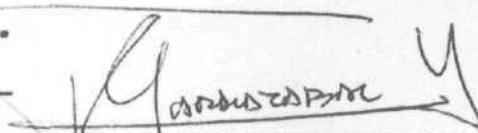


"EFECTO DEL C 598 COMO ATRAYENTE DE ABEJAS  
(Apis mellífera L.) EN LA POLINIZACION DE  
PALTOS (Persea americana Mill.) CULTIVAR  
FUERTE"

Tesis presentada como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniero Agrónomo.

A P R O B A C I O N

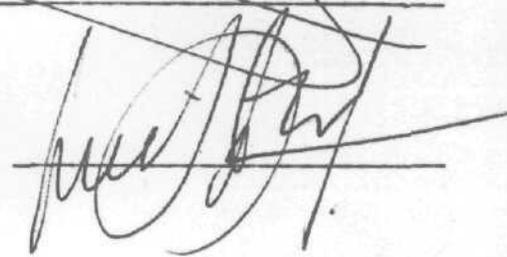
Ing. Agr. FRANCISCO GARDIAZABAL I.  
Profesor Escuela de Agronomía  
Universidad Católica de Valparaíso.



Ing. Agr. CARLOS MACCHIAVELLO S.  
Profesor Escuela de Agronomía  
Universidad Católica de Valparaíso.



Ing. Agr. LUIS SUSAETA M.  
Profesor Escuela de Agronomía  
Universidad Católica de Valparaíso.



## INDICE

Página

I.	INTRODUCCION	1
II.	REVISION BIBLIOGRAFICA	4
III.	MATERIALES Y METODOS	17
	3.1. Materiales	17
	3.1.1. Ubicación del estudio	17
	3.1.2. Características del huerto	17
	3.1.3. Vigor	18
	3.1.4. Número de colmenas	18
	3.1.5. Encuesta	20
	3.1.6. Aplicación del producto C 598	20
	3.1.7. Mediciones	21
	3.2. Métodos	21
	3.2.1. Distribución de las colmenas	22
	3.2.2. Evaluación	23
	3.3. Diseño y fórmula general	27
IV.	PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS	28
V.	CONCLUSIONES	46
VI.	R RESUMEN	48
VII.	SUMMARY	50
VIII.	BIBLIOGRAFIA	51

## INDICE DE CUADROS

1	Efecto del C 598 como atrayente de abejas, en los cuadrantes de 1 m <sup>2</sup> en palto cultivar Fuerte	29
2	Efecto del atrayente C 598 en el número de frutos cuajados y cosechados en los cuadrantes de 1 m <sup>2</sup> proyectado, ubicados de acuerdo a la orientación cardinal en palto cultivar Fuerte	34
3	Efecto del atrayente C 598 en los rendimientos de los cuadrantes noreste; noroeste; sureste, suroeste, en palto cultivar Fuerte.	37

## Indice de Figuras

	Página
1 - Corte longitudinal de flor palto Fuerte	6
2 - Ubicación de comenas en huerto de paltos	19
3 - Distribución de los árboles en el huerto	24
4 - Areas de 1 m <sup>2</sup> en paltos cultivar Fuerte, ubicadas a una altura de 1,2 m del suelo	25
5 - Efecto del número de abejas que visitan areas de 1 m <sup>2</sup> en árboles asperjados con C 598 y árboles sin aplicación en el período de floración en paltos cultivar Fuerte	32
6 - Frutos cuajados en ramillas de palto cultivar Fuerte. 15 de Enero de 1978.	36
7 - Efecto del atrayente de abejas C 598 en el número de frutos cosechados por árbol y rendimientos en kilogramos por árbol.	40
8 - Ubicación de los frutos cosechados en ramillas de paltos Fuertes. Tratamiento N° 2 (21 de Agosto 1978).	42

## I. INTRODUCCION

1.-

Actualmente entre las especies de árboles frutales que se cultivan en nuestro país se encuentra el palto (Persea americana Mill). Ocupa en superficie el quinto lugar con 7.297 hectáreas de huertos industriales en el 1980 y una producción anual de 28.760 toneladas (+). En los últimos seis años se ha producido un aumento del 66 % en la superficie plantada y del 102 % en los volúmenes de producción.

La importancia de ésta especie en nuestro país, está relacionada con su ubicación en suelos de alto valor económico agrícola, y también por su gran valor nutritivo (aceites, proteínas y vitaminas). Desde el punto de vista comercial se obtienen uno de los mejores ingresos entre las diversas explotaciones agrícolas.

La quinta región, es una de las más importantes en la que se cultiva esta especie, allí se encuentra actualmente el 54% de la superficie plantada de Chile correspondiendo el 36% al cultivar Fuerte.

Por espacio de muchos años se ha estudiado el hábito de crecimiento y varios otros procesos productivos de esta especie. Uno

---

(+) CORFO, 1980.

de los aspectos más importantes y complejo en la producción de frutas es la polinización en este frutal. En algunas zonas se ha visto que ciertos cultivares requieren ser polinizados por árboles de otros cultivares para asegurar buenas cosechas, lo que es de gran importancia en una producción comercial.

Si la polinización cruzada fuera una forma de obtener mejores rendimientos se debería desarrollar un método que facilite este proceso. Lo anterior lleva a fijar nuestro interés en aquellos factores que están involucrados en dicha función. Es así como se aprecia el papel importantísimo que cumplen los insectos, especialmente las abejas que se encuentran visitando los árboles en mayor cantidad en el período de floración.

Su acción en la polinización, está relacionada básicamente con el contenido de néctar de las flores, base de atracción que tienen éstas para el insecto.

Siendo en general las flores del palto de colores poco llamativos, se encuentran en este período sometidas a una fuerte competencia con otras flores, por los insectos polinizantes, que son atraídos por las de más notorio colorido.

Para disminuir esta competencia durante este período tan importante, se está trabajando en la formulación de compuestos químicos que atraigan a las abejas y de este modo asegurar una eficaz polinización, cuaja y buena cosecha.

En el presente ensayo se aplicó un atrayente químico de abejas denominado C 598.

La tesis tiene como objetivos:

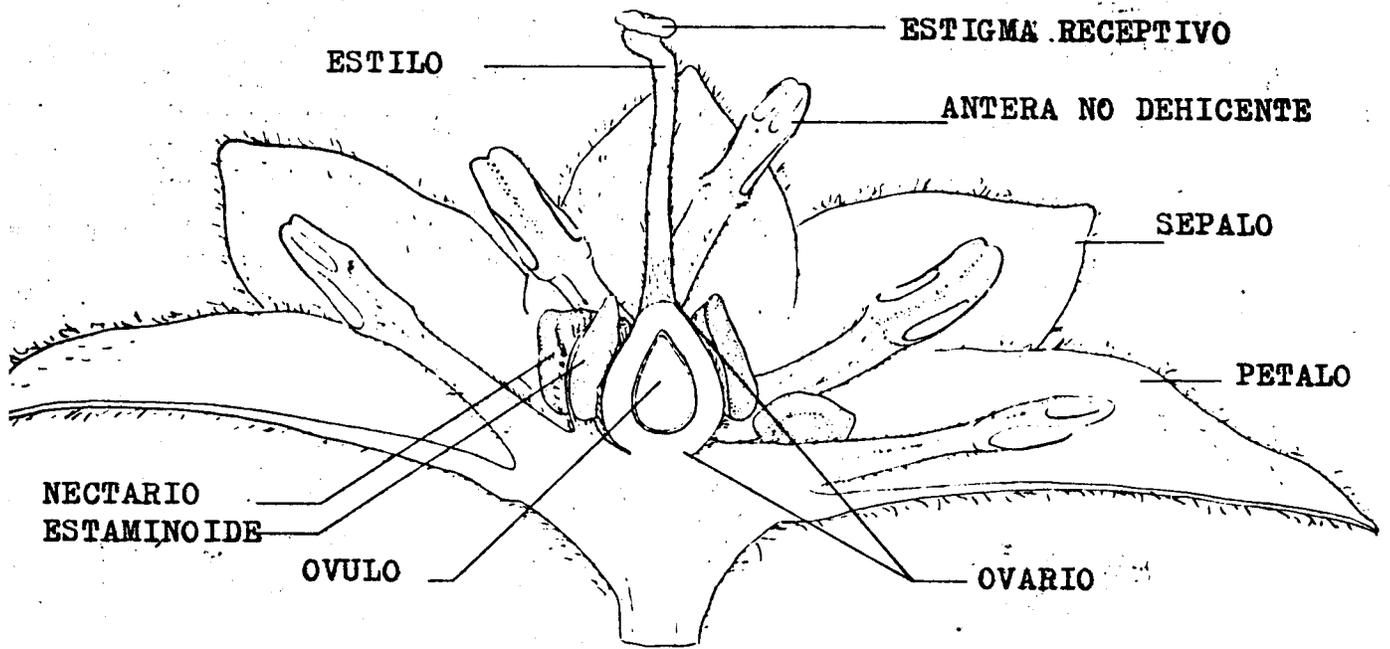
- Evaluar en el período de floración del palto la efectividad del C 598 como atrayente químico de las abejas.
- En base a los diferentes tratamientos efectuados en floración, establecer si ciertos sectores de la copa de los árboles, influyen en la acción de las abejas.
- Analizar en que medida se ve afectada la cuaja y rendimientos en paltos del cultivar Fuerte, con la aplicación del atrayente químico.

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

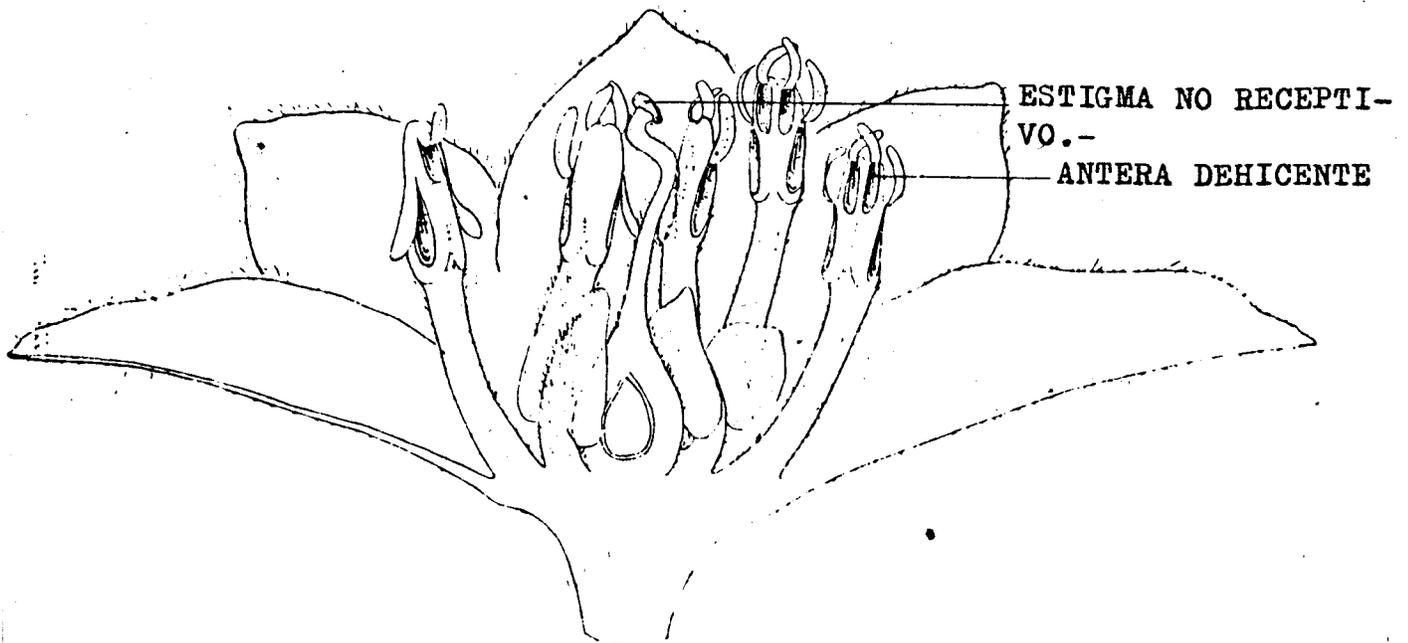
La falta de producción y afeísmo son fenómenos que con frecuencia se presentan en paltos (Persea americana Mill), factores que además continuamente están interfiriendo en la productividad de los huertos. El ovario es suave y el estilo un poco alargado terminando en un estigma no muy amplio. Tiene nueve estambres funcionales insertados en el tubo del ovario. La falta de producción se manifiesta en los huertos de paltos a pesar de existir buena floración, en cambio el afeísmo está relacionado con la producción de pocas flores y frutos un año y muchos en otros, este problema se presenta generalmente en el cultivar Fuerte, causando bastante irregularidades en la producción. Rosenberg 1976, cita trabajos realizados en Israel con el cultivar Fuerte, los que demuestran que árboles que tienen una gran cantidad de flores, no tendrán necesariamente una gran carga y producción. En cambio se ha llegado a la conclusión que una floración que se prolonga desde el principio hasta el final de la temporada, sin ser nunca muy abundante producirá mucha más fruta que una floración intensa y violenta, que viene de golpe en un corto período de tiempo. Los pétalos están inclinados hacia afuera en ángulos rectos al pistilo (Figura 1) no cubriendo el polen. Aparecen algunos nectarios sobre los entocarpelos y después de pocas horas las flores se cierran.

Las flores en los paltos son muy poco visibles, miden alrededor de 12,7 milímetros, aproximadamente de lado a lado según lo describe Schroeder en 1940, están compuestas por tres sépalos y tres protuberancias que parecen semejar pétalos verdes que forman el perianto. El pistilo es simple, bulboso y contiene un solo carpelo con un ovario, el ovario es suave y el estilo un poco alargado terminando en un estigma no muy amplio. Tiene nueve estambres funcionales insertados en dos verticilos. El verticilo interior consta de tres estambres, alternándose entre ellos, existen tres prominencias de color naranja llamados estaminoides que son estambres estériles, abortados y que producen néctar. Opuestamente a cada estambre y estaminoide del verticilo interior, se ubica uno de los estambres del verticilo exterior, al costado se localiza un nectario de color naranja, un poco más pequeño que el estaminoide.

Las flores de los paltos (Persea americana Mill.) abren dos veces en días subsecuentes, presentando dos estados sexuales separados. En el estado 1, el primer día los pétalos se encuentran separados y encorvados hacia el exterior. El estigma está blanquecino y receptivo a la polinización, Hodgson 1930, mientras los estambres están inclinados hacia afuera en ángulos rectos al pistilo (Figura 1) no soltando el polen. Aparecen algunos nectarios sobre los estaminoides y después de pocas horas las flores se cierran.



A



B

G.1.-Corte longitudinal de flor palto Fuerte x 18 A.Estado 1 estigma receptivo pero estambres con anteras no dehiscente,B segundo día con el estigma no alargado no receptivo,pero con estambres con las anteras dehiscente.-

En el estado 2 (segundo día) las flores abren de nuevo, esta vez el néctar de los seis nectarios verdaderos, es secretado más abundantemente que el de los estaminoides. El pistilo está marchito y oscuro, no siendo receptivo. Los estambres son más grandes, los tres interiores sobrepasan el estigma, pero enfrentándose hacia afuera los estambres exteriores ubicados alrededor, en ángulo de 45º del estilo luego enfrentándose ambos (interiores y exteriores), como se aprecia en la Figura 1 (B), destinados a liberar una gran cantidad de polen, que como característica es pegajoso. Cada estambre tiene cuatro receptáculos de polen, que se vacían cuando se abren las valvas, las cuales están fijadas en el ápice de éstos.

Cuando se cierran las flores el segundo día estas nunca volverán a abrirse, debido a esto es que estructuralmente se denominan bisexuales, pero funcionalmente unisexuales. Esta condición dicogámica es señalada por Mc Gregor 1976, quién anunció que fué descrita por primera vez por Nerody 1922, extendida por Stow y Sabaja 1925 y Peterson 1955-1956, Stow en 1923, quienes clasifican a las flores de acuerdo a su comportamiento en dos tipos A y B. Las flores tipo A presentan la primera apertura (estado 1, funcionalmente femenino) en la mañana, de allí se cierran, por un período de 24 a 48 horas reabriéndose en la tarde siguiente y ocurriendo así la segunda apertura

(estado 2, funcionalmente masculino), después de la cual las flores se cierran definitivamente. En las flores tipo B, la antesis ocurre al revés, produciéndose la primera apertura (estado 1) en la tarde y la segunda apertura (estado 2) en la mañana siguiente, si el tiempo lo permite.

Debido al comportamiento muy particular que presentan las flores del palto (Persea americana Will) se cree que la polinización cruzada sería necesaria para una mejor cuaja, es así como cultivares que presentan el estado 1 en la mañana son intercaladas en plantaciones que presentan el estado 1 en la tarde, dentro de un mismo huerto, con ello se logra la obtención de polen en cualquier momento del día, cuando los estigmas están receptivos, esto ha sido sugerido por Stout 1932, Robinson 1939, Word 1933, Bergh y Gustafson 1958 y Bergh 1964.

El cultivar Fuerte, es clasificado de acuerdo a su tipo de flor, como tipo B, Clark (1922-1923), quién determinó que la periodicidad diaria del cultivar es tal, que permite una considerable autopolinización se encuentra relacionada con las condiciones locales, las que pueden favorecer este tipo de polinización.

En sectores bajos y fríos del huerto las flores de los árboles Fuertes, demoran generalmente 2 y 3 o más horas en abrir respecto

de las flores de árboles ubicados en sectores altos de éste. Estas condiciones locales pueden afectar negativamente la eficiencia de una plantación, Stow (1923).

Lesley y Bringhurt (1951), estudiaron las condiciones ambientales que afectan la polinización de los palto, observando una alta correlación entre la temperatura y la apertura de flores. En el cultivar Fuerte cuando las temperaturas máximas no pasan de 21 °C y son menores de 11,6 °C, puede que no se produzca una total expansión de flores en el estado 1 (femenino), o bien que ocurra tarde en el día, por lo que la polinización se hace menos probable.

Si la temperatura es demasiado baja muchas flores en el cultivar Fuerte, pueden fallar al abrir en el estado femenino, siendo imposible la cuaja; condiciones ambientales frías y de baja humedad no conducen a la cuaja, igualmente demasiadas perturbaciones o desordenes en las flores provocadas por el viento pueden causar su desprendimiento siendo el clima templado y húmedo los más adecuados para las flores de palto.

Se ha señalado que en el cultivar Fuerte, a pesar de ser por si mismo fértil, se incrementaba la producción alrededor del 50% cuando se exponían al polen de otros cultivares intercaladas en la planta-

ción, Bergh (1968).

El árbol del palto puede producir un millón, de flores en una estación, sin embargo solo un pequeño porcentaje de éstas llegan a ser frutos, Mc Gregor (1976).

El número de flores que pueden desarrollarse como fruto, ha sido varias veces estimado por distintos investigadores, Purselove (1968), señala que solamente una de cada cinco mil flores produce fruto.

Chandler (1958), anunció que en segmento de ramas de menos de 30 centímetros de longitud, pueden nacer mil o más flores, mientras que en ese espacio no se pueden formar más de dos frutos. En el cultivar Fuerte suele formarse no más de un fruto por cada cinco mil flores.

Gustafson y Bergh (1976), consideran que desarrollándose al menos el 1% de las flores cuajadas era suficiente para una abundante cosecha de fruta.

De importancia en la cuaja de frutas es el polen y su funcionamiento. El cual es liberado por las anteras de las flores de los

paltos, en gran cantidad.

Según observaciones efectuadas por Schroeder (1953), indican que las variedades de palto producen suficiente y abundante polen, para una adecuada cuaja, si los factores de temperatura y humedad son favorables. El promedio de polen en flores del cultivar Fuerte es aproximadamente de 4.743 granos de polen por flor. Se requiere que un grano de polen germine en el estigma, que crezca a través del estilo y fecunde a la célula huevo para formar un fruto. Esto indica que la producción de polen no es un factor limitante en la cuaja.

Schroeder (1942), determinó que el polen germina a temperaturas mayores o iguales a 4,4 °C sobre los estigmas. La temperatura y el cultivar pueden influir sobre la tasa de crecimiento del tubo polínico.

Hodgson (1947), encontró evidencias que en los cultivares Mexicanos y Guatemaltecos, el óvulo está en condiciones de ser fertilizado en la primera apertura de las flores. También se ha encontrado que en la segunda apertura de las flores (momento en que el polen es liberado) la fertilización ya ha ocurrido. La polinización puede ocurrir en flores vecinas del mismo árbol o bien de un árbol diferente de la misma variedad o de diferentes variedades.

La longevidad del polen del palto es de vital importancia especialmente en huertos donde existe un único cultivar. El polen parece ser normal, se han encontrado dificultades en la germinación en medios artificiales, pero crece normalmente en el estigma de las flores de paltos. Papademetrian en 1974, determinó que el grano de polen del palto en condiciones naturales permanece viable por más de 151 horas después de la dehiscencia de las anteras.

Entre los factores más importantes que pueden influir en la cuaja del fruto está la transferencia mecánica del polen de su lugar de origen en la antera, hasta el estigma de la flor.

Los insectos son de gran importancia en la polinización de paltos, destacándose la abeja melífera, como uno de los principales agentes polinizantes, la cual es abundante en el período de floración y contribuye a la producción de cosechas satisfactorias, según lo manifestado por Clark (1923-1924-1926), Boydon (1930), Traut et al. (1941), Lemmerts (1942), Lesley y Bringhamst (1951), Winslow y Endecand (1955), Le Conte (1961), Popone (1963).

Peterson (1955), aisló los cultivares Hass y Zutano, siendo ambos capaces de producir fruta cuando se aislaron de otros cultivares.

Los árboles de ambos cultivares se enjaularon separadamente unos con abejas y otros sin ellas. Los resultados en la cosecha fueron altamente favorables en aquellos árboles enjaulados con abejas, demostrándose que los paltos requieren ser polinizados por insectos y que las producciones podrían ser mejores si se intercalan cultivares.

Bergh (1961-1966), observó que las abejas transfieren el polen del palto a no más de dos hileras de distancia y además tienden a visitar a un determinado árbol fallando así el abastecimiento de polen deseado para la polinización cruzada. Esto puede ocurrir cuando los árboles están separados a distancias muy grandes y cuando existe insuficiencia de abejas en relación al número de flores disponibles. Cuando la relación de abejas por flores es alta se ven exigidas a visitar muchas flores para obtener una carga de alimento y su eficiencia como agente en la polinización es incrementada, Mc Gregor (1976).

Para obtener buenas cosechas es importante reforzar la población de abejas silvestres, con la incorporación de colmenas en los huertos. La relación entre el número de colmenas y el área de trabajo ha sido estudiado por numerosos investigadores. Mc Gregor (1976), cita a Rueble (1958), Wolf et al. (1964) y Le Conte (1961), recomienda dos a tres colonias por hectárea, siendo ubicadas en la mitad de cada

superficie, Stout (1933), manifiesta que debido al hábito de floración del palto se hace necesario el empleo de más de tres colmenas por hectárea, para tener abundancia de abejas. Sin embargo Bergh (1967) recomienda la utilización de 5 a 7 colmenas por hectárea ubicándolas en grupos separados por no más de 403 metros, siendo preferible 161 metros, además señala que es importante colocar las colmenas después de comenzada la floración, así las abejas seguirán el hábito del palto desde ese momento. La abeja no siempre visita las flores del palto o bien lo hace con menos frecuencia cuando en el área existen otras plantas más atractivas, es por ello que es importante buscar algún medio para atraerlas.

Mc. Gregor (1974), señala que alimentando abejas con jarabe de azúcar y agregados de sabor y color de extractos de flores del terreno donde se desea la visita de las polinizadoras no han incrementado la polinización en dichos terrenos. El rociar el cultivo con una solución de azúcar también resultaba inútil. Sí se ha logrado polinización de árboles frutales con polen dispersado en recolectores colocados a la entrada de las colmenas.

La vitalidad de las colmenas es importante, se ha establecido una relación con el aumento de las cosechas. Es así como alimentando abejas con un jarabe denominado Beevort, (una combinación en peso

de azúcar conductor, mezclado con un 1% de polen natural) aumentaba la postura de huevos, resultando en un aumento de la población de abejas y en la cantidad de polen colectado, esto se relacionó con un incremento en la producción de almendras.

La estabilidad de la colonia es otro de los aspectos que está influyendo en la polinización, es así que se ha extraído de glándulas mandibulares de la reina abeja (Apis mellifera L.) una feromona que es un atrayente sexual de zanganos y estabilizador del enjambre, ya que atrae abejas obreras a la colonia.

La feromona estabilizadora ha sido identificada por Butler, Callow y Chapman, como 9-hidroxi-trans-2-decenoico ácido. Esta identificación difiere por la hecha por Gay (1962) quién la describe como 9-ceto-trans-2 decenoico ácido.

Se han continuado las investigaciones para lograr un atrayente de abejas que sea efectiva en el período de floración. Experimentalmente se ha creado el C 598, formulado como polvo mojable, contiene elementos alimenticios esenciales, lactosas, grasas, minerales, sacarosas, vitaminas, calcio y fósforo, además de sustancias auxiliares, elementos atrayentes y sustancias inertes. Su forma de actuar es atrayente

de abejas en el periodo de floración. (#).

(#) Comunicación personal Srs. Hans Botter y Francisco Izquierdo.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Ubicación del estudio

Se realizó en la chacra "Santa Ana" ubicada en la localidad de Boco en la provincia de Quillota.

El ensayo se efectuó con el cultivar Fuerte, que corresponde a un híbrido entre las razas Mexicana y Guatemalteca.

##### 3.1.2. Características del huerto

Se encuentra ubicado en un pie de cerro, donde como límite Norte tenemos un huerto de Nísperos, al Sur Limones, al Este Paltos y al Oeste una cerca divisoria, que lo aísla del otro predio. El huerto consta de un total de 129 árboles, lo que equivale a una hectárea, ya que están plantados a una distancia de 9 por 9 metros. Todos los árboles se habían anillado anualmente un tercio del total de las ramas madres, estando el año del ensayo en su tercer anillado.

### 3.1.3. Vigor

Se estimó visualmente, evaluando cada árbol con la siguiente escala numérica.

- 4 -- Bueno
- 3 -- Más que regular
- 2 -- Regular
- 1 -- Bajo

### 3.1.4. Número de colmenas

Se dispuso de 9 colmenas distribuidas en grupos de a tres, a través del huerto (Figura 2). Se instalaron el día 15 de Octubre de 1977, después de la primera aplicación experimental que se realizó el mismo día 15.

Delgado, Encuentros



Delgado, Encuentros del productor y el consumidor (servicio)

FIGURA 2 - Ubicación de colmenas, en huerto de paltos.

15 de Octubre de 1977.

### 3.1.5. Encuestas

Mediante consulta al agricultor, se obtuvo la siguiente información:

- Edad de los árboles: 11 años
- Epoca de anillado: última quincena de Abril
- Fertilización de los 2 últimos años: sin fertilización
- Riego: por tazas
- Control de malezas: Químico (Simazina en invierno y Glifosato en verano)
- Número de colmenas utilizadas anteriormente por hectárea: 1,5
- Producciones: 1975: 500 kg. 1976: 2.000 kg. 1977: 6.000 kg.

### 3.1.6. Aplicación del producto C 598 (atrayente Serviagro).

Fué aplicado con motobomba de espalda en forma individual a cada árbol, estableciéndose una dosis única de 64 gramos de producto comercial en 3,2 litros de agua por árbol, que es la dosis recomendada por el laboratorio que la produce.

### 3.1.7. Mediciones

Se utilizó un par de prismáticos tamaño 7 por 50, los que sirvieron para efectuar mediciones del vuelo de abejas hacia el interior de un área delimitada en cada árbol, además sirvió para observar la actividad de cada colmena. Se ocupó una báscula con capacidad de 100 kilogramos para determinar el peso de la fruta de cada árbol.

### 3.2. Métodos

Se efectuaron tres tratamientos, cada uno difiere del otro en el número de veces que se realizaron las aplicaciones del producto.

Tratamiento Nº 0 Ninguna aplicación (testigo).

Tratamiento Nº 1 Primera aplicación - 31 de Octubre de 1977

Segunda aplicación - 15 de Noviembre de 1977

Tratamiento Nº 2 Primera aplicación - 15 de Octubre de 1977

Segunda aplicación - 31 de Octubre de 1977

Tercera aplicación - 15 de Noviembre de 1977

El producto tiene 15 días de efectividad. De ahí que se repitió la pulverización en dicha secuencia.

Los árboles en el huerto se dividieron en 12 bloques, cada uno de ellos formados por cuatro árboles; a su vez cada árbol fué dividido verticalmente según la orientación dada por los puntos cardinales en 4 cuadrantes: Noreste, Noroeste, Sur Este y Suroeste. Se evaluó previamente cada bloque en cuanto a vigor, como así mismo cada árbol, lo que permitió asignarle la siguiente escala de evaluación a los bloques:

Block Nº IV muy buen vigor  
Block Nº III buen vigor  
Block Nº II vigor más que regular  
Block Nº I vigor regular

### 3.2.1. Distribución de las colmenas

Las colmenas se agruparon en grupos de tres, que fueron designadas con las letras A, B y C al primer grupo y se ubicaron entre los árboles Nº 29 y 36 quienes ocupan la parte superior del huerto (Figura 3).

Las colmenas D, E y F correspondientes al segundo grupo se encuentran aproximadamente 54 metros más abajo que las anteriores y

ubicadas entre los árboles Nº 70 y 77, finalmente el tercer y último grupo compuesto por las colmenas G, H, I se ubicaron a 100 metros de las primeras entre los árboles Nº 111 y 118.

### 3.2.2. Evaluación

#### 3.2.2.1. Poder de atracción

Para realizar estas mediciones, cada árbol se dividió en cuatro cuadrantes que correspondieron a los lados Noroeste, Noreste, Sur Este y Sur Oeste, en cada cuadrante se delimitaron áreas de un metro cuadrado aproximadamente (Figura 4) y a una altura de 1,2 metros del suelo. La evaluación consistió en medir el número de abejas que ingresaban a esas áreas durante un minuto de tiempo. Las mediciones se realizaron en los meses de Octubre y Noviembre de 1977, efectuándose 2 mediciones semanales entre las 12 AM y las 15 PM.

#### 3.2.2.2. Número de frutos cuajados en las áreas de 1 m<sup>2</sup> proyectado

Las áreas anteriormente delimitadas en cada árbol correspondiente a la orientación cardinal se proyectaron hacia el interior con

FIGURA 3      DISTRIBUCION DE LOS ARBOLES EN EL HUERTO

1	2	3	4	5	NO	NO			
6	7	8	9	10	11	NO			
12	13	T <sub>1</sub>	14	15	16	T <sub>0</sub>	17	18	
19	20	II	21	22	23	III	24	25	
26	27	28	29	30	31	32			
33	34	T <sub>1</sub>	35	ABC	36	37	T <sub>2</sub>	38	39
40	41	IV	42	43	44	III	45	46	
47	48	49	50	51	52	53			
54	55	T <sub>0</sub>	56	57	58	T <sub>1</sub>	59	NO	
60	61	I	62	63	64	I	65	66	
67	68	69	70	71	72	73			
74	75	T <sub>2</sub>	76	DEF	77	78	T <sub>0</sub>	79	80
81	82	I	83	84	85	II	86	87	
88	89	NO	90	91	92	93			
94	95	T <sub>2</sub>	96	97	98	T <sub>1</sub>	99	100	
101	102	IV	103	104	105	III	106	107	
108	109	110	111	112	113	114			
115	116	T <sub>0</sub>	117	GHI	118	119	T <sub>2</sub>	120	121
122	123	IV	124	NO	125	II	126	127	
128	129	130	131	132	133	134			



FIGURA 4 - Areas de  $1\text{ m}^2$  en paltos cultivar Fuerte, ubicado a una altura de 1,2 m del suelo.

el objeto de transformarlas en volúmenes. Luego la medición consistió en contabilizar el número de frutos que cuajaron en esos volúmenes. Esta medición se efectuó en Enero de 1978, después de la gran caída natural de frutas, que en esta variedad se verifica hasta fines de Diciembre aproximadamente.

#### 3.2.2.3. Número de frutos cosechados

Se realizaron dos tipos de mediciones, la primera consistía en contabilizar el número de frutos cosechados en los volúmenes ubicados en cada uno de los cuadrantes, y en la segunda medición se contabilizó el total de frutos cosechados en cada árbol. Los valores obtenidos fueron los correspondientes al promedio de cada bloque. Estas mediciones se realizaron a partir del día 21 de Agosto de 1978.

#### 3.2.2.4. Rendimientos

Este valor corresponde al promedio en hilogramos de los volúmenes proyectados en cada tratamiento, luego se evaluó el rendimiento total producido en cada árbol, estos se promediaron y dieron origen al valor de cada bloque. Estas mediciones se efectuaron el 21 de Agosto

de 1970 y que correspondió a la cosecha de esta variedad en este huerto.

### 3.3. Diseño y fórmula general

La planificación estadística del estudio corresponde al de "Diseño de Bloques completos al azar".

El diseño del ensayo presenta 12 tratamientos con 4 repeticiones.

En el estudio se utilizaron 48 árboles, cada bloque constituido por 4 árboles. Se dejaron respectivas hileras de borde y separatorias.

#### IV. PRESENTACION Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

La obtención de buenas cosechas es un factor importante en cualquier explotación agrícola, esto lleva continuamente a investigar los fenómenos involucrados en dicha función. En este trabajo el aspecto en el cual se ha centrado el estudio, es la polinización en palto.

El período máximo de floración en palto (Persea americana Mill) cultivar Fuerte en la comuna de Boco, duró aproximadamente dos meses, presentándose desde fines del mes de Septiembre, hasta fines de Noviembre de 1977.

La evaluación del atrayente químico experimental C 888 en el período de floración, se efectuó contabilizando el número de abejas que ingresaban a las áreas de un metro cuadrado a través de todo el período de floración en los diferentes tratamientos.

En los resultados presentados en el cuadro Nº 1, se midió el número de abejas que ingresaban a cada uno de los cuadrantes de cada tratamiento. Se observó que a pesar de no existir diferencias significativas entre los tratamientos, hay cierta tendencia a una mayor

DE 1 m<sup>2</sup> EN PALTOS CULTIVAR FUERTE (NUMERO DE ABEJAS/MINUTO)

	NORESTE	NOROESTE	SURESTE	SUROESTE
TRATAMIENTO N°0				
NINGUNA APLICACION				
DE C 598	2,0	1,0	2,25	2,75
TRATAMIENTO N°1				
DOS APLICACIONES				
DE C 598	1,5	3,25	3,0	3,0
TRATAMIENTO N°2				
TRES APLICACIONES				
DE C 598	1,25	2,25	1,75	3,25
F 0,05	NS	NS	NS	NS

visita en los cuadrantes Noroeste, Sureste y Suroeste del tratamiento N° 1, como también en la exposición Suroeste del tratamiento N° 2.

Si se considera que el sol sale en la mañana por el Noreste y se oculta en la tarde por el Noroeste los árboles deberían haber presentado un mayor ingreso de abejas en aquellos cuadrantes, sin embargo por lo general se presentó en los cuadrantes Sureste y Suroeste, posiblemente esto se deba a que las mediciones se efectuaron en horas de mucho calor y las abejas estaban en mayor actividad en aquellas zonas del árbol donde la temperatura no era muy alta.

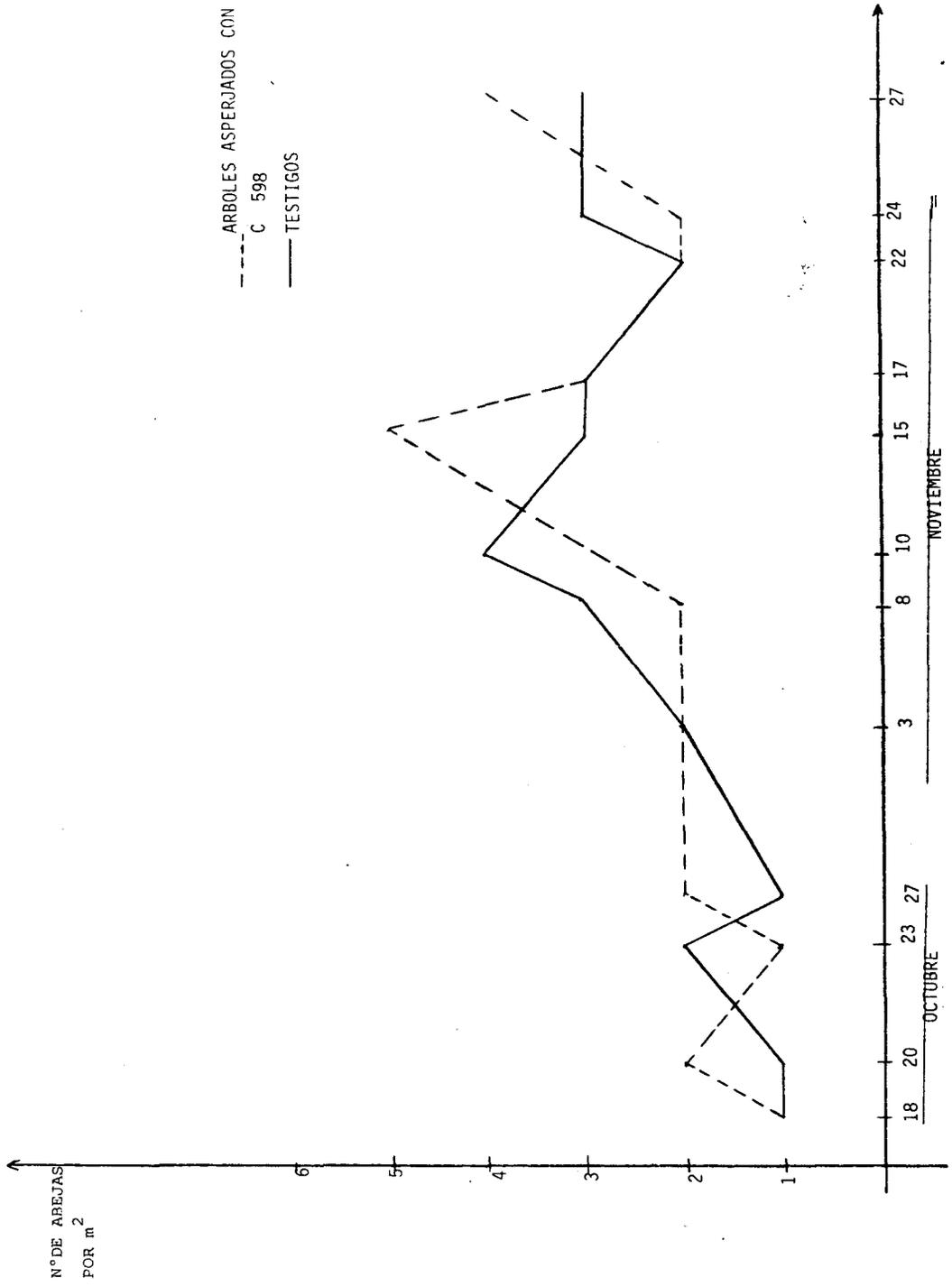
De acuerdo a las observaciones efectuadas en terreno, se pudo comprobar que si bien es importante el número de abejas que visitan los árboles, también lo es el número de flores visitadas a través de su recorrido.

Durante el período de floración están actuando dos clases de abejas, las recolectoras de néctar y las recolectoras de polen, éstas últimas serían las más eficaces en visitar flores (Eusei 1975).

Cuando la apertura floral en palto cultivar Fuerte era baja, se observó que las abejas visitaban de 3 - 5 flores por minuto, pero .

cuando la floración era abundante y las condiciones ambientales adecuadas para su trabajo, la efectividad era mayor y visitaban de 4 a 9 flores por minuto, esto se observó con mayor frecuencia en el mes de Noviembre de 1977, fecha que también coincide con mayor visita de abejas a los árboles (Figura 5). Es posible que la proporción de abejas por flores en ese momento haya sido alto, por lo que éstas estarían exigidas a visitar muchas flores para obtener una carga de alimento, siendo incrementada su eficiencia como agente de polinización cruzada (Mc Gregor, 1978). Los datos obtenidos en el número de flores que visitan las abejas por minuto, concuerdan con los señalados por Tasei en 1975, quién expresa que las abejas recolectoras de polen, visitan de 7 a 15 flores por minuto y que esta relación depende de las necesidades de la colonia y de la cantidad de polen liberado por las flores.

A pesar de que en la Figura anterior se observa que las abejas visitan tanto a los árboles asperjados como a los sin aplicación es interesante hacer notar que la única vez que se midió este efecto el mismo día de la aspersión, se nota que el número de abejas que visitan los árboles asperjados, es casi el doble (5:3) a los que no lo han sido, sin embargo en las mediciones de dos días más tarde este hecho ya no presenta diferencia.



**FIGURA 2**  
 EFECTO DEL NUMERO DE ABEJAS QUE VISITAN AREAS DE 1 m<sup>2</sup> en  
 ARBOLES ASPERJADOS CON C 598 Y ARBOLES SIN APLICACION

Las abejas están moviéndose constantemente entre las flores de palto en el período de floración, probando en una rápida sucesión, flores en sus diferentes estados. Pocas flores del palto se cierran herméticamente después de liberar el polen en la segunda apertura floral. Estas observaciones concuerdan con las realizadas por Gustafson y Bergh en 1966, quienes agregan que con frecuencia las abejas tocan con su estructura bucal flores que ya han liberado el polen y se encuentran débilmente cerradas, forzando también la apertura de flores receptoras que aún no han abierto, pero que abrirán en pocas horas más.

En cuanto al número de frutos cuajados y cosechados no se observan diferencias significativas entre cada uno de los tratamientos (Cuadro 2). El número de frutos cuajados oscila entre 22,8 frutos como mínimo y 43,5 frutos como máximo en los volúmenes de un metro cuadrado proyectado, mientras que la fruta cosechada en las mismas áreas fluctúa entre un mínimo de 17 y un máximo de 33,3 frutos.

Lo anterior indicaría que existieron caídas de frutos que fueron importantes antes de la cosecha. Chandler (1962) anuncia que durante todo el verano puede haber desprendimiento de frutos y que suele ocurrir en la base de sus pedúnculos luego estos se desprenderán del eje de la inflorescencia. También expresa que tiempos muy fríos en la

CUADRO N°2

EFFECTO DEL ATRAYENTE C 598 EN EL NUMERO DE FRUTOS CUAJADOS Y COSECHADOS EN LOS CUADRANTES DE 1 m<sup>2</sup> PROYECTADO, UBICADOS DE ACUERDO A LA ORIENTACION CARDINAL EN PALTO (Persea ame- cana Mill) CULTIVAR FUERTE.

	NORESTE	NOROESTE	SURESTE	SUROESTE
	NUMERO DE FRUTOS	NUMERO DE FRUTOS	NUMERO DE FRUTOS	NUMERO DE FRUTOS
	CUAJADOS COSECHADOS	CUAJADOS COSECHADOS	CUAJADOS COSECHADOS	CUAJADOS COSECHADOS
TRATAMIENTO N°0				
NINGUNA APLICACION				
DE C 598.	39	32,8	39,5	22,8
	24	19	18	17
TRATAMIENTO N°1				
DOS APLICACIONES				
DE C 598	24,5	34,3	43,5	36,3
	21	26	26	33,3
TRATAMIENTO N°2				
TRES APLICACIONES				
DE C 598	32,8	42,5	31,8	37
	25,3	18,5	26,3	24,3
F 0,05	NS	NS	NS	NS
	NS	NS	NS	NS

época de la floración o un viento caliente y seco pueden hacer que se desprendan muchos frutos jóvenes y aquellos que miden 6 mm de diámetro que contienen embriones, posiblemente alguna situación similar a esta se presentó en el cultivar Fuerte en los meses de verano de 1977-78. Ya que los rendimientos obtenidos en esta zona en la temporada 1978, se caracterizó, por una cosecha de mediana a baja.

En el momento en que se contabilizó el número de frutos cuajados (15 de Enero de 1978) el diámetro de éstos oscilaban entre 1,2 cm en aquellos más pequeños y 2 cm en los grandes (Figura 6).

Los rendimientos obtenidos en cada uno de los cuadrantes que se presentan en el cuadro Nº 3, indican que hay diferencia significativa entre la orientación Noroeste del tratamiento número uno, con el resto de las orientaciones y tratamientos, excepto los ubicados en los cuadrantes Noreste y Sureste del tratamiento número dos, los cuales son estadísticamente iguales al anterior.

Si relacionamos los rendimientos (Cuadro 3) y el poder de atracción (Cuadro 1) podemos mencionar que el mayor rendimiento obtenido con el tratamiento número uno, Noroeste, está relacionado con una mayor visita de abejas en el período de floración en esta misma



FIGURA 6 - Frutos cuajados en ramillas de paltos cultivar Fuerte, 15 de Enero de 1978.

CUADRO N°# 3

EFFECTO DEL ATRAYENTE C 598 EN LOS RENDIMIENTOS DE LOS  
CUADRANTES NORESTE, NOROESTE, SURESTE, SUROESTE, EN PALTOS  
(Persea americana Mill) CULTIVAR FUERTE  
(KILOGRAMOS/m<sup>2</sup> PROYECTADO)

	NORESTE	NOROESTE	SURESTE	SUROESTE
TRATAMIENTO N°0				
NINGUNA APLICACION				
DE C 598	3,740 b	2,563 b	2,313 b	2,825 b
TRATAMIENTO N°1				
DOS APLICACIONES				
DE C 598	3,650 b	6,138 a	3,195 b	3,688 b
TRATAMIENTO N°2				
TRES APLICACIONES				
DE c 598	4,413 ab	3,575 b	4,575 ab	3,500 b

LAS MEDIDAS CON IGUAL LETRA NO DIFIEREN ESTADISTICAMENTE (DUNCAN F 0,05 ).

área, no sucediendo lo mismo con el tratamiento Nº 2 en su ubicación Noreste y Sureste los que en el período de floración presentaron en sus respectivas áreas un número bastante bajo de visitas de abejas.

Al igual que en el Cuadro Nº 1, es factible que no haya relación entre ambos hechos debido a que sólo se observó algunas horas en la actividad de las abejas y éstas no hayan sido las más representativas. Por otra parte es probable que las abejas a pesar de tener una menor actividad aparente (ya que se midió Nº de abejas que entraban por metro cuadrado por minuto), no haya sido tal, sino que éstas permanecieron por mayor tiempo posadas en cada flor, aumentando su efectividad en la polinización.

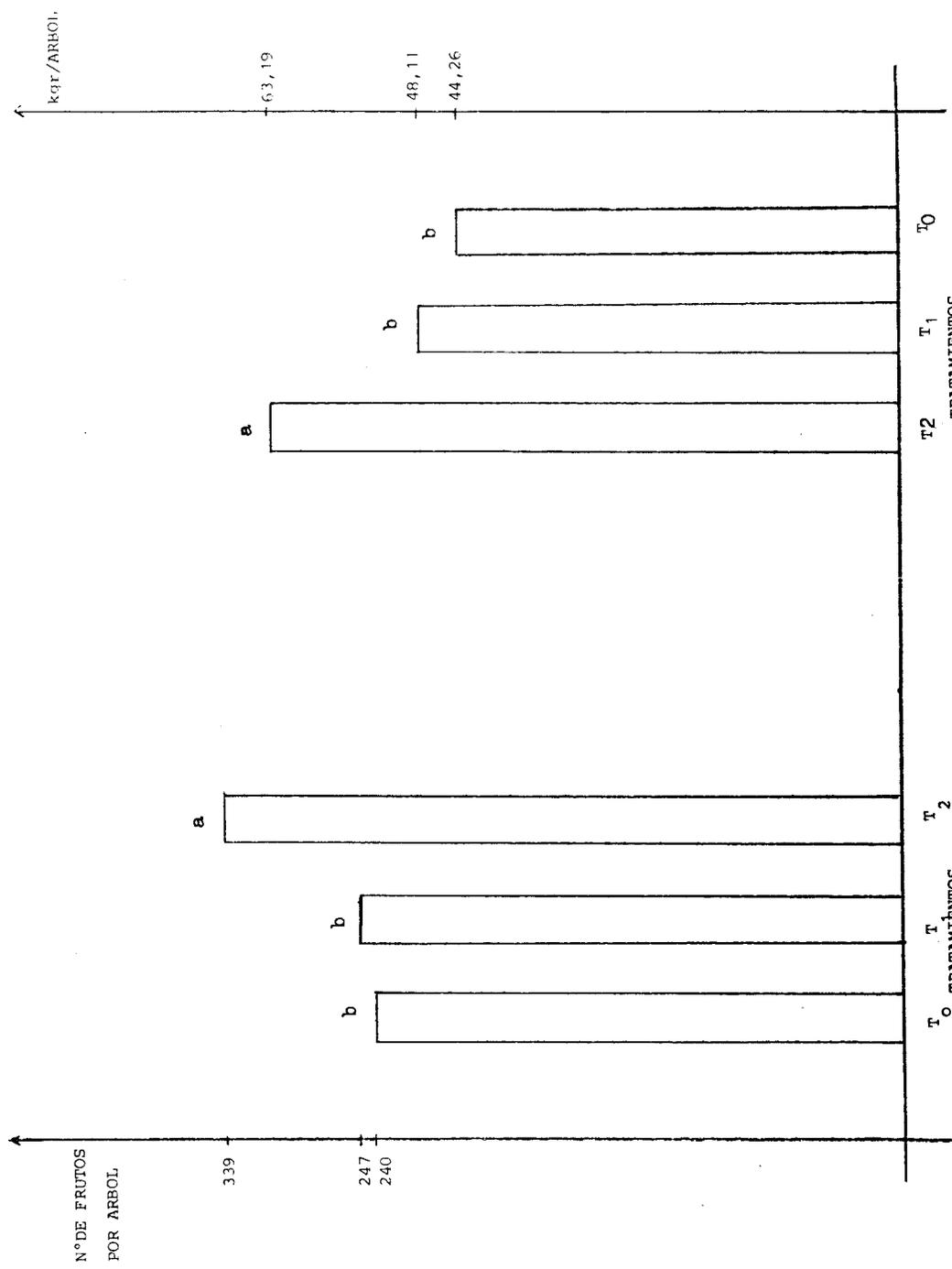
El rendimiento en kilogramos por metro cuadrado proyectado, da una tendencia a una mayor producción de fruta en aquellos tratamientos en los que se asperjó con C 598 (Cuadro Nº 3), con respecto al testigo sin aplicaciones.

Se contabilizó el número total de frutos cosechados por árbol y presentó diferencias significativas entre los tratamientos, Figura 7. El tratamiento Nº2 (3 aplicaciones del atrayente C 598) con 339 frutos por árbol, presenta diferencias significativas en relación a los tratamientos cero (ninguna aplicación) con 240 frutos por árbol y tratamiento Nº 1 (2 aplicaciones de atrayente C 598) con 247 frutos por árbol. El tratamiento cero y el tratamiento número uno no presentaron diferencias significativas entre ellos.

En cuanto a los rendimientos presentados en la Figura 7, se observó diferencias significativas entre los tratamientos dos con 63,191 kilogramos por árbol y los tratamientos cero y uno con 44,26 kilogramos por árbol y 48,11 kilogramos por árbol respectivamente. No existiendo diferencias significativas entre los tratamientos cero y tratamiento número uno.

Este resultado es muy importante en la producción de este cultivar ya que el rendimiento obtenido en el tratamiento Nº 2, representa un aumento de 42,8% sobre el testigo sin ninguna aplicación.

La producción de frutas en los paltos se deriva de yemas terminales y subterminales de brotes que han crecido en la temporada ante-



**FIGURA 7**  
 EFECTO DEL ATRAYENTE DE ABEJAS C 598 en el NUMERO DE  
 FRUTOS COSECHADOS POR ARBOL Y RENDIMIENTOS EN KILOGRAMOS

rior dando origen a primordios vegetales y florales. Si no se forma ningún fruto de las inflorescencias de la primeras yemas, podrán formarse inflorescencia de yemas situadas más abajo de la rama.

En los tratamientos número cero y número uno generalmente se cosechó un fruto por inflorescencia en la yema terminal y subterminal y en muchas ocasiones en la tercera yema de la ramilla por lo que en número de frutos cosechados por ramilla variaba de uno a tres. En el tratamiento número 2 la fruta se cosechó en las tres últimas yemas de la ramilla, pero se cosecharon de uno o dos frutos por inflorescencia en la yema terminal o bien subterminal y un fruto en la tercera yema, el total de frutos cosechados por ramilla variaba de dos a cuatro (Figura 8). Esto trae como consecuencia una mayor cuaja y por lo tanto un mayor rendimiento en el tratamiento número dos.

La evaluación del número de frutos cosechados y los rendimientos por árbol nos muestran al tratamiento número dos (con 3 aplicaciones de C 598), como el mejor, esto difiere con las evaluaciones realizadas en las áreas de un metro cuadrado proyectado que presentan al tratamiento número uno Noreste (con dos aplicaciones de C 598) como el de mejor rendimiento. Las diferencias entre los resultados obtenidos en los volúmenes de un metro cuadrado proyectado y los



FIGURA 8 - Ubicación de los frutos cosechados en ramillas de paltos Fuertes. Tratamiento Nº 2 (21 Agosto 1978).

valores obtenidos por árbol indican que no existe una relación entre aquellos dos criterios lo que demostraría que las áreas utilizadas no fueron representativas para el cálculo de producción. Es posible que la mayor parte de la producción de paltas en el cultivar Fuerte se haya obtenido en las partes más altas del árbol lugares en que no se encontraban las áreas de muestreos, es por ello entonces que nuestros resultados no han sido categóricos en las áreas proyectadas.

El tratamiento número dos estaría cubriendo prácticamente todo el período de floración del cultivar Fuerte.

El atrayente experimental C 598 desarrolló atracción de abejas hacia los paltos en el período de floración. Los resultados obtenidos en investigaciones efectuadas por Mc Gregor 1974 señalan que asperjando con soluciones azucaradas los cultivos no son buenos atrayentes para abejas, sin embargo a la luz de los resultados obtenidos y posiblemente debido a que el producto evaluado en el presente ensayo no esté constituido solamente por estos elementos se puede señalar que el C 598 es un producto promisorio sobre el cual se deberá seguir investigando.

## V. CONCLUSIONES

1. El número de abejas que son atraídas hacia los paltos en el período de floración es de gran importancia en el proceso de polinización, pero también es importante el número de flores que visitan a través de su recorrido. Cuando la floración era baja las abejas visitaban de 3 a 5 flores por minuto, pero cuando era alta visitan de 4 a 9 flores por minuto en paltos cultivar Fuerte.
2. Los volúmenes de un metro cuadrado proyectado utilizados para estimar rendimientos en paltos (Persea americana Mill) cultivar Fuerte no fueron representativos, para evaluar producción.
3. Los paltos (Persea americana Mill) cultivar Fuerte asperjados con tres aplicaciones de C 598 a intervalos de 15 días cada uno, durante el período de floración, presentaron aumento en sus rendimientos.
4. El tratamiento número dos presenta una mayor producción de frutos por ramilla de dos a cuatro, localizándose en las tres primeras yemas de éstas en los paltos cultivar Fuerte.

## VI. RESUMEN

En la comuna de Boco, provincia de Quillota, Chile, fueron asperjados separadamente árboles de paltos (Persea americana Mill) cultivar Fuerte con el atrayente experimental de abejas C 598.

Se efectuaron tres tratamientos en flor cada uno difiere del otro en el número de veces que se realizaron las aplicaciones. El tratamiento cero, ninguna aplicación, tratamiento número uno con dos aplicaciones del atrayente C 598, el 31 de Octubre y 15 de Noviembre de 1977, el tratamiento número dos con tres aplicaciones de atrayente C 598 los días 15 y 31 de Octubre y el 15 de Noviembre de 1977.

Los árboles fueron divididos en doce bloques cada uno formado por cuatro árboles a su vez cada uno de ellos fué dividido en cuatro cuadrantes de un metro cuadrado los que fueron orientados de acuerdo a las exposiciones Noreste, Noroeste, Sureste y Suroeste. Cada árbol y bloque fué evaluado previamente de acuerdo a su vigor.

Se efectuaron mediciones del número de abejas que visitaban las áreas de un metro cuadrado, posteriormente éstas se convirtieron en volúmenes de un metro cuadrado proyectado hacia los tronco de los árboles, donde se realizaron mediciones de número de frutos cuajados, cosechados y además los rendimientos en kilogramos, también se realizaron las mediciones del número de frutos cosechados por árbol y los kilogramos producidos por árbol.

Los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas entre los bloques en cada una de las mediciones como así también entre los tratamientos cuando se evaluó el número de visitas de abejas por metro cuadrado, número de frutos cuajados y cosechados en los volúmenes de un metro cuadrado proyectado. Cuando se midieron los rendimientos en aquellos volúmenes se encontró que el tratamiento número uno Noroeste presentaba diferencias significativas con casi todos los tratamientos, pero no así con los tratamientos número dos Noroeste y Sureste. El número de frutos cosechados y los rendimientos por árbol indican al tratamiento número dos (con tres aplicaciones del atrayente C 598) significativamente diferente en relación a los tratamientos cero y uno.

Se concluye que si bien es importante el número de abejas que visitan a los árboles de palto también lo es el número de flores que visitan a través de su recorrido siendo el número de flores visitadas en días de poca floración de 3 a 5 flores por minuto, pero cuando era alta visitaban de 4 a 9 flores por minuto en paltos cultivar Fuerte.

Los volúmenes de un metro cuadrado proyectado utilizados para estimar rendimiento en paltos no fueron representativos para evaluar producción.

Los paltos cultivar Fuerte asperjados con tres aplicaciones de C 598 a intervalos de 15 días durante el período de floración presentaron aumento de un 42,8% en sus rendimientos con respecto al testigo. El tratamiento número dos presentó una mayor producción de frutos por ramilla variando de dos a cuatro localizándose preferentemente en las tres primeras yemas de los paltos cultivar Fuerte.

## VII. SUMMARY

In Boco commune, province of Quillota, Chile, Fuerte cultivar avocado trees with C 598 bees experimental attractor were separately sprinkled.

Three flower treatments differing one from another concerning number of time of these applications were performed. Treatment number 0, no application; treatment number one, two C598 applications, 31 at October and 15th November 1977; treatment number two, three C 598 application, 15th and 31 at October and th November 1977.

Trees were divided into 12 blocks, each one formed by four trees, at the time that each of them was divided into four one square meter quadrante, which were orientated according to northeast, northwest, southeast and southwes expositions. Each tree and block, according its vigor was previously evaluated.

Measurements on number of bees which visited one square meter areas were performed, subsequently, thy became on one square meter proyected toward the trunk of trees volumes, where number of fruit set and harvested fruits were measured, in addition to yields on kilograms. Number of harvested fruits per tree and kilograms per tree was also measured.

We can conclude that although number of bees which visited avocado trees is important, it is also important number of flowers visited by bees though their course. Therefore, on Fuerte cultivar avocado trees, number of visited flowers, on low flowering days was 3 to 5 flowers per minute; however, on high flowering days the number was 4 to 9 flowers per minute.

One square meter volumes used to estimate avocado trees yields were not representatives to evaluate yield.

Yields on Fuerte cultivar avocado trees sprinkled with three C 598 applications on 15 days intervals during flowering period was increaded. Treatment number two presented a greated fruit yield per spring varying from two to four, and locating preferably on there first Fuerte avocado trees buds.

### VIII. BIBLIOGRAFIA

- ROUSE, B.C. 1961. Breeding Avocados at C.R.C. Calif. Avocado Soc. Yearbook 45 67-74.
- \_\_\_\_\_. 1964. Avocado Yields increased by interplanting different varieties. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 46: 76-85.
- \_\_\_\_\_. 1966. Avocado the arrangement and thinning in relation to cross pollination. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 50:52-61.
- \_\_\_\_\_. 1967. Reasons for low yield of avocados. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 51: 161-172.
- \_\_\_\_\_. 1968. Cross-pollination increases avocado set. California Citrograph. 52(3):97-100.
- \_\_\_\_\_. and C.D. GUSTAFSON. 1958. Fuerte fruit set as influenced by cross-pollination. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 42:34-66.
- BOYDEN A.L. 1930. The importance of the honeybee to avocado culture A.L. Boyden Co., Alhambra, Calif. Leaflet. 4 pp.
- CLARK, O.I. 1923. Avocado pollination and bees. Calif. Avocado Assoc. Ann. Rpt. 1922-1923: 57-62.
- \_\_\_\_\_. 1926. Results of pollination and other experiments on avocados at the orchards of the point loma homestead. Calif. Avocado Assoc. Ann. Rpt. 1925-1926: 85-94.
- CEHNELDER, O. 1962. Aguacate. Frutales de Hoja Perenne. p. 284-285.
- GAY, N.E. 1962. Science 136, 773.
- GUSTAFSON, C.D. and B.O. BERGE. 1966. History and review of studies on cross-pollination of avocados. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 50: 39-49.
- HODGSON, R.V. 1930. Cross-pollination. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 30-31.

- LECOMTE, J. 1961. Observations on pollination of the avocado in the french antilles. *Fruits*. 16(8):411-414.
- LEMMERTS, W.E. 1942. Progress report on avocado breeding. *Calif. avocado. Yearbook*. 36-41.
- LESLEY, J.W. and R.S. BRINGHURST. 1951. Environmental conditions affecting pollination of avocados. *Calif. Avocado Soc. Yearbook*. 169-173.
- MC GREGOR, S.E. 1974. Polinización. La apicultura en los Estados Unidos. p. 81-90
- \_\_\_\_\_. 1976. Avocado. Insect pollination of cultivated crop plants. *Agriculture Handbook No 496*. pp. 93-97.
- PAPADENETRICU, MINAS. 1974. Estudio de la viabilidad del grano de polen de paltos bajo condiciones naturales. *Calif. Avocado Soc. Yearbook 1974-1975*.
- PETERSON, P.A. 1955. Avocado flower pollination and fruit set. *Calif. avocado Soc. Yearbook*. 39:163-169.
- POPHONE, J. 1963. The ruche avocado. *Fla. Agr. Expt. Sta. Cir.* S-144. 4 pp.
- ROBINSON, T.R. and E.M. SABAGE. 1926. Pollination of the avocado. *U.S. Dept. Agr. Cir.* 387. 16 pp.
- ROSENBERG, G. 1976. Apuntes de clase de paltos. Universidad Católica de Valparaíso. mimeografiado. 83 pp.
- RUEBLE, G.D. 1958. The florida avocado industry. *Fla. Agr. Expt. Sul.* 302. 100 pp.
- SCHROEDER, C.A. 1940. Floral abnormality in the avocado. *Calif. Avocado Soc. Yearbook*. pp 36-39.
- \_\_\_\_\_. 1942. Pollen germination in the avocado. *Calif. Avocado Soc. Yearbook*. p. 107.
- \_\_\_\_\_. 1953. Some aspect of pollination in the avocado. *Calif. Avocado Soc. Yearbook*. pp. 159-163.

- TASSEI, J.N. 1975. La pollinisation des arbres fruttieres. L'Arboriculture fruitiere. No 261: 14-15.
- TRAUB et al. 1941. Avocado production in the United States. U.S. Dept. Agr. Cir. 620. 28 pp.
- STCUT, A.B. 1932. Sex in avocados and pollination. Calif. Avocado Assoc. Yearbook 1932: 171-173.
- \_\_\_\_\_. 1933. The pollination of avocados. Fla. Agr. Expt. Sta. Bul. 257. 44 pp.
- WINSLOW, M.N. and J. ENDERUD. 1955. Flowering behavior and yields of some avocado varieties at riverside. Calif. Avocado Soc. Yearbook 39: 133- 135.
- WOLFE, H.S.; L.E. TOY and A.L. STAHL. 1946. Avocado production in Florida. Fla. Agr. Ext. Serv. Bul 129. 107 pp.
- WARD, W.F. 1933. Practicals hints to commercial avocado growers. Fla. State. Hort. Soc. Proc. 46:139-142.

ANEXO 1

CUADRO 1 A - Efecto del vigor en el poder de atracción; cuaja de frutos, número de frutos cosechados y rendimiento en kilogramos.

	Block I	Block II	Block III	Block IV
Poder de atracción. (número de abejas por metro cuadrado)	2,6	2,3	1,9	2,1
Número de frutos cuajados por metro cuadrado proyectado	42,33	32,83	32,83	36,83
Número de frutos cosechados por metro cuadrado proyectado	23,75	24,16	22,83	12,9
Rendimiento en kilogramos por metro cuadrado proyectado	3,42	4,2	3,56	3,5

CUADRO B - Efecto del vigor en el número de frutos cosechados y rendimientos por árbol.

	Block I	Block II	Block III	Block IV
Frutos cosechados por árbol	143,9	156	153,7	162,7
Rendimientos kilogramos por árbol	780	830	841	652