



VIII
CONGRESO
INTERNACIONAL

AGRONOMÍA



20 - 21 - 22
J U L I O 2016
QUEVEDO - ECUADOR

FLUJO DE POLEN EN CLONES DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN LA ZONA CENTRAL DEL LITORAL ECUATORIANO

Marlon Mena Montoya¹; Luz García Cruzatty²; Rommel Ramos³

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2016

INTRODUCCIÓN

1. Cacao (*Theobroma cacao* L.)
- La agricultura ha sido practica desde los inicios de la humanidad
 - ❖ Planta nativa de América tropical
 - ❖ Cultivo de importancia económica



2. Flujo de polen
- Movimiento natural entre organismos individuales
 - Este proceso ocurre cuando el polen fertiliza exitosamente a otra planta
 - Simboliza un agente potencial de contaminación



3. Transferencia de polen:
- La flor esta diseñada para obstruir la polinización
 - El viento es considerado un factor importante en la polinización.



OBJETIVOS



Cuantificar el flujo de polen (viable y no viable) en clones de *Theobroma cacao*.

Evaluar qué factores climáticos que condicionan la llegada del polen hasta los estigmas en clones de *T. cacao*

MÉTODOS

1. Localización



Tabla 1. Características agrometeorológicas de la finca experimental “La Represa”.

Datos agrometeorológicos.	Valores medios.
Altitud	73 msnm
Temperatura promedio:	24,2°C
Humedad relativa:	77 %
Heliofanía:	823 horas/luz/año
Precipitación anual:	1537 mm
Topografía del terreno:	Planos con pendientes ligeras
Textura del suelo:	Franco arcillosa

2. Clones evaluados

DICYT-C107
DICYT-C119
DICYT-C217
DICYT-C114
DICYT-C186
CCN-51
LR35



3. Variables analizadas

1. Número de granos de polen viable
2. Número de granos de polen no viable
3. Número total de granos de polen depositados
3. Viabilidad del polen

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS DE DATOS

- Análisis de laboratorio 8h00

Colecta de flores



Preparación de agar y azul de metileno

- 0,7% en 100 mL de agua
- 3 g de azul de metileno, 4 mL de agua y 20 mL de alcohol



- Separar los pétalos y estaminodios
- Colocar ½ gota de fucsina y 1 gota de azul de metileno

Tinción floral



Pruebas de normalidad y homecedasticidad

Niveles de factor clon y mes

Flujo de polen (Tukey $P > 0.005$)

Microsoft Excel, SAS y Statics 7.0

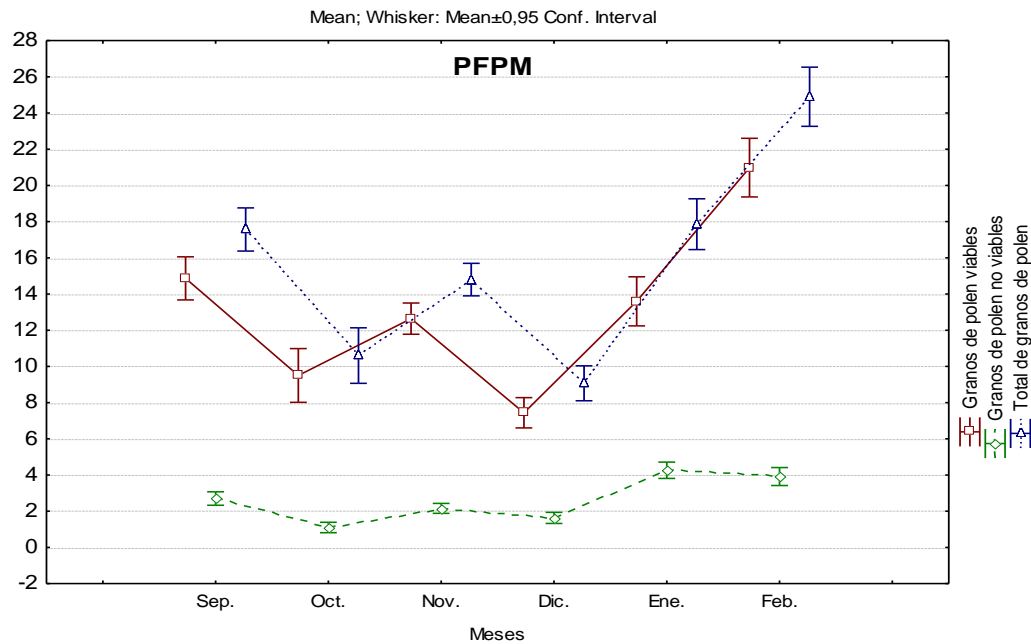
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 2. Promedios y cuadrados medios del flujo de polen en siete clones de *Theobroma cacao*, durante seis meses, en la finca experimental “La Represa”

	GL	Total de granos de polen	Granos viables	Granos no viables	N
Clones					
CCN51		19,40 ^a	16,87 ^{ab}	2,53 ^{ac}	840
LR-35		20,89 ^a	18,25 ^a	2,64 ^b	840
DICYT-107		12,27 ^{cd}	8,98 ^c	3,29 ^{abd}	840
DICYT-114		13,88 ^c	11,92 ^e	1,96 ^{ac}	840
DICYT-119		9,96 ^d	7,89 ^c	2,06 ^{cd}	840
DICYT-186		16,39 ^{ce}	13,18 ^{de}	3,21 ^{abcd}	840
DICYT-217		17,80 ^{be}	15,10 ^{bd}	2,70 ^d	840
Meses					
Septiembre		17,56 ^a	14,87 ^a	2,70 ^a	720
Octubre		10,60 ^b	9,50 ^b	1,10 ^b	720
Noviembre		14,80 ^c	12,64 ^a	2,16 ^a	720
Diciembre		9,06 ^{bc}	7,44 ^b	1,63 ^b	720
Enero		17,86 ^a	13,60 ^a	4,26 ^c	720
Febrero		24,90 ^d	20,99 ^c	0,83 ^b	720
Clon	6	67345	11224	33,52	
Mes	5	137339	27468	82,03	
Clon x Mes	30	116501	3883	11,59	
Error experimental	4998	1673463	335		
Total	5039				
Probabilidad _(clon)		<.000	<.000	<.000	
Probabilidad _(mes)		<.000	<.000	<.000	
Probabilidad _(clon x año)		<.000	<.000	<.000	

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

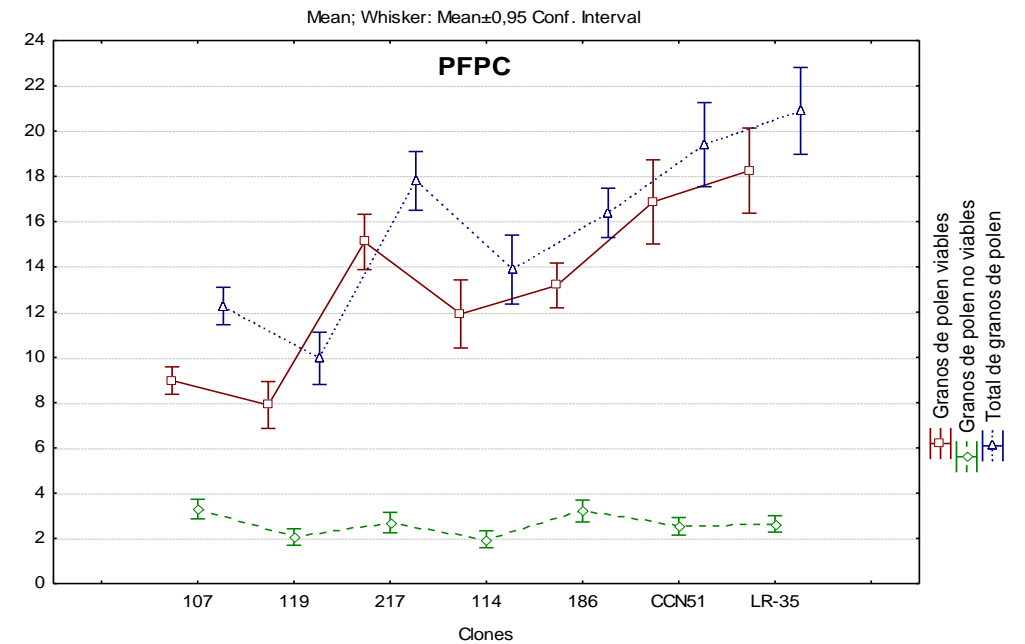
Figura 1. Promedio mensual de flujo de polen en clones de *Theobroma cacao* en la finca experimental “La Represa”, 2015-2016 (siete clones, 120 flores por mes).



FUENTE: STATICS 7.0.

Elaborado por: Marlon Alexis Mena Montoya

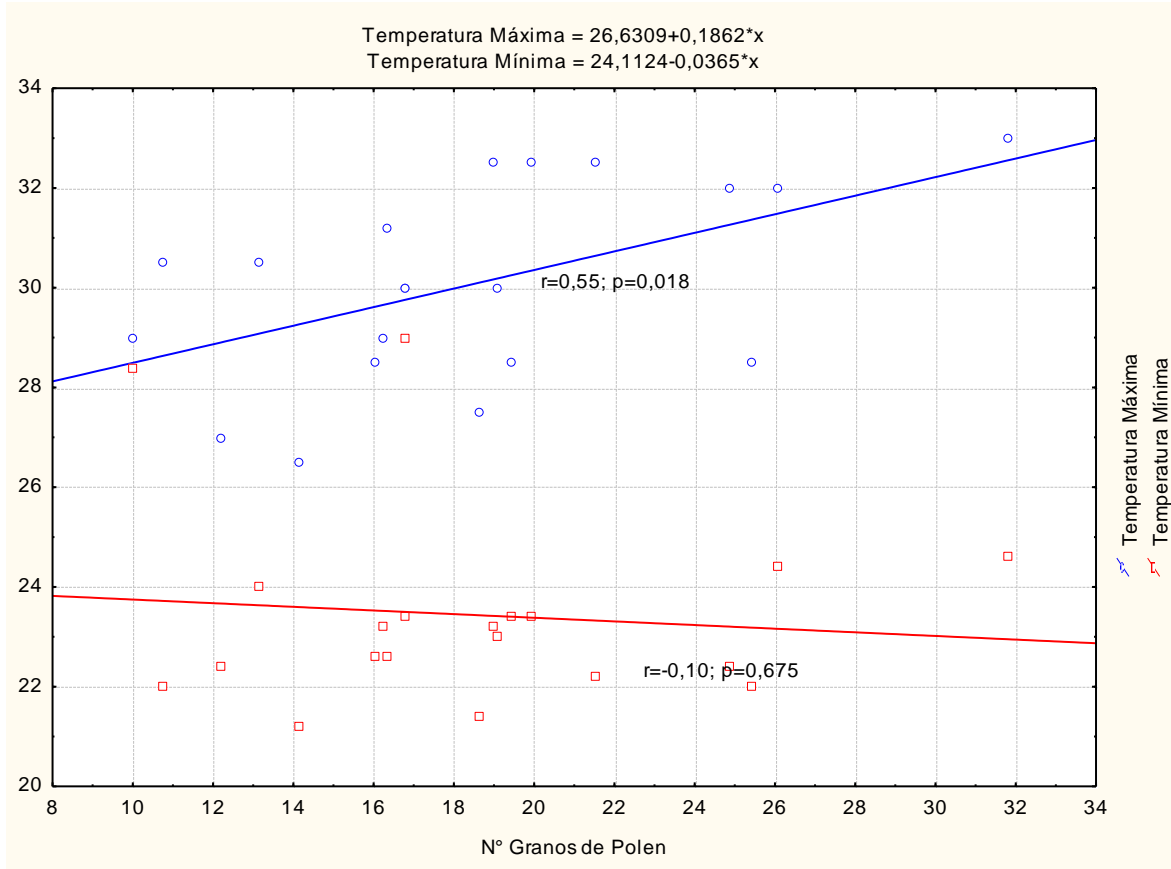
Figura 2. Promedio de flujo de polen en siete clones de *Theobroma cacao* en la finca experimental “La Represa”, 2015-2016 (durante seis meses, 120 flores por mes).



FUENTE: STATICS 7.0.

Elaborado por: Marlon Alexis Mena Montoya

Figura 3. Correlación entre la temperatura y el flujo de polen en clones de *Theobroma cacao* en la finca experimental “La Represa”



FUENTE: STATICS 7.0.
 Elaborado por: Marlon Alexis Mena Montoya

Figura 4. Variación de la temperatura y el flujo de polen en *Theobroma cacao* en la finca experimental “La Represa”

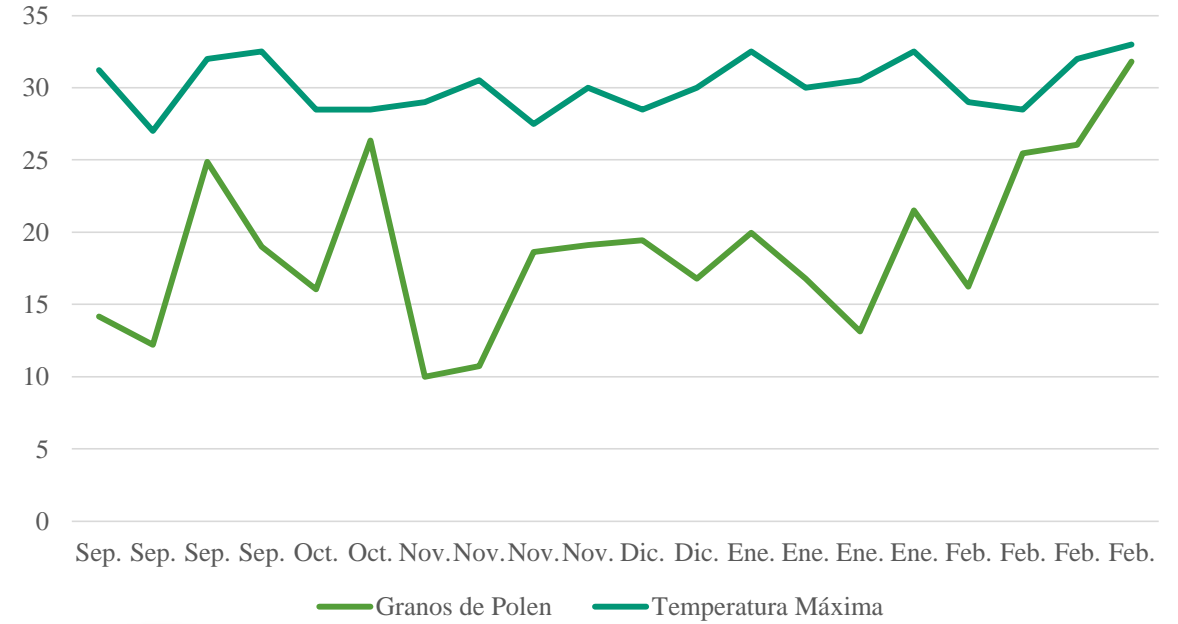


Tabla 3. Porcentaje de flores con más de 25 granos de polen en clones de *T. cacao*, Tipo Nacional y Trinitario, en la finca experimental “La Represa” (T= Total de flores observadas con más de 25 granos de polen en una muestra de 120 flores entre septiembre a febrero).

Mes	DICYT-107		DICYT-119		DICYT-217		DICYT-114		DICYT-186		CCN51		LR35	
	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%
Sep.	1	0,83	1	0,83	29	24,16	19	15,83	29	24,16	36	30	1	0,83
Oct.	0	0	16	13,33	21	17,50	13	10,83	12	10	0	0	20	16,66
Nov.	7	5,83	0	0	13	10,83	24	20	3	2,50	1	0,83	35	29,10
Dic.	0	0	1	0,83	6	5	0	0	22	18,33	16	13,33	22	18,33
Ene.	1	0,83	8	6,66	11	9,16	0	0	9	7,50	16	13,33	26	21,66
Feb.	23	19	29	24,10	32	26,66	7	5,83	8	6,66	55	45,83	41	34,16
X/clon	5,33	4,41	9,16	7,62	18,66	15,55	10,50	8,74	13,83	11,52	20,66	17,22	24,16	20,12

Tal y como lo menciona Somarriba, *et al* (2010). Una flor de *T. cacao* contiene entre 35 y 50 óvulos aproximadamente, de los cuales deben ser fecundados al menos 25 para la producción de una mazorca.

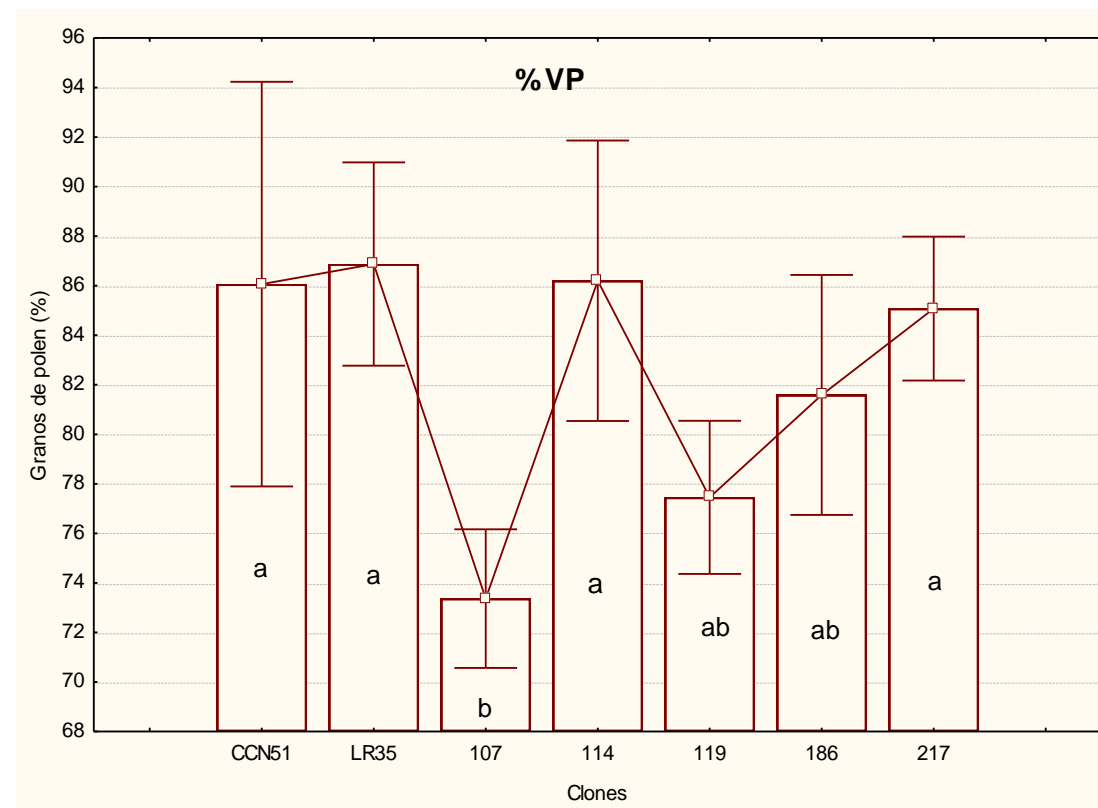


Tabla 4. Viabilidad del polen en clones de *T. cacao*, Tipo Nacional y Trinitario, en la finca experimental “La Represa”.

Clones	Total granos viables	Total de granos	Porcentaje de granos viables
DICYT-107	4562	8834	73,14 ^b
DICYT-119	5982	7506	58,36 ^{ab}
DICYT-217	10698	12910	84,84 ^a
DICYT-114	8580	9992	85,89 ^a
DICYT-186	9488	11598	80,44 ^{ab}
CCN-51	12138	13956	86,96 ^a
LR-35	13142	15042	87,35 ^a
X	9265,71	11405,43	79,56

* abc Promedios en cada fila con superíndices de letras iguales no difieren estadísticamente. Kruskal Wallis (p≤0.05)

Figura 5. Viabilidad del polen (%) en clones de *T. cacao*, Tipo Nacional y Trinitario, en la Finca Experimental “La Represa”.



FUENTE: STATICS 7.0.
Elaborado por: Marlon Alexis Mena Montoya

CONCLUSIONES

1. La producción de frutos en las huertas cacaoteras está sujeta a la producción y flujo de polen, pues los análisis realizados demostraron que el flujo de polen calculado en los siete clones de *T. cacao* es bajo, con un promedio de 15,79 granos de polen por flor, habiendo diferencias entre clones y meses estudiados. Solamente un bajo porcentaje de las flores producidas tiene la posibilidad de llegar a formar fruto, pues solo a un 20% de las flores evaluadas les llegó más de 25 granos de polen

2. El análisis de correlación demostró que la temperatura mínima no determina la cantidad de granos de polen sobre los estigmas, pero sí la temperatura máxima. El flujo de polen por flor de cacao es insuficiente lo que se refleja en el bajo porcentaje de frutos amarrados (polinización efectiva), resultado negativo que se ve favorecido predominantemente por las bajas temperaturas.

3. El porcentaje de polen viable encontrado sobre los estigmas es alto en los diferentes clones evaluados fluctuando entre 73 y 87% a excepción del clon 119 que presentó un 58.36% de polen viable.

