

Efecto De Polinización Manual En El Cuajado De Frutos De Cuatro Ecotipos De Chirimoyo (Annonacherimole Mill.) En Condiciones Agroecológicas

Guillermo Gomer Cotrina Cabello¹, Efraín David Esteban Nolberto²,
Margarita Palomino Chavez³ Italo Wile Alejos Patiño⁴

Docente de la Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias, e-mail:

Docente de la Universidad Nacional de Huancavelica Facultad de Ciencias Agrarias, e-mail:

Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias,

Docente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, Escuela Profesional de Ingeniería

Submitted: 02-02-2021

Revised: 18-02-2021

Accepted: 22-02-2021

ABSTRACT: The present research work developed at Luricocha's, Provincia's district of Huanta, Región Ayacucho during the months of August of the 2016 to Junio of the 2017, Efecto of Manual Polinización evaluated in the curdled one belonging to fruits of four ecotipos of Chirimoyo (*Annona cherimola* Mill) in conditions agroecológicas of LuricochaHuanta Ayacucho's district himself, the employed design was the Experimental the work developed with the repair 4 ecotipos's factorial, 2 moments in Bloques Completamente's Design itself at random (DBCA), 04 repetitions, the statistical analysis ANVA with DUNCAN's proof and with one 0,05, The cherimoya fruit (*Annona cherimola* Mill.) You present dicogamia's problems of type Protoginea; A susceptibility of the reproductive mechanism to climatic adverse conditions of high temperature and the relative humidity goes down ; Besides insects' scarcity has efficient polinizadores, for it his performances are basses, that does necessary to turn to the use of manual pollination. The object to improve the curdled one belonging to fruits and to determine the best moment to accomplish the manual pollination had this study. Treatments were included in the morning (6:00 to 8:00 a.m.) And in the afternoon (4:00 to 6:00 p.m.), Where evaluated him applications of pollen in the ecotipos Pchi 169, Pchi 206, Pchi 236, Pchi 238 comparing the direct application of taken out pollen flowers in the same breath, The application of pollen in the morning and the afternoon recollected of harvested flowers the same moment was statistically superior to the not pollinated flowers. All treatments proved statistically better than the witness, that you had an of once the ecotipos was curdled Pchi 169 and Pchi

206 arrived even in 99 % of curdled in the mornings, and in the ecotipos Pchi 236 and Pchi he is 238 of 98 % and 97 % respectively. The percentage of symmetric fruits rose with manual pollination in the morning, but they maintained his asymmetry the pollinated in the afternoon, you presented a similar tendency to give it the curdled, where one got results only upon flowers where the pollination and no result in not pollinated flowers were accomplished.

KEY WORDS: Effects of pollination, curdled, pollination, ecotipos

I. INTRODUCCION.

El chirimoyo es exótico y aromático, posee características particulares como su sabor dulce, agradable y ligeramente ácido. Es una fruta climática, es decir 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 de! 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.

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, el alto costo que requiere la operación de polinización aumentan considerablemente a los años de vida del huerto. En el Perú existen problemas asociados al cuajado, un marcado fenómeno de dicogamia; los polinizadores efectivos naturales se encuentran en bajas poblaciones o sencillamente no se encuentran.

Determinar la época de floración del chirimoyo, mejorar el proceso de polinización, a través de estudios del comportamiento del polen de chirimoyo bajo almacenaje, permitiría hacer más interesante el cultivo. Actualmente el chirimoyo no es exportado por nuestro país a pesar de ser una fruta cotizada en el mercado extranjero no se habían exportado hasta hace pocos años. La investigación de las condiciones de producción, cosecha y conservación de la fruta ha permitido su comercialización en otros mercados extranjeros del Perú

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

II. MATERIALES Y METODOS

4.1. PESO DE FRUTOS

IV. RESULTADOS

Tabla 1. Basados en la prueba de Duncan

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

Tipo de y nivel de Investigacion

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

Lugar de ejecución

El trabajo de investigación se ejecutó en el distrito de Luricocha, provincia de Huanta, Región Ayacucho, el diseño utilizado fue el experimental con el diseño de Bloque Completamente al Azar (DBCA), con cuatro repeticiones, el análisis de estadístico ANVA con prueba de DUNCAN, ubicado en el distrito de Luricocha, Provincia de Huanta Región Ayacucho cuya ubicación política y geográfica es la siguiente:

Ubicación política

Departamento : Ayacucho
 Provincia : Huanta
 Distrito : Luricocha

Ubicación geográfica

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

III. POBLACION, MUESTRA Y UNIDAD DE ANALISIS

Población

La población de trabajo de investigación Estuvo constituida por el total de las plantas de chirimoyo 36

Muestra

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

Unidad de análisis

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

4°	Ecotipo 4	463.25	a
----	-----------	--------	---

En la evaluación de 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.

Figura 1. Peso de fruta a la cosecha en gramos para Ecotipos al 5%

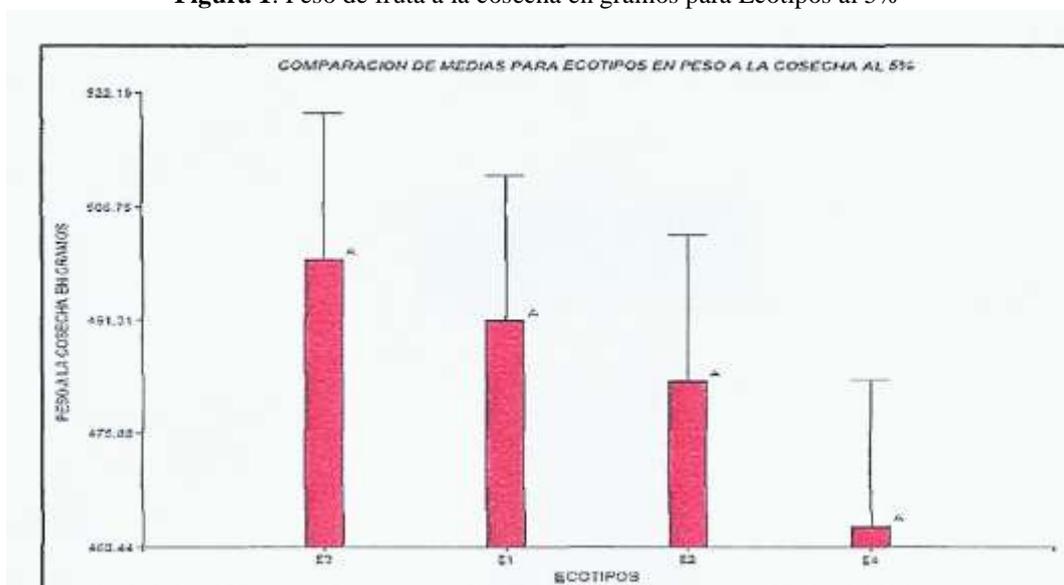


Tabla 2. Prueba de Duncan para Momento de polinización en peso de fruta en gramos Basados en la prueba de DUNCAN

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

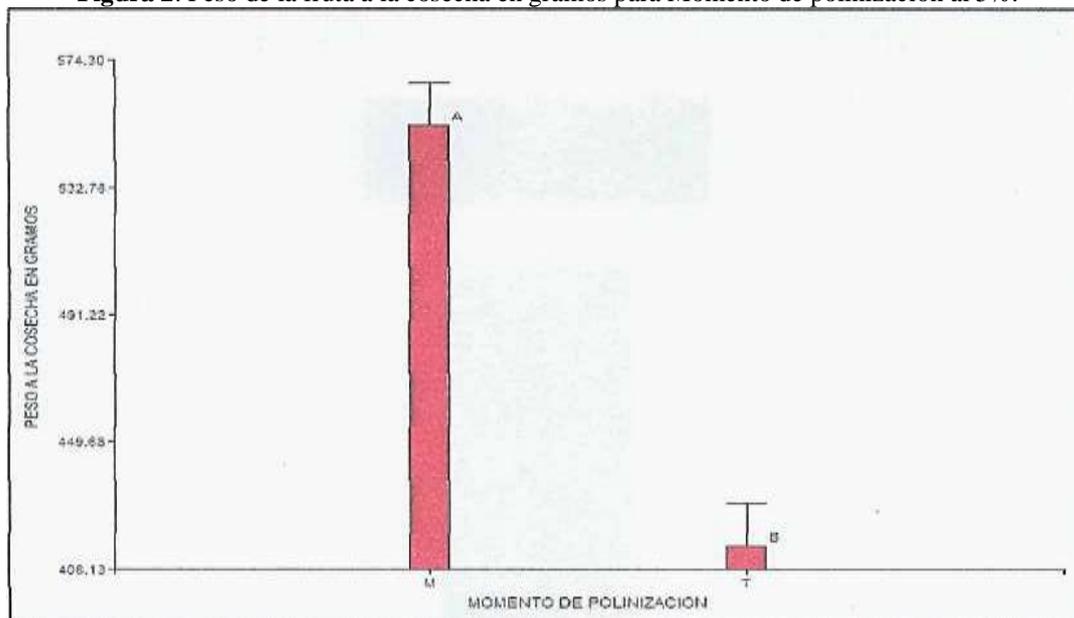
Los resultados en el cuadro que afirman al momento de polinización existe diferencia estadística significativa 5% de significancia, clasificándose en dos categorías estadísticas:

a) La primera categoría "a": determinado por la polinización en la mañana con un promedio de

552.69 gramos.

b) La segunda categoría "b": determinada por la polinización en la tarde con un promedio de 415.69 gramos. Según se visualiza en la figura 2.

Figura 2. Peso de la fruta a la cosecha en gramos para Momento de polinización al 5%.



4.2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

Tabla 3. 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				

S* = 0.07 X = 14.60 CV = 1.76

En la Tabla 3. de salida del bifactorial en **DBCA**, nos indica 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 el 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 el 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 el 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 los 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.

Tabla 4. Prueba de Duncan para Ecotipos en Diámetro de fruta en gramos (a=5%).

ORDEN DE MÉRITO	ECOTIPOS	DIÁMETRO 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

La prueba de DUNCAN se afirma que los Ecotipos no tienen diferencia estadística significativa al 5% de significancia, formando una

solamente una categoría estadística que comprende de 14.52 centímetros hasta 14.70 centímetros.

Figura 3: Diámetro de fruta a la cosecha en centímetros para Ecotipos al 5%.

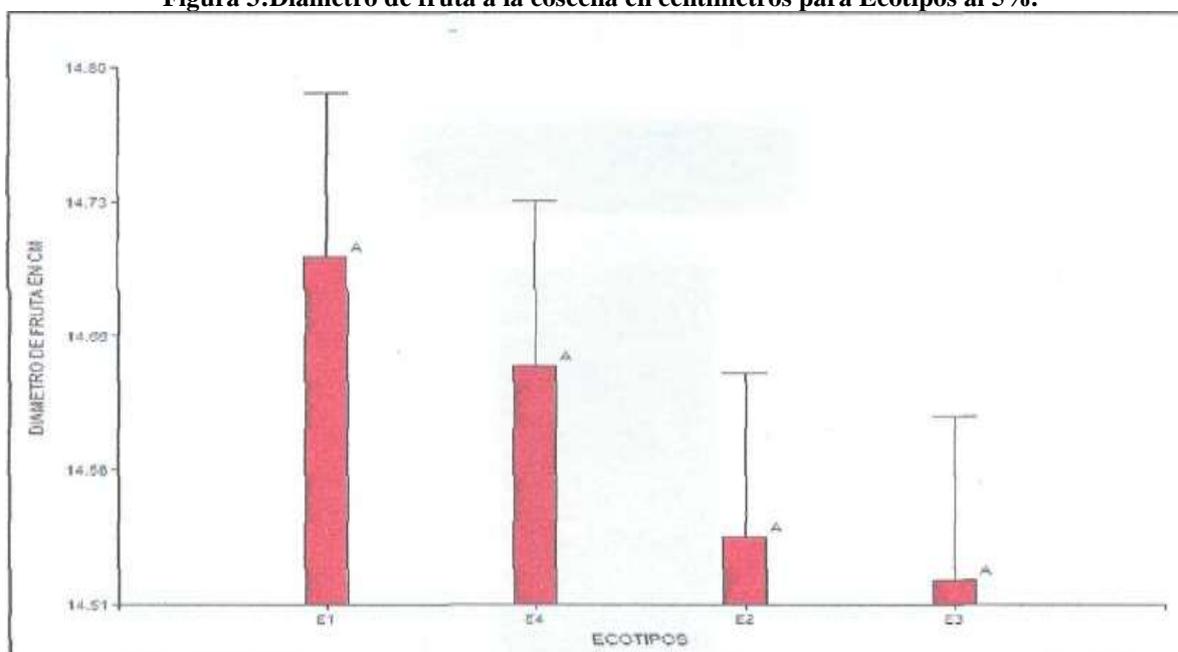


Tabla 5. Prueba de Duncan para Momento de polinización en Diámetro en fruta en centímetros (a=5%)

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

Los resultados en la prueba de Duncan, se afirma 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.

Figura 4: Diámetro de fruta a la cosecha en centímetros para Momento de polinización al 5%.

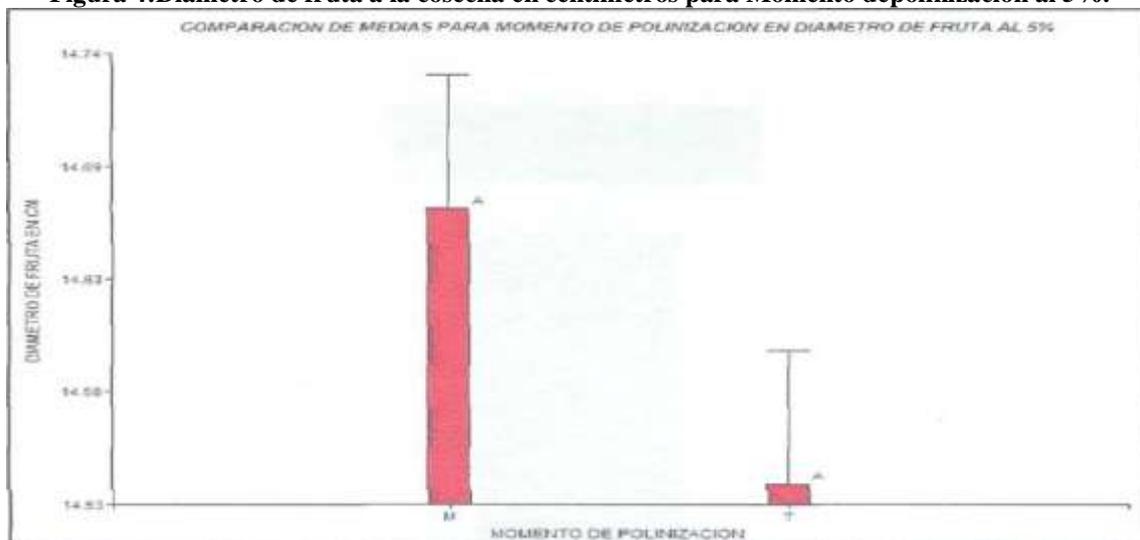


Tabla 6. Análisis de varianza para Longitud de fruta a la cosechado = 5%)

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				

S* = 0.06

X=14.68 CV=1.57

El resultado de los análisis 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 F_a , H_0 , 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 H_0 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 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.

La **Fc** es menor que la **Ft** al 5% de significancia, por tanto, 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 al 5% de significancia.

Tabla 7. Prueba de Duncan para Ecotipos en Longitud de fruta en centímetros ($\alpha=5\%$)

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

En la prueba de Duncan, se puede afirmar que los **Ecotipos** no tienen diferencias estadísticas significativas al 5% de significancia, formando una

solamente categoría estadística que comprende de 14.62 centímetros hasta 14.80 centímetros

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

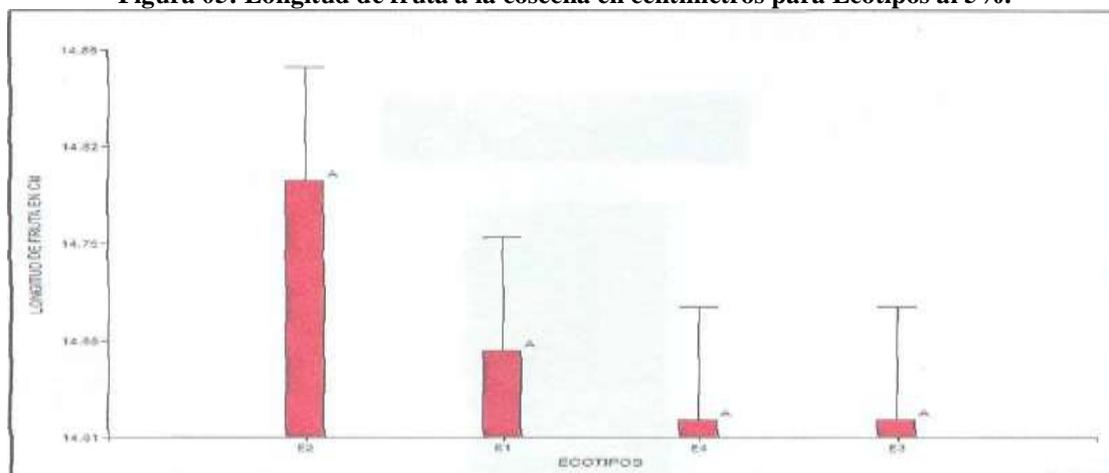


Tabla 8. Prueba de Duncan para Momento de polinización en Longitud de fruta en centímetros ($\alpha=5\%$)

ORDEN DE MÉRITO	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 afirma que el momento de polinización no tienen diferencias estadísticas significativas al 5% de significancia, presentando una

estadística que comprende promedios de 14.66 centímetros para la polinización en la mañana y 14.70 centímetros para la polinización en la tarde.

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



4.3. CUAJADO DE FRUTOS

Tabla 9. Número de flores polinizadas y flores cuajadas para momento de polinización en los cuatro ecotipos de Chirimoyo.

ECOTIPOS		MAÑANA	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 6. Cuajado de frutos para momentos de polinización en unidades.

En la evaluación se puede apreciar la superioridad de la polinización en las mañanas frente a las polinizadas en la tarde

Figura 7. Cujado 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.

La simetría de los frutos con respecto a los ecotipos Pchi-169-206, Pchi-238 238 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.

4.5. COMPARACIÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN DIÁMETRO DE LOS ECOTIPOS EN ESTUDIO

Figura 8. Muestra que los resultados del estudio sobre la comparación del ecotipo



En los resultados los chirimoyos de los ecotipos, Pchi-169, su crecimiento y desarrollo en diámetro, se contrasta que la primera evaluación es

homogénea en la mañana y tarde, a partir de la segunda evaluación hasta la séptima evaluación es heterogéneo.

Figura 9. Muestra que los resultados del estudio en comparación crecimiento y desarrollo en diámetro

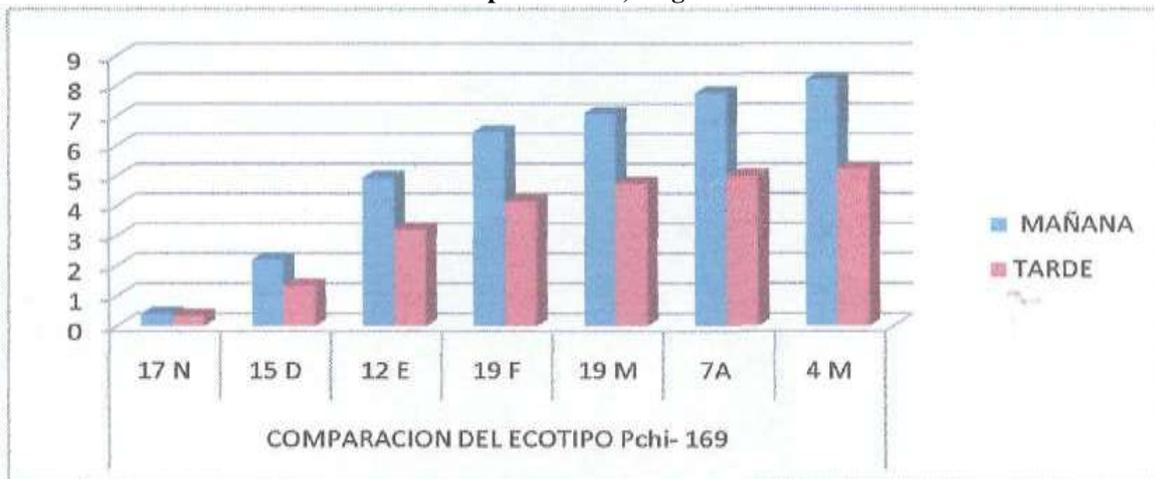


Los resultados de los ecotipos Pchi- 206, con respecto a crecimiento y desarrollo en diámetro, se contrasta que en la primera evaluación es

homogéneo en la mañana y tarde, a partir de la segunda evaluación hasta la séptima evaluación es heterogéneo.

4.5. COMPARACIÓN DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO EN LONGITUD DE LOSECOTIPOS EN ESTUDIO

Figura 10. Muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi- 169, longitud



Los resultados de la primera evaluación para los dos momentos son similares, 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.

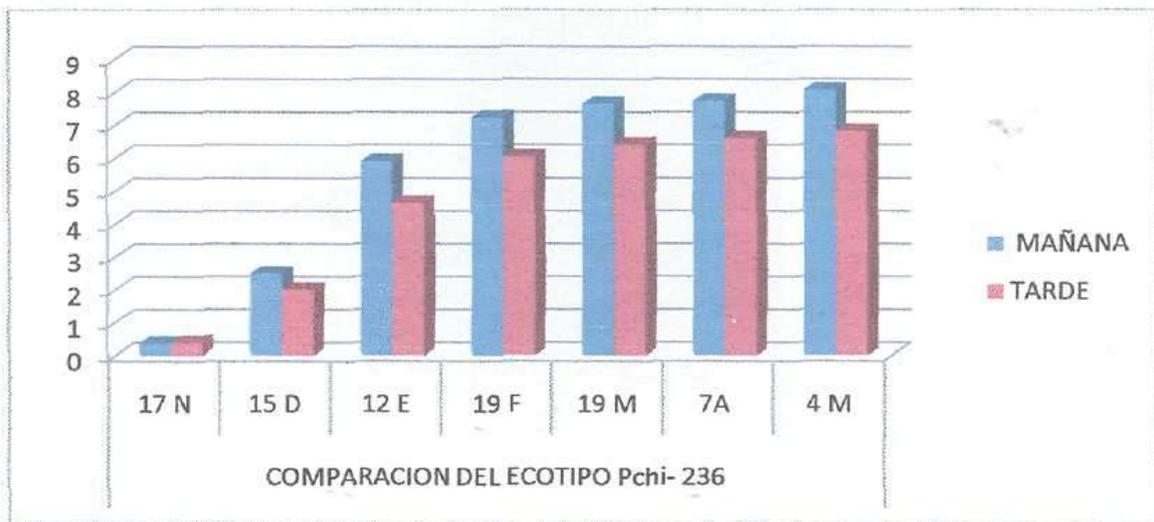
Figura 11: En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi- 206 , referente a longitud.



En la evaluación a partir de la segunda a la séptima evaluación en las mañanas 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 12: En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-236, referente a longitud.



Los resultados 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.

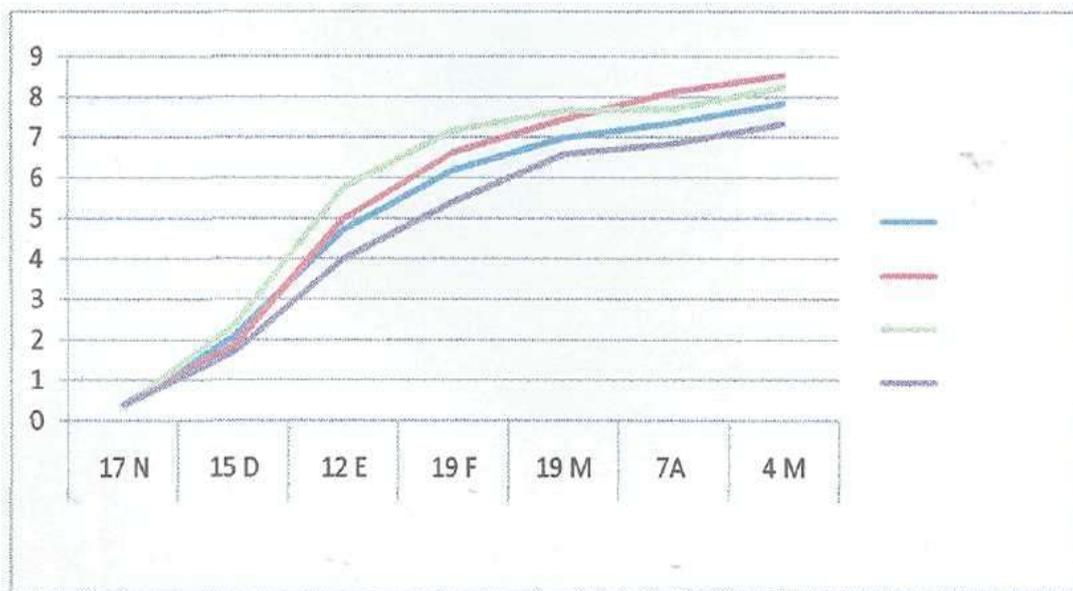
Figura 13. En la figura se muestra que los resultados de evaluación con respecto a crecimiento y desarrollo del ecotipo Pchi-238. referente a longitud.



Los resultados de la primera a la séptima evaluación el crecimiento se muestra acelerado para ambos momentos.

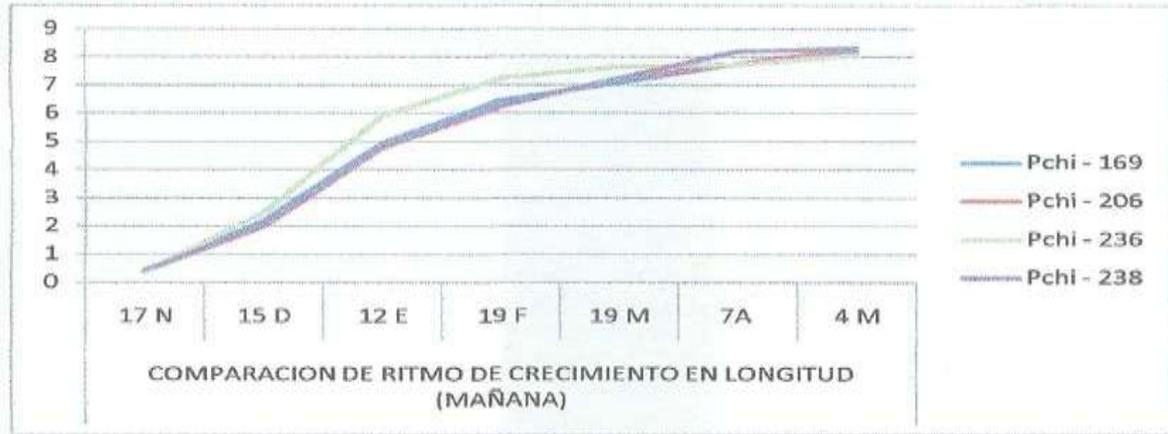
4.6. COMPARACIÓN DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA MAÑANA.

Figura 14. Muestra que los cuatro ecotipos en la primera evaluación se observa un crecimiento homogéneo



las evaluaciones 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 cornos.

Figura 15. Muestra que los cuatro ecotipos en la comparación de ritmo de crecimiento en longitud (mañanas)

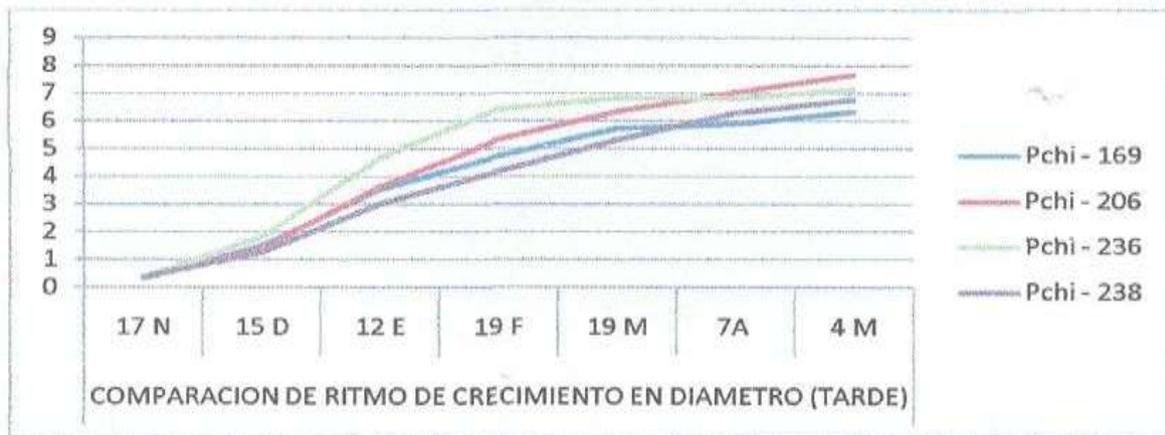


Los resultados de las evaluaciones en la segunda, tercer, cuarta y quinta el ecotipo Pchi- 236 supera a los demás, en la sexta el ecotipo Pchi-238

muestra diferencia con respecto a los demás, en la séptima evaluación los cuatro ecotipos muestran similitud.

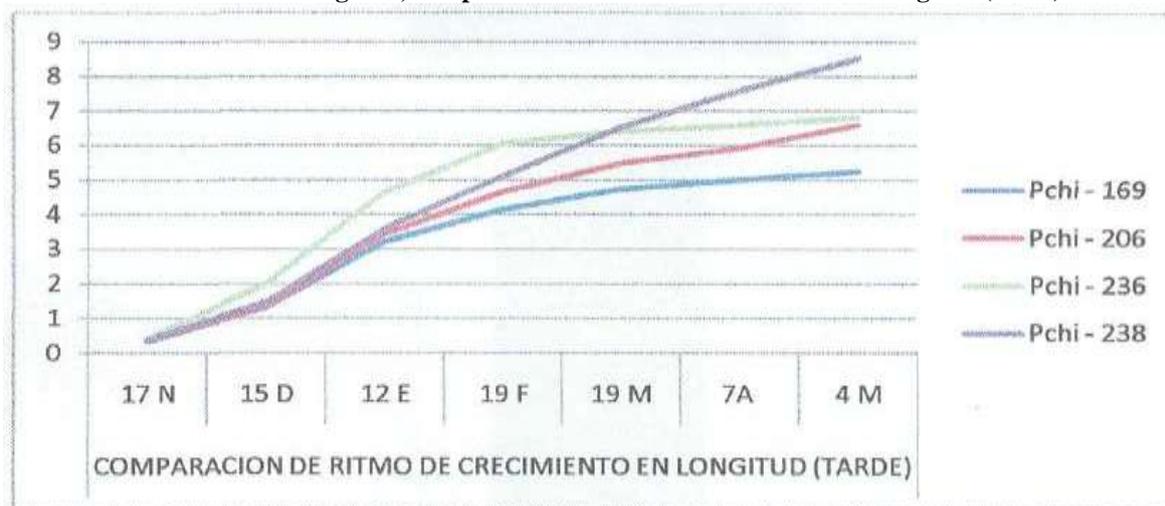
4.7. COMPARACIÓN DE RITMO DE CRECIMIENTO DE ECOTIPOS POLINIZADOS EN LA TARDE.

Figura 16. Muestra que los cuatro ecotipos en la primera evaluación se observa un crecimiento homogéneo de comparación de ritmo de crecimiento en diámetro (tarde)



Las evaluaciones nos indica a 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 tratamientos

Figura 17: muestra que los ecotipos de la comparación de ritmo de crecimiento en longitud muestran un crecimiento homogéneo, comparación de ritmo de crecimiento en longitud (tarde)

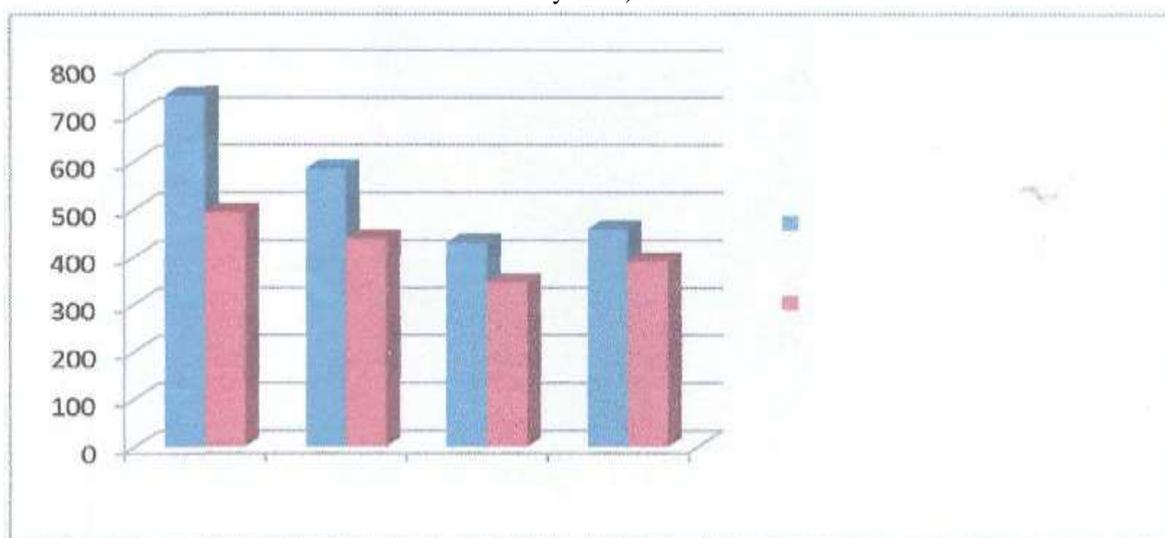


Los resultados de los análisis de ecotipo Pchi-236 muestra un crecimiento acelerado y supera a los tres ecotipos a partir de la segunda hasta la cuarta evaluación; en la

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.

4.8. COMPARACIÓN DE PESO EN COSECHA.

Figura 18: según la figura para la comparación de pesos resultado de la polinización en dos momentos (mañana y tarde).



El resultado se precisa que el ecotipo Pchi-169 supera significativamente a los demás tratamientos; mientras tanto 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 muestran superioridad a los tratamientos polinizados en la tarde.

4.9. SIMETRÍA DEL FRUTO:

Los ecotipos Pchi-169, Pchi-206, Pchi-236, Pchi-238 evaluados, a los 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.

V. DISCUSIÓN

1. PESO DE FRUTOS

Según el Cuadro 1 se observa que ($\alpha = 5\%$) de significancia, existe significación entre bloques, por tanto, se rechaza el 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 el H_0 de igualdad entre Ecotipos para la variable peso a la cosecha por ser no significativo las diferencias. Indica en su trabajo **Rodríguez, P. (1997)** 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 el 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. Los resultados coinciden según **Agüero, G (2000)**

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 muestran superioridad a los tratamientos polinizados en la tarde. Este resultado concuerda con lo anunciado por Gardiazabal y Rosenberg (1993).

2. CRECIMIENTO Y DESARROLLO DEL FRUTO

2.1. Diámetro

En el Cuadro N°6 se observa que ($\alpha = 5\%$), para el diámetro de fruta a la cosecha existe significación entre bloques, por tanto, se rechaza el H_0 de igualdad entre bloques, esto indica que el efecto de bloques ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento. Se acepta el 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 el 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. según reporta **Fassio, C. (1997)**

Para determinar la comparación de ecotipos con respecto al diámetro 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.

2.2. Longitud

En el Cuadro 11 se observa que para ($\alpha = 5\%$), para la longitud de frutos a la cosecha significativo entre bloques, por tanto, se rechaza el H_0 de igualdad entre bloques, esto indica que el efecto de bloques ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento. Según **Soria, JT; Hermoso, J.M y Farre, Jm (1990)**. Se acepta el H_0 de igualdad entre Ecotipos para la variable Longitud de fruta a la cosecha, por presentar diferencia no significativa estadísticamente. Se acepta el 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 el H_0 de igualdad para la Interacción, esto indica que no existen diferencias significativas del efecto de interacción entre Momentos de polinización* Ecotipos. también menciona **Saavedra, E. (1997)** los factores que influyen al polen en la polinización

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.

2.3. Cuajado de frutos

Con respecto al cuajado de frutos para momentos de polinización expresada 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. como indica **Sanewski, G.M. (1988)**.

2.4. DETERMINACIÓN 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 ,asi mismo que para las flores polinizadas en Ea 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 Anderson (1996)**.

VI. CONCLUSIONES

- 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 son mayores a la polinización en la tarde.
- 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 obtuvieron mejores resultados en el cuajado, lo cual posibilitó completar el llenado del fruto.
- Según la 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 obtuvieron frutos de menor tamaño y deforme.
- Se concluyó los frutos de los ecotipos Pchi-169, Pchi- 206, Pchi- 236, Pchi-238, polinizados en la mañana obtuvieron mayor peso, tuvieron un buen crecimiento y desarrollo en comparación de los que fueron polinizados en la tarde obtuvieron menor peso.
- Según los ecotipos Pchi- 169, Pchi- 236 y Pchi-

238 que eran frutos no simétricos al realizar la polinización manual en la mañana se observó que los frutos resultaron tener 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

RECOMENDACIONES

- 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 impregnarse al polen en el pistilo de la flor.
- 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.
- Desarrollar la polinización manual en la mañana obtendremos mayor desarrollo y crecimiento de los frutos en comparación a la polinización en la tarde.
- 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.

LITERATURA CITADA

- [1]. **AGÜERO, G. (2000)**. Formulación y evaluación de un proyecto de plantación de chírimoyos en la zona de Quillota. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 84 p.
- [2]. **CARRILLO, M. (2001)**. Estudio de la factibilidad técnica del sistema mecánico de extracción de anteras en flores de chírimoyo. Tesis Ing. Agr. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 73p
- [3]. **CAUTÍN, R. (1998)**. Floración y polinización. In: Curso de producción de chírimoyas. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía y
- [4]. **CHANDLER, W. 1962**. Frutales de hoja perenne.
- [4]. **DE LA ROCHA, G. (1967)**. Cultivo de

- la chirimoya y resultados experimentales alcanzados. Segunda edición. Perú. Ministerio de Agricultura. Centro Regional de Ayuda Técnica. 20p.
- [5]. **ESCOBAR, O. (1996).** Polinización artificial en chirimoya (Annonacherímola Mill). Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 34p
- [6]. **GARDIAZÁBAL, F.; ROSENBERG, G. (1993).** El cultivo del chirimoyo. Valparaíso, Chile. Ediciones Universitarias. 145p
- [7]. **FASSIO, C. (1997).** Evaluación del comportamiento reproductivo del chirimoyo (Annonacherimola 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.
- [8]. **GARDIAZABAL, F. (1986).** Polinización en chirimoyo. Frutícola. 7 (2): pp 59-61.
- [9]. **GARDIAZÁBAL, F. y ROSENBERG, G. (1993).** EL cultivo de chirimoyo. Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía. 145 p.
- [10]. **GARDIAZABAL, F. (1986).** Polinización en chirimoyo. Frutícola. 7 (2): pp 59-61.
- [11]. **GAZIT, S. (1987).** Factores que afectan la Polinización Manual de Chirimoyo en Israel. Scientia Horticulturae 79:1-11
- [12]. **GUIRADO, E., (1991).** Polinización artificial del chirimoyo. Gab. Técn. Caja Rural de Granada, 15 p. Barcelona: 121-144.
- [13]. **HERMOSO, J.M.: PÉREZ de OTEYZA, A. Y FARRE, J.M. (1997).** Estudios sobre polinización del chirimoyo (Annonacherimola Mill.) España. Congreso internacional de Anonáceas. Chapingo, México, 12 al 14 de noviembre de 1997. pp 157-165.
- [14]. **MONTÍEL, M. (1998).** Polinización artificial en chirimoyo. Empresa avanceagrícola 54:15-17.
- [15]. **MORENO, J. (1987).** Polinización artificial del chirimoyo. Comparación de técnicas de conservación y aplicación de polen. Acción de los insectos y test de viabilidad. Sevilla, Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola. 129 p
- [16]. **ODEPA. (2003).** www.odepa.gob.cl/base-datos/.
- [17]. **PINEDA, A. (1996).** Evaluación de cuatro tipos de polinización manual en Atemoya (Annonacherímola x Annonasquamosa) Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 29p
- [18]. **RUBÍ, M., MARTÍNEZ, 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.
- [19]. **RICHARDSON, A. C; ANDERSON, P.A. (1988).** Efectos de la polinización de Chirimoyo (Annonacherímola) dependiendo con el clima. Ciencia Horticultura. 65(4): 273-281.
- [20]. **RODRÍGUEZ, P. (1997).** incremento del cuajado de frutos en la ciudad de Atemoya (Annonacherímola x Annonasquamosa) con polinización manual directa por la mañana o por la tarde. Tesis Ing. Agr., Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 24p
- [21]. **SAAVEDRA, E. (1977).** Factores que influyen al polen en la polinización de chirimoyo. HortScience (EE.UU.) 12(2): 117-118.
- [22]. **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.
- [23]. **SCHWARZENBERG, C. (1946).** Polinización artificial del chirimoyo. Agricultura técnica Chile & 156-172.
- [24]. **SORIA, J.T.; HERMOSO, J.M y FARRÉ, J.M (1990).** Polinización artificial del chirimoyo. Fruticultura profesional 35 (5). p 15-22.



**International Journal of Advances in
Engineering and Management**

ISSN: 2395-5252



IJAEM

Volume: 03

Issue: 02

DOI: 10.35629/5252

www.ijaem.net

Email id: ijaem.paper@gmail.com