5,01	5,25
Pchi - 206	0,37	1,36	3,43	4,655	5,48	5,92	6,595
Pchi - 236	0,395	2,005	4,635	6,055	6,42	6,6	6,82
Pchi - 238	0,385	1,49	3,59	5,105	6,515	7,59	8,515

2.- EVALUCION DE CHIRIMOYA

Codigo nacional	Codigo local	PLANTA		FLOR		FRUTO		SUCEPTIB. A STRES ABIOTICO							SUCEPTIBILIDAD A STRES BIOTICO																		
		8.1.1 Altura del arbol (m)	8.1.2.1 Diametro del tallo principia o del injerto (mm)	8.1.2.2 Diametro del tallo del patron (mm)	8.1.3 Anchura del arbol m (diametro de la copa)	8.1.4 Altura del injerto (m)	8.2.1 Numero de años desde la plantacion hasta la primera floracion	8.2.2 Numero de años desde el injerto hasta la primera floracion	8.2.3.1 Comienzo de la estacion de floracion	8.2.3.2 Final de la estacion de floracion	8.3.1 Numero de años desde la plantacion hasta la primera fructificacion	8.3.2 Numero de años desde el injerto hasta la primera fructificacion	8.3.3 Numero de dias desde la floracion hasta el cuajado del fruto	8.3.4 Numero de dias desde la floracion hasta la maduracion del fruto	8.3.5.1 Comienzo de la estacion de recoleccion	8.3.5.2 Final de la estacion de recoleccion	8.3.6 Rendimiento(kg /arbol)	8.3.7 Regularidad de la produccion	9.1 Reaccion a bajas temperaturas	9.2 Reaccion a altas temperaturas	9.3 Reaccion a sequia	9.4 Reaccion a alta humedad del suelo	9.5 Reaccion a la alcalinidad del suelo	9.6 Reaccion a la salinidad del suelo	9.7 Reaccion a vientos constantes	10.2 Suceptibilidad a queresas	10.3 Suceptibilidad a mosca de la fruta	10.4 Suceptibilidad a afidos	10.5 Suceptibilidad a hongos de madera	10.6 Suceptibilidad a phomopsis sp	10.6 Suceptibilidad a manchado de fruto	10.6 Suceptibilidad a momificacion	
PER000786	PCHI-169	2,38	122,33	131,67	3,28	1,85			nov.	diciem.	3,50	3,00			#####	#####	6,3	1	7	5	3	3	3	3	5	3	1	7	1	5	5	3	1
PER000823	PCHI-206	3,00	115,75	132,25	3,10	2,80			set.	oct.	3,00	2,50			#####	#####	14,8	1	5	3	3	3	3	3	5	3	1	7	1	3	3	3	1
PER000852	PCHI-236	2,95	87,67	110,19	2,90	2,22			agost.	oct.	3,00	2,50			#####	#####	21	1	5	3	3	3	5	7	3	1	7	1	3	3	3	1	
PER000854	PCHI-238	2,67	100,67	103,33	2,75	2,03			set.	nov.	2,50	2,00			#####	#####	49	1	5	3	3	3	5	7	3	1	7	1	3	3	3	1	

3.- DATOS DE PASAPORTE DEL BANCO NACIONAL DE GERMOPLASMA DE CHIRIMOYO
(*Annona cherimola* Mill.)

codigo	Cod. e	Nombre	Nombr	Codigo	Nom	Cod.	Pais	Depto	Prov	Distrito
nacional	Banco	Cientifico	local	colecta	colecto	donante	recolec			
PER000786	PCHI-169	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	AN-006-00	J.Tineo	CH-001	Peru	Ancash	Huaylas	Caraz
PER000823	PCHI-206	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	LM-002-98	LI.Rios	VZ-002	Peru	Lima	Huaral	Ihuari
PER000852	PCHI-236	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	LM-008-98	LI.Rios	JC-001	Peru	Lima	Huaro chir	S.Mateo Utao
PER000854	PCHI-238	<i>Annona cherimola</i>	Chirimoya	LM-009-98	LI.Rios	JH-001	Peru	Lima	Huaro chir	S.Mateo Utao

Lugar de	Latitu	Longit	Altit	Tipo de	Fuente	Mision de		
colección			msnm.	muestra	recolecci	colecta	(Agricultor informante)	Observaciones
Congregacion de	09°02'49"	77°48'39"	2420	raza nativa	c.agricultor	Proyecto Chirimoyo	Hermana Julia Sanchez	
Chuchuntama	11°16'54"	76°55'56"	1700	raza nativa	c.agricultor	Proyecto Chirimoyo	Victor Zusanibar Espadin	
Reparticion	11°55'03"	76°32'39"	1500	raza nativa	c.agricultor	Proyecto Chirimoyo	Juan Clemente dela Cruz	
Cumbe Alto	11°53'22"	76°33'13"	1800	raza nativa	c.agricultor	Proyecto Chirimoyo	Juan Huaranga	