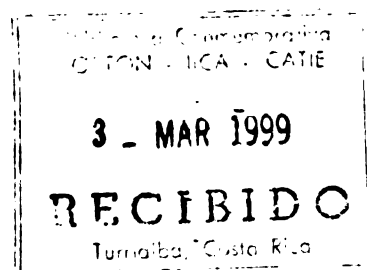


ATLANTIC ZONE PROGRAMME



Field Reports No. 43

LA AUTO-INCOMPATIBILIDAD EN LOS HIBRIDOS DE CACAO DEL CATIE

Un estudio en la finca "La Lola", Zona Atlántica de Costa Rica

T.G. Scheltema

Turrialba, marzo de 1989

CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE
INVESTIGACION Y ENSEÑANZA - CATIE

AGRICULTURAL UNIVERSITY
WAGENINGEN - AUW

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y
GANADERIA DE COSTA RICA - MAG

PREFACIO

La auto-incompatibilidad puede limitar considerablemente la productividad de árboles de cacao. Este estudio presenta los resultados de una evaluación de 24 híbridos desarrollados y distribuidos por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

El estudio se realizó entre noviembre de 1988 y enero de 1989 en la finca experimental "La Lola", situada en la Zona Atlántica de Costa Rica. El trabajo fue llevado a cabo por un estudiante de la Universidad Agrícola de Wageningen y fue supervisado por el Dr. José Galindo y el Ing. Alfredo Paredes.

Este informe es preliminar; no ha sido revisado en cuanto al contenido y estilo del texto.

Henk Waaijenberg M.Sc.

Agrónomo del Programa CATIE/UAW/MAG

CONTENIDO

	página
1 INTRODUCCION	1
2 REVISION DE LITERATURA	2
2.1 Sistemas de incompatibilidad	2
2.2 Incompatibilidad en cacao	3
2.3 La flor y la polinización	7
3 METODOS, MATERIALES Y OBSERVACIONES	11
3.1 Métodos	11
3.2 Materiales	15
3.3 Observaciones	19
4 RESULTADOS	20
5 DISCUSION	27
6 CONCLUSIONES	34
7 BIBLIOGRAFIA	36
RESUMEN	38
SUMMARY	41
ANEXOS	
1 'LA LOLA', ZONA ATLANTICA	
2 FINCA 'LA LOLA'	
3 DATOS MENSUALES DEL CLIMA EN FINCA 'LA LOLA'	
4 INFORMACION DE LOS PADRES DE LOS HIBRIDOS USADOS	

- 5 LAS EXPERIMENTACIONES USADAS EN 'LA LÓLA'
- 6 PARCELAS Y ARBOLES
- 7 DATOS DE COLOCACIONES, POLINIZACIONES Y OBSERVACIONES
- 8 NUMERO DE POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO DESPUES 7 Y 14 DIAS
POR CADA ARBOL
- 9 NUMERO DE POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO DESPUES 7 Y 14 DIAS DE
LAS 3 REPETICIONES POR CADA HIBRIDO
- 10 DATOS DIARIAS DEL CLIMA EN FINCA 'LA LOLA'
- 11 LA HORA DE POLINIZACIONES Y PRECIPITACION
- 12 LA HORA DE POLINIZACIONES EN LOS ARBOLES AUTO-COMPATIBLES
- 13 POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO EN LOS DISTINTOS EXPERIMENTOS

1 INTRODUCCION

Un árbol auto-incompatible de cacao no puede fecundarse a si mismo y en algunos casos a otros árboles. Dado que la polinización en cacao se realiza por insectos, la escasez de estos puede hacer indeseable la presencia de árboles auto-incompatibles (ENRIQUEZ, 1985). El conocimiento de la auto-compatibilidad o la auto - incompatibilidad de los árboles de cacao es por lo tanto de gran importancia.

En Costa Rica el Centro Agronomico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) desarrolló durante más de 30 años de investigación 53 híbridos de cacao (MORERA, 1989). Gradualmente se reducó el número de híbridos para la venta a 24. Uno de los motivos de esta disminución fue el bajo número de las mazorcas que podría estar causado por la auto - incompatibilidad de los árboles híbridos. Sin embargo, falta investigación en cuanto a la auto - incompatibilidad de los híbridos de cacao del CATIE.

El objetivo del presente estudio es ganar información con respecto a las reacciones de autocompatibilidad o autoincompatibilidad presentes en los 24 híbridos de cacao que CATIE vende en el momento a los campesinos. Mediante polinizaciones artificiales se realizaron autopolinizaciones de las flores de los árboles híbridos. El éxito de las autopolinizaciones indica si un árbol es respectivamente auto-incompatible o auto - compatible. El estudio se realizó en la finca 'la Lola', una estación experimental de CATIE en la Provincia de Limón, Costa Rica durante los meses noviembre de 1988 hasta enero de 1989.

2 REVISION DE LITERATURA

2.1 Sistemas de incompatibilidad

El mecanismo de auto-incompatibilidad previene la autofecundación y promueve la fertilización cruzada. Las plantas se defienden de la pérdida de vigor y disminución de la capacidad de adaptabilidad con la ausencia de la autogamia.

Una clara definición de auto-incompatibilidad no existe. Sin embargo las varias definiciones de incompatibilidad mantienen similitud. Según ALLARD (1960) el proceso de incompatibilidad puede operar en cualquier estado entre la polinización y la fecundación o fertilización. ARASU (1968) define auto-incompatibilidad como el defecto de una planta para producir gametos funcionales que pueden poner semillas cuando auto-polinizada.

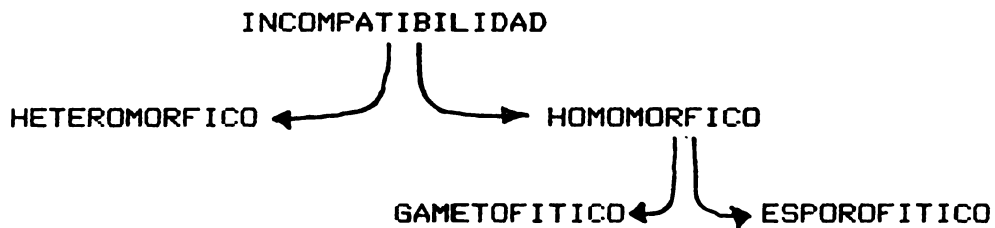


Figura 2.1 Los sistemas de incompatibilidad.

En figura 2.1 se pueden ver los distintos sistemas de incompatibilidad. El sistema heteromórfico está caracterizado por diferencias en la morfología de las flores (entre otras cosas, el relativo tamaño del polen y las células del estigma) de plantas de la misma especie. La incompatibilidad heteromórfica no es importante en plantas cultivadas.

Más común es el sistema homomórfico donde no hay diferencias

morfológicas entre las flores de plantas diferentes. Se distinguen la incompatibilidad gametofítica (haploide) y la incompatibilidad esporofítica o sporofítica (diploide).

La reacción del sistema gametofítico se localiza en el estilo donde un simple gene controla la interacción entre el polen haploide y el estilo diploide. La incompatibilidad se manifiesta con la inhibición total o parcial de crecimiento del tubo polínico en el estilo.

El sistema de la incompatibilidad esporofítica es controlado por un solo locus con alelos múltiples. Al contrario con el sistema precedente, aquí "el comportamiento de cada grano de polen o tubo polínico es regido por el genotipo diploide y los alelos muestran relaciones de dominancia, acción individual o acción competitiva y dominancia en cualquier polen o estilo" (ENRIQUEZ y ALARCON, 1977, 27 p).

2.2 Incompatibilidad en cacao

En muchas plantas se encuentra incompatibilidad en el estigma donde el crecimiento del tubo polínico es preventido pero en cacao es distinto. El polen de cacao germina normalmente en el estigma incompatible y el crecimiento del tubo polínico dentro del estilo es también normal. La reacción de incompatibilidad ocurre después de que el tubo polínico ha penetrado el óvulo, y las sustancias que activan la incompatibilidad están confinadas en el citoplasma de los óvulos y del polen (KNIGHT y ROGERS, 1953).

La reacción de incompatibilidad de cacao sigue el modelo esporofítico. KNIGHT y ROGERS (1953) explican la incompatibilidad con la existencia de un gen S en un locus simple, con una serie de alelos múltiples que presentan dominancia en el polen y el

óvulo de acuerdo a la secuencia $S_1 > S_2 = S_3 > S_4 > S_5$ (alelos de incompatibilidades) y el recesivo alelo S_0 que determina compatibilidad. La constitución diploide de los tejidos maternos y paternos determina el fracaso o suceso de una polinización. Si el padre tiene el mismo alelo dominante (el mismo fenotipo) como la madre no hay un cruzamiento, en otras palabras el cruzamiento es incompatible. Según esta teoría una auto-polinización compatible indica que los alelos del gen S son S_0S_0 . Una auto-polinización incompatible indica que el árbol tiene un o dos alelos de incompatibilidad (S_1, S_2, S_3, S_4 y S_5).

Cuadro 2.1 Resultados de cruzamientos de algunas genotipos en cacao según la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953).

PADRES									
MADRES	S_1S_1	S_1S_2	S_1S_3	S_2S_3	S_2S_4	S_3S_4	S_4S_5	S_0S_0	
S_1S_1	-	-	-	+	+	+	+	+	
S_1S_2	-	-	-	+	+	+	+	+	
S_1S_3	-	-	-	+	+	+	+	+	
S_2S_3	+	+	+	-	-	-	+	+	
S_2S_4	+	+	+	-	-	-	+	+	
S_3S_4	+	+	+	-	-	-	+	+	?
S_4S_5	+	+	+	+	+	+	-	+	
S_0S_0	+	+	+	+	+	+	+	+	

+ : cruzamiento - : no hay cruzamiento

Un cruce compatible indica que en ese árbol no domina el mismo alelo del gen S que se presenta en el árbol con el cual el cruce fue exitoso. Un cruce incompatible indica que el árbol estudiando presenta el mismo alelo con el alelo del gen S de incompatibilidad que domina en el árbol con el cual el cruce no tuvo éxito. En cuadro 2.1 se puede ver algunos ejemplos de cruzamientos.

COPE (1962) sugiere la existencia de un alelo adicional de incompatibilidad S_6 (recesivo a S_5 y dominante a S_0) y de 2 alelos precursores A y B, independientes y complementarios del gen S que en forma dominante activan los alelos de S existentes en el óvulo. Estos alelos (de S) no se expresan si alguno de estos genes (A y B) es recesivo (a, b). Por ejemplo:

ICS 1	*	ICS 45	\longrightarrow	F1
auto - compatible		auto - compatible		auto - incompatible
$AABBS_0S_0$		$AabbS_1S_1$		$AaBbS_0S_1$
		ó		$AABbS_0S_1$
		$aaBbS_1S_1$		$AaBBS_0S_1$
				$AaBbS_0S_1$

Este cruzamiento entre los 2 clones auto-compatible (ICS 1 y ICS 45) da una F1 auto-incompatible. Según la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953) un cruzamiento entre S_0S_0 y S_0S_0 no podría ser auto-incompatible.

Cope (1962) al contrario de KNIGHT y ROGERS (1953), indica que la incompatibilidad se debería a fallas de fusión de núcleos generativos del polen con los óvulos en varios grados. Hay 4 posibilidades de grados: 0, 50, 75 y 100 por ciento de fusión. Solo hay cruzamientos compatibles si hay 100 por ciento de fusión.

Del precedente resulta que no exista una clara definición del mecanismo de la compatibilidad en cacao. En general la metodología de KNIGHT y ROGERS (1953), es decir del prendimiento o caída de la flor polinizada artificialmente, es usada por investigadores para determinar la incompatibilidad en cacao. COPE (1962) propone una determinación con microscopio del porcentaje de las fusiones entre los óvulos y los polen para encontrar la compatibilidad del árbol.

En cuadro 2.2 se resume los porcentajes de posibilidades de auto-incompatibilidad de los cruces posible entre clones auto-compatible y/o auto-incompatible según la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953).

Cuadro 2.2 Porcentajes de árboles auto-compatibles de distintos cruces de clones auto-incompatible y/o auto-compatible según la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953).

CLONES	CRUZES	AUTO-COMPATIBILIDAD	PORCENTAJE DE ARBOLES AUTO-COMPATIBLES
S ₀ S ₀ AC	* S ₀ S ₀ AC	S ₀ S ₀	AC 100
S ₀ S ₀ AC	* S ₀ S ⁻ AI	S ₀ S ₀ S ₀ S ⁻	AC AI 50 50
S ₀ S ₀ AC	* S-S ⁻ AI	S ₀ S ⁻	AI 100
S ₀ S ⁻ AI	* S ₀ S ⁻ AI	S ₀ S ₀ S ₀ S ⁻ S-S ⁻	AC AI AI 25 50 25
S ₀ S ⁻ AI	* S-S ⁻ AI	S ₀ S ⁻ S-S ⁻	AI AI 50 50
S-S ⁻ AI	* S-S ⁻ AI	S-S ⁻	AI 100

AC : Auto-compatible AI : Auto-incompatible
S⁻ : S₁, S₂, S₃, S₄ o S₅

El cuadro demuestra que tanto con un cruzamiento entre clones auto-compatibles como entre clones auto-compatibles y auto-incompatibles como entre clones auto-incompatibles puede darse árboles auto-compatibles.

2.3 La flor y la polinización

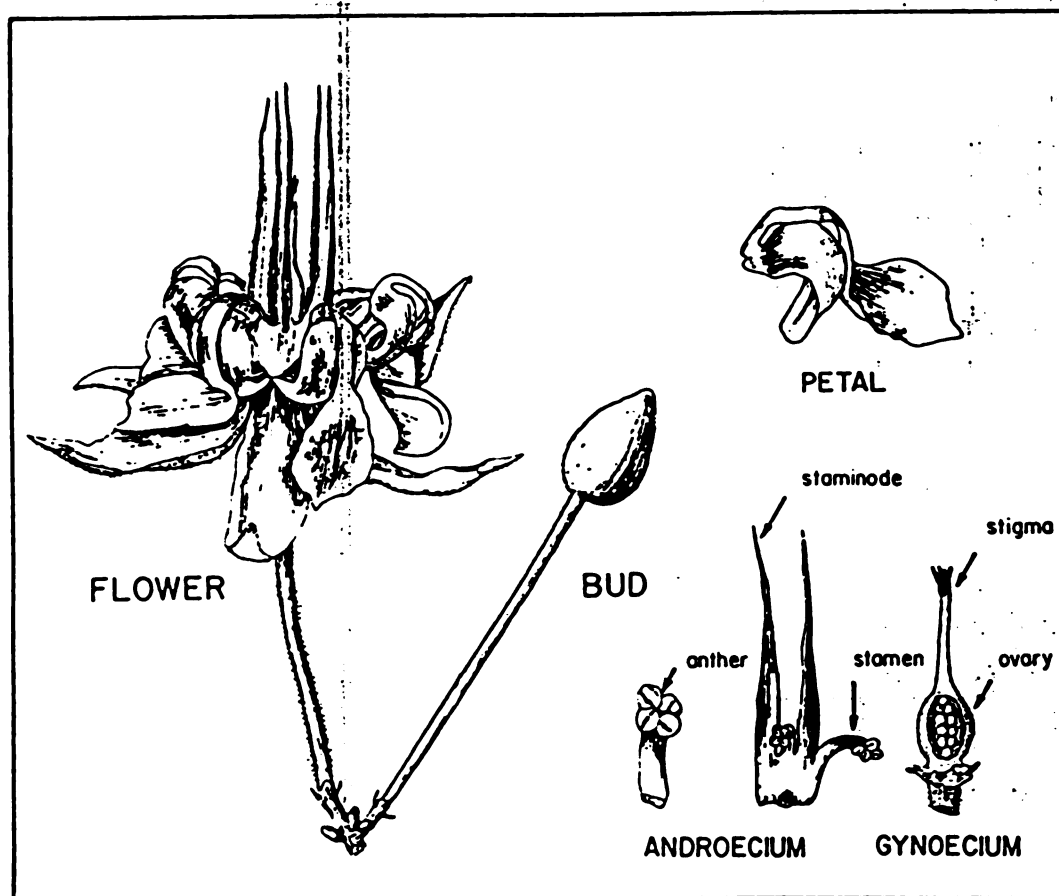
La flor

El cacao es cauliflor, es decir que sus flores se desarrollan en las partes viejas o troncos maduros. Los factores que determinan la producción de flores en cacao no son conocidas completamente. Sin embargo el aspecto genético, el clima y el ambiente son factores que tienen influencia. Así la presencia de frutas, poca lluvia, temperaturas bajas y mucha sombra tienen un efecto negativo.

Figura 2.2 muestra flores de cacao. El tamaño de la flor de cacao es uno 15 mm. Hay 5 sépalos, 5 pétalos, 10 estambres y un ovario con un estilo. Los 10 estambres se encuentran en dos círculos. El círculo interior tiene 5 estambres fértiles con el polen dentro de las conchas de los pétalos. El círculo exterior tiene 5 estambres, los cuales son infértiles y toman el nombre de estaminoides. Si la flor es inmadura los extremos de los estaminoides, situado alrededor del estilo, están juntos. Posterior se van abriendo hasta separarse completamente cuando la flor alcanza la madurez.

Encima el ovario, conteniendo 40 a 60 óvulos y constituido por la fusión de 5 carpelos, hay el estilo que es unos 5 mm de largo y termina en una estigma compuesta de 5 filamentos.

Si un botón se madura los sépalos se separan durante la tarde y continúan su apertura durante la noche. La velocidad de apertura de la flor depende del ambiente. Con menor humedad y mayor brillo lumínico la apertura es más rápido.



Flower	:	flor	Petal	:	petál	Staminode	:	estaminoides
Bud	:	botón	Ovary	:	ovario	Stigma	:	estambre

Figura 2.2 La flor de cacao (fuente: ALVIM, 1984).

Polinización

Polinización es el proceso de la deposición de polen desde el estambre hasta el estilo. Aunque las flores no tienen olfato o néctar se cree que la polinización es efectuado por insectos que están buscando alimento. A la vez la posición de los estambres, escondidos en los pétalos, el círculo de los estaminoides alrededor por el estilo y la pegajosidad del polen evitan polinización del viento. La razón por que los insectos visitan la flor de cacao es desconocida. Antes se pensó que las líneas guías atraen los insectos pero la fuerza atractiva a los insectos de una flor normal con las líneas guías y de una flor del clon CATONGO, entero blanco, es igual.

Los agentes polinizadores más importantes en llevar a tanto polinización cruzada como autopolinización, son diversas especies de la familia Ceratogonidae. Cuando estas mosquitas, muy pequeñas, visitan las flores, se coleccionan polen en sus espaldas mientras buscando alimento en las líneas guías violadas de los pétalos que encuazan arriba hacia los estambres. Mientras partiendo el pétal, el insecto puede irse al dentro del círculo de los estaminoides y frota el grano del polen hasta el estilo.

Las mosquitas pueden volar una distancia de unos 50 metros, pero probablemente no se hacen vueltas tan largo con granos que tiene relativa mucho peso (YOUNG, 1985). Investigaciones en Ghana y Nigeria han mostrado que la mayoría de las polinizaciones se encuentra entre árboles vecinos (POSNETTE 1950, VOELCKER 1940). Aunque el cacao es visitado también por muchos otros insectos como hormigas, áfidos, trips y abejas, realizando particularmente autofecundaciones, se considera que estos tienen una menor importancia para la polinización de las flores (Winder 1977).

En la mañana, cuando la flor está abierta, el grano del polen

está listo para fecundar la flor. Si el ambiente es húmedo y casi no hay sol, el grano del polen queda viscoso y casi no puede desprenderse, lo que limita la polinización.

Un mayor porcentaje de éxito se tiene en la polinización cuando ésta se realiza el mismo día que la flor se abre. Según experimentos relacionados con la receptividad del estigma en flores de cacao, VARAS (1960) encontró que se obtiene solamente cuajamientos si la polinización se encuentra durante el primer día de aperturas de las flores. ENRIQUEZ (1985) dice que flores que no son polinizadas o fecundadas hasta el segundo día, producen la abscisión en el punto de inserción del pedúnculo floral y después de un poco tiempo la flor se cae. Generalmente una sobrevivencia de la flor de 14 días es tomado para decidir si una flor polinizada es fecundada.

En la práctica los niveles de polinización natural y la consecuente producción de frutos por árbol son bajos en relación al número de flores brotadas. Solamente 1 a 5 por ciento de las flores son fecundadas con éxito para producir un fruto.

3 METODOS, MATERIALES Y OBSERVACIONES

Para obtener información de auto(in)compatibilidad de los híbridos investigados se usó la técnica de polinización artificial.

Con la prueba que he hecho en la finca 'La Lola' provincia Limón, Costa Rica, se escogió de cada híbrido investigado 5 árboles de los cuales un cierto número de las flores fueron autopolinizadas en 3 series.

3.1 Métodos

El método de polinización artificial

De los varios métodos de polinizaciones artificial se escogió la polinización de flores individuales. Debido a la amplia cantidad de polen colocada intencionalmente en la estambre de las flores, este método es el más eficiente, incrementando el rendimiento. En los otros métodos como la nebulación de aire, el ordeño y el escobillado, la aplicación del polen es en forma indirecta y masal sin concentrarlos esfuerzos en flores individuales (??, 19??).

Botones florales que abririán en la noche y fueron reconocibles por su color blanco y apariencia entumecida, fueron selectados y aislados con tubos de vidrio, cubiertos con gasas que aseguraron circulación del aire y excluyieron insectos. Se usó plasticina y ligas para fijar los tubos hasta al árbol.

Antes del aislamiento de botones florales se alejaron los

insectos presentes alrededor de la flor. Tanto la flor madre como la flor padre se aisló. La flor madre para evitar polinización con granos de otros árboles, la flor padre para evitar que vino grano de otros árboles a las estambres.

A la mañana siguiente se polinizó. Con la ayuda de una pinza se llevó los sépalos, los pétalos y los estaminoides de la flor padre y los estaminoides de la flor madre para descubrir respectivamente los estambres y el estigma. Los estambres de la flor padre se frotó sobre el estigma de la flor madre. Todos los 5 estambres de la flor de padre se usó para una flor madre.

Estambres usados para polinización deben que ser blancos y apagados, que es generalmente en la mañana después la apertura de la flor. La viabilidad del grano del polen es influido por el ambiente. Humedad y poco sol causan que el grano queda viscoso y así dificulta su desprendimiento del estambre. Grano inmaduro es blanco y brillante mientras grano demasiado viejo para polinizar es amarillo y posterior rojo.

Después de la polinización se aisló la flor otra vez con un tubo para evitar polinización con otros granos. Flores no fecundadas hasta el segundo día, producen una abscisión en el punto de inserción del pedúnculo floral, marchitan y caen después de algunos días. Por eso se removó los tubos después 2 a 5 días de la polinización y se marcó las flores polinizadas.

Las polinizaciones han hecho con la ayuda de una pinza. Sin embargo, después de la pinza ha perdido se hizo las polinizaciones de la tercera repetición de algunos árboles con los dedos. También algunas polinizaciones han hecho por una señora quien trabajó 2 días con la prueba. La señora fue una obrera quien antes trabajó con polinización artificial en 'la Lola'. Ella hizo las polinizaciones manualmente en una manera que diferió del método de la polinización manual aplicado por el

autor en tan manera que a veces se lleva muchas partes de la flor madre para polinizar con la flor padre.

Diseño del estudio

Cosas que limitan la prueba son (1) falta de árboles de híbridos con suficiente flores, (2) condiciones meteorológicas y (3) el tiempo disponible.

- (1) Los árboles híbridos necesarios para esta prueba se encontraron en la finca 'la Lola' donde hay varios experimentos con parcelas o líneas de árboles híbridos. A veces, sin embargo, en estas parcelas y líneas hay árboles muertos o con pocas flores
- (2) Una otra limitación era el tiempo del ambiente. Muchas veces, en la mañana, la gran cantidad de la lluvia imposibilitó la polinización de las flores.
- (3) La última limitación que tuvo mucha influencia en la selección del método de la prueba era el tiempo disponible, solamente 3 meses.

Por razón de los factores precedentes se escogió para una prueba con 5 árboles por híbrido. De cada árbol se hizo 3 series de 3 autopolinizaciones (vea figura 3.1).

Las 3 autopolinizaciones se hizo con 6 flores que fueron aisladas si botones florales con tubos durante el día precedente. Las 3 series o 'repeticiones' fueron para determinar influencias del tiempo ambiente. Pues el genotipo de los árboles de un híbrido pueden diferir se escogió un número de 5 árboles, situados en la misma parcela. Eso ha sido hecho para evitar diferencias entre árboles de un híbrido en suelos distintos y para limitar andar y buscar a árboles, flores y tubos.

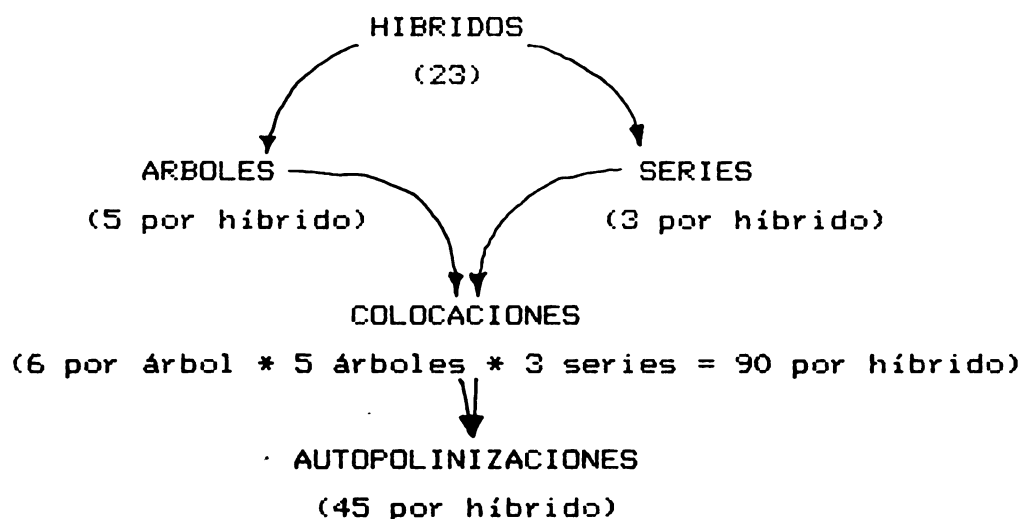


Figura 3.1 El sistema del método de la prueba.

En cuadro 3.1 se resume los números de árboles, colocaciones y polinizaciones. De los 22 híbridos investigados cada uno tuvo 5 árboles, 3 series y 6 colocaciones del tubos por árbol y por serie. El máximo número de autopolinizaciones por árbol por serie fue 3 (6 colocaciones: 3 por las madres, 3 por los padres).

Cuadro 3.1 Árboles, colocaciones y polinizaciones.

HIBRIDOS		23
ARBOLES	/ HIBRIDO	5
ARBOLES TOTAL		115
SERIES	/ ARBOL	3
COLOCACIONES	/ ARBOL / SERIE	6
COLOCACIONES TOTAL		2070
POLINIZACIONES	/ ARBOL / SERIE	3
POLINIZACIONES	/ HIBRIDO	45
POLINIZACIONES TOTAL		1035

3.2 Materiales

La Lola

La prueba se realizó en la finca 'La Lola', una estación experimental del CATIE. Es situada en la Zona Atlántica de Costa Rica (lat. 9 53' N, long 83 38' O, 30 m.s.n.m., vea los anexos 1 y 2). Originalmente la finca, con una area de 100 hectareas, fue una plantación de banano pero desde algunas decenas se cambió el banano por cacao.

El clima que es caliente y húmedo, típico para una zona tropical lluviosa. En figura 3.1 se puede ver que los meses febrero/marzo y septiembre/octubre son los menos lluviosos. En diciembre y enero, los meses con la temperatura promedio más baja, hay un pico de precipitación (ver anexo 3).

El cacao en la finca produce durante todo el año, sin embargo existen 2 picos máximos de producción. El mayor ocurre en el mes de noviembre y el otro en el mes de abril.

Los árboles híbridos

En cuadro 3.2 se presenta los híbridos investigados con la auto-compaibilidad de los padres y madres. Información sobre los padres y madres (clones) de los híbridos se puede encontrar en el anexo 4.

CATIE tiene árboles híbridos solamente en la finca 'La Lola'. Hay varios experimentos con parcelas con árboles híbridos. La figura en el anexo 5 es la situación de los distintos experimentos en la finca. El anexo 6 presenta las parcelas, árboles escogidos y parcelas vecinas. Durante el comienzo de la prueba

(noviembre/diciembre) se escogió árboles con suficiente flores para polinización. Del híbrido CATONGO * POUND 7 no se encontró árboles con flores durante la prueba mientras del híbrido UF 296 * CC 9 no se tiene árboles en la finca.

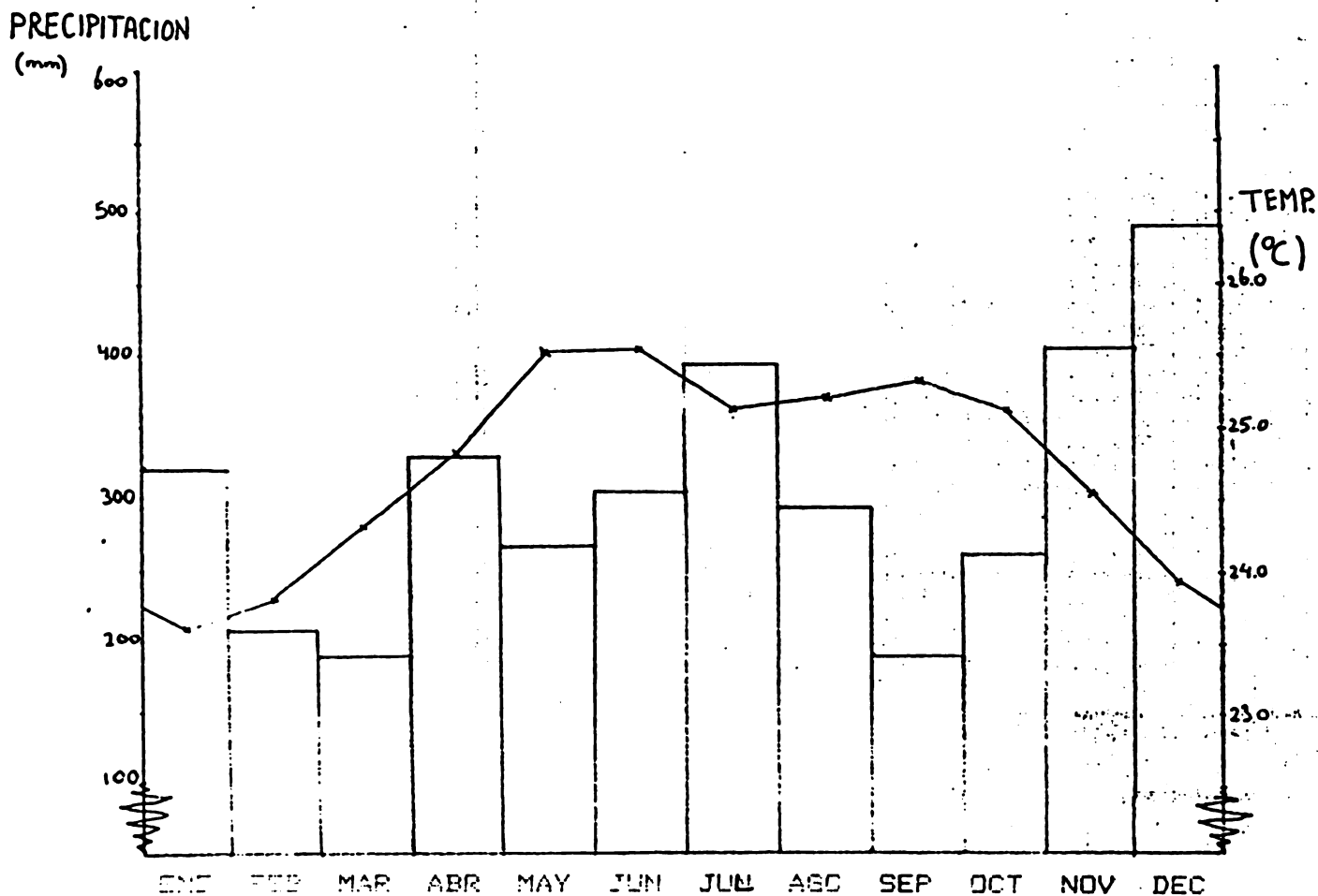


Figura 3.1 Promedio precipitación mensual (1949 - 1988) y temperatura media mensual (1952 - 1988).

Cuadro 3.2 Híbridos de cacao de CATIE.

	Madre			Padre		
1.	CATONGO	AC	*	POUND 7	AI	
2.	CATONGO	AC	*	POUND 12	AI	
3.	POUND 12	AI	*	CATONGO	AC	
4.	POUND 12	AI	*	UF 12	AC	
5.	UF 12	AC	*	POUND 7	AI	
6.	UF 12	AC	*	IMC 67	AI	
7.	UF 29	AC	*	IMC 67	AI	
8.	UF 29	AC	*	CATONGO	AC	
9.	UF 221	AC	*	IMC 67	AI	
10.	UF 296	AC	*	CC 9	AC	
11.	UF 296	AC	*	CC 18	-	
12.	UF 613	AI	*	CATONGO	AC	
13.	UF 613	AI	*	UF 29	AC	
14.	UF 667	AI	*	UF 29	AC	
15.	UF 668	AC	*	UF 29	AC	
16.	UF 668	AC	*	POUND 7	AI	
17.	UF 668	AC	*	POUND 12	AI	
18.	UF 668	AC	*	IMC 67	AI	
19.	UF 676	AI	*	IMC 67	AI	
20.	UF 677	AC	*	IMC 67	AI	
21.	UF 677	AC	*	POUND 7	AI	
22.	UF 677	AC	*	POUND 12	AI	
23.	UF 677	AC	*	SCA 6	AI	
24.	MATINA	-	*	CATONGO	AC	

AC : Auto-compatible AI : Auto-incompatible - : Desconocido

Fuente: ENGELS, 1981

Los distintos experimentos usados en este prueba son número 18 (C y D), Lolita (E) y número 19 (F, G, H y I). Lolita es una area demostrativa sobre el control integrado de Moniliasis y recibe

mucha atención. Los otros 2 experimentos se usa para la producción comercial.

Cuadro 3.3 Datos de las parcelas usadas.

		FECHA DE SIEMBRA		DISTANCIA DE SIEMBRA		FERTILIZACION	PODA	COS-ECHA
EXP.				m		kg/ha /año	veces /año	seco kg/ha
CATONGO	* POUND	12	18 C	1963	2 * 2	150	0.5	
UF	29 * IMC	67	18 C	1963	2 * 2	150	0.5	
UF	221 * IMC	67	18 D	1963	2 * 2	150	0.5	
UF	676 * IMC	67	18 C	1963	2 * 2	150	0.5	
MATINA	* CATONGO		18 C	1963	2 * 2	150	0.5	
POUND	12 * CATONGO	LOLITA	E	1967	4 * 4	250	4	
UF	29 * CATONGO	LOLITA	E	1967	4 * 4	250	4	
UF	613 * CATONGO	LOLITA	E	1967	4 * 4	250	4	
UF	613 * UF	29	LOLITA	E	1967	4 * 4	4	
UF	677 * POUND	7	LOLITA	E	1967	4 * 4	4	
POUND	12 * UF	12	19 H	1965	2 * 2	150	0.5	1465
UF	12 * POUND	7	19 G	1967	2 * 2	150	0.5	1929
UF	12 * IMC	67	19 I	1967	2 * 2	150	0.5	1598
UF	296 * CC	18	19 I	1967	2 * 2	150	0.5	1547
UF	667 * UF	29	19 G	1967	2 * 2	150	0.5	1234
UF	668 * UF	29	19 G	1967	2 * 2	150	0.5	1363
UF	668 * POUND	7	19 G	1967	2 * 2	150	0.5	1933
UF	668 * POUND	12	19 F	1967	2 * 2	150	0.5	1639
UF	668 * IMC	67	19 G	1967	2 * 2	150	0.5	1729
UF	677 * IMC	67	19 F	1967	2 * 2	150	0.5	1608
UF	677 * POUND	12	19 F	1967	2 * 2	150	0.5	1440
UF	677 * SCA	6	19 I	1967	2 * 2	150	0.5	2141
UF	296 * CC	9	-	-	-	-	-	
CATONGO	* POUND	7	-	-	-	-	-	

La fertilizante tiene 20, 7 y 12 por ciento de respectivamente N, P_2O_5 y K_2O (ver cuadro 3.3). La poda se hace cada 2 años en experimentos 18 y 19 y cada 3 meses en Lolita. Alejar de frutos infectados con monilia y otras enfermedades acontece cada 8 días y cosecha cada 15 a 30 días. Las cosechas de experimento 19 son promedias de 4 años (1971 a 1974).

Otras materiales

Materiales usadas para la técnica de polinización artificial fueron tubos de 5 cm de largo y 1 cm de diámetro. Gasas y ligas se usó para cubrir los tubos y plasticina para poner el tubo al árbol. Además cintas plásticas, tachueles y fichas para marcar parcelas, árboles y flores y una pinza para alejar partes de las flores.

3.3 Observaciones

De cada híbrido se apunta la fecha del aislamiento de botones florales, la fecha y hora de la polinización y la fecha de la colocación de los tubos. Después la polinización se hace unas 3 observaciones para ver si la flor ha caído o no.

La primera observación es contemporánea con la eliminación del tubo de la flor polinizada, 2 a 5 días después la polinización. La segunda y tercera observaciones son respectivamente 6 a 10 y unos 14 días después la polinización.

Del clima se observó la temperatura máxima y mínima, la humedad relativa en la mañana (7.00) y en la tarde (13.00), la evaporación, medida con piche y junto de la cantidad de la precipitación (mm) se observó la hora de la lluvia.

4 Resultados

La temperatura y precipitación diaria son presentada en figura 4.1. LLamativo es la gran diferencia de precipitación entre los meses diciembre y enero. La temperatura varió más en enero que en diciembre. La precipitación y temperatura mensuales en diciembre y enero fueron respectivamente 415.7, 227.4 (mm) y 23.6, 24.6 (C) mientras las promedias sobre mas o menos 40 años son respectivamente 485.7, 320.8 (mm) y 23.9, 23.6 (C, ver anexos 3 y 10).

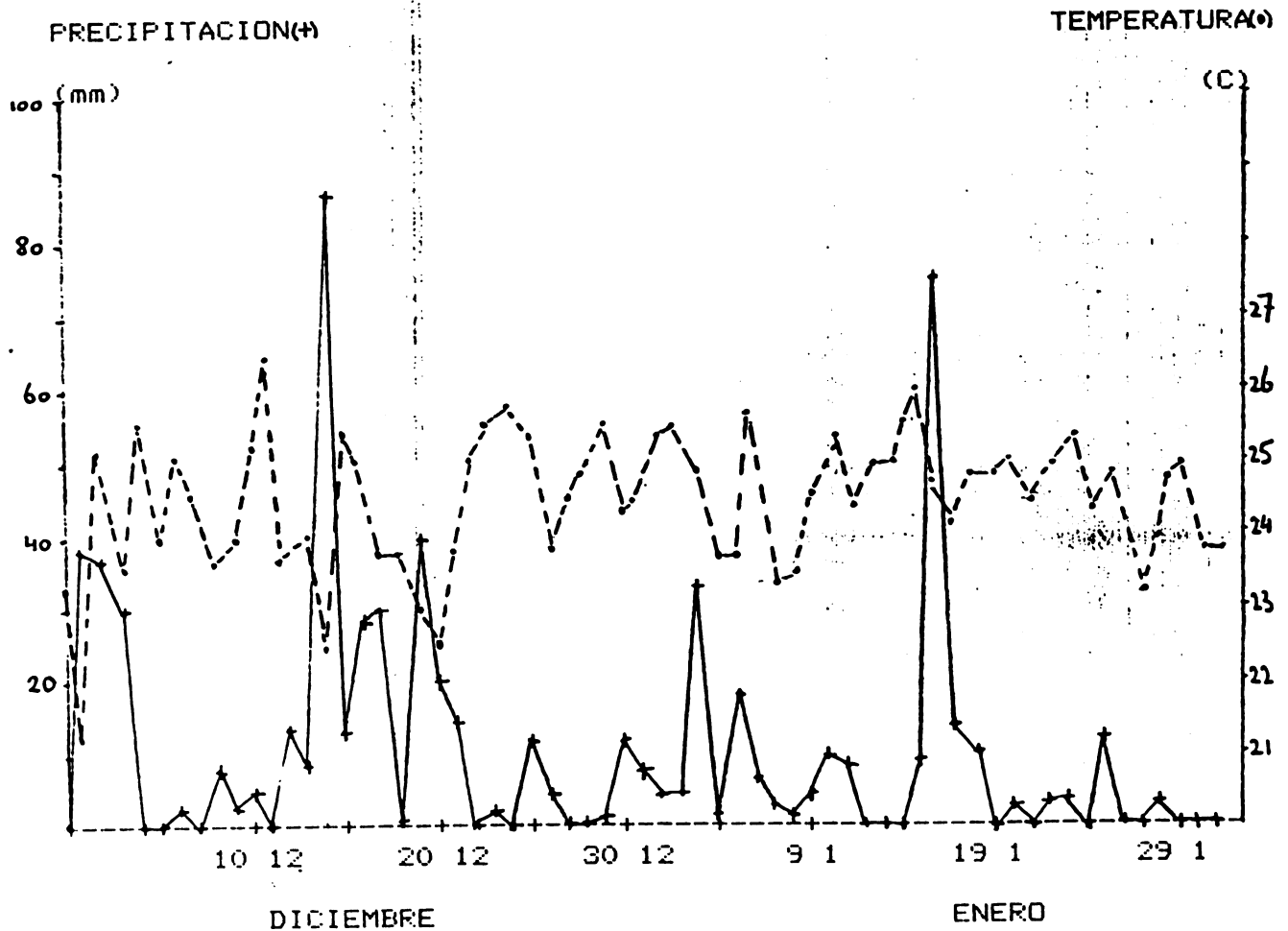
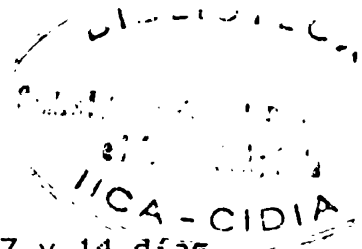


Figura 4.1 La temperatura y precipitación diaria en los meses diciembre de 1988 y enero de 1989 en finca 'La Lola'.



Cuadro 4.1 Los porcentajes de cuajamiento a los 7 y 14 días después la polinización realizó por cada árbol (1 a 110).

HIBRIDO		ARBOLES HIBRIDOS AUTOPOLINIZADOS				
MATINA * CATONGO	0 ¹	0	20	0	100	
	0 ²	0	0	0	0	
CATONGO * POUND 12	0	33	0	33	100	
	0	0	0	0	0	
UF 676 * IMC 67	40	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	
UF 29 * IMC 67	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	
UF 221 * IMC 67	0	13	25	0	0	
	0	0	0	0	0	
UF 613 * UF 29	0	0	25	60	25	
	0	0	0	60	0	
UF 613 * CATONGO	0	0	0	0	0	
	0	0	0	0	0	
POUND 12 * CATONGO	0	0	22	33	0	
	0	0	0	0	0	
UF 677 * POUND 7	0	0	14	100	17	
	0	0	0	100	17	
UF 29 * CATONGO	0	67	0	0	56	
	0	67	0	0	56	
UF 668 * POUND 12	25	0	14	0	0	
	25	0	14	0	0	

Cuadro 4.1 Continuación.

HIBRIDO		ARBOLES	HIBRIDOS	AUTO-POLINIZADOS		
UF	677 * POUND 12	20 0	0 0	42 0	25 0	0 0
UF	677 * IMC 67	42 0	33 17	25 0	33 0	25 0
UF	668 * IMC 67	25 0	0 0	50 0	0 0	28 0
UF	668 * POUND 7	17 0	42 14	0 0	0 0	14 0
UF	668 * UF 29	60 60	0 0	40 40	33 17	67 67
UF	12 * POUND 7	0 0	14 0	55 0	42 0	0 0
UF	667 * UF 29	70 70	0 0	50 0	0 0	- -
	POUND 12 * UF 12	33 0	0 0	36 25	100 100	17 0
UF	677 * SCA 6	33 0	0 0	0 0	0 0	0 0
UF	12 * IMC 67	0 0	0 0	60 60	0 0	0 0
UF	296 * CC 18	0 0	17 0	17 17	42 0	- -

1 : Porcentaje de cuajamiento después 7 días

2 : Porcentaje de cuajamiento después 14 días

De cada árbol usado se calculó el porcentaje de cuajamiento a los 7 y 14 días después de la polinización (cuadro 4.1, ver anexo 8 por los números). Los datos (como fecha, número y hora) de las colocaciones, polinizaciones y observaciones por cada híbrido y árbol se encuentra en anexo 7. Los números de polinizaciones y sus cuajamientos después 7 y 14 días de las 3 distintas repeticiones son presentados por cada híbrido en anexo 9.

La influencia de los distintos métodos de polinizaciones se puede ver en cuadro 4.2. En el cuadro se hizo una diferencia entre todos los árboles y los árboles con cuajamiento después 14 días de la polinización, es decir los árboles 'auto-compatibles' (ver también anexo 7).

Otros factores que tienen influencia en el cuajamiento de la flor polinizada son la hora y el día (o el mes) de la polinización. Cuadro 4.3 muestra los porcentajes de cuajamiento de las polinizaciones hechas en distintas horas tanto por todos los árboles como los árboles auto-compatibles. Los números y los

Cuadro 4.3 Porcentajes de cuajamientos de las polinizaciones hechas en distintas horas.

	HORA DE POLINIZACION				
	6 - 7	7 - 8	8 - 9	9 - 10	10 - 11
Todos los árboles	10 ¹	20	18	22	21
	3 ²	5	8	8	9
Arboles auto-compatibles	15	42	46	68	55
	8	37	41	53	46

1 : Porcentajes de cuajamiento después 7 días de la polinización

2 : Porcentajes de cuajamiento después 14 días de la polinización

Cuadro 4.2 Números y porcentajes de cuajamiento después 7 y 14 días de las polinizaciones por los 3 distintos métodos de polinización artificial.

ARBOL HIBRIDO	METODO DE POLINIZACION											
	CON PINZA			CON DEDOS			SEÑORA					
	DICIEMBRE			ENERO								
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
TODOS LOS ARBOLES	223	27	8	215	37	17	90	35	12	44	9	1
PORCENTAJES		12	4		17	8		39	13		21	2

ARBOL HIBRIDO

29	UF 613	* UF 29	5	3	3									
44	UF 677	* POUND 7	1	1	1	2	2	2						
45	UF 677	* POUND 7	2	0	0	4	1	1						
47	UF 29	* CATONGO	3	2	2									
50	UF 29	* CATONGO	3	0	0				4	4	4			
51	UF 668	* POUND 12	3	0	0				2	2	2	3 0 0		
53	UF 668	* POUND 12	3	0	0	2	0	0	2	1	1			
62	UF 677	* IMC 67	3	0	0	1	0	0	2	2	1			
72	UF 668	* POUND 7	2	1	0	5	2	1						
76	UF 668	* UF 29	3	1	1	2	2	2						
78	UF 668	* UF 29				5	2	2						
79	UF 668	* UF 29	2	0	0	4	2	1						
80	UF 668	* UF 29	1	1	1	2	1	1						
86	UF 667	* UF 29	3	1	1	2	2	2	2	2	2			
93	POUND 12*	UF 12	3	0	0				2	2	1	3 1 1		
94	POUND 12*	UF 12				2	2	2						
103	UF 12	* IMC 67	2	0	0	2	2	2	1	1	0			
108	UF 296	* CC 18	3	0	0				2	0	0	1 1 0		
TOTAL			42	10	9	33	18	16	17	14	11	7	2	1
PORCENTAJES				24	21		55	49		88	71		29	14

1 : Número de polinizaciones

2 : Cuajamiento después 7 días de la polinización

3 : Cuajamiento después 14 días de la polinización

porcentajes de polinizaciones y sus cuajamiento después 14 días por cada día y por tanto todos los árboles como los árboles auto-

compatible se da en cuadro 4.4 (ver también anexos 11 y 12).

Cuadro 4.4 Números y porcentajes de polinizaciones y sus cuajamientos después 14 días por cada día.

FECHA	TODOS LOS ARBOLES			ARBOLES AUTO-COMPATIBLES		
	1	2	3	1	2	3
1 12	5	0	0	-	-	-
2 12	27	1	4	3	1	33
6 12	37	1	3	3	1	33
7 12	35	0	0	-	-	-
13 12	32	0	0	9	0	0
14 12	10	0	0	-	-	-
15 12	35	0	0	10	0	0
20 12	28	5	18	15	5	33
6 1	31	3	10	5	3	60
12 1	63	3	5	6	3	50
13 1	35	3	9	8	3	38
18 1	28	4	14	6	4	67
19 1	69	2	3	11	2	18
20 1	31	4	13	5	4	80
24 1	41	3	7	5	3	60
25 1	30	2	7	5	2	40
26 1	10	3	30	3	3	100
27 1	9	4	44	5	4	80

1 : Número de polinizaciones realizadas

2 : Número de cuajamientos después 14 días de la polinización

3 : Porcentaje de cuajamiento después 14 días de la polinización

Finalmente se presenta algunos datos de los distintos experimentos (ver cuadro 4.5 y anexo 13). La situación de los árboles de experimentaciones 18 y 19 es muy mala mientras Lolita

Cuadro 4.5 Polinizaciones y cuajamientos en los distintos experimentos.

	EXPERIMENTO					
	18	LOLITA	19	18	LOLITA	19
	Número			Porcentaje		
TODOS LOS ARBOLES						
Polinizaciones	114	129	326	-	-	-
Cuajamiento después 7 días	24	37	82	21	29	25
Cuajamiento después 14 días	0	13	25	0	10	8
ARBOLES AUTO-COMPATIBLES						
Polinizaciones	0	24	75	-	-	-
Cuajamiento después 7 días	0	13	32	0	54	43
Cuajamiento después 14 días	0	13	25	0	54	25

es mantenida con mucho cuidado. Sobre todo la experimentación 18 tiene parcelas con mucha sombra, árboles con muchos chupones, muslos y ramificaciones.

5 Discusión

La auto-compatibilidad de los padres de los híbridos investigados según ENGELS (1981, ver anexo 4) y los porcentajes de los árboles auto-compatibles de cada híbrido se presenta en cuadro 5.1. También se da en el cuadro los alelos probables de incompatibilidad de los padres y los porcentajes de árboles auto-compatibles según estos alelos y la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953, ver 2.2).

De los resultados obtenidos en esta prueba se estima que los híbridos heredan genes (S) responsables de la incompatibilidad y explicando esto con el prendimiento o la caída de las flores después de los 14 días de efectuadas las auto-polinizaciones. El precedente se basó en la literatura y otras pruebas hechas con la compatibilidad en cacao. Cuadro 5.2 compara cuajamiento después 7 y 14 en relación con la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953). Según ENRIQUEZ (1985) las flores no polinizadas o fecundadas hasta el segundo día después su apertura producen la abscisión y se caen después un poco tiempo. La gran cantidad de flores que cayeron después 7 y antes 14 días en esta prueba podría explicar con el frotamiento de las anteras sobre el estigma que causa una condición anormal. En esta situación la flor puede caer después 12 días (CABANILLA, 1964).

Los clones auto-compatibles tienen los alelos S_0S_0 , los clones auto-incompatibles S_0S^- o S^-S^- (S^- es decir un alelo incompatible; S_1, S_2, S_3, S_4 o S_5). Cruces entre S_0S_0 y S_0S_0 , S_0S_0 y S_0S^- , S_0S^- y S_0S^- y S_0S_0 y S^-S^- dan árboles auto-compatibles de respectivamente 100, 50, 25 y 0 por ciento (ver cuadro 2.2, p. 6).

Cuadro 5.1 Las compatibilidades y los alelos probables de los padres de los híbridos investigados y los porcentajes de árboles auto - compatibles encontró en esta prueba y según los alelos.

HIBRIDO		COMPATI-	ALELOS PROBABLES		
		BILIDAD	DE LOS PADRES		A B C
1	MATINA * CATONGO	- * AC	S-S-/S _o S-	* S _o S _o	0/50 40 0
2	CATONGO * POUND 12	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S-S-)	50 60 0
3	UF 676 * IMC 67	AI * AI	S _o S-/S-S-	* S _o S-(S-S-)	0/25 20 0
4	UF 29 * IMC 67	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S-S-)	50 0 0
5	UF 221 * IMC 67	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S-S-)	50 40 0
6	UF 613 * UF 29	AI * AC	S _o S-	* S _o S _o	50 60 20
7	UF 613 * CATONGO	AI * AC	S _o S-(S-S-)*	S _o S _o	50 0 0
8	POUND 12* CATONGO	AI * AC	S _o S-(S-S-)*	S _o S _o	50 40 0
9	UF 667 * POUND 7	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-	50 60 40
10	UF 29 * CATONGO	AC * AC	S _o S _o	* S _o S _o	100 40 40
11	UF 668 * POUND 12	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-	50 40 40
12	UF 677 * POUND 12	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S-S-)	50 60 0
13	UF 677 * IMC 67	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-	50 100 20
14	UF 668 * IMC 67	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S-S-)	50 60 0
15	UF 668 * POUND 7	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-	50 60 20
16	UF 668 * UF 29	AC * AC	S _o S _o	* S _o S _o	100 80 80
17	UF 12 * POUND 7	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-(S _o S-)	50 60 0
18	UF 667 * UF 29	AI * AC	S _c β-	* S _o S _o	50 50 25
19	POUND 12* UF 12	AI * AC	S _o S-	* S _o S _o	50 80 40
20	UF 677 * SCA 6	AC * -	S _o S _o	* S _o S-/S-S-	0/50 20 0
21	UF 12 * IMC 67	AC * AI	S _o S _o	* S _o S-	50 20 20
22	UF 296 * CC 18	AC * -	S _o S _o	*S _o S _o /S _o S _o	50/100 75 25

AC : Auto - compatible AI : Auto - incompatible

A : Porcentaje de los árboles auto - compatibles según los alelos probables de los padres (KNIGHT y ROGERS, 1953).

B : Porcentaje de los árboles con cuajamiento 7 días después de

la polinización en esta prueba.

C : Porcentaje de los árboles con cuajamiento 14 días después de la polinización en esta prueba.

Cuadro 5.2 Número de árboles con cuajamiento después 7 y 14 días en relación con la teoría de KNIGHT y ROGERS (1953).

NUMERO DE ARBOLES AUTO-COMPATIBLES		CUAJAMIENTO DESPUES 7 DIAS	NUMERO DE ARBOLES AUTO-COMPATIBLES		CUAJAMIENTO DESPUES 14 DIAS
5			5	13	
4		16	4	19	16
3			3	2 6 9 12 14 15 18	
2	9 11 19	10	2	5 8 11 18	10
1	6 13 15 18 21		1	21	
0	2 4 5 7 8 12 14 17		0	4 7	
	50%	100%		50%	100%

PORCENTAJE DE ARBOLES AUTO-COMPATIBLES SEGUN LA TEORIA DE KNIGHT Y ROGERS (1952).

Los cruces en cuadro 5.3 muestra que los clones POUND 7, POUND 12, IMC 67 y UF 613 tienen los alelos S_0S^- de incompatibilidad. Los clones MATINA, UF 676, UF 667 y SCA 6 son según los resultados de esta prueba auto-incompatibles y tienen respectivamente los alelos $S_0S^-/S-S^-$, $S_0S^-/S-S^-$, S_0S^- y $S_0S^-/S-S^-$. CC 18 puede ser auto-incompatible (S_0S^-) o auto-compatibile (S_0S_0).

Cuadro 5.3 POUND 7, POUND 12, IMC 67 y UF 613

UF 677	* POUND 7	AC * AI	40	S _o S _o	* S _o S-	50
UF 668	* POUND 7	AC * AI	20	S _o S _o	* S _o S-	50
UF 668	* POUND 12	AC * AI	40	S _o S _o	* S _o S-	50
POUND 12*	UF 12	AI * AC	40	S _o S-	* S _o S _o	50
UF 677	* IMC 67	AC * AI	20	S _o S _o	* S _o S-	50
UF 12	* IMC 67	AC * AI	20	S _o S _o	* S _o S-	50
UF 613	* UF 29	AI * AC	20	S _o S-	* S _o S _o	50

Los híbridos UF 29 * CATONGO y UF 668 * UF 29 son auto-compatibles. Los árboles de los híbridos MATINA * CATONGO y UF 677 * SCA 6 son por 0 o 50 % auto-compatibles. El híbrido UF 676 * IMC 67 tiene por 0 o 25 % árboles auto-compatibles. Un 50 o 100 % de los árboles del híbrido UF 296 * CC 18 son auto-compatibles. De todos los otros híbridos 50 % de los árboles son auto-compatibles (ver cuadro 5.3).

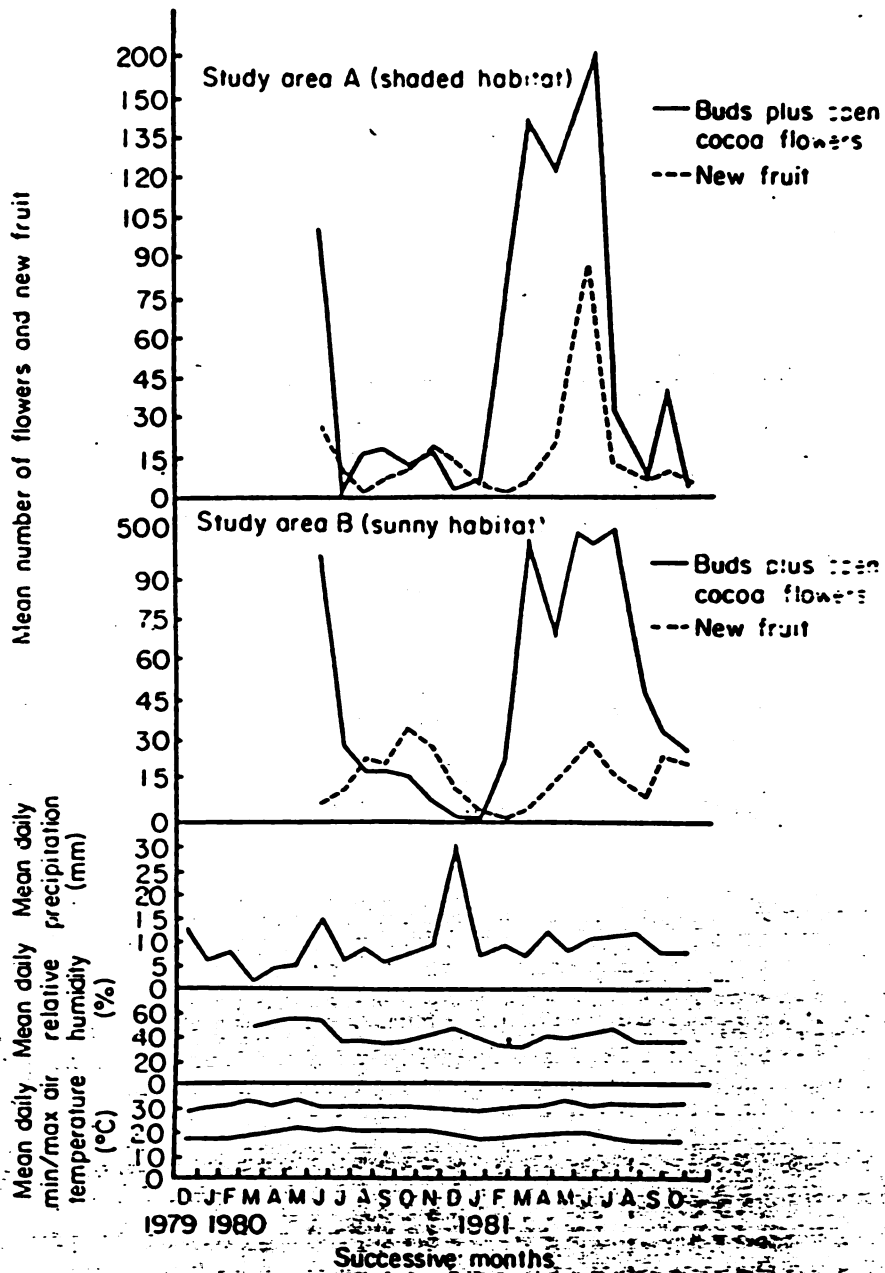
El clima influye la producción de las flores y la caída de la flor. YOUNG (1984) encontró en una prueba durante los años 1988 y 1989 en finca 'La Lola' que las condiciones frías y húmedas en diciembre coinciden con un descendimiento repentino de la floración (ver figura 5.1). Al lado de la floración reducida fue el cuajamiento de las polinizaciones realizadas en diciembre, bajo. El porcentaje de cuajamiento de las flores polinizadas en los árboles auto-compatibles varió entre 0 y 33 % en diciembre mientras en enero, menos húmedo que diciembre, este porcentaje varió entre 18 y 100 % (ver cuadro 4.4 p. 25).

Cuadro 4.3 (p. 23) indica que el mejor tiempo para hacer las polinizaciones artificiales es entre las 8 y las 11 de la mañana.

Cuadro 5.3 Porcentajes de cuajamiento de los distintos métodos de polinización artificial hechas en los árboles auto-compatibles.

	METODO DE POLINIZACION			SEÑORA
	CON PINZA		CON DEDOS	
	DICIEMBRE	ENERO		
Porcentaje de cuajamiento				
Después 7 días	24	55	88	29
Después 14 días	21	49	71	14

El porcentaje de cuajamiento de las polinizaciones hechas en los árboles auto-compatibles con la ayuda de una pinza, en enero es más que el doble de las polinizaciones hechas en diciembre (ver cuadro 5.3 y 4.2). Las polinizaciones realizadas con los dedos se hizo en enero y el éxito es llamativo alto comparado con los otros métodos. La señora hizo 7 polinizaciones en los árboles auto-compatibles. El cuajamiento después 7 días fue 2 y después 14 días 1 fruto. En el mismo mes y los mismos árboles el autor hizo 6 polinizaciones con los dedos y tuvo un cuajamiento después 7 y 14 días de respectivamente 4 y 3 frutos (ver cuadro 4.2 p. 24). Aunque el número de polinizaciones realizadas por la señora fue bajo se puede decir que su método de la polinización artificial es relativo malo.



----- : Botones con flores abiertas
 ----- : Frutos nuevos

Figura 5.1 La varación mensual de los datos de clima, la floración y frutificación de los árboles de cacao con y sin sombra en finca 'La Lola'.

Llamativo es que ninguno de los árboles de experimentación 18 tienen cuajamiento 14 días después de la polinización (ver anexo 14). Los híbridos CATONGO * POUND 12, UF 29 * IMC 67 y UF 221 * IMC 67 en esta experimentación deberían tener un porcentaje de 50 % de árboles auto - compatibles. También en las otras 2 experimentaciones algunos árboles híbridos de los padres con los alelos SOS0 y SOS- no tienen cuajamiento 14 días después de la polinización. La mal situación de estas parcelas influye la fisiología del árbol en tan manera que casi no produce flores y causa que las flores presentes caen (ENRIQUEZ,pers.). Por lo tanto se tienen que interpretar los resultados con cuidado.

6 Conclusiones

De un híbrido se puede encontrar árboles auto-compatibles y auto-incompatibles. La compatibilidad de un árbol híbrido depende de los alelos de incompatibilidad (S^-) y compatibilidad (S_0) de sus padres.

Todos los árboles de híbridos con 2 padres auto-compatibles (S_0S_0) como los híbridos investigados UF 29 * CATONGO y UF 668 * UF 29, son auto-compatibles. Los híbridos con un padre auto-compatibles (S_0S_0) y el otro auto-incompatible con los alelos S_0S^- tienen por 50 % árboles auto-compatibles y por 50 % árboles auto-incompatibles. Los híbridos investigados como estos son presentados en cuadro 6.1.

Cuadro 6.1 Híbridos con 50 % árboles auto-compatibles y 50 % auto-incompatibles.

CATONGO * POUND 12	UF 677 * POUND 12
UF 29 * IMC 67	UF 677 * IMC 67
UF 221 * IMC 67	UF 668 * IMC 67
UF 613 * UF 29	UF 668 * IMC 67
UF 613 * CATONGO	UF 12 * POUND 7
POUND 12 * CATONGO	UF 667 * UF 29
UF 667 * POUND 7	POUND 12 * UF 12
UF 668 * POUND 12	UF 12 * IMC 67

Los árboles de los híbridos MATINA * CATONGO y UF 667 * SCA 6 son por 0 o 50 %, del híbrido UF 676 * IMC 67 por 0 o 25 % y del híbrido UF 296 * CC 18 por 50 o 100 % auto - incompatibles.

Los alelos de compatibilidad y incompatibilidad de los padres de los híbridos investigados son resumados en cuadro 6.2.

Cuadro 6.1 Los alelos de compatibilidad y incompatibilidad de los padres de los híbridos investigados.

AUTO-COMPATIBLE		AUTO-INCOMPATIBLE		AUTO-INCOMPATIBLE	
CATONGO	S0S0	POUND 7	S0S-	MATINA	S0S- / S-S-
UF 12	S0S0	POUND 12	S0S-	UF 676	S0S- / S-S-
UF 29	S0S0	IMC 67	S0S-	SCA 6	S0S- / S-S-
UF 221	S0S0	UF 613	S0S-	AUTO-(IN)COMPATIBLE	
UF 668	S0S0	UF 667	S0S-	CC 18	S0S0 / S0S-
UF 677	S0S0				

El mejor tiempo para hacer las polinizaciones artificiales fue en esta prueba entre las 8 y las 11 de la mañana. No se tiene que polinizar antes de las 7 en la mañana si el polen siempre esta viscoso.

También no es recomendable para investigar y trabajar con polinizaciones artificiales en el mes de diciembre en finca 'La Lola'. La gran humedad de este mes reduce la producción y asciende la caída de las flores.

Entre los 3 distintos métodos de la polinización artificiales usadas en esta prueba (con una pinza, con los dedos y por una señora) se encontró diferencia en los números de cuajamiento. Sin embargo, el bajo número de polinizaciones realizadas y otros factores influyidos como el clima, previene que se puede hacer conclusiones.

La mayoría de las parcelas con árboles híbridos en la finca 'La Lola' no fueron conveniente para esta investigación (ENRIQUEZ, pers.). En finca 'La Lola' la investigación para el futuro de la incompatibilidad en cacao solamente es recomendable en el experimento 'Lolita'.

8 Bibliografía

- ALLARD, R.W. 1960. Principales of plant breeding. John Wiley ed. New York.
- ALVIM, P de T. 1984. Flowering of cacao. Cacao Growers' Bulletin, 35, July 1984.
- ARASU, 1968
- CABANILLA, H. 1964. Exposición del polen de cacao al congelamiento seco, su longevidad después del tratamiento y factores que pueden afectuarlo. Tesis Ing. Agr. Guayaquil, Ecuador, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Guayaquil.
- COPE, F.W. 1962. The mechanism of pollen incompatibility. Heredity, Trinidad.
- ENGELS, J.M.M. 1981. Genetic resources of cacao: a catalogue of the CATIE collection. Turrialba, Costa Rica.
- ENRIQUEZ, G.A. 1985. Curso sobre el cultivo del cacao. Turrialba, Costa Rica.
- _____ y ALARCON, M.E. 1977. The nature of self-incompatibility. Turrialba, Costa Rica.
- _____ y SORIA, J. 1967. Catálogo de cultivares de cacao. Turrialba, Costa Rica.
- KNIGHT, R. y ROGERS, H. 1953. Sterility in Theobroma cacao L. Nature, England.

- LOPEZ, O.B. 1982. Revisión de literatura sobre la incompatibilidad en cacao. Curso de fitomejoramiento. Turrialba, Costa Rica.
- MORERA, J. 1989. Curso sobre manejo de plantaciones de cacao (CATIE - CAAB). 'La Lola', Costa Rica.
- SORIA, J. 1970. Las teorías genéticas sobre la incompatibilidad en cacao. IICA. Turrialba, Costa Rica.
- _____ y G.A. ENRIQUEZ 1981. Catalogo de cultivares de cacao. IICA. Turrialba, Costa Rica.
- YOUNG, A.M. 1983. Seasonal differences in abundance and distribution of cacao pollinating midges in relation to flowering and fruit-set between sunny and shaded habitats of the La Lola cacao farm in Costa Rica. J. Appl. Ecol., 20, 801-831.
- YOUNG, A.M. 1986. Cacao pollination. Cacao Growers' Bulletin, 37, May 1986.
- WINDER, J.A. 1977. Recent research on insect pollination of cacao. Cacao Growers' Bulletin, 26, sept. 1977.

Resumen

El objetivo de este estudio fue ganar información respecto a las reacciones de auto-compatibilidad o auto-incompatibilidad presentes en los 24 híbridos de cacao que CATIE vende en el momento a los campesinos.

De cada híbrido investigado se hizo 3 repeticiones de 3 autopolinizaciones en 5 distintos árboles por medio de la polinización artificial. Un árbol se supone auto-compatible si las flores autopolinizadas no cayeron 14 días después la polinización fue realizada.

El presente estudio se hizo en la estación experimental 'la Lola', Provincia de Limón, Costa Rica durante los meses de noviembre y diciembre de 1989 y enero de 1989.

De un híbrido se puede encontrar árboles tanto auto-compatibles como auto-incompatibles. La compatibilidad de un árbol híbrido depende de los alelos de incompatibilidad (S^-) y compatibilidad (S_0) de sus padres.

La auto-compatibilidad de los híbridos investigados es la siguiente;

Híbridos con un porcentaje de 100 % de árboles auto-compatibles;

UF 29 * CATONGO UF 668 * UF 29

Híbridos con un porcentaje de 50 % de árboles auto-compatibles;

CATONGO * POUND 12 UF 677 * POUND 12

UF 29 * IMC 67 UF 677 * IMC 67

UF 221 * IMC 67 UF 668 * IMC 67

UF 613 * UF 29 UF 668 * IMC 67

UF 613 * CATONGO UF 12 * POUND 7

POUND 12 * CATONGO	UF 667 * UF 29
UF 667 * POUND 7	POUND 12 * UF 12
UF 668 * POUND 12	UF 12 * IMC 67

Híbridos con un porcentaje de 50/100 % de árboles auto-compatible
 UF 296 * CC 18

Híbridos con un porcentaje de 0 o 50 % de árboles autocompatible;
 MATINA * CATONGO UF 667 * SCA 6

Híbridos con un porcentaje de 0 o 25 % de árboles autocompatible;
 UF 676 * IMC 67

Del híbrido UF 296 * CC 18 falta árboles en 'la Lola' mientras el híbrido CATONGO * POUND 7 no tuvo árboles con las flores durante la prueba.

AUTO-COMPATIBLE		AUTO-INCOMPATIBLE		AUTO-INCOMPATIBLE	
CATONGO	S _o S _o	POUND 7	S _o S-	MATINA	S _o S- / S-S-
UF 12	S _o S _o	POUND 12	S _o S-	UF 676	S _o S- / S-S-
UF 29	S _o S _o	IMC 67	S _o S-	SCA 6	S _o S- / S-S-
UF 221	S _o S _o	UF 613	S _o S-	AUTO-(IN)COMPATIBLE	
UF 668	S _o S _o	UF 667	S _o S-	CC 18	S _o S _o / S _o S-
UF 677	S _o S _o				

De los clones precedentes se resume los alelos de compatibilidad y incompatibilidad de los padres de los híbridos investigados.

En finca 'La Lola' donde el estudio fue realizado, la mayoría de las parcelas con árboles híbridos no fueron conveniente para esta prueba. También el mes de diciembre, que es muy humedo, no es recomendable para estudios con polinización artificiales.

Las polinizaciones fueron hechas por el autor, quien polinizó ambos con la ayuda de una pinza y con los dedos, y por una señora

quien polinizó con sus dedos. Aunque se encontró diferencias de cuajamiento entre estos 3 métodos de polinización artificiales no se puede hacer conclusiones pues el número de polinizaciones realizadas fue bajo.

El mejor tiempo para hacer las polinizaciones artificiales fue en esta prueba entre las 8 y las 11 de la mañana. No se tiene que polinizar antes de las 7 en la mañana si el polen siempre esta viscoso.

SUMMARY

The purpose of this research was to gain information en respect to the reactions of auto-compatibility or auto-incompatibility present in the 24 cacao hybrids which CATIE sells at the moment to the farmers.

From each hybrid investigated 3 repetitions of 3 autopollinations in 5 different trees were made with the help of hand-pollination. A tree is supposed to be auto-compatibel when the flowers which were autopollinated didn't fell 14 days after the pollination was made.

The research was done in the experimental station 'La Lola', province of Limon, Costa Rica during the months november and december of 1988 and january of 1989.

From one single hybrid both auto-compatibel and auto-incompatibel trees can be found. The compatibility of a hybrid tree depends on the incompatibel or compatibel alels of its parents.

The auto-compatibility of the hybrids investigated is as follows;

Hybrids with a percentaje of 100 % of trees auto-compatibel;

UF 29	* CATONGO	UF 668	* UF 29
-------	-----------	--------	---------

Hybrids with a percentaje of 50 % of trees auto-compatibel;

CATONGO	* POUND 12	UF 677	* POUND 12
UF 29	* IMC 67	UF 677	* IMC 67
UF 221	* IMC 67	UF 668	* IMC 67
UF 613	* UF 29	UF 668	* IMC 67
UF 613	* CATONGO	UF 12	* POUND 7
POUND 12	* CATONGO	UF 667	* UF 29
UF 667	* POUND 7	POUND 12	* UF 12

UF 668 * POUND 12 UF 12 * IMC 67

Hybrids with a percentage of 50 or 100 % of trees auto-compatibel
UF 296 * CC 18

Hybrids with a percentage of 0 or 50 % of trees auto-compatibel;
MATINA * CATONGO UF 667 * SCA 6

Hybrids with a percentage of 0 or 25 % of trees auto-compatibel;
UF 676 * IMC 67

Of the hybrid UF 296 * CC 18 no trees are present in 'La Lola'
while the hybrid CATONGO * POUND 7 didn't had trees with flowers
during the research.

AUTO-COMPATIBEL		AUTO-INCOMPATIBEL		AUTO-INCOMPATIBEL	
CATONGO	S _o S _o	POUND 7	S _o S-	MATINA	S _o S- / S-S-
UF 12	S _o S _o	POUND 12	S _o S-	UF 676	S _o S- / S-S-
UF 29	S _o S _o	IMC 67	S _o S-	SCA 6	S _o S- / S-S-
UF 221	S _o S _o	UF 613	S _o S-	AUTO-(IN)COMPATIBEL	
UF 668	S _o S _o	UF 667	S _o S-	CC 18	S _o S _o / S _o S-
UF 677	S _o S _o				

From the preceding clons the alels of compatibility and incompatibility of the parents of the hybrids investigated are summarized.

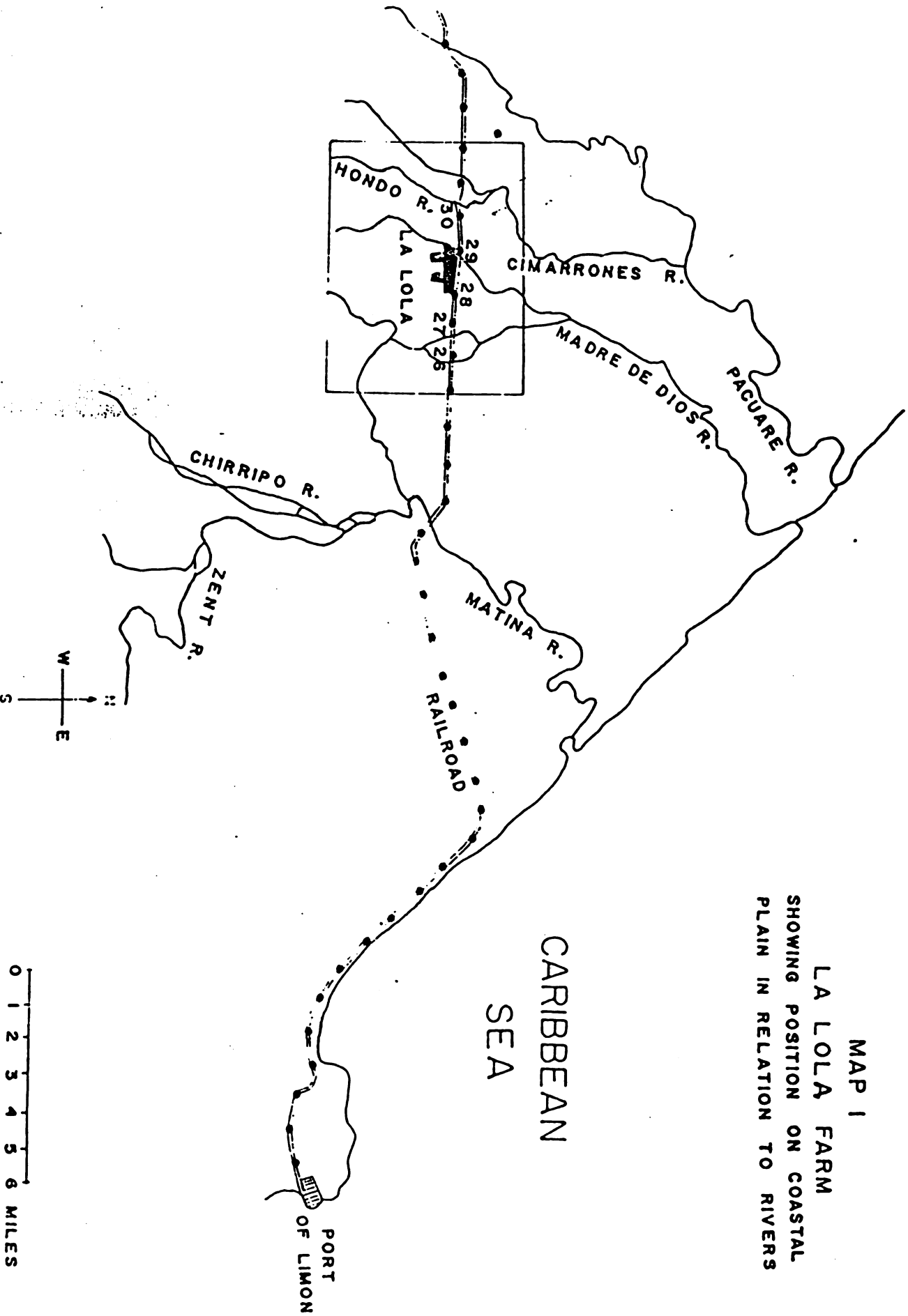
In finca 'La Lola' where the research was realized, the majority of the parcels with hybrid trees weren't suitable for this research. Also the month december, which is very wet, isn't recommendabel for research with hand-pollination.

The pollinations were made by the autor, who pollinated both with the help of a pincet and with the fingers, and by a woman who pollinated with her fingers. Although differences were found

between these 3 methods of hand-pollination no conclusions can be made because the number of pollinations realized was low.

The best time to make hand-pollinations was in this research between 8 and 11 o'clock in the morning. One shouldn't pollinate before 7 o'clock in the morning when the pollen still is viscous.

ANEXO 1. FINCA LA LOLA. ZONA ATLANTICA.

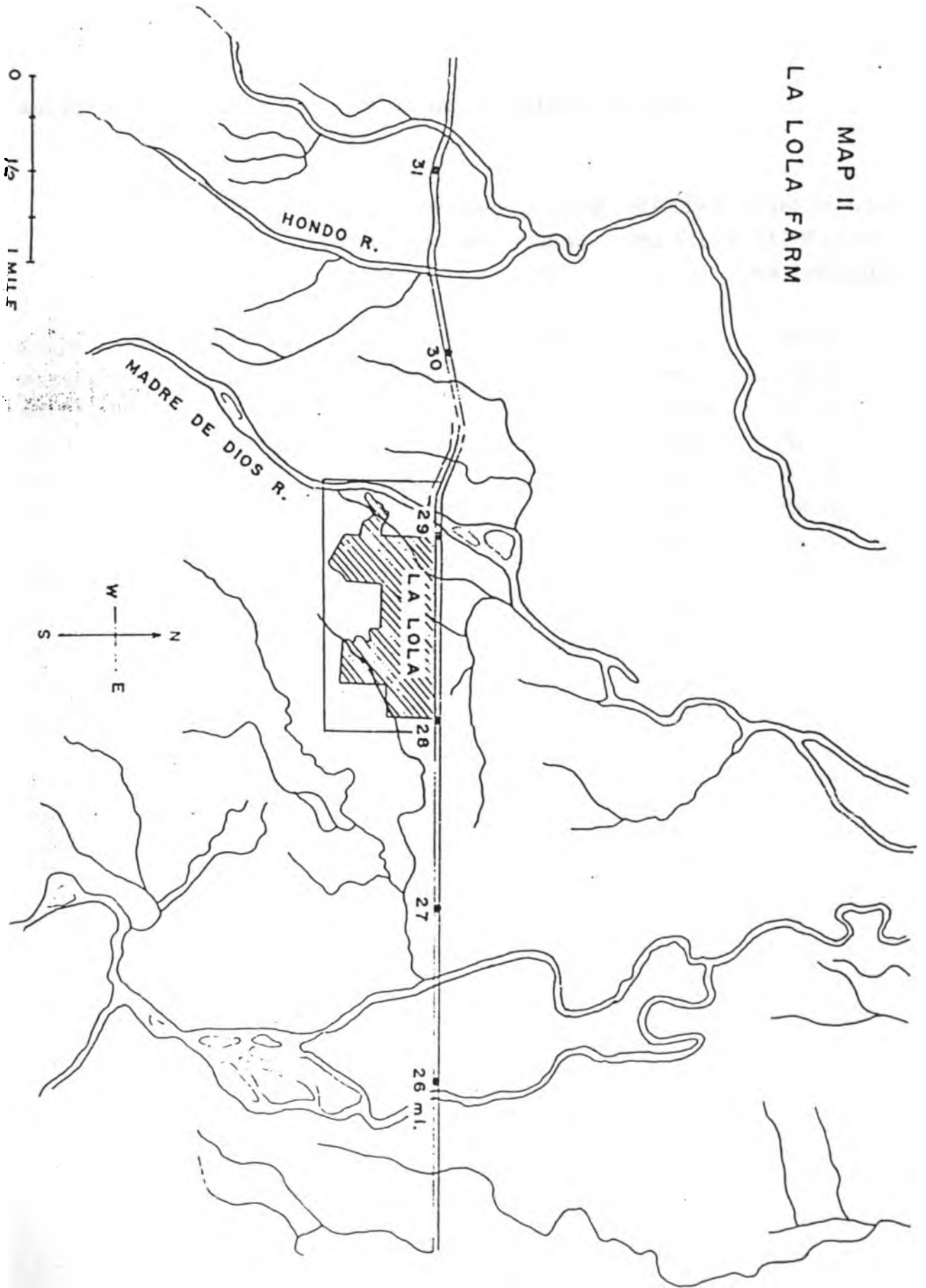


MAP 1
LA LOLA FARM
SHOWING POSITION ON COASTAL
PLAIN IN RELATION TO RIVERS

CARIBBEAN
SEA

0 1 2 3 4 5 6 MILES

ANEXO 2 FINCA LA LOLA



ANEXO 3.DATOS MENSUALES DEL CLIMA EN FINCA 'LA LOLA'.

	TEMPERATURA (C)			PRECIPITACION	BRILLO	HUMEDAD	EVAPORACION
	PROMEDIO			TOTAL MENSUAL	SOLAR	RELATIVA	PICHE(SOM-
	MAX	MIN	MEDIA	(mm)	(h)	(%)	RA) MENSUAL
ENERO	28.9	19.2	23.6	320.8	137.3	86.2	44.8
FEBERO	29.1	19.2	23.8	207.8	143.9	85.3	43.9
MARZO	29.7	19.7	24.3	172.1	154.7	83.4	52.7
ABRIL	30.0	20.5	24.8	326.2	146.1	83.5	51.2
MAYO	30.6	21.2	25.5	268.2	145.2	83.5	46.8
JUNIO	30.6	21.2	25.5	303.9	113.1	87.1	38.4
JULIO	29.9	21.1	25.1	392.8	106.7	88.2	36.0
AGOSTO	30.3	21.0	25.2	293.4	130.3	87.2	37.7
SEPT	30.8	20.7	25.3	190.2	140.7	84.5	40.4
OCT	30.3	20.7	25.1	261.5	138.8	86.5	36.8
NOV	29.4	20.5	24.5	402.2	123.4	88.2	33.0
DEC	28.9	19.8	23.9	485.7	117.9	88.1	38.7
TOTAL				3624.8	1598.1		500.4
PRO -							
MEDIO	29.9	20.4	24.7	302.1	133.2	86.0	41.7

OBSERVACIONES EN EL PERIODO :

TEMPERATURA 1952 - 1988 PRECIPITACION 1949 - 1988
 BRILLO SOLAR 1952 - 1988 EVAPORACION PICHE 1972 - 1988
 HUMEDAD RELATIVA 1952 - 1988 (OBSERVACIONES HECHAS A LAS 7.00)

ANEXO 4 Información de los padres de los híbridos usados.

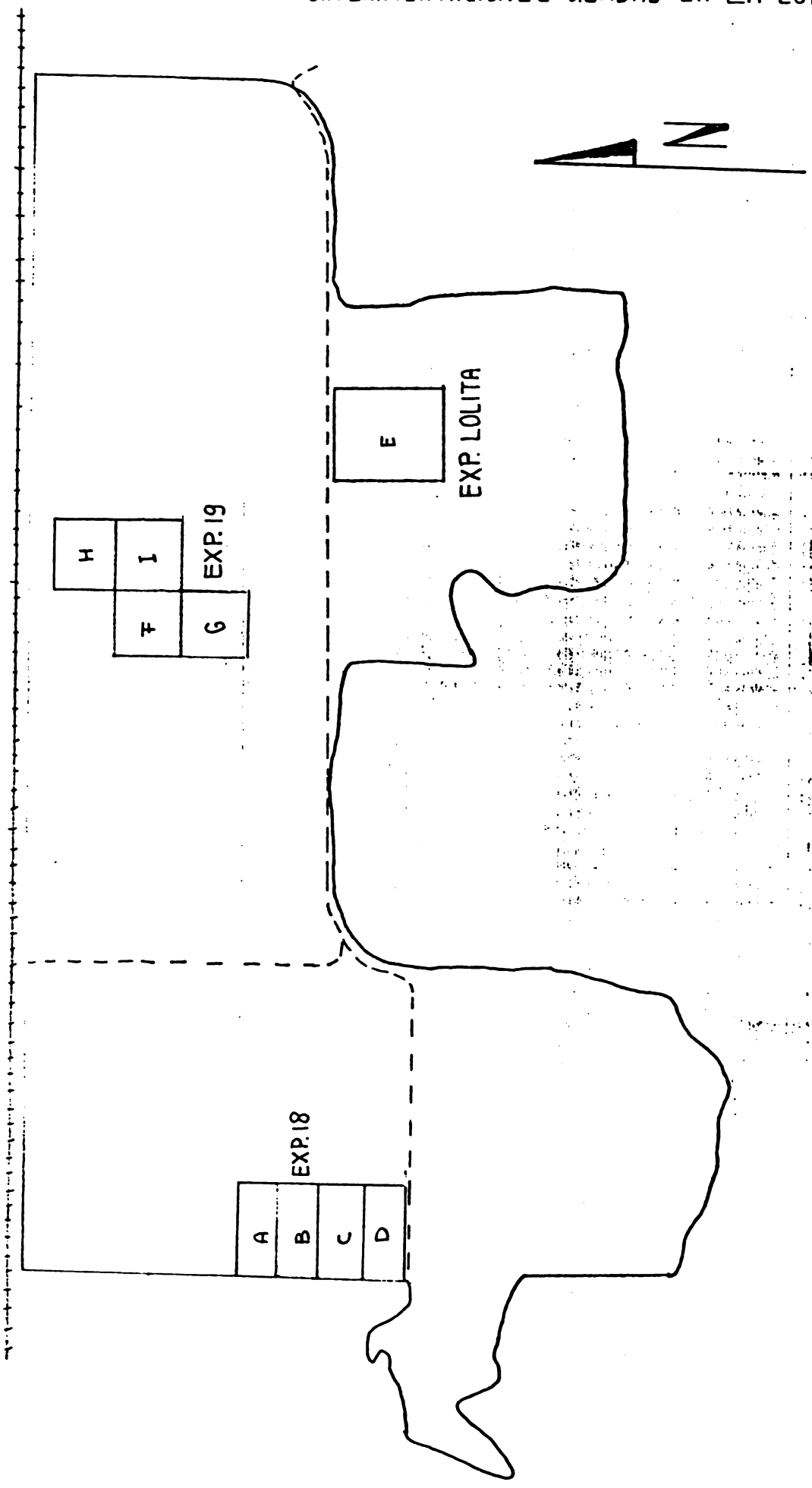
CLON	AUTO - COMPATIBILIDAD			AÑO DE DESCRIPCION	PAIS DE ORIGEN	ORIGIN
	1	2	3			
CATONGO	*	AC	*	*	BRAZIL	CRIOLLO
POUND 7	AI	AI	AI	1978	PERU	AMAZONICO
POUND 12	AI	AI	AI	1979	PERU	AMAZONICO
IMC 67	AI	AI	AI	1979	PERU	AMAZONICO
UF 12	AC	*	*	1980	COSTA RICA	TRINITARIO
UF 29	AC	AC	AC	1978	COSTA RICA	HIBRIDO
UF 221	AC	AC	AC	1980	COSTA RICA	TRINITARIO
UF 296	AC	AC	*	1978	COSTA RICA	"
UF 613	AI	AC	AI	1980	COSTA RICA	"
UF 667	AI	AI	AI	1978	COSTA RICA	"
UF 668	AC	AC	*	1980	COSTA RICA	"
UF 676	AI	AC	*	1978	COSTA RICA	"
UF 677	AC	*	*	*	COSTA RICA	"
CC 9	AC	AC	*	*	COSTA RICA	?
CC 18	*	*	*	1978	COSTA RICA	?
SCA 6	AI	AI	AI	1980	ECUADOR	AMAZONICO
MATINA	*	*	*	1980	COSTA RICA	?

AC : AUTO - COMPATIBEL
 AI : AUTO - INCOMPATIBEL

FUENTE DE LOS DATOS DE AUTO - COMATIBILIDAD :

- 1 : Genetic resoures of cacao : a catalogue of the CATIE collection. 1981.
- 2 : Cacao international catalog. Soria & Enriquez. 1981.
- 3 : Catalogo de cultivares de cacao. Enriquez & Soria. 1967.

ANEXO 5 LAS EXPERIMENTACIONES USADAS EN LA LOLA




```

* * * * * * * * * UF 613 * CATONGO * * * * * * * *
*
*
*
E5 * * * * * * * * * * * * *46 * * *474849 * *50 * * *
E4 41 * * * *4243 * * * * *44 * * * * *45 * * * * *
*
* IMC 67 * UF 676 *
E3 * * * * *3637 * * * * *38 * * * * * *39 *40 * * *
*
* UF 677 * POUND 7 *
*
* UF 613 * UF 29 *
E2 31 * * * * *32 * * * * * * * * * * * *33 * *34 *35
*
* UF 29 * CATONGO *
*
* IMC 67 * UF 676 *
*
* UF 613 * UF 29 *
*
* UF 29 * CATONGO *
*
* UF 677 * POUND 7 *
*
* IMC 67 * UF 676 *
*
* UF 613 * CATONGO *
*
* POUND 12 * CATONGO *
*
* UF 677 * POUND 7 *
*
* UF 613 * CATONGO *
*
* UF 29 * CATONGO *
E1 * * * * *26 * * * * * * * *2728 * *29 * * * * *30
*
* IMC 57 * UF 676 *
*
* * * * * * * * * POUND 12 * CATONGO * * * * * * * *

```

```

E1 : UF 613 * UF 29
E2 : UF 613 * CATONGO
E3 : POUND 12 * CATONGO
E4 : UF 677 * POUND 12
E5 : UF 29 * CATONGO

```


ANEXO 7.DATOS DE COLOCACIONES, POLINIZACIONES Y OBSERVACIONES

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION						
			FECHA	CUANTOS	FECHA		HORA		CUANTOS		
					1	2	1	2	1	2	
MATINA CATONGO	1	1	5 12	6	6 12	-	8+	-	3	-	
	2	1	5 12	6	6 12	-	9-	-	1	-	
	3	1	5 12	6	-	7 12	-	7+	-	1	
	4	1	5 12	6	-	7 12	-	7+	-	2	
	5	1	5 12	6	6 12	-	8+	-	1	-	
	1	2	11 1	6	12 1	13 1	8+	10-	1	1	
	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	2	11 1	6	12 1	-	8+	-	2	-	
	4	2	11 1	6	12 1	-	8+	-	2	-	
	5	2	11 1	4	-	13 1	-	10-	-	1	
	1	③	23 1	4	-	25 1	-	7+	-	1	
	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	3	③	23 1	3	-	25 1	-	7+	-	2	
	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	5	③	23 1	5	-	25 1	-	7+	-	1	
	TOTAL				64					10	9 19
	CATONGO POUND 12	6	1	5 12	6	6 12	-	8-	-	3	-
		7	1	5 12	6	6 12	-	7+	-	3	-
		8	1	5 12	6	6 12	7 12	8-	7-	2	1
		9	1	5 12	6	6 12	-	7+	-	2	-
10		1	5 12	6	-	7 12	-	7+	-	2	
6		2	11 1	6	12 1	-	8+	-	1	-	
7		2	11 1	6	12 1	-	8-	-	3	-	
8		2	11 1	6	12 1	13 1	8-	9+	2	1	
9		2	11 1	6	12 1	13 1	8-	9+	1	1	
10		2	11 1	4	12 1	-	8-	-	-	-	
6		3	23 1	2	-	-	-	-	-	-	
7		③	23 1	6	24 1	-	7+	-	3	-	
8		③	23 1	6	24 1	-	8-	-	1	-	
9		③	23 1	6	24 1	25 1	8-	7+	1	1	
10		③	23 1	3	24 1	-	8-	-	1	-	
TOTAL					79					23	6 29

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	1	-	9	-	1	-	13	-	0	-	
5	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	4	-	1	-	6	-	1	-	12	-	0	
-	2	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	2	-	1	-	7	-	1	-	12	-	0	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	2	-	1	-	7	-	1	-	12	-	0	
		2	4	6		1	3	4		0	0	0
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	1	1	9	8	0	0	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	5	-	1	-	8	-	1	-	14	-	0	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	2	-	7	-	1	-	14	-	0	-	
5	4	1	0	7	-	0	-	-	-	-	-	
5	4	0	1	-	6	-	1	-	13	-	0	
5	-	1	-	7	-	1	-	14	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	3	-	8	-	2	-	13	-	0	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
3	2	1	1	8	7	0	1	-	12	-	0	
3	-	1	-	8	-	1	-	13	-	0	-	
		11	4	16		5	3	8		0	0	0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION								
			FECHA		FECHA		HORA		CUANTOS				
					1	2	1	2	1	2			
UF 676 IMC 67	11	1	5	12	6	6	12	-	9+	-	3	-	
	12	1	5	12	6	6	12	7	12	9+	6+	2	1
	13	1	5	12	6	6	12	-	9+	-	3	-	
	14	1	5	12	6	6	12	-	10-	-	3	-	
	15	1	5	12	6	6	12	7	12	10-	6+	2	1
	11	2	11	1	6	12	1	-	7+	-	2	-	
	12	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	13	2	11	1	6	12	1	13	1	7+	9+	1	1
	14	2	11	1	6	12	1	-	7+	-	2	-	
	15	2	11	1	4	-	-	13	1	-	9+	-	1
	11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	12	③	23	1	3	24	1	-	7+	-	1	-	
	13	③	23	1	4	24	1	-	7+	-	1	-	
	14	③	23	1	3	24	1	-	7+	-	1	-	
	15	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL				62							21	4	25
UF 29 IMC 67	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	17	1	19	12	6	20	12	-	10+	-	1	-	
	18	1	19	12	6	20	12	-	11-	-	2	-	
	19	1	19	12	6	20	12	-	10+	-	1	-	
	20	1	19	12	6	20	12	-	10+	-	1	-	
	16	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	17	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	20	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	16	③	23	1	6	24	1	25	1	7-	7-	1	1
	17	③	23	1	4	24	1	-	7-	-	1	-	
	18	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	19	③	23	1	4	24	1	-	7-	-	2	-	
	20	③	23	1	2	-	-	26	1	-	10-	-	1
TOTAL				40							9	2	11

EMITAR DE TUBOS

OBSERVACIONES

EMITAR DE TUBOS				OBSERVACIONES								
DIAS		CUAJA-MIENTO		DIAS		CUAJA-MIENTO		DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	1	0	9	-	0	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4	0	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
-	4	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4	2	6		0	0	0				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-	
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-	
2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	2	1	1	8	7	0	0	-	-	-	-	
3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
		4	1	5		0	0	0		0	0	0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION			POLINIZACION				CUANTOS	
			FECHA	CUANTOS	FECHA	FECHA	HORA		1	2	
							1	2			1
UF 221 IMC 67	21	1	5 12	6	6 12	-	7+	-	2	-	
	22	1	5 12	6	6 12	7 12	6+	7+	2	1	
	23	1	5 12	6	6 12	7 12	7-	7+	2	1	
	24	1	5 12	6	6 12	-	7-	-	3	-	
	25	1	5 12	6	6 12	-	6+	-	1	-	
	21	2	11 1	6	12 1	13 1	7-	9+	2	1	
	22	2	11 1	6	12 1	-	7-	-	3	-	
	23	2	11 1	6	12 1	13 1	7-	9+	1	1	
	24	2	11 1	6	12 1	13 1	7+	9-	1	1	
	25	2	11 1	5	12 1	-	7-	-	2	-	
	21	③	23 1	6	24 1	25 1	7-	7-	1	1	
	22	③	23 1	6	24 1	-	6+	-	2	-	
	23	③	23 1	6	24 1	25 1	7-	7-	1	2	
	24	③	23 1	5	24 1	-	7-	-	1	-	
	25	③	23 1	4	25 1	26 1	7-	10-	1	1	
TOTAL				86					25	9 34	
UF 613 UF 29	26	1	5 12	6	6 12	7 12	10+	9+	2	1	
	27	1	5 12	6	6 12	-	10+	-	2	-	
	28	1	5 12	6	6 12	7 12	11-	10-	1	1	
	29	1	5 12	6	6 12	-	11-	-	3	-	
	30	1	5 12	6	6 12	7 12	11-	10-	1	1	
	26	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	27	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	28	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	29	2	5 1	6	6 1	-	7-	-	1	-	
	30	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	26	3	18 1	6	19 1	20 1	10+	10-	1	1	
	27	3	18 1	6	19 1	-	10+	-	2	-	
	28	3	18 1	6	19 1	20 1	10+	9+	1	1	
	29	3	18 1	6	-	20 1	-	9+	-	1	
	30	3	18 1	6	19 1	20 1	10+	9+	1	1	
TOTAL				66					15	7 22	

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	1	0	9	-	0	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	0	7	-	1	-	11	-	0	-	
5	4	1	1	7	6	0	1	-	10	-	0	
5	4	0	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	2	1	1	8	7	0	0	-	-	-	-	
3	-	2	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
3	2	1	2	8	7	1	0	13	-	0	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
2	6	1	0	7	-	0	-	-	-	-	-	
		9	5	14		2	1	3		0	0	0
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	1	-	9	-	1	-	13	-	1	-	
6	5	0	1	-	8	-	0	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	*	-	*	-	14	-	1	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	3	1	1	7	6	0	0	-	-	-	-	
4	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
4	3	1	1	7	6	1	0	13	-	0	-	
-	3	-	1	-	6	-	1	-	12	-	1	
4	3	1	1	7	6	1	0	13	-	0	-	
		7	5	12		3	1	5		2	1	3

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION				CUANTOS	
			FECHA	CUANTOS	FECHA		HORA		1	2
					1	2	1	2		
UF 613 CATONGO	31	1	1 12	7	2 12	-	9-	-	1	-
	32	1	1 12	6	2 12	-	9+	-	3	-
	33	1	1 12	6	2 12	-	9+	-	2	-
	34	1	1 12	6	2 12	-	10-	-	2	-
	35	1	1 12	8	2 12	-	10-	-	1	-
	31	2	5 1	6	6 1	-	9-	-	1	-
	32	2	5 1	6	6 1	-	9-	-	1	-
	33	2	5 1	6	6 1	-	9-	-	2	-
	34	2	5 1	6	6 1	-	9-	-	2	-
	35	2	5 1	6	6 1	-	8+	-	2	-
	31	3	18 1	6	19 1	20 1	9-	9+	1	1
	32	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9+	2	1
	33	3	18 1	6	19 1	-	9+	-	2	-
	34	3	18 1	6	19 1	-	9+	-	1	-
	35	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9+	2	2
TOTAL				92					25	4 29
POUND 12 CATONGO	36	1	1 12	6	2 12	-	9-	-	2	-
	37	1	1 12	6	2 12	-	8+	-	3	-
	38	1	1 12	6	2 12	-	8-	-	4	-
	39	1	1 12	6	2 12	-	8-	-	1	-
	40	1	1 12	6	2 12	-	7+	-	3	-
	36	2	5 1	6	6 1	-	7+	-	3	-
	37	2	5 1	6	6 1	-	7+	-	2	-
	38	2	5 1	6	6 1	-	7+	-	2	-
	39	2	5 1	6	6 1	-	7+	-	2	-
	40	2	5 1	6	6 1	-	8-	-	3	-
	36	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9-	2	1
	37	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9-	1	1
	38	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9-	1	2
	39	3	18 1	6	19 1	20 1	9+	9-	2	1
	40	3	18 1	6	19 1	-	9+	-	1	-
TOTAL				90					32	5 37

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES DIAS CUAJA-MIENTO				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	10	-	0	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	12	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	2	-	12	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	12	-	0	-	-	-	-	-	
4	3	0	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
4	3	0	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
4	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
4	3	1	2	7	6	0	0	-	-	-	-	
		8	4	12		0	0	0		0	0	0
4	-	1	-	10	-	0	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	2	-	10	-	1	-	12	-	0	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	2	-	10	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	2	-	*	-	*	-	12	-	0	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	*	-	*	-	12	-	0	-	
5	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-	
5	-	1	-	*	-	*	-	12	-	0	-	
4	3	1	1	6	5	0	0	-	-	-	-	
4	3	1	0	6	-	0	-	-	-	-	-	
4	3	1	0	6	-	1	-	13	-	0	-	
4	3	2	0	6	-	2	-	13	-	0	-	
4	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
		16	1	17		4	0	4		0	0	0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION			POLINIZACION				CUANTOS	
			FECHA	CUANTOS	FECHA		HORA		1	2	
					1	2	1	2			
UF 677 POUND 7	41	1	30 11	6	1 12	-	7+	-	2	-	
	42	1	30 11	5	2 12	-	7-	-	2	-	
	43	1	30 11	6	1 12	-	7+	-	3	-	
	44	1	1 12	5	2 12	-	9-	-	1	-	
	45	1	1 12	5	2 12	-	7-	-	2	-	
	41	2	5 1	6	6 1	-	8+	-	2	-	
	42	2	5 1	6	6 1	-	8+	-	2	-	
	43	2	5 1	6	6 1	-	8-	-	2	-	
	44	2	5 1	6	6 1	-	8-	-	2	-	
	45	2	5 1	6	6 1	-	8-	-	2	-	
	41	3	18 1	6	19 1	-	10-	-	3	-	
	42	3	18 1	6	19 1	-	10-	-	1	-	
	43	3	18 1	6	19 1	-	10-	-	2	-	
	44	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	45	3	18 1	6	19 1	-	10-	-	2	-	
TOTAL				81					28	0 28	
UF 29 CATONGO	46	1	-	-	-	-	-	-	-	-	
	47	1	19 12	6	20 12	-	10-	-	3	-	
	48	1	19 12	6	20 12	-	10-	-	1	-	
	49	1	19 12	6	20 12	-	10-	-	1	-	
	50	1	19 12	6	20 12	-	10-	-	3	-	
	46	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	47	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	48	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	49	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	2	-	-	-	-	-	-	-	-	
	46	③	26 1	4	27 1	-	9+	-	1	-	
	47	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	48	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	49	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	50	③	26 1	8	27 1	-	9+	-	4	-	
TOTAL				36					13	0 13	

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	10	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	10	-	1	-	13	-	1	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	*	*	*	*	12	-	0	-	
5	-	2	-	*	*	*	*	12	-	0	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	2	-	*	*	*	*	12	-	2	-	
5	-	1	-	*	*	*	*	12	-	0	-	
4	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	7	-	1	-	13	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	7	-	1	-	13	-	1	-	
		12	0	12		5	0	5		4	0	4
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	2	-	*	-	*	-	16	-	2	-	
2	-	1	-	*	-	*	-	16	-	0	-	
2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	4	-	7	-	4	-	14	-	4	-	
		7	0	7		6	0	6		6	0	6

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION			POLINIZACION				CUANTOS			
			FECHA		CUANTOS	FECHA		HORA		1	2		
			1	2		1	2	1	2				
UF 668 POUND 12	51	1	12	12	6	13	12	-	7-	-	3	-	
	52	1	12	12	6	13	12	14	12	7-	6+	2	1
	53	1	12	12	6	13	12	-	7+	-	3	-	
	54	1	12	12	6	13	12	-	7+	-	3	-	
	55	1	12	12	6	-	14	12	-	6+	-	3	
	51	2	17	1	6	-	19	1	-	8+	-	2	
	52	2	17	1	6	18	1	-	11-	-	2	-	
	53	2	17	1	6	18	1	19	1	11-	8+	1	1
	54	2	17	1	4	-	20	1	-	7-	-	1	
	55	2	17	1	6	18	1	20	1	11-	7-	1	1
	51	3	23	1	6	24	1	25	1	9+	9+	2	1
	52	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	53	3	23	1	6	24	1	25	1	9+	9+	1	1
	54	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	55	3	23	1	5	24	1	-	9+	-	1	-	
TOTAL					75						19	11	30
UF 677 POUND 12	56	1	12	12	6	-	14	12	-	7-	-	2	
	57	1	12	12	6	13	12	-	8-	-	2	-	
	58	1	12	12	6	13	12	-	8-	-	3	-	
	59	1	12	12	6	13	12	-	8-	-	3	-	
	60	1	12	12	6	-	14	12	-	7-	-	3	
	56	2	17	1	6	18	1	-	11-	-	2	-	
	57	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	58	2	17	1	6	18	1	19	1	11-	8+	1	2
	59	2	17	1	5	-	19	1	-	8+	-	2	
	60	2	17	1	5	18	1	19	1	11-	8+	1	1
	56	3	23	1	6	-	25	1	-	9+	-	1	
	57	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	58	3	23	1	4	24	1	-	9-	-	1	-	
	59	3	23	1	6	24	1	-	9-	-	3	-	
	60	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
TOTAL					68						16	11	27

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJAMIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJAMIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
2	-	2	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
2	5	1	0	6	-	0	-	-	-	-	-	
2	-	2	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
2	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
-	5	-	1	-	9	-	0	-	-	-	-	
-	4	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	
5	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
5	4	1	1	8	7	0	0	-	-	-	-	
-	3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	3	0	1	-	6	-	0	-	-	-	-	
3	2	2	1	8	7	1	1	13	12	1	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	2	0	1	-	7	-	1	-	12	-	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
		13	6	19		1	2	3		1	2	3
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
2	-	3	-	8	-	2	-	22	-	0	-	
2	-	2	-	8	-	0	-	-	-	-	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4	0	2	-	6	-	0	-	-	-	-	
-	4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	4	1	1	8	7	0	0	-	-	-	-	
-	2	-	1	-	7	-	1	-	12	-	0	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	1	-	8	-	1	-	13	-	0	-	
3	-	3	-	8	-	2	-	13	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		12	4	16		5	1	6		0	0	0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION			POLINIZACION				CUANTOS			
			FECHA		CUANTOS	FECHA		HORA		1	2		
			1	2		1	2	1	2				
UF 677 IMC 67	61	1	12	12	6	13	12	14	12	8+	7+	2	1
	62	1	12	12	6	13	12	-		8+	-	3	-
	63	1	12	12	6	13	12	-		9-	-	3	-
	64	1	12	12	6	13	12	-		9-	-	3	-
	65	1	12	12	6	13	12	-		9-	-	2	-
	61	2	12	1	6	13	1	-		7-	-	2	-
	62	2	12	1	4	13	1	-		7-	-	1	-
	63	2	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
	64	2	12	1	4	13	1	-		7-	-	1	-
	65	2	12	1	6	13	1	-		7-	-	2	-
	61	3	24	1	6	25	1	27	1	9-	10+	1	1
	62	3	24	1	5	25	1	26	1	9-	8+	1	1
	63	3	24	1	5	25	1	-		9-	-	1	-
	64	3	24	1	4	25	1	-		9-	-	2	-
	65	3	-	-	-	-	-	-		-	-	-	-
TOTAL					70							24	3 27
UF 668 IMC 67	66	1	6	12	6	7	12	-		9-	-	2	-
	67	1	6	12	6	7	12	-		9-	-	2	-
	68	1	6	12	6	7	12	-		9-	-	2	-
	69	1	6	12	6	7	12	-		9+	-	1	-
	70	1	6	12	6	7	12	-		9+	-	2	-
	66	2	11	1	6	12	1	-		10-	-	3	-
	67	2	11	1	6	12	1	-		10-	-	2	-
	68	2	11	1	6	12	1	13	1	10+	8-	1	1
	69	2	11	1	6	12	1	13	1	10-	8-	2	1
	70	2	11	1	6	12	1	13	1	10-	8+	2	1
	66	3	18	1	6	19	1	20	1	8-	8-	2	1
	67	3	18	1	6	19	1	20	1	8+	7+	1	3
	68	3	18	1	6	19	1	20	1	8+	7+	2	2
	69	3	18	1	6	19	1	-		8+	-	2	-
	70	3	18	1	6	19	1	-		8+	-	2	-
TOTAL					90							28	9 37

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJAMIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJAMIENTO	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
2	5	1	1	6	6	0	0	-	-	-	-
2	-	2	-	6	-	0	-	-	-	-	-
2	-	2	-	6	-	0	-	-	-	-	-
2	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-
4	-	2	-	6	-	2	-	10	-	0	-
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	1	-	6	-	1	-	10	-	0	-
2	5	1	1	7	10	1	0	12	-	0	-
2	1	1	1	7	6	1	1	12	11	0	1
2	-	1	-	7	-	1	-	12	-	0	-
2	-	2	-	7	-	2	-	12	-	0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		14	3 17			8	1 9			0	1 1
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	1	-	8	-	1	-	12	-	0	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	4	2	1	7	6	2	0	11	-	0	-
4	3	2	1	7	6	2	0	13	-	0	-
4	3	1	3	7	6	0	0	-	-	-	-
4	3	2	2	7	6	1	2	13	-	0	-
4	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-
4	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-
		13	7 20			5	2 8			0	0 0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION			POLINIZACION				CUANTOS		
			FECHA		CUANTOS	FECHA		HORA		1	2	
			1	2		1	2	1	2			
UF 668 POUND 7	71	1	14	12	6	15	12	-	10+	-	2	-
	72	1	14	12	6	15	12	-	10+	-	2	-
	73	1	14	12	6	15	12	-	10-	-	2	-
	74	1	14	12	6	15	12	-	10-	-	1	-
	75	1	14	12	6	15	12	-	10-	-	2	-
	71	2	11	1	6	12	1	-	9+	-	2	-
	72	2	11	1	6	12	1	-	9+	-	2	-
	73	2	11	1	6	12	1	-	9+	-	2	-
	74	2	11	1	6	12	1	13 1	9+	8+	2	1
	75	2	11	1	6	12	1	-	10-	-	2	-
	71	3	18	1	6	19	1	-	7+	-	2	-
	72	3	18	1	6	19	1	20 1	7+	8-	2	1
	73	3	18	1	6	19	1	20 1	7+	8-	1	2
	74	3	18	1	6	19	1	20 1	7+	8-	2	1
	75	3	18	1	6	19	1	-	7+	-	3	-
TOTAL					90						29	5 34
UF 668 UF 29	76	1	19	12	6	20	12	-	8+	-	3	-
	77	1	19	12	6	20	12	-	8+	-	2	-
	78	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	79	1	19	12	6	20	12	-	8+	-	2	-
	80	1	19	12	6	20	12	-	9-	-	1	-
	76	2	11	1	4	12	1	13 1	9-	8+	1	1
	77	2	11	1	6	12	1	-	9-	-	2	-
	78	2	11	1	6	12	1	13 1	9-	8+	1	2
	79	2	11	1	5	-	13 1	-	9-	-	-	2
	80	2	11	1	4	12	1	-	9-	-	2	-
	76	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	77	3	18	1	6	19	1	20 1	8-	8+	1	1
	78	3	18	1	6	19	1	20 1	8-	8-	1	1
	79	3	18	1	6	19	1	20 1	8-	8-	1	1
	80	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL					68						17	8 25

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
4	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-
4	-	2	-	7	-	1	-	22	-	0	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	2	-	7	-	1	-	22	-	0	-
5	-	1	-	6	-	1	-	11	-	0	-
5	-	2	-	6	-	1	-	11	-	0	-
5	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-
5	4	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	2	-	6	-	0	-	-	-	-	-
4	3	2	1	6	5	0	1	-	13	-	1
4	3	1	2	6	5	0	0	-	-	-	-
4	3	2	1	6	5	0	0	-	-	-	-
4	-	3	-	6	-	0	-	-	-	-	-
		20	3 23			4	1 5			0	1 1
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	1	-
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	1	-
5	4	1	1	7	6	1	1	14	13	1	1
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	4	1	0	7	-	1	-	14	-	1	-
-	4	-	1	-	6	-	1	-	13	-	0
5	-	1	-	7	-	1	-	14	-	1	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-
4	3	1	0	7	-	1	-	13	-	1	-
4	3	1	1	7	6	0	1	-	12	-	1
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		8	3 11			6	3 9			6	2 8

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION								
			FECHA		FECHA		HORA		CUANTOS				
					1	2	1	2	1	2			
UF 12 POUND7	81	1	6	12	6	7	12	-	8+	-	3	-	
	82	1	6	12	6	7	12	-	8+	-	2	-	
	83	1	6	12	6	7	12	-	8+	-	3	-	
	84	1	6	12	6	7	12	-	8-	-	2	-	
	85	1	6	12	6	7	12	-	9-	-	3	-	
	81	2	11	1	6	12	1	-	10+	-	3	-	
	82	2	11	1	6	12	1	-	10+	-	2	-	
	83	2	11	1	6	-	13	1	-	8-	-	3	
	84	2	11	1	6	12	1	13	1	10+	8-	2	2
	85	2	11	1	6	12	1	-	11-	-	3	-	
	81	③	23	1	3	24	1	-	8+	-	1	-	
	82	③	23	1	6	24	1	-	9-	-	3	-	
	83	③	23	1	6	24	1	25	1	9-	9+	2	1
	84	③	23	1	6	24	1	-	9-	-	1	-	
	85	③	23	1	6	24	1	25	1	9-	9+	2	1
TOTAL				69							32	7 39	
UF 667 UF 29	86	1	19	12	6	20	12	-	9-	-	3	-	
	87	1	19	12	6	20	12	-	9-	-	1	-	
	88	1	19	12	6	20	12	-	9-	-	1	-	
	89	1	19	12	6	20	12	-	9+	-	2	-	
	90												
	86	2	12	1	6	13	1	-	7+	-	2	-	
	87	2	12	1	6	13	1	-	7+	-	1	-	
	88	2	12	1	6	13	1	-	7+	-	3	-	
	89	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	90												
	86	③	23	1	6	24	1	-	8+	-	2	-	
	87	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	88	③	23	1	4	24	1	25	1	8+	9+	1	1
	89	③	23	1	5	24	1	-	8+	-	2	-	
	90												
TOTAL				57							18	1 19	

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO	
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-
5	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	-	1	-	7	-	1	-	11	-	0	-
-	4	-	2	-	6	-	2	-	10	-	0
5	4	2	1	7	6	2	1	11	10	0	0
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-
3	-	3	-	8	-	0	-	-	-	-	-
3	2	2	1	8	7	2	1	13	12	0	0
3	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	1	1	8	7	0	0	-	-	-	-
		15	5 20			5	4 9			0	0 0
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	1	-
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-
2	-	1	-	*	-	*	-	17	-	0	-
4	-	2	-	6	-	2	-	13	-	2	-
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	-	3	-	6	-	2	-	13	-	0	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	2	-	8	-	2	-	13	-	2	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	2	0	1	-	7	-	1	-	12	-	0
3	-	1	-	8	-	0	-	-	-	-	-
		12	1 13			7	1 8			5	0 5

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION								
			FECHA		FECHA		HORA		CUANTOS				
					1	2	1	2	1	2			
POUND 12 UF 12	91	1	14	12	6	15	12	-	6+	-	2	-	
	92	1	14	12	6	15	12	-	7+	-	2	-	
	93	1	14	12	6	15	12	-	7-	-	3	-	
	94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	95	1	14	12	6	15	12	-	7-	-	2	-	
	91	2	17	1	2	-	19	1	-	7-	-	0	
	92	2	17	1	4	18	1	-	10+	-	0	-	
	93	2	17	1	6	18	1	19	1	10+	7-	0	
	94	2	17	1	6	18	1	20	1	10+	7-	1	
	95	2	17	1	6	18	1	19	1	10+	7-	1	
	91	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	92	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	93	3	24	1	6	25	1	26	1	8-	9-	1	
	94	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	95	3	24	1	5	25	1	-	8-	-	1	-	
TOTAL					59						16	6 22	
UF 677 SCA 6	96	1	14	12	6	15	12	-	9+	-	3	-	
	97	1	14	12	6	15	12	-	9+	-	1	-	
	98	1	14	12	6	15	12	-	9+	-	2	-	
	99	1	14	12	6	15	12	-	9+	-	2	-	
	100	1	14	12	6	15	12	-	9+	-	1	-	
		96	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		97	2	17	1	6	18	1	19	1	10-	7+	2
		98	2	17	1	4	18	1	-	10-	-	1	-
		99	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		100	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	96	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	97	3	24	1	5	25	1	27	1	9-	11-	2	
	98	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	99	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	100	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
TOTAL					45						14	2 16	

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
-	5	-	1	-	6	-	1	-	13	-	0	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	1	1	7	6	1	0	14	-	1	-	
6	4	1	1	7	6	1	1	14	13	1	1	
6	5	1	1	7	6	1	0	14	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	6	1	1	7	10	1	1	12	11	0	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
		6	5	11		4	3	7		2	2	4
5	-	1	-	7	-	1	-	22	-	0	-	
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	2	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
5	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	5	2	0	7	-	0	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		7	0	7		1	0	0		0	0	0

HIBRIDO	ARBOL	SERIE	COLOCACION		POLINIZACION				CUANTOS	
			FECHA	CUANTOS	FECHA		HORA		1	2
					1	2	1	2		
UF 12 IMC 67	101	1	14 12	6	15 12	-	7+	-	1	-
	102	1	14 12	6	15 12	-	8-	-	3	-
	103	1	14 12	6	15 12	-	8-	-	2	-
	104	1	14 12	6	15 12	-	8-	-	2	-
	105	1	14 12	6	15 12	-	8+	-	2	-
	101	2	17 1	6	-	19 1	-	7-	-	2
	102	2	17 1	6	18 1	19 1	10+	7-	1	1
	103	2	17 1	6	18 1	-	10+	-	2	-
	104	2	17 1	6	18 1	20 1	10+	7+	2	1
	105	2	17 1	6	18 1	-	10+	-	1	-
	101	3	24 1	4	25 1	-	8+	-	1	-
	102	3	24 1	6	25 1	26 1	8+	8+	1	2
	103	3	24 1	4	25 1	-	8+	-	1	-
	104	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	105	3	24 1	6	-	26 1	-	9-	-	2
TOTAL				80					19	8 27
UF 296 CC 18	106	1	14 12	6	15 12	-	9-	-	2	-
	107	1	14 12	6	15 12	-	9-	-	1	-
	108	1	14 12	6	15 12	-	8+	-	3	-
	109	1	14 12	6	15 12	-	8+	-	2	-
	110									
	106	2	17 1	6	18 1	19 1	10-	7-	1	1
	107	2	17 1	6	18 1	-	10-	-	2	-
	108	2	17 1	6	-	19 1	-	7-	-	1
	109	2	17 1	6	18 1	-	10-	-	3	-
	110									
	106	3	-	-	-	-	-	-	-	-
	107	3	24 1	6	25 1	26 1	8+	8+	2	1
	108	3	24 1	4	26 1	27 1	8+	11-	1	1
	109	3	24 1	6	25 1	26 1	8+	8+	1	1
	110									
TOTAL				64					18	5 23

EMITAR DIAS		DE TUBOS CUAJA-MIENTO		OBSERVACIONES				DIAS		CUAJA-MIENTO		
1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	5	1	0	7	-	0	-	-	-	-	-	
6	-	2	-	7	-	2	-	14	-	2	-	
6	4	0	1	-	5	-	0	-	-	-	-	
6	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	1	-	7	-	0	-	-	-	-	-	
2	6	1	1	7	*	0	*	-	11	-	0	
2	-	1	-	7	-	1	-	12	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	6	-	2	-	*	-	*	-	11	-	0	
		7	4	11		3	0	3		2	0	2
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	1	-	6	-	0	-	-	-	-	-	
6	5	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	1	-	7	-	1	-	14	-	0	-	
-	5	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	
6	-	2	-	7	-	2	-	14	-	0	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	1	2	0	7	-	0	-	-	-	-	-	
1	6	1	0	6	-	1	-	12	-	1	-	
2	1	1	0	7	-	1	-	13	-	0	-	
		8	0	8		5	0	5		1	0	0

8+ : Entre las 8 y 8.30 8- : Entre las 7.30 y 8
 □ : Polinización hecha por la señora
 O : Polinización hecha con los dedos

ANEXO 8 NUMERO DE POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO DESPUES 7 Y 14 DIAS POR CADA ARBOL

HIBRIDO		ARBOLES HIBRIDOS AUTO-POLINIZADOS				
		1 ¹	2	3	4	5
MATINA	* CATONGO	6 ²⁰ 30 ⁴	1 0 0	5 1 0	4 0 0	3 3 0
CATONGO	* POUND 12	6	7	8	9	10
		4 0 0	9 3 0	7 0 0	6 2 0	3 3 0
		11	12	13	14	15
UF	676 * IMC 67	5 2 0	4 0 0	6 0 0	6 0 0	4 0 0
UF	29 * IMC 67	16	17	18	19	20
		2 0 0	2 0 0	2 0 0	3 0 0	2 0 0
UF	221 * IMC 67	21	22	23	24	25
		7 0 0	8 1 0	8 2 0	6 0 0	5 0 0
UF	613 * UF 29	26	27	28	29	30
		5 0 0	4 0 0	4 1 0	5 3 3	4 1 0
UF	613 * CATONGO	31	32	33	34	35
		4 0 0	7 0 0	6 0 0	5 0 0	7 0 0
POUND 12	* CATONGO	36	37	38	39	40
		8 0 0	7 0 0	9 2 0	6 2 0	7 0 0
UF	677 * POUND 7	41	42	43	44	45
		7 0 0	5 0 0	7 1 0	3 3 3	6 1 1
UF	29 * CATONGO	46	47	48	49	50
		1 0 0	3 2 2	1 0 0	1 0 0	7 4 4
UF	668 * POUND 12	51	52	53	54	55
		8 2 2	5 0 0	7 1 1	4 0 0	6 0 0

HIBRIDO

ARBOLES HIBRIDOS AUTO-POLINIZADOS

		56	57	58	59	60
UF	677 * POUND 12	5 1 0	2 0 0	7 3 0	8 2 0	5 0 0
		61	62	63	64	65
UF	677 * IMC 67	7 3 0	6 2 1	4 1 0	6 2 0	4 1 0
		66	67	68	69	70
UF	668 * IMC 67	8 2 0	8 0 0	8 4 0	6 0 0	7 2 0
		71	72	73	74	75
UF	668 * POUND 7	6 1 0	7 3 1	7 0 0	7 0 0	7 1 0
		76	77	78	79	80
UF	668 * UF 29	5 3 3	6 0 0	5 2 2	6 2 1	3 2 2
		81	82	83	84	85
UF	12 * POUND 7	7 0 0	7 1 0	9 5 0	7 3 0	9 0 0
		86	87	88	89	90
UF	667 * UF 29	7 5 5	2 0 0	6 3 0	4 0 0	- - -
		91	92	93	94	95
POUND	12 * UF 12	3 1 0	3 0 0	8 3 2	2 2 2	6 1 0
		96	97	98	99	100
UF	677 * SCA 6	3 1 0	7 0 0	3 0 0	2 0 0	1 0 0
		101	102	103	104	105
UF	12 * IMC 67	4 0 0	8 0 0	5 3 2	5 0 0	5 0 0
		106	107	108	109	110
UF	296 * CC 18	4 0 0	6 1 0	6 1 1	7 3 0	- - -

1 : Número del árbol 2 : Número de polinizaciones realizadas
3 : Cuajamiento después 7 días de la polinización
4 : Cuajamiento después 14 días de la polinización

ANEXO 9 NUMERO DE POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO DESPUES 7 Y 14 DIAS DE LAS 3 REPETICIONES POR CADA HIBRIDO

			REPITICION			REPITICION			REPITICION			TOTAL			
			1			2			3						
			A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
CATONGO	*	POUND	12	13	1	0	9	3	0	7	4	0	29	8	0
UF	29	* IMC	67	5	*	0	*	*	*	6	0	0	11	0	0
UF	221	* IMC	67	12	0	0	12	2	0	10	1	0	34	3	0
UF	676	* IMC	67	15	0	0	7	0	0	3	0	0	25	0	0
MATINA	*	CATONGO	8	1	0		7	1	0	4	2	0	19	4	0
POUND	12	* CATONGO	13	1	0		12	0	0	12	3	0	37	4	0
UF	29	* CATONGO	8	2	2		*	*	*	5	4	4	13	6	6
UF	613	* CATONGO	9	0	0		8	0	0	12	0	0	29	0	0
UF	613	* UF	29	12	1	1	1	1	1	9	3	1	22	5	3
UF	677	* POUND	7	10	1	1	10	2	2	8	2	1	28	5	4
POUND	12	* UF	12	9	0	0	10	5	3	3	2	1	22	7	4
UF	12	* POUND	7	13	0	0	15	6	0	11	3	0	39	9	0
UF	12	* IMC	67	10	0	0	10	2	2	7	1	0	27	3	2
UF	296	* CC	18	8	0	0	8	3	0	7	2	1	23	5	0
UF	667	* UF	29	7	*	1	6	4	2	6	3	2	19	8	5
UF	668	* UF	29	8	*	2	11	5	4	6	2	2	25	9	8
UF	668	* POUND	7	9	2	0	11	2	0	14	1	1	34	5	1
UF	668	* POUND	12	15	0	0	9	0	0	6	3	3	30	3	3
UF	668	* IMC	67	9	1	0	13	2	0	15	5	0	37	8	0
UF	677	* IMC	67	14	0	0	6	3	0	7	6	1	28	9	1
UF	677	* POUND	12	13	2	0	9	0	0	5	4	0	27	6	0
UF	677	* SCA	6	9	1	0	3	0	0	3	0	0	15	1	0
TOTAL			223	27	8		178	57	14	168	59	16	569	143	38

A : Número de polinizaciones

B : Cuajamiento después 7 días

C : Cuajamiento después 14 días

ANEXO 10. DATOS DIARIOS DEL CLIMA EN FINCA 'LA LOLA'.

FECHA	TEMPERATURA(C) (C, 7.00)			PRECIPITACION (mm, 7.00)	HUMEDAD RELATIVA(%)		EVAPORACION PICHE (ml, 7.00)
	MAX	MIN	MEDIO		7.00	13.00	
30 11	26.0	20.5	23.3	0.0	93	92	-
1 12	24.5	18.0	21.3	38.3	90	65	0.2
2 12	29.8	20.5	25.2	37.6	93	93	1.4
3 12	28.0	19.0	23.5	30.4	100	80	1.6
4 12	31.0	20.0	25.5	0.0	96	74	0.0
5 12	29.0	19.0	24.0	0.0	93	70	0.8
6 12	29.0	21.0	25.0	2.3	93	65	1.2
7 12	29.5	19.5	24.5	0.0	93	68	1.2
8 12	28.0	19.0	23.5	7.4	97	63	1.0
9 12	30.0	17.5	23.8	2.2	97	63	1.2
10 12	30.4	20.0	25.2	4.8	97	50	1.4
11 12	31.8	21.0	26.4	0.0	97	-	2.2
12 12	30.0	17.0	23.5	13.8	97	90	1.2
13 12	27.5	20.5	24.0	8.8	97	95	1.2
14 12	24.5	20.0	22.3	86.1	97	60	0.4
15 12	30.5	20.3	25.4	13.4	97	65	1.6
16 12	30.5	19.5	25.0	28.2	97	96	1.8
17 12	26.4	20.5	23.5	30.2	97	75	1.8
18 12	27.0	20.0	23.5	0.7	98	90	1.2
19 12	26.0	19.0	22.5	39.7	97	87	0.2
20 12	27.0	18.0	22.5	19.3	97	97	0.6
21 12	27.5	20.0	23.8	14.8	97	55	1.0
22 12	30.5	19.5	25.0	0.0	96	70	2.2
23 12	30.0	21.0	25.5	2.2	97	70	2.2
24 12	30.5	21.0	25.8	0.0	98	60	2.0
25 12	30.0	20.6	25.3	11.3	98	70	1.4
26 12	29.0	18.0	23.5	4.1	98	68	1.2
27 12	30.0	19.0	24.5	0.0	97	65	1.0
28 12	30.5	19.0	24.8	0.2	98	68	1.4
29 12	30.0	21.0	25.5	1.2	98	84	2.4
30 12	27.5	21.0	24.3	11.5	98	67	1.6
31 12	29.0	20.0	24.5	7.2	98	75	0.2
DECIEMBRE							
PRO -							
MEDIO	28.9	19.7	23.6		97	73	1.2
TOTAL				415.7			36.8

ANEXO 10. DATOS DIARIOS DEL CLIMA EN FINCA 'LA LOLA'.

FECHA	TEMPERATURA(C) (C, 7.00)			PRECIPITACION (mm, 7.00)	HUMEDAD RELATIVA(%)		EVAPORACION PICHE (ml, 7.00)	
	MAX	MIN	MEDIO		7.00	13.00		
1	1	29.5	21.0	25.3	4.0	98	84	1.0
2	1	30.0	21.0	25.5	4.2	98	86	0.6
3	1	29.5	20.5	25.0	33.2	95	80	1.0
4	1	27.8	19.6	23.7	1.6	96	90	0.6
5	1	26.8	20.6	23.7	18.1	98	65	0.6
6	1	30.2	21.3	25.8	6.9	96	90	1.6
7	1	27.5	19.0	23.3	2.8	98	90	0.8
8	1	27.5	19.5	23.5	1.0	98	60	0.6
9	1	30.0	19.0	24.5	4.9	98	60	1.8
10	1	30.5	20.0	25.3	9.0	98	58	2.0
11	1	30.0	19.0	24.5	8.2	98	58	1.6
12	1	30.5	19.5	25.0	0.0	93	68	2.2
13	1	30.0	20.0	25.0	0.0	96	68	1.8
14	1	30.0	21.0	25.5	0.0	94	70	1.6
15	1	30.0	21.5	25.8	9.2	98	80	1.4
16	1	28.0	21.5	24.8	74.9	98	75	0.8
17	1	28.0	20.0	24.0	13.8	98	70	1.0
18	1	29.0	20.5	24.8	10.0	98	60	1.6
19	1	29.5	20.0	24.8	0.0	90	65	1.4
20	1	30.2	20.0	25.1	2.5	97	65	1.8
21	1	29.5	19.0	24.3	0.0	98	65	1.6
22	1	30.0	20.0	25.0	3.2	90	60	1.8
23	1	30.5	20.5	25.5	3.7	98	73	2.0
24	1	29.5	19.0	24.3	0.0	98	65	1.2
25	1	30.3	19.5	24.9	12.0	98	78	1.8
26	1	29.0	17.0	23.0	0.9	98	53	1.6
27	1	29.0	18.5	23.8	0.0	95	53	1.6
28	1	30.0	19.5	24.8	3.3	97	55	2.0
29	1	29.5	20.2	24.9	0.0	93	55	2.0
30	1	28.5	19.0	23.8	0.0	98	48	1.8
31	1	30.0	17.5	23.8	0.5	98	68	1.4
ENERO								
PRO -								
MEDIO		29.4	19.3	24.6		97	68	1.5
TOTAL					227.4			45.8

TEMPERATURA MEDIA = TEMP. MAX + TEMP. MIN / 2

ANEXO 11 LA HORA DE POLINIZACIONES Y PRECIPITACION

FECHA	LLUVIA (mm)	HORA	EXP	HORA de POLINIZACIONES														
				6 - 7			7 - 8			8 - 9			9 -10			10-11		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1 12	38.3	* - 7	A															
			B				5	0	0									
	37.6	14 - *	C															
			T				5	0	0									
2 12	37.6	* - 8	A															
			B	4	0	0	8	1	0	7	1	1	8	0	0			
	30.4	13 - *	C															
			T	4	0	0	8	1	0	7	1	1	8	0	0			
6 12	2.3		A	8	0	0	12	0	0	5	1	0	13	0	0			
			B													9	1	1
	0.0		C															
			T	8	0	0	12	0	0	5	1	0	13	0	0	9	1	1
7 12	0.0	8 -10	A	3	0	0	7	1	0									
			B										3	0	0			
	7.4		C				2	0	0	17	1	0	3	0	0			
			T	3	0	0	9	1	0	17	1	0	6	0	0			
13 12	8.8	* - 7	A															
			B															
	86.1	12 - *	C	5	0	0	14	2	0	13	0	0						
			T	5	0	0	14	2	0	13	0	0						
14 12	86.1	* - 6	A															
			B															
	13.4	20 - *	C	9	0	0	1	0	0									
			T	9	0	0	1	0	0									
15 12	13.4	6 - 8	A															
			B															
	28.2		C	7	0	0	10	0	0	10	0	0	14	2	0	4	1	0
			T	7	0	0	10	0	0	10	0	0	14	2	0	4	1	0

FECHA	LLUVIA (mm)	HORA	EXP	HORA de POLINIZACIONES																	
				6 - 7			7 - 8			8 - 9			9 -10			10-11					
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
20 12	19.3	* - 8	A																5	0	0
		9 -9+	B										8	2	2						
	14.8	11 -11+	C							13	3	3	2	0	0						
			T							13	3	3	10	2	2				5	0	0
6 1	6.9	8 -8+	A																		
			B	1	1	1	18	2	2	12	0	0									
	2.8		C																		
			T	1	1	1	18	2	2	12	0	0									
12 1	0.0		A	8	1	0	13	2	0	6	0	0									
			B																		
	0.0		C							6	3	3	19	4	0	11	3	0			
			T	8	1	0	13	2	0	12	3	3	19	4	0	11	3	0			
13 1	0.0		A							1	0	0	8	3	0						
			B																		
	0.0		C	6	3	0	13	7	2	7	2	1									
			T	6	3	0	13	7	2	8	2	1	8	3	0						
18 1	10.0	* - 7	A																		
			B																		
	0.0		C										9	3	0	19	5	4			
			T										9	3	0	19	5	4			
19 1	0.0		A																		
			B							1	0	0	22	5	1	5	2	0			
	2.5		C	9	1	0	17	3	1	15	1	0									
			T	9	1	0	17	3	1	16	1	0	22	5	1	5	2	0			
20 1	2.5		A																		
			B							5	0	0	8	1	1						
	0.0		C	3	1	1	14	4	2	1	0	0									
			T	3	1	1	14	4	2	5	0	0	8	1	1						

FECHA	LLUVIA (mm)	HORA	EXP	HORA de POLINIZACIONES														
				6 - 7			7 - 8			8 - 9			9 -10			10-11		
				1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
24	1	3.7	A	10	1	0	9	3	0									
		0.0	B															
			C							18	7	2	4	1	1			
			T	10	1	0	9	3	0	18	7	2	4	1	1			
25	1	0.0	A	4	0	0	5	3	0									
			B															
		12.0	C				2	1	0	13	7	0	6	5	2			
			T	4	0	0	7	4	0	13	7	0	6	5	2			
26	1	12.0	A										1	0	0			
			B															
			C							9	3	3						
			T							9	3	3	1	0	0			
27	1		A										5	4	4			
			B															
			C										1	0	0	3	0	0
			T										6	4	4	3	0	0
TOTAL				77	2	154	7	159	13	134	11	56	5					

A : Experimentación 18 a : Número de polinizaciones
 B : Experimentación Lolita b : Cuajamiento después 7 días
 C : Experimentación 19 c : Cuajamiento después 14 días

1 : Observación a las 7.00 el mismo día
 2 : Observación a las 7.00 el siguiente día
 * : Hora desconocida en la noche

ANEXO 12 LA HORA DE POLINIZACIONES EN LOS ARBOLES
 AUTO-COMPATIBLES

ARBOL	6 - 7			7 - 8			8 - 9			9 - 10			10 - 11		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
29	1	1	1							1	1	1	3	1	1
44				2	2	2	1	1	1						
45	2	0	0	2	0	0				2	1	1			
47										3	2	2			
50										7	4	4			
51	3	0	0				2	0	0	3	2	2			
53				3	0	0	2	0	0	2	1	1			
62	1	0	0				5	2	1						
72				3	1	1				2	1	0	2	1	0
76							5	3	3						
78				2	1	1	3	1	1						
79				2	1	1	4	1	0						
80							3	2	2						
86				2	2	2	5	3	3						
93	4	0	0	1	1	0	1	1	1				2	1	1
94	1	1	1										1	1	1
103				2	0	0	1	1	1				2	2	2
108	1	0	0				4	1	1				1	0	0
TOTAL	13	2	1	19	8	7	37	17	15	19	11	10	11	6	5

1 : Número de polinizaciones
 2 : Cuajamiento después 7 días
 3 : Cuajamiento después 14 días

ANEXO 13 POLINIZACIONES Y CUAJAMIENTO EN LOS DISTINTOS EXPERIMENTOS

EXPERI - MENTACION	REPITICION 1			REPITICION 2			REPITICION 3			TOTAL				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
18	C	39	5	0	23	4	0	20	9	0	82	18	0	
	D	10	3	0	12	2	0	10	1	0	32	6	0	
	T	49	8	0	35	6	0	30	10	0	114	24	0	
LOLITA	E	52	9	4	31	15	3	46	13	6	129	37	13	
	F	42	3	0	24	7	0	19	14	4	85	24	4	
	G	46	6	3	56	19	6	52	14	5	154	39	14	
	19	H	7	0	0	10	5	3	3	2	1	20	7	4
		I	27	1	0	22	5	2	18	6	1	67	12	3
	T	122	10	3	112	36	11	92	36	11	326	82	25	

1 : Número de polinizaciones

2 : Cuajamiento después 7 días de la polinización

3 : Cuajamiento después 14 días de la polinización

EXPERI - MENTACION	REPITICION 1	REPITICION 2	REPITICION 3	TOTAL	
18	C	0 ¹	0	0	
	D	0	0	0	
	T	0	0	0	
LOLITA	E	8	10	13	
	F	0	0	21	
	G	7	11	10	
	19	H	0	30	33
		I	0	9	6
	T	3	10	12	

1 : Porcentaje de cuajamiento después 14 días de la polinización