

EVALUACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL COMPORTAMIENTO DEL
PALTO (*Persea americana* Mill) cv. FUERTE ASOCIADO CON LOS cv BACON,
EDRANOL Y NEGRA LA CRUZ

INDICE DE MATERIAS

1. INTRODUCCIÓN

2. REVISION BIBLIOGRÁFICA

3. MATERIALES Y METODO

3.1. Tratamiento 1

3.2. Tratamiento 2

3.3. Tratamiento 3

4. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Perímetro de tronco

4.2. Producción

4.3. Evaluación Económica

5. CONCLUSIONES

6. RESUMEN

7. LITERATURA CITADA

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

- CUADRO 1. Perímetro promedio de tronco de palto (Persea americana Mill) por cv. en cada tratamiento en el año doce de plantación (cm).
- CUADRO 2. Perímetro de tronco alcanzado por el cultivar Fuerte en cada tratamiento en el año doce de plantación (cm).
- CUADRO 3. Producción promedio de los distintos tratamientos (Kg./Ha).
- CUADRO 4. Producción promedio por árbol de cada cultivar en ocho años de cosechas realizadas.
- CUADRO 5. Producción acumulada del cultivar Fuerte en cada tratamiento, expresada en kilogramos por hectárea.
- CUADRO 6. Resumen de costos de inversión por hectárea por tratamiento (Moneda Marzo 1988).
- CUADRO 7. Resumen de costos directos de operación de cada tratamiento por hectárea (Moneda Marzo 1988).
- CUADRO 8. Costos totales para cada tratamiento por hectárea.
- CUADRO 9. Precios promedio por cultivar por año (Moneda \$ Marzo 1988).
- CUADRO 10. Ingresos anuales por tratamiento. Moneda (\$) Marzo 1988 (sin IVA.).
- CUADRO 11. Ingresos anuales para el cultivar Fuerte en los distintos tratamientos. Moneda (\$) Marzo 1988 (sin IVA.).
- CUADRO 12. Flujos de beneficios por año y por tratamiento.

CUADRO 13. Punto de equilibrio de los tratamientos.

CUADRO 14. Período de recuperación del capital por tratamiento (en años).

CUADRO 15. Relación Beneficio-Costo por tratamiento.

INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. Diagrama para la asociación de los cultivares de palto Fuerte y Bacon, a 6 x 6 m.
- FIGURA 2. Diagrama para la asociación de los cultivares de palto Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, a 6 x 6 m.
- FIGURA 3. Diagrama para la plantación del cultivar de palto Fuerte, a 12 x 12 m.
- FIGURA 4. Necesidad de aclareo en parcelas de palto (Persea americana Mill) asociadas, al año 12 de plantación.
- FIGURA 5. Diagrama de la producción por cultivar del tratamiento 1, en ocho años de cosecha.
- FIGURA 6. Diagrama de la producción del tratamiento 2, en ocho años de cosecha.
- FIGURA 7. Diagrama de la producción del tratamiento testigo, en ocho años de cosecha.
- FIGURA 8. Desarrollo alcanzado por los árboles del cultivar Fuerte al año 12 de plantación, en tratamientos de asociación y testigo.
- FIGURA 9. Distancia existente entre árboles del cultivar Fuerte a los 12 años de plantación, distanciados a 12 x 12 m.

1. INTRODUCCION

El palto (Persea americana Mill) es una especie frutal de hoja persistente, cultivada en nuestro país en zonas geográficas, que se caracterizan por poseer una condición climática de temperaturas moderadas durante el año, con inviernos suaves y ausentes de heladas.

Existen en la actualidad alrededor de 7.390 hectáreas plantadas con paltos, las cuales se concentran principalmente en la Provincia de Quillota, V Región (PANORAMA ECONOMICO DE LA FRUTICULTURA, 1987).

De acuerdo a estadísticas, el cultivar Fuerte ocupa en esta región un, 25% del total de la superficie plantada con paltos (PANORAMA ECONOMICO DE LA FRUTICULTURA, 1987). Sin embargo, los huertos que están comenzando su etapa productiva corresponden mayoritariamente al cultivar Hass, que ha sido plantado en una gran superficie durante los últimos años. El cultivar Fuerte no ha presentado la misma tendencia, dado el poco interés de parte de los productores por plantar este cultivar, debido principalmente al comportamiento errático de producción y lo tardío que comienza esta etapa (ABASCAL, 1980).

Otros cultivares como Bacon y Edranol están siendo introducidos en forma significativa, mientras que en cultivares de origen chileno, hay preferencia por el cultivar Negra La Cruz (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Si se analizan las distancias de plantación tradicionales para el cultivar Fuerte, éstas fluctúan de 10 a 15 metros, utilizándose preferentemente un marco de plantación en cuadrado. Se trata de un cultivar muy vigoroso, cuya copa se extiende no tanto en altura como hacia los lados, con tendencia a producir ramas horizontales pegadas al suelo, por ello se debe plantar al máximo de la distancia recomendada para la especie (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Si se considera además, la lentitud que presenta el cultivar en su hábito de crecimiento y por ende, su entrada tardía en producción las distancias recomendadas resultan ser muy amplias sobre todo en los primeros años de cultivo, generándose una superficie improductiva entre los árboles. De ésta forma, se produce una sub utilización de los recursos que, para el caso del palto corresponden a zonas en que el suelo es de alto costo.

El trabajar con cultivos intercalados o asociados es una posibilidad concreta de utilizar más eficientemente los recursos, considerando la velocidad de desarrollo que tendrían en este caso los árboles del cultivar Fuerte; pero la decisión sobre que tipo de cultivo podría intercalarse está influenciada por diversos factores, entre los que se cuentan: distintos regímenes de riego, en el caso que se trate de una especie frutal distinta al palto y una presión de plagas y enfermedades que obligarían a un control para proteger a los árboles, en el caso de tratarse de un cultivo de hortalizas o flores, además del continuo sobrelaboreo que su manejo implica; todo esto en desmedro del desarrollo de la especie definitiva o base.

La alternativa de intercalar árboles de otros cultivares de palto, entre los árboles del cultivar Fuerte, evitaría los problemas de manejo antes mencionados, ya que tratándose de la misma especie sus requerimientos y labores son muy similares.

Una característica importante de considerar al asociar otros cultivares de palto con el cultivar Fuerte, es el hábito de crecimiento que éstos posean (RUEHLE, 1974). Árboles con un tipo de crecimiento erecto podrán coexistir con el cultivar base o definitivo por más tiempo, antes de que se produzcan problemas de sombreamiento y pérdida de áreas de fructificación, situación que se va acrecentando con el tiempo y que hace necesario el raleo los árboles que están temporalmente constituyendo parte de la asociación.

El intercalar árboles de otros cultivares, plantearía ciertas ventajas en cuanto a la disponibilidad de polen de acuerdo al tipo de flor que poseen, ya que el palto pese a tener sus flores completas, éstas presentan el fenómeno de dicogamia o maduración a destiempo de los verticilos sexuales, lo que implica una menor posibilidad de autopolinización de las flores.

El ambiente dentro del huerto se favorecería por la ausencia de brisas, dada por la densidad de árboles, lográndose un trabajo más eficiente de los agentes polinizadores (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

En cuanto a la fecha de cosecha, el intercalar cultivares de palto con distinta época de cosecha, posibilita ingresos al productor en más de una época durante el año.

En relación a los antecedentes entregados en la Estación Experimental "La Palma", se planificó un ensayo de asociación de cultivares de palto con el cultivar Fuerte, considerado como base.

La evaluación de este ensayo iniciado en el año 1976, tiene los siguientes objetivos:

- Determinar el comportamiento de la asociación de los cultivares de palto Bacon, Edranol y Negra La Cruz con el cultivar Fuerte, considerado como base en relación a la producción total.

- Determinar el comportamiento del cultivar Fuerte en base a su producción, cuando se asocia con los cultivares Bacon, Edranol y Negra La Cruz.

- Determinar la incidencia de las asociaciones de los cultivares de palto Bacon, Edranol y Negra La Cruz con el cultivar Fuerte considerado como base, en el resultado económico de la explotación en los primeros ocho años de producción comercial del ensayo.

2. REVISION BIBLIOGRAFICA

El palto (Persea americana Mill) se cultiva en zonas de determinadas características climáticas. La mayor concentración de huertos industriales de palto, se ubica entre las Provincias de Coquimbo y Colchagua (PANORAMA ECONOMICO DE LA FRUTICULTURA, 1987, CIREN - CORFO, 1987), existiendo otros núcleos pequeños de producción.

Los cultivares Hass y Fuerte son los más plantados en el país. Según PANORAMA ECONOMICO DE LA FRUTICULTURA (1987), el cultivar Hass en la V Región representa el 41% de la superficie plantada y Fuerte un 25%, este cultivar ha sido plantado en menor proporción en comparación con el primero, en las últimas temporadas (ABASCAL, 1980), situación que se explica por lo errático de sus producciones y la entrada muy tarde en producción (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Es una especie que requiere de temperaturas moderadas, con inviernos suaves ausentes de temperaturas bajas (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987). Con el empleo de cultivares adaptados a condiciones más extremas dentro del rango en que puede cultivarse, su área de cultivo se amplía.

Se señala la resistencia a las bajas temperaturas para el cultivar Bacon y Fuerte, las cuales serían $-4,0$ y $-2,7^{\circ}\text{C}$ respectivamente. El comportamiento de los cultivares Edranol y Negra La Cruz, sería similar a Fuerte en el caso del primero ya Bacon para el segundo cultivar (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

El viento es otro factor climático de importancia en la producción de paltas, ya que produce una serie de alteraciones en la cuaja y calidad de los frutos (CHANDLER, 1962).

Las tres razas o variedades botánicas en que se agrupan los paltos, según su zona de origen son: Mexicana, Guatemalteca y Antillana, existiendo además híbridos entre las dos primeras razas (CHANDLER, 1962). El cultivar Fuerte es considerado de este tipo, siendo tan resistente al frío como los árboles de raza Mexicana, en el valle central (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987). Su fruto es piriforme a oblongo de tamaño medio a grande, de coloración verde opaco, su fecha de cosecha abarca los meses de Agosto a Diciembre, alcanzando un porcentaje de aceite cercano al 24% (MARTINEZ, 1984). Esta condición hace que este cultivar sea muy apetecido en los mercados, ya que su valor energético supera a otras frutas frescas o secas; si se considera su sabor, este cultivar presenta muy buenas características organolépticas (MARTINEZ, 1984).

El cultivar Bacon es un híbrido Mexicano, de reciente introducción, su mayor resistencia al frío posibilita cultivarlo en zonas de clima con temperaturas más frías (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Su fruto es de forma ovoide, verde cuando madura, de tamaño medio a grande, su período de cosecha es entre los meses de Agosto a Octubre, el porcentaje de aceite alcanzado fluctúa entre 13,5 y 14,3% (MARTINEZ, 1984). Este valor hace al cultivar poseer una calidad organoléptica inferior, en relación al cultivar Fuerte.

El cultivar Negra La Cruz corresponde a un híbrido natural racial, su ancestro más próximo pareciera ser el cultivar Leucadia. Su fruto es piriforme ovalado, de color negro que lo hace ser muy apetecido por los consumidores, se cosecha en los meses de Mayo a Septiembre, alcanza un 20% de aceite (UNDURRAGA, OLAETA y GARDIAZABAL, 1987), presentando características organolépticas atrayentes.

Dentro de las características del cultivar Edranol, su origen corresponde a un híbrido de la raza guatemalteca. Su fruto es piriforme, de color verde brillante, muy lenticelado, de tamaño medio a grande. Se cosecha desde Octubre a Diciembre, variando el porcentaje de aceite alcanzado desde 9,14 a 13,7 en los respectivos meses (MARTINEZ, 1984).

Según ROSENBERG y GARDIAZABAL (1987), el factor climático y el aspecto económico son los que priman al momento de decidir que cultivar plantar.

Generalmente, los paltos se plantan en zonas con suelos de alto valor económico, considerándose en ello las características climáticas que posee. Si a esta situación se adiciona el costo de implantación de un huerto frutal, se llega a la necesidad de requerir de cultivares que no presenten largos períodos improductivos; de ahí que la precocidad es un factor de importancia en la elección de un cultivar (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987). En cuanto a precocidad, los cultivares se puede agrupar en: Precoces, como lo sería el cultivar Bacon, con producciones comerciales al 3er. ó 4° año; semiprecoces con producción al 4° ó 5° año, como lo sería el cultivar Negra La Cruz y tardíos como el cultivar Fuerte con producciones comerciales desde el 8° año hasta el 12 (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Por otro lado, el vigor que posean los cultivares constituye una característica muy importante, sobre todo cuando se determinan las distancias y marcos de plantación (RUEHLE, 1974).

El cultivar Fuerte pertenece al grupo de las variedades con gran desarrollo y cuando se plantan a distancias menores que las recomendadas, se produce sombreamiento exagerado, perdiéndose paulatinamente áreas de fructificación (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

La característica del hábito de crecimiento que tienen los cv Bacon y Edranol, árboles de crecimiento erecto, posibilitan su plantación a distancias de 5 a 7 m.

El cultivar Negra La Cruz desarrolla árboles de gran envergadura, con crecimiento rápido (BROOKS, 1972).

Existe una tendencia hacia la plantación en alta densidad, por la precocidad que se alcanza por unidad de superficie (MOORE, 1962).

La utilización de distancias de plantación más cortas, debe considerar la existencia de árboles definitivos y provisorios, los que deben eliminarse toda vez que haya competencia por la luz (KEITH, 1979).

La doble densidad de plantación, según CHILDERS (1959), es una alternativa de producción planificada donde la distancia de plantación es reducida a la mitad, y deben eliminarse los árboles que no son los definitivos cuando las copas comiencen a juntarse.

TICHO (1971) señala, respecto del raleo, que el tiempo transcurrido desde la plantación de los árboles, hasta esta práctica no está determinado, por cuanto existen muchos factores que lo determinan, como el hábito de crecimiento que los caracteriza varietalmente, la intensidad de crecimiento que posea el cultivar de acuerdo a las características de suelo, clima en que se sitúe y manejo de fertilización, riego y control de malezas que se dé al huerto. La práctica de raleo debe hacerse cuando se junten los follajes y antes que la luz deje de llegar a las partes bajas del árbol.

En estudios hechos en un huerto denso de cítricos, plantados a 4 por 4 m, después de 17 años fue necesario hacer un raleo de árboles, cuando se raleó la mitad de lo necesario la cantidad del total de luz que incide sobre los árboles es de un 51%; cuando se ralea un tercio sólo se alcanza entre 16,8 a 25,3%; y cuando no se ralea, incide sólo un 0,72% (MONSELISE, 1951).

En experiencias de raleo de árboles, se ha señalado que dos años después de éste, se produjo un aumento en la productividad de los huertos, en el tamaño de los árboles y en el diámetro de los troncos (Mc CARTY, 1966).

FRANCIS (1970) explica la influencia que tiene la densidad de plantación sobre la producción de un huerto de paltos del cultivar Fuerte, plantados a una distancia de 6 por 6 m, señalando que éste tiene un incremento normal y continuo hasta los 14 años, para luego ir decreciendo debido al sombreamiento que se produce entre árboles plantados en densidades altas, perdiéndose áreas de fructificación por falta de luz.

En relación a la competencia que puede producirse entre árboles plantados a poca distancia ROSENBERG y GARDIAZABAL (1987), indican que las pérdidas de producción son bastante significativas, especialmente para el caso de cultivares como Fuerte y Hass.

La luz es requerida por las plantas verdes para la fotosíntesis, la inclinación de los brotes hacia la luz, afecta tanto la forma como la función de la planta (WEST- WOOD, 1982).

Se necesita la máxima cantidad de luz para obtener máximas cosechas (Mc CARTY, 1966).

La pérdida de luz en los centros frutales por el sombreado, debido a la densidad de árboles, impide un trabajo eficiente de las hojas, las que necesitan gran luminosidad para poder asistir en cuanto a sus requerimientos a la fruta (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

Cuando los árboles son plantados en alta densidad, la iluminación comienza a ser un factor limitante en la mantención del follaje y la fruta (Mc CARTY, 1966).

La capacidad fotosintética de las hojas se ve afectada por el sombreado, produciéndose una deficiente nutrición y problemas de fructificación al perderse áreas en la parte inferior del árbol (ALVAREZ DE LA PEÑA, 1975).

MONSELISE, (1951), señala que algunas hojas pueden sobrevivir con intensidades de luz inferiores al uno por ciento del total, sin embargo existen también hojas que están iluminadas completamente, contribuyendo probablemente a que las otras sobrevivan. Se produce un 100% de inducción floral con un 50% de iluminación sobre las hojas. Cuando ésta última disminuye de 25 a 17%, sólo se produce fotosíntesis y posterior acumulación, pero no se produce inducción (SALISBURY y ROSS, 1987).

En cuanto a la polinización, PETERSON (1955), aislando algunos árboles con jaulas, demostró que requieren ser polinizados por insectos y que las producciones podrían ser mejores si se asocian distintos cultivares, en la planificación de un huerto. En ensayos hechos con los cultivares Hass y Zutano, los aumentos de cosecha fueron del orden de 100 y 280 frutos, respecto de árboles aislados.

Los insectos son de gran importancia en la polinización de paltos, destacándose la abeja melífera, como uno de los principales agentes polinizadores, contribuyendo a la producción de cosechas satisfactorias (CLARK, 1923 y SEDGLEY, 1987).

BERGH (1967), demostró que la mosca común participaba en la polinización de las flores del palto.

Según CHANDLER (1962) es aconsejable establecer cortinas cortavientos utilizando para ello árboles altos, en las zonas donde este factor es de mucha incidencia, y así obtener buenas producciones con fruta de alta calidad.

La presencia de viento impide un trabajo óptimo de las abejas, agente polinizador de los huertos, obteniéndose buenas cosechas con dos a cinco colmenas por hectárea (RUEHLE, 1974).

Los promedios de producción en huertos de palto son bajos, comparados con otras especies de frutos frescos (WOLSTENHOLME, 1987).

La cosecha en este cultivo es afectada por algunos complejos e integrados factores, pero en resumen está determinado por la eficiencia fotosintética estacional y más particularmente por los índices de cosecha. Este último, como una medida de la proporción de fotosintatos, los cuales son distribuidos en el fruto (BLUMENFELD, 1985).

Las causas por las cuales los paltos producen en baja cantidad, son señalados por WOLSTENHOLME (1987), refiriéndose a las características del sistema radicular del palto, el cual es extenso, poco profundo, suberizado y relativamente ineficiente, condiciones que lo hacen poseer una baja conductividad hidráulica, además de presentar una baja cantidad de pelos radicales y poca asociación con micorrizas.

En cuanto al sistema aéreo, sus hojas presentan una alta densidad estomática pero con limitada red vascular; sus hojas tienen alta eficiencia de fotosíntesis.

El punto de saturación lumínica, se produce con 20-25% de la máxima intensidad de luz y presenta además, un bajo punto de compensación de luz. Estas características son típicas de plantas adaptadas a la sombra, condición existente en los lugares de origen de la especie.

A través de las brotaciones se produce un cambio en la edad de las hojas e indirectamente en la eficiencia de la fotosíntesis (WOLSTENHOLME, 1987).

En cuanto a problemas patológicos, la infección con Phytophthora cinnamomi de las raíces, es una de las causas más importantes, de pobres cosechas. Sus efectos son severos, disminuyendo el área foliar, con ello la eficiencia xilemática y sus potenciales hídricos, de esta forma se reduce la apertura estomática, baja la tasa fotosintética y se producen trastornos en la nutrición mineral (PEGG y WHILEY, 1987).

En raíces se produce trastornos en sus crecimientos, hay pérdida de raíces principales, compensándose con la pérdida de área foliar, comprometiéndose la fructificación y vida del árbol (DARVAS y BEZUIDENHOUT, 1987).

Las cosechas son frecuentemente bianuales o irregulares. Esta adaptación evolutiva fue necesaria para poder competir con otras especies en el bosque nativo, pero es inadecuada en producción comercial.

La falta de producción y añerismo son fenómenos que con frecuencia se presentan en paltos, factores que además continuamente están interfiriendo en la productividad de los huertos (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

La falta de producción se manifiesta en los huertos de paltos a pesar de existir buena floración, en cambio el añerismo 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 irregularidad en la producción (CHANDLER, 1962).

En cuanto a la floración, es un proceso muy afectado por las bajas temperaturas, y dentro de éstas, pequeñas variaciones tienen mucha importancia (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

La sensibilidad a las bajas temperaturas y el complejo mecanismo de floración que tiene el palto, ha explicado sus bajas e irregulares producciones (BRINGHURST, 1952, BERGH, 1967).

Las condiciones ambientales afectan en gran medida la polinización de los paltos, se ha observado una alta correlación entre la temperatura y apertura de flores. En el cultivar Fuerte, cuando las temperaturas máximas no pasan de 21°C y son menores a 11,6°C, puede que no se produzca total expansión de las flores en estado femenino, o bien puede ocurrir tarde en el día, por lo que la polinización se hace menos probable (WHILEY y WINSTON, 1987).

El palto posee flores perfectas, cada una capaz de producir polen y de desarrollarse en un fruto (RUEHLE, 1974).

Se observó que la flor del palto es prácticamente flor de un par de días, dura muy poco y se abre dos veces, en cada una de ellas los verticilos sexuales están funcionando en forma separada. Este fenómeno se conoce como Dicogamia (CHANDLER, 1962) y fue demostrado en estudios hechos por STOUT (1923), NIRODY (1922) y SCHREADER (1981).

Existe un grupo de flores que abren por primera vez en alguna hora de la mañana, sin desprender polen; este comportamiento corresponde a un estado femenino o de receptividad por parte del gineceo (SCHREADER, 1981)

Por otro lado, se observó que, en algún momento de la tarde se abre otro conjunto de flores que sí desprenden polen; el primer conjunto no se abre para desprender polen hasta la tarde del segundo día. Se designa a los cultivares que poseen este comportamiento en su floración como grupo A (SEDGLEY, 1987).

Existe otro patrón de comportamiento respecto de la floración conocido como grupo E; el ciclo de éste fue descrito por BERGH (1967). En él, las flores abren por primera vez después del medio día, presentándose en estado femenino, cierran en la tarde para abrir en la mañana siguiente como flor masculina, liberando el polen sus anteras.

Los cultivares Fuerte, Bacon, Edranol y Negra La Cruz pertenecen al grupo B (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

En tanto que, para el cultivar Negra La Cruz su patrón de floración no está determinado hasta el momento (*).

SEDGLEY (1987) señala que los cambios climáticos bruscos, sobretodo en temperaturas, producen irregularidades en el comportamiento de las flores. WHILEY y WINSTON (1987) informan de ciertas sobreposiciones en cuanto al estado de las flores en un mismo momento, por esta situación los árboles presentan autopolinización en sus flores.

Pero, los cambios de temperaturas que inducen esta sobreposición, son altamente desfavorables para la polinización cerrada, ya que los agentes polinizadores no trabajan con la misma eficiencia y los estigmas de las flores pierden su viabilidad (WHILEY y WINSTON, 1987).

Trabajos en Israel con el cultivar Fuerte, demuestran que aquellos árboles que tienen gran cantidad de flores, no tendrán necesariamente una gran cuaja y producción. En cambio, 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 corto período de tiempo (BLUMENFELD, 1985).

Debido al comportamiento muy particular que presentan las flores del palto, se cree que la polinización cruzada sería necesaria para una mejor cuaja, es así como cultivares que pertenecen al grupo A son intercaladas en plantaciones que pertenecen al grupo B, dentro de un mismo huerto, con ello se logra obtención de polen en cualquier momento del día, cuando los estigmas están receptivos (SEDGLEY, 1987).

* GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1988. Universidad Católica de Valparaíso.

CLARK (1923) determinó que la periodicidad diaria en el comportamiento de la floración del cultivar Fuerte es tal, que permite una considerable autopolinización debido a un traslape de estados masculinos y femeninos en un momento del día.

Se ha señalado además, que a pesar el cultivar Fuerte es autofértil, incrementa su producción en alrededor del 50%, cuando sus flores son expuestas al polen de otros cultivares asociados en la plantación (BERGH, 1967).

Sin embargo, RUEHLE (1974) señala que el asociar cultivares recíprocos en cuanto a su hábito de floración, no siempre puede resultar en un aumento de los rendimientos, con respecto a las plantaciones compactas de un sólo cultivar.

Evaluación económica:

El análisis económico que se hace a un proyecto tiene por objetivos, el establecer sus ventajas y desventajas en un nivel comparable con otros, para determinar su factibilidad a través de la evaluación. De esta manera, los recursos se asignan a aquellas empresas que a través de los indicadores resulten ser más favorables.

La evaluación presentada está orientada a determinar a través de ciertos índices, el comportamiento económico que en las primeras ocho cosechas del ensayo, presentan los tratamientos de asociación de cultivares de palto, con el cultivar Fuerte.

Para lograr tal objetivo se analizan los siguientes indicadores:

Precios:

A través de una historia de precios durante los ocho años de cosecha que el ensayo considera, se observa el comportamiento de éstos, en relación a los cultivares ya las condiciones climáticas en las distintas temporadas, ambos factores incidentes en los ingresos que el ensayo genera.

Valor Actual Neto:

Es la expresión del valor que toman los flujos netos de caja futuros, al ser actualizados mediante una tasa de costo alternativo (TURVEY, 1969)

Relación Beneficio-Costo:

Se define como el valor que se obtiene, del cociente entre los beneficios y el valor neto de los costos, ambos actualizados (PREST, 1965).

Período recuperación del capital:

HARBERGER (1962), lo define a través de un método, y corresponde al período que requiere el proyecto para igualar la inversión inicial, a la suma de flujos netos de caja positivos que generó el proyecto.

3. MATERIAL Y METODO

El ensayo se inició en el año 1976 en la Estación Experimental La Palma, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, Quillota, V Región.

Para ello se destinó una superficie de 2,2 hectáreas, la que se dividió en 9 parcelas experimentales de 0,2 hectáreas cada una, con una separación entre parcelas de 10 metros promedio.

Este contó con tres tratamientos, realizándose tres repeticiones por tratamiento, correspondiendo cada una de ellas a una parcela, la que fue sorteada aleatoriamente.

En cada parcela se plantaron 20 árboles del cultivar Fuerte, considerado como cultivar base o definitivo, asociándoles los cultivares Bacon, Edranol y Negra La Cruz.

Previo a la plantación, se procedió a la preparación del terreno, haciendo labores de subsolado, araduras, rastrajes y micronivelaciones. Posteriormente, se procedió al trazado de la plantación utilizando nivel de ingeniero, para establecer y demarcar el diseño.

La plantación se llevó a cabo en el mes de Octubre, con plantas producidas por el vivero de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

El hoyo de plantación tuvo por dimensiones 40 por 40 cm y una profundidad de 40 cm a lo menos, las plantas se centraron con respecto a la línea de plantación utilizándose tabla plantadora; no se hizo aplicación alguna en el hoyo de plantación.

Se regaron los árboles de las distintas parcelas por el sistema de tazas asistidas por surcos, cuidando de hacer pequeños sectores de riego con la intención de hacer lo más eficiente posible el manejo del agua, la dirección que llevaron los surcos fue de Este a Oeste.

Este sistema se cambió en el año 1985, utilizándose en la actualidad riego tecnificado, específicamente microaspersión, disponiéndose de emisores de 54 lt por hora y 5,7 metros de diámetro de mojamiento para las parcelas del cultivar Fuerte asociadas con los cultivares Bacon, Edranol y Negra La Cruz, y emisores de 130 lt por hora, con un diámetro de mojamiento igual a 11 metros, en las parcelas que tienen árboles del cultivar Fuerte, distanciados a 12 por 12 metros, tratamiento considerado como testigo. El control de las necesidades hídricas en cuanto a la frecuencia y el tiempo de riego se planificó con el uso de tensiómetros, los que están distribuidos en forma de estaciones con 2 ó 3 aparatos, dispuestos en lugares específicos dentro del huerto.

En relación al manejo de fertilización que se ha hecho a los árboles del ensayo, éste se ha basado en aplicación de Nitrógeno, en forma de Salitre al comienzo y luego solamente Urea. Las aplicaciones en los primeros años fueron parcial izadas desde Agosto a Marzo, para hacerse finalmente en dos etapas dentro del período de crecimiento activo, que corresponden a los meses de Agosto y Diciembre.

El manejo fitosanitario no registra aplicaciones de carácter curativo, frente a ataques severos de algunas plagas y/o enfermedades de tipo fungosas.

En los primeros años de cultivo, aquellos árboles demasiado expuestos al daño por quemadura de sol fueron pintados con mezclas de látex y agua, como también una vez terminado el periodo de temperaturas medias y antes de comenzar el invierno, se procedía a protegerlos del daño que podía ocasionar las bajas temperaturas cubriéndolos con rucas hechas de cañas de maíz, cuidando de dejar algunos espacios, para sacar algunas ramillas al exterior para que siguieran con la actividad del árbol, además de introducir luz y evitar caída de hojas.

Con el objeto de lograr un buen desarrollo de los árboles antes de entrar en etapa productiva, durante los primeros años se eliminaron todas aquellas frutas que cuajaron, por ésta razón la primera cosecha data del año 1981.

El control de malezas que se hizo en los primeros años fue de tipo mecánico, haciendo labor del metro en las tazas de vez en cuando, aplicando desecantes foliares como Gramoxone para ir con el tiempo derivando sólo a control químico sujeto a un programa, que abarca toda la temporada.

Las variables cuantificadas durante el ensayo, fueron la producción de frutos, expresados en kilogramos totales por planta y parcela, y perímetro de tronco alcanzado al término de la primera etapa. En el caso de la variable producción, se necesitó una báscula de 100 Kg. de capacidad, canastos y la implementación de una planilla de cosecha, que considera la distribución de los árboles de cada parcela y las parcelas dentro del ensayo; para de esta forma, obtener un registro individual de la producción que presenta cada árbol de un cultivar en las distintas parcelas, durante los años en que se ha cosechado.

Para la variable perímetro que presentan los troncos en las distintas parcelas, al término de la primera etapa del ensayo, fue necesario disponer de una huincha de plástico, haciendo la medición a 50 cm. de altura, anotándose los datos en las mismas planillas de cosecha.

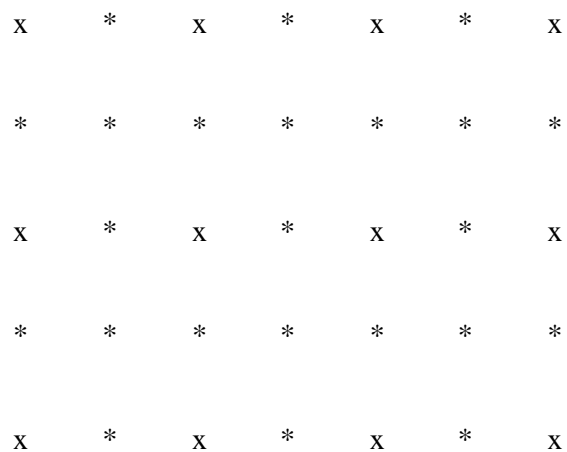
Se requirió además, instalar grupos de colmenas industriales entre las parcelas, dado que la polinización del palto es esencialmente entomófila. La cantidad de panales usado es un promedio de 8 para este sector.

Los tratamientos de asociación de los cultivares de palto mencionados con el cultivar Fuerte son los siguientes:

3.1. Tratamiento 1:

Asociación del cultivar Fuerte plantado a 12 x 12 m, con el cultivar Bacon plantado a 6 metros por 6 metros, con el objeto de ralea el cultivar Bacon en dos etapas para dejar definitivamente los árboles del cultivar Fuerte a una distancia de 12 metros por 12 metros (Figura 1).

Tratamiento 1:



x = Fuerte

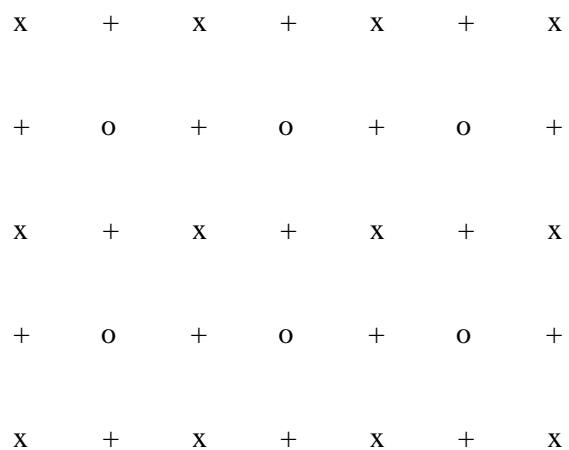
* = Bacon

FIGURA 1. Diagrama para la asociación de los cultivares de palto Fuerte y Bacon, a 6 x 6 m.

3.2. Tratamientos 2:

Asociación del cultivar Fuerte plantado a 12 metros por 12 metros con los cultivares Edrano1 y Negra La Cruz, distanciados a 6 metros, plantándose en el centro a 8,48 metros de los árboles del cultivar Fuerte, un árbol del cultivar Negra La Cruz. Esta parcela se raleará progresivamente eliminándose en una primera etapa, los árboles del cultivar Edrano1 y en una segunda el cultivar Negra La Cruz (Figura 2).

Tratamiento 2:



x = Fuerte

+ = Edranol

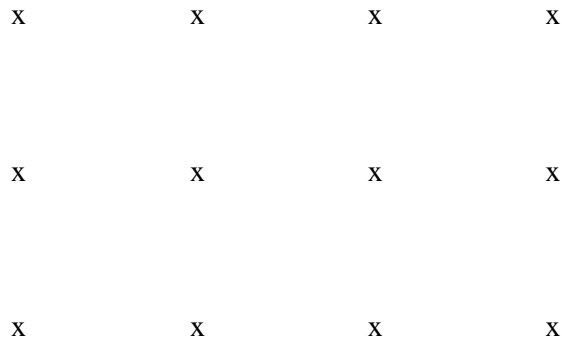
o = Negra La Cruz

FIGURA 2. Diagrama para la asociación de los cultivares de palto Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, a 6 x 6 m.

3.3. Tratamiento 3:

Testigo, corresponde a los árboles del cultivar Fuerte plantados a 12 metros por 12 metros (Figura 3).

Tratamiento 3:



x = Fuerte

FIGURA 3: Diagrama para la plantación del cultivar de palto Fuerte, a 12 x 12 m.

Las variables cuantificadas fueron sometidas a un análisis de varianza de un diseño completo al azar, estableciéndose previamente a través de un test de correlación, la independencia de cada variable. Se procedió entonces a analizar los datos en forma univariada, el nivel de confianza exigido a la prueba dentro del Análisis de varianza para la variable producción, es del 95%. Para la variable perímetro de tronco alcanzado, el nivel de confianza exigido es del 90%, dada la poca disponibilidad de datos para efectuarla. Se utilizó la prueba de separación de medias de Tukey, para establecer las diferencias existentes entre los distintos tratamientos que considera el ensayo, a través de ocho cosechas realizadas.

La evaluación económica a que estuvo sujeta el ensayo en su primera etapa, se hizo con valores actualizados en moneda de Marzo de 1988.

La historia de precios presentada, corresponde a los precios promedio por cultivar en cada uno de los años cosechados.

Para la tasa de costo alternativo en el uso de fondos, se usó un coeficiente del 11% para actualizar precios y valores, determinando con ello los indicadores que se requieren para evaluar este ensayo en su análisis económico, los cuales son:

- Precios
- Punto de equilibrio
- Relación Beneficio-Costo
- Periodo de recuperación del capital

4. PRESENTACION Y DISCUSION DE RESULTADOS

4.1. Perímetro de tronco:

La primera variable estudiada es el perímetro de tronco alcanzado por los árboles de cada cultivar en cada tratamiento.

Cuadro 1, se presentan los valores correspondientes al perímetro promedio alcanzado hasta la primera etapa del ensayo, por cultivar y tratamiento.

CUADRO 1. Perímetro promedio de tronco de palto (Persea americana Mill) por cv. en cada tratamiento en el año doce de plantación (cm)

TRATAMIENTO	CULTIVAR	PERIMETRO PROMEDIO (cm)
1	Fuerte	73,91
	Bacon	52,400
2	Fuerte	71,60
	Edranol	48,26
	N. La Cruz	80,76
3	Fuerte	79,58

Al analizar estadísticamente el comportamiento de esta variable para el cultivar Fuerte, se concluye que no existe diferencia significativa en el perímetro alcanzado, por los árboles de este cultivar en los tres tratamientos, durante la primera etapa del ensayo (Cuadro 2).

CUADRO 2. Perímetro de tronco alcanzado por el cultivar Fuerte en los tratamientos.
Plantados en 1976.

TRATAMIENTO	PERIMETRO DE TRONCO (cm) cv FUERTE
1: Fuerte / Bacon	73,91 a
2: Fuerte / Edranol Negra La Cruz	71,6 a
3: Fuerte 12 x 12	79,58 a

Letras diferentes difieren significativamente con $P = 0,10$.

De esta forma, la mayor densidad de plantas por unidad de superficie, representada en aquellos tratamientos en que se asociaron los cultivares Bacon, Edranol y Negra La Cruz con el cultivar Fuerte, no tiene influencia en el perímetro de los troncos alcanzado hasta esta etapa, al comparar los árboles del cultivar Fuerte, considerado definitivo, en los tres tratamientos.

Si se considera la variable perímetro de tronco alcanzado, como medida indirecta del grado de competencia por luz, agua y nutrientes, existente entre los árboles, cuando se comparan los tratamientos de asociación con el tratamiento testigo, se observó que al término de la primera etapa del ensayo, no existe competencia al asociar otros cultivares con el cultivar Fuerte, considerado como base, cuando se contrasta con una plantación del mismo cultivar no asociado y con mayor distancia entre árboles, considerando su hábito de crecimiento.

El término de la primera etapa queda determinado por la necesidad de aclareo de árboles en las parcelas asociadas, que corresponden a los tratamientos 1 y 2 de este ensayo, ya que el follaje de los árboles comienza a juntarse y se dificulta la llegada de luz a las partes bajas del árbol (TICHO, 1971).



FIGURA 4. Necesidad de aclareo en parcelas de palto (Persea americana Mill) asociadas, al año 12 de plantación.

Si esta situación (Figura 4) es considerada, junto al resultado del análisis estadístico para la variable perímetro de tronco alcanzado, se observa que para las condiciones en que se realiza el ensayo, hasta el año doce desde la plantación no se evidencia competencia aparente entre los árboles de parcelas asociadas. Sin embargo en el crecimiento de la primavera próxima, por la contigüidad de las plantas, es factible que comiencen los problemas por el factor luz, importante para su desarrollo y producción (Mc CARTY, 1966).

4.2. Producción:

La producción en palto, como en otras especies, depende de una exitosa inducción y diferenciación floral, de la floración y cuaja de frutos. Cualquier problema que afecte a estos procesos, se traduce en efectos negativos y detrimentales para la fructificación, los cuales no pueden ser remediados con prácticas culturales.

En el Cuadro 3 se presentan las producciones que registra cada tratamiento en ocho años de cosecha, expresadas en kilogramos por hectárea.

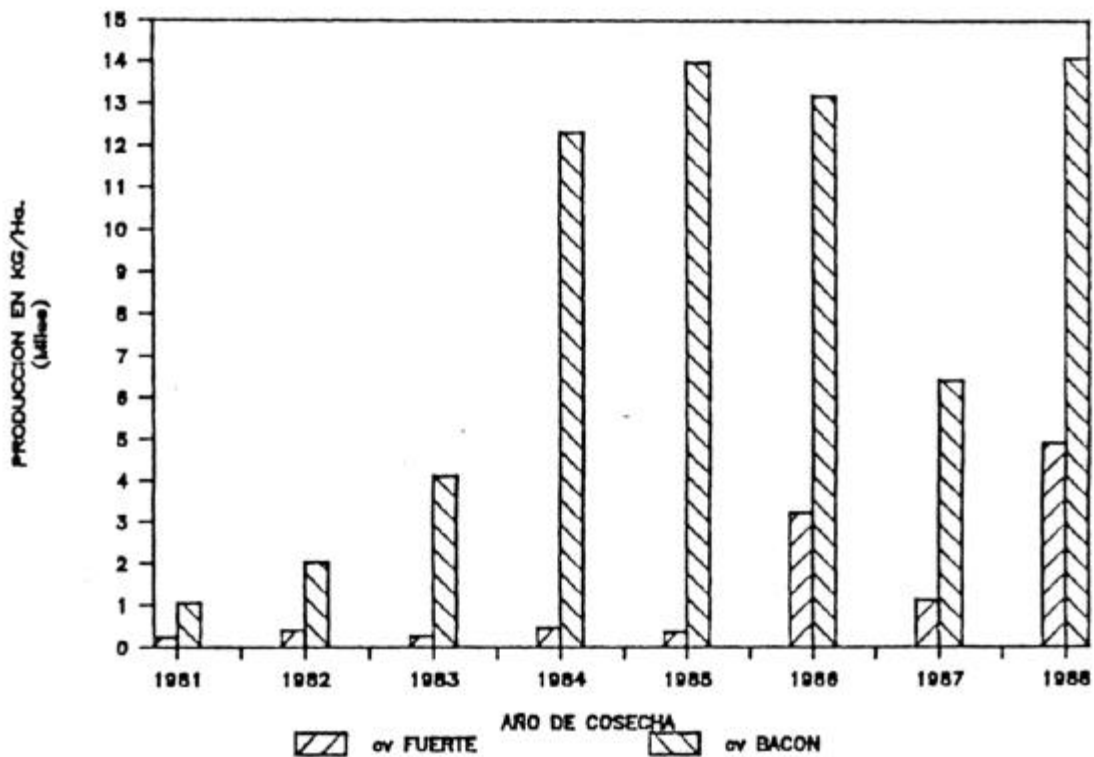
CUADRO 3. Producción promedio de los distintos tratamientos (Kg/Ha).

TRAT.	1		2			3
AÑO	FUERTE	BACON	FUERTE	EDRANOL	N.LA CRUZ	FUERTE
1981	249,33	1.070,66	168,83	53,33	40,00	291,00
1982	409,33	2.043,50	443,0	806,83	83,5	761,16
1983	279,33	4.137,16	589,66	1.574,16	830,3	706,66
1984	480,93	12.325,66	349,11	1.096,66	1.767,6	387,50
1985	369,83	14.003,50	234,5	2.788,00	4.156,8	347,16
1986	3.227,50	13.200,50	2.426,10	2.477,83	4.251,5	3.352,5
1987	1.125,16	6.440,00	1.449,16	1.793,83	1.879,1	556,6
1988	4.941,66	14.096,83	5.408,33	3.980,53	6.866,6	4.041,66
Total	11.083,07	67.317,8	11.068,7	14.571,2	19.875,4	10.444,2
	78.400,87		45.515,3		10.444,2	

La producción se presenta en forma creciente en todos los cultivares a través de los años; sin embargo, se observa que en el cultivar Fuerte a partir del tercer año, sus producciones disminuyen en algún porcentaje respecto del año anterior; debido a la condición genética que determina producciones alternadas, inicio de una etapa productiva propiamente tal y la respuesta a las condiciones climáticas que se presentan cada año.

Cuando se analizan las producciones de cada cultivar dentro de los tratamientos, queda de manifiesto la precocidad, capacidad de producción y respuesta a las características climáticas que presenta cada cultivar, a través del período que comprende esta evaluación del ensayo.

FIGURA 5. Diagrama de la producción por cultivar del tratamiento 1, en ocho años de cosecha.



La Figura 5, presenta las producciones de los cultivares Fuerte y Bacon; éste último tiene las mejores respuestas en cuanto a precocidad y volumen de producción, siendo el aporte más significativo en el total acumulado del tratamiento.

La característica más importante que este cultivar presenta es la producción creciente y sostenida durante los distintos años.

El cultivar Fuerte no tiene el mismo comportamiento, ya que tiene una entrada muy tarde en producción con bajos volúmenes y presenta producciones bienales muy marcadas, fenómeno determinado genéticamente (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).

En la Figura 6, se presenta un diagrama del tratamiento 2, en donde se asocia al cultivar Fuerte con los cultivares Edranol y Negra La Cruz.

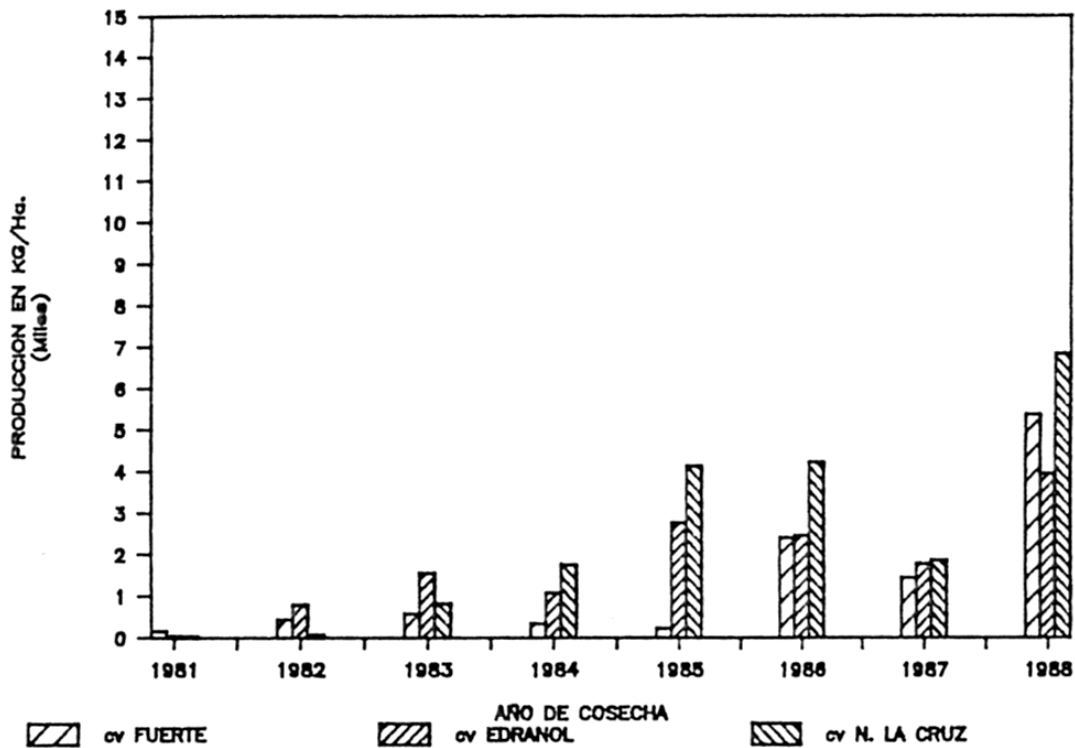


FIGURA 6. Diagrama de la producción del tratamiento 2 en ocho años de cosecha.

El cultivar Fuerte tiene el mismo comportamiento en cuanto a producciones alternadas (REUTHER, 1973) y tardía entrada en producción, siendo mayor el aporte de los otros cultivares que componen la asociación.

El cultivar Edranol presenta producciones características, según zonas agroclimáticas donde esté implantado (*). Su comportamiento, durante el ensayo que se está evaluando, presenta producciones crecientes, con algunas disminuciones producidas por efectos climáticos en los distintos años.

El comportamiento del cultivar Negra La Cruz en el transcurso del ensayo, presenta producciones en aumento y algunas influencias del clima que determinen bajas en su producción.

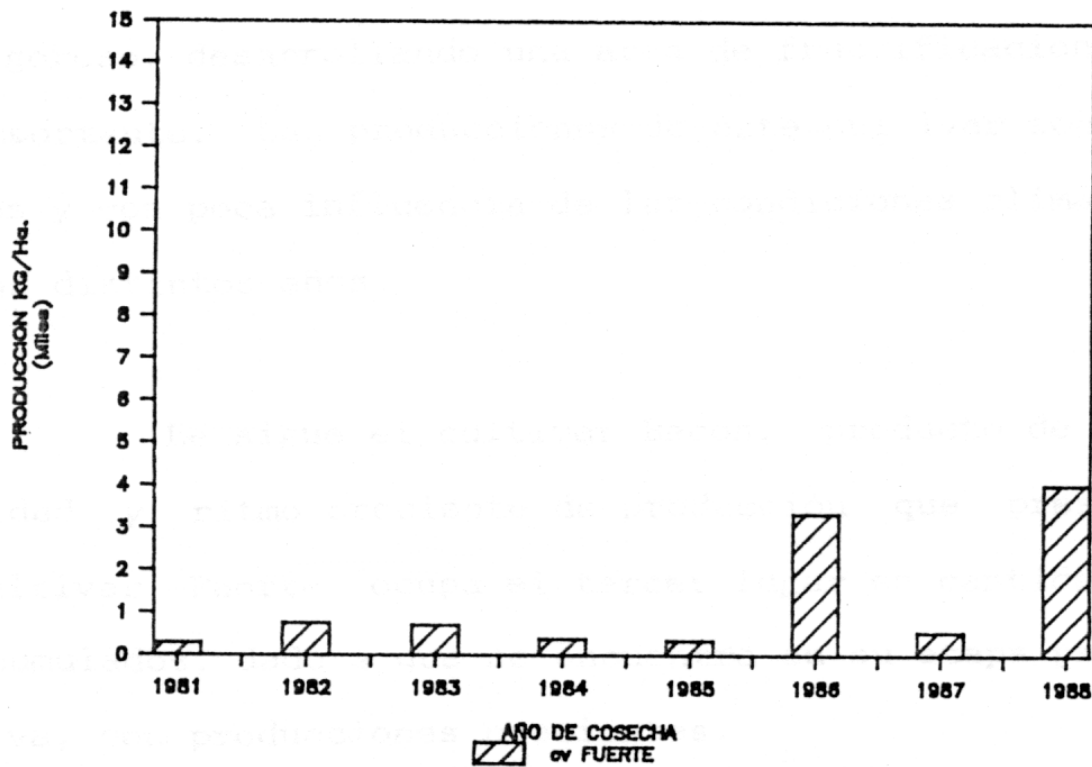


FIGURA 7. Diagrama de la producción del tratamiento testigo en ocho años de cosecha.

* GARDIAZABAL, F. Ing. Agr. 1988. Universidad Católica de Valparaíso

La Figura 7 presenta la producción del tratamiento 3 (testigo); en ella se observa la baja producción obtenida en los primeros años, debido a su tardía entrada en producción y la influencia que tiene el clima, sobre todo con inviernos muy fríos como fue el del año 1987.

Al analizar la producción acumulada por árbol (Cuadro 4) de cada cultivar que participa en el ensayo, luego de ocho cosechas realizadas, se observa la siguiente tendencia: El cultivar que presenta mayor producción individual es Negra La Cruz, por tratarse de un cultivar muy vigoroso, desarrollando una área de fructificación bastante importante. Las producciones de este cultivar son crecientes y con poca influencia de las condiciones climáticas en los distintos años.

Le sigue el cultivar Bacon, producto de la precocidad y ritmo creciente de producción que presenta. El cultivar Fuerte ocupa el tercer lugar en cantidad de Kg. acumulados, dado a que se encuentra en su etapa pre-productiva, con producciones crecientes.

El cultivar Edranol presenta las producciones más bajas por árbol, situación que se visualiza en los totales de producción del cultivar en los ocho años cosechados, cuya tendencia es presentar producciones medias pero constantes.

CUADRO 4. Producción acumulada promedio por árbol de cada cultivar en ocho cosechas realizadas.

CULTIVAR	PRODUCCION ACUMULADA PROMEDIO POR ARBOL (kg)
Fuerte	108,65
Bacon	313,10
Edranol	94,80
Negra La Cruz	331,25

Cuando se compara la producción del cultivar Fuerte en todos los tratamientos, para determinar algún efecto en esta variable de la asociación de otros cultivares de palto con el tratamiento testigo, se concluye estadísticamente que no existe diferencia, en cuanto a la productividad alcanzada durante la primera etapa del ensayo.

El Cuadro 5 presenta las producciones acumuladas del cultivar Fuerte para cada tratamiento.

CUADRO 5. Producción acumulada del cultivar Fuerte en cada tratamiento, expresada en kilogramos por hectárea

TRATAMIENTO	PRODUCCION ACUMULADA EN kg/há.
1	11.083,07 a
2	11.068,7 a
3	10.444,2 a

Cifras con letras iguales no son estadísticamente diferentes según Tukey P = 0,05.

Estos resultados demuestran que hasta el año doce, cuando la necesidad de aclareo de árboles en los tratamientos de asociación se manifiesta (Mc CARTY, 1966), no se produjo disminución en la productividad de este cultivar, como una consecuencia de la competencia paulatina que se produce por luz en primer término, agua y nutrientes, en huerto sobrepoblado (MORIN, 1980).

El comportamiento que el cultivar Fuerte presenta, en cuanto a las alzas y descensos de producción debido a que los árboles están recién en una etapa inicial de producción, no siendo notable la influencia del añerismo y efectos climáticos, (WHILEY y WINSTON, 1987) es muy similar a través de los años (Anexo 4), logrando además una altura y desarrollo del follaje, equivalente en todos los tratamientos (Figura 8). Esta situación se ve corroborada con el análisis hecho a la variable perímetro de tronco, alcanzado al término de la primera etapa, la cual no difiere entre tratamientos.

Desde el punto de vista de la utilización del recurso suelo, en zonas donde es de alto costo por la condición climática que involucra los requerimientos de esta especie, los tratamientos 1 y 2 de asociación de cultivares de palto con el cultivar Fuerte hacen un uso más eficiente del recurso, si se considera que hasta el año 12 desde plantación en las parcelas del tratamiento testigo (Fuerte plantado a 12 x 12 m), hay bastante distancia entre árboles que cubrir (Figura 9). A pesar de tratarse de un cultivar con hábito de crecimiento vigoroso con tendencia a producir ramas horizontales y crecer lentamente en altura (ROSENBERG y GARDIAZABAL, 1987).



FIGURA 8. Desarrollo alcanzado por los árboles del cultivar Fuerte al año 12 de plantación, en tratamiento de asociación (arriba) y testigo (abajo)



FIGURA 9. Distancia existente entre árboles del cultivar Fuerte a los 12 años de plantación, distanciados a 12 x 12 m.

La mayor disponibilidad de polen que se obtiene al aumentar la densidad, en relación a la productividad, no significó aumentos de fructificación, coincidiendo con lo señalado por RUEHLE (1974) y en contraposición con BERGH (1967), quien asevera que la asociación de otros cultivares con el cultivar Fuerte trae consigo aumentos de producción, en alrededor de un 50%.

Cuando se analizan las producciones del cultivar Fuerte en los tres tratamientos, se concluye que no existe diferencia entre el tratamiento testigo (cv Fuerte plantado a 12 por 12 m) con respecto a los tratamiento de asociación (1 y 2). Esta situación es explicable en parte por lo señalado por CLARK (1923), quien observó un alto porcentaje de autopolinización en el cultivar Fuerte, debido a un traslape de estados sexuales que presentan las flores en un momento del día.

Por otra parte, la presencia de abejas en cantidad de ocho colmenas industriales, dispuestas para el ensayo y la cercanía de las otras parcelas del ensayo con las del tratamiento testigo, asegurarían una mayor disponibilidad y transporte de polen, y con ello igual productividad del cv Fuerte en los tres tratamientos, situación que confirmaría lo reportado por BERGH (1967).

4.3. Evaluación Económica:

La evaluación económica de este ensayo tiene por objetivo, medir la rentabilidad que presentan los distintos tratamientos, al término de la primera etapa del ensayo.

Para tal efecto, se analizan los siguientes indicadores económicos:

- Relación Beneficio-Costo
- Punto de equilibrio
- Período de recuperación del capital.

Inversión

Se consideran dentro de ella, todos los items de costo que fueron considerados para establecer la plantación. Se presenta en el Cuadro 6, un resumen de este Costo para cada tratamiento del ensayo.

CUADRO 6. Resumen de Costos de Inversión por hectárea por tratamiento (Moneda Marzo 1988)

	TRATAMIENTO	COSTO \$
1.	Fuerte/Bacon 6 x 6	191.342.-
2.	Fuerte/Edranol Negra La Cruz 6 x 6	191.342.-
3.	Fuerte 12 x 12	52.286.-

La diferencia que existe entre tratamientos en cuanto a sus costos de inversión, está dada entre otros factores, por el número variable de plantas por unidad de superficie que ellas poseen.

La densidad de plantas es mayor en los tratamientos 1 y 2, que corresponden a parcelas del cultivar Fuerte, asociadas con otros cultivares plantados a 6 metros.

El número de plantas incide directamente sobre el costo de algunas labores, como lo son hoyaduras, tutores, mano de obra para la plantación, variando de esta forma el costo total de inversión por tratamiento.

Porcentualmente el costo de las plantas, es el ítem más importante dentro de los costos de inversión, representando un 82,51% del total para la plantación de seis por seis metros y de un 75,22% para las parcelas plantadas a doce por doce metros (Anexo 1).

Los costos directos de operación que tienen los tratamientos (Anexo 2), también se ven influenciados por la densidad de plantas que ellos consideran; esta situación se presenta en el Cuadro 7.

CUADRO 7. Resumen de Costos directos de operación de cada tratamiento por hectárea (Moneda Marzo 1988).

AÑO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1	\$ 20.903.-	\$ 20.903.-	\$ 11.673.-
2	32.111.-	32.111.-	19.604.-
3	30.546.-	30.546.-	28.756.-
4	65.955.-	65.955.-	39.180.-
5	65.955.-	65.955.-	39.180.-
6	65.955.-	65.955.-	39.180.-
7	109.114.-	109.114.-	54.048.-
8	109.114.-	109.114.-	54.048.-
9	109.114.-	109.114.-	54.048.-
10	189.396.-	189.396.-	123.338.-
11	189.396.-	189.396.-	123.338.-
12	189.396.-	189.396.-	123.338.-

Se observa un aumento sostenido de estos costos, a través de los años en cada tratamiento. Esta situación se explica por el mayor desarrollo que tienen los árboles, de acuerdo a su edad.

Si se analizan los distintos items que componen la operación, éstos pueden seguir dos tendencias:

a) Mantener constante o disminuir su incidencia en el costo debido a una mayor cobertura de los árboles; un ejemplo de este comportamiento sería la variación en la necesidad de herbicidas. Esta situación se produce antes en las parcelas más densas o asociadas.

b) Aumentar su incidencia en el costo, ya que a medida que los árboles crecen y se desarrollan, sus necesidades de nutrientes, agua y mano de obra, esta última dentro de las labores culturales, aumentan sostenidamente.

Costos Indirectos:

Dentro de ellos se consideran como items: la energía eléctrica, administración y asesoría técnica. Su valor es constante para cada tratamiento, asignándoles un costo fijo de \$40.000 anuales por hectárea.

Costos Totales:

En el Cuadro 8 se presentan los costos totales para cada tratamiento, en lo que va transcurrido del ensayo, los que están influenciados principalmente por los costos de operación.

CUADRO 8. Costos totales para cada tratamiento por hectárea.

AÑO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1976	\$ 191.342.-	\$ 191.342.-	\$ 52.286.-
1977	60.903.-	60.903.-	51.673.-
1978	72.111.-	72.111.-	59.604.-
1979	70.546.-	70.546.-	68.756.-
1980	105.955.-	105.955.-	79.180.-
1981	105.955.-	105.955.-	79.180.-
1982	105.955.-	105.955.-	79.180.-
1983	149.114.-	149.114.-	94.048.-
1984	149.114.-	149.114.-	94.048.-
1985	149.114.-	149.114.-	94.048.-
1986	229.396.-	229.396.-	163.338.-
1987	229.396.-	229.396.-	163.338.-
1988	229.396.-	229.396.-	163.338.-

De acuerdo al Cuadro 8, en los costos totales también existe influencia de la densidad de plantas que considera cada tratamiento; los items mano de obra y necesidad de fertilizantes, son los que tienen mayor importancia en la variación de los costos de operación, debido al aumento constante en las producciones totales que muestran las parcelas asociadas y por lo tanto más densas, como al mayor desarrollo que tienen los árboles.

Los tratamientos de asociación de cultivares de palto presentan mayor cantidad de mano de obra requerida, por cuanto existe tiempo ocioso en la ubicación de árboles por cosechar, dentro de las asociaciones; un desfase en las fechas de cosecha por cultivar, las que además están sujetas a distintas condiciones meteorológicas, que tienen cierta incidencia en la eficacia con que se hace esta labor.

Por otro lado, las cosechas se hacen más lentas ya que los árboles alcanzan mayor altura a medida que se desarrollan, con la característica de presentar las zonas altas y periféricas mayoritariamente como área de fructificación.

La cosecha por lo tanto, requiere de mayor cantidad de mano de obra, por la dificultad que significa cosechar en altura.

Precios:

La relación de precios presentada en el Cuadro 9, corresponde a la historia de los mismos, registrada desde el año 1981, con valores actualizados en moneda de Marzo de 1988.

La tendencia que tienen los precios está relacionada directamente con la estacionalidad y las características organolépticas de los distintos cultivares (UNDURRAGA, OLAETA y GARDIAZABAL, 1987).

CUADRO 9. Precios promedio por cultivar por año (Moneda \$ Marzo 1988).

AÑO	EDRANOL	BACON	FUERTE	N. LA CRUZ
1981	326,4	52,8	94,32	67,2
1982	73,9	55,6	87,1	73,9
1983	130,0	74,0	159,4	152,0
1984	87,3	60,8	91,1	82,3
1985	82,4	47,4	81,1	82,4
1986	52,8	30,2	52,8	67,2
1987	75,4	65,0	90,8	137,5
1988	90,0	65,0	90,8	130,0
Promedio	114,77	56,35	93,4	99,1

Fuente: 1. PROPAL, Memorias anuales
2. CORFO

Así se tiene, por ejemplo, que los cultivares Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, superan en promedio, durante los ocho años de cosecha, en 66, 104 y 76% respectivamente al cultivar Bacon, en el mismo período de tiempo.

Los valores que alcanzan los precios también son explicables por las características climatológicas, que se presentan durante los distintos años. Así, temporadas con primaveras cálidas, ausentes de temperaturas frías, van a favorecer los eventos fisiológicos que están relacionados con floración, la cuaja de frutos, como también el trabajo de los agentes polinizadores, que para el caso del palto, son mayoritariamente las abejas (APABLAZA, 1980). Si a las condiciones anteriormente mencionadas, le siguen inviernos suaves, ausentes de heladas, las producciones serán mayores y con ello se genera un aumento sustancial en la oferta en el mercado de comercialización que, para efecto de esta evaluación corresponde a los mercados mayoristas de Lo Valledor y Vega Poniente de la Ciudad de Santiago.

Si se analiza por ejemplo el año 1986, en que las condiciones de clima durante el invierno, se caracterizaron por tener temperaturas bastante cálidas, la oferta de paltas fue bastante importante como para deprimir los precios del mismo año, con una disminución en el caso del cultivar Fuerte de 54%, y de 57, 57 y 54% para los cultivares Edranol, Bacon y Negra La Cruz, respectivamente.

El cultivar Bacon mantiene un nivel de precios constante, ya que su oferta es muy concentrada en los meses de invierno, produciéndose variaciones en el promedio, con alzas de precios, en años con inviernos con temperaturas bajo cero, que disminuyeron la oferta debido a la pérdida de frutos, cosechas muy desplazadas de la época habitual y además, a la comercialización de paltas heladas de otros cultivares (*).

* RAMIREZ, P. Ing. Com. 1988. Gerente Comercial Propal.

Otra importante consideración respecto del nivel de precios, es la calidad organoléptica que presentan los cultivares. Los precios más altos se pagan por cultivares como Negra La Cruz, cuyo color es muy atrayente, posee buen sabor y alcanza un alto porcentaje de aceites orgánicos. Igual situación tienen los cultivares Edranol y Fuerte con buenas características organolépticas y cosechas en fechas diferidas. Los menores precios son pagados por el cultivar Bacon, cuya calidad en cuanto a porcentaje de aceite y sabor, dista de los anteriores (UNDURRAGA, OLAETA y GARDIA- ZABAL, 1987). Según WOLSTENHOLME (1987), se producen incrementos en el porcentaje de aceite alcanzado, al atrasar la fecha de cosecha, incidiendo esta situación en los precios.

Ingresos:

De acuerdo a esta historia de precios, se procede a presentar el Cuadro de Ingresos que tienen los distintos tratamientos del ensayo, en las ocho cosechas realizadas.

CUADRO 10. Ingresos anuales por tratamiento. Moneda (\$) Marzo 1988 {sin IVA.}.

AÑO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1981	80.047,64	36.018,95	27.447,12
1982	149.271,24	104.380,68	66.297,03
1983	350.675,04	424.838,2	112.641,60
1984	793.212,84	273.015,81	35.301,25
1985	693.759,11	591.269,47	281.541,67
1986	569.067,10	544.628,3	177.012,00
1987	520.764,52	525.214,75	50.539,28
1988	1.364.996,60	1.741.982,0	366.982,72
Total	4.521.793,9	4.241.348,17	864.375,67

El comportamiento de los tratamientos, presenta un aumento constante a medida que transcurre el ensayo, ya que los árboles se hacen más adultos y por lo tanto, potencialmente más productivos. Los ingresos siguen la misma tendencia que las producciones y debido a la interacción de factores externos y genéticos en los cultivares, se produjeron disminuciones en algunos años, como es el caso de las temporadas 85, 86 y 87.

Al comparar la producción del tratamiento 1 con el resto de los tratamientos, resultó ser siempre mayor, por la condición de precocidad y volumen que el cultivar Bacon presenta. Esta situación tiene incidencia directa sobre los ingresos que produce cada tratamiento, ya que pese a cotizarse con menores precios durante el tiempo transcurrido del ensayo (Cuadro 8), el mayor volumen acumulado hace que esta asociación tenga mayores ingresos que la asociación del cultivar Fuerte con cv Edranol y cv Negra La Cruz, en un 6,20% y un 80,88%, con respecto a la cantidad de ingresos que genera el tratamiento 3, plantación del cultivar Fuerte a 12 m por 12 m.

Cuando se analizan los ingresos generados por cada tratamiento dentro del ensayo, tomando como base al tratamiento testigo, se observa que la variación porcentual es de un 3,9% y 9,9% para los tratamientos 1 y 2 respectivamente, efecto producido por el aporte significativo de los cultivares asociados, ya que el cultivar Fuerte presenta la misma tendencia en cuanto a ingresos en los tres tratamientos, situación que se ve corroborada con los resultados del análisis estadístico de la producción de paltas en ocho años de cosecha, el cual estableció, que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, cuando se compara las producciones del mismo cultivar.

Los árboles dentro de una parcela en particular, pueden alternar sus producciones, pero este efecto se enmascara al considerar la producción de todos los árboles en ella, esta situación no ocasiona variaciones en los totales que presentan los tratamientos dentro de una misma temporada de producción.

CUADRO 11. Ingresos anuales para el cultivar Fuerte en los distintos tratamientos.
Moneda (\$) Marzo 1988 (sin I.V.A.).

AÑO	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMINETO 3
1981	23.516,80	15.924,04	27.447,12
1982	35.652,64	38.585,3	66.297,03
1983	44.525,20	93.991,8	112.641,6
1984	43.812,72	31.803,92	35.301,25
1985	29.993,21	19.017,95	28.154,67
1986	170.412,0	128.098,08	177.012,00
1987	102.164,52	131.583,72	50.539,28
1988	444.749,40	491.076,36	366.982,72
Total	898.779,81	950.081,17	864.375,67
	+ 3,9%	+ 9,9%	

La variación porcentual es en relación al tratamiento 3.

Beneficios Netos:

El flujo de Beneficios Netos, que considera costos e ingresos de cada uno de los tratamientos, se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 12. Flujo de Beneficios por año y por tratamiento
 Moneda (\$) Marzo 1988.

TRAT.	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
F/B	-191.342	-60.903	-72.111	-70.546	-105.955	-25.907	43.316,24	201.561,04	644.098,84	544.645,11	339.671,1	291.368,52	1.135.600,6
F/E/NC	-191.342	-60.903	-72.111	-70.546	-105.955	-69.936	-1.574,32	275.724,2	123.901,81	442.155,47	229.396,0	295.818,75	1.512.586,0
F	-52.286	-51.673	-59.604	-68.756	-79.180	-51.733	-12.882,97	18.593,6	-58.746,75	-65.893,33	13.674,0	-112.798,72	203.644,72

Los tratamientos 1 y 2 presentan un margen positivo, en sus beneficios netos a partir del año 1982 y 1983, que corresponden a la 2a. y 3a. cosecha respectivamente.

Para el tratamiento 3 el comportamiento es totalmente distinto, por cuanto sus beneficios netos se hacen positivos el año 8 desde la inversión, pero a partir de ese momento se suceden valores positivos y negativos en el margen calculado, lo que se explica por las fluctuaciones que presenta en sus producciones, debido al efecto de las condiciones climáticas sobre los procesos de floración y cuaja (WHILEY y WINSTON, 1987) y posteriormente en el daño y caída que puede producirse de los frutos, como consecuencia de heladas.

Punto de Equilibrio:

A partir del flujo de Beneficios Netos, se establece el punto de equilibrio que presentan los tratamientos durante la primera etapa del ensayo, estos valores están resumidos en el Cuadro 13.

CUADRO 13. Punto de equilibrio de los tratamientos.

TRATAMIENTO	AÑO DESDE LA INVERSIÓN	Nº DE COSECHA
1	6	2
2	7	3
3	*	*

* = Este valor aún no se determina por cuanto hasta el año 12 desde la inversión, no se estabiliza en valores positivos el margen que genera la diferencia de ingresos con los costos totales.

El punto de equilibrio que presentan los tratamientos difieren entre sí, en una temporada para el caso de las asociaciones de cultivares Fuerte y Bacon con las de Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, y aún no se alcanza para el tratamiento de Fuerte plantado a 12 x 12 m, considerado como testigo.

La diferencia radica en las características genéticas que presentan algunos cultivares en cuanto a su precocidad, volumen de producción y resistencia a los agentes climáticos detrimentales para producción de paltos.

Un aspecto importante de considerar dentro de las respuestas que han tenido los tratamientos, es la precocidad que presentó el cultivar Bacon dentro de su asociación con el cultivar Fuerte, quien aporta la mayor cantidad de kilos en el total acumulado, luego de ocho cosechas.

Este comportamiento en cuanto a la precocidad es muy notorio en los primeros años de cosecha, presentando también un ritmo sostenido de producción y con gran volumen dentro del ensayo, ajustándose a las características propias del cultivar.

La producción del cultivar Bacon dentro de la asociación, que corresponde al tratamiento 1, corresponde a un 517% del total acumulado en dicho tratamiento.

Sin duda alguna, la precocidad y producción del cultivar Bacon, hace a la asociación Fuerte-Bacon alcanzar primero el punto de equilibrio, situación que se produce en el año 6 desde la inversión y en la cosecha número dos. De esta forma, la baja productividad que tiene el cultivar Fuerte tiene a esa edad, está más enmascarada en el total acumulado del tratamiento por el cultivar Bacon con su producción precoz y sostenida.

La asociación de cultivares Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, alcanza su punto de equilibrio en el año 7 que corresponde a la 3a. cosecha; en ella los cultivares Edranol y Negra La Cruz aumentan con sus producciones el rendimiento total del tratamiento, ya que el cultivar Fuerte se comporta de igual manera, en cuanto a su producción, que en la asociación con Bacon.

El hecho de cosecharse estos cultivares en épocas del año que no se traslapan y con ello ser fuente de ingreso en distintas fechas, puede resultar en una asociación ventajosa.

Período de recuperación del capital:

El período en el cual se recupera el capital invertido por tratamiento, se presenta en el Cuadro 14.

CUADRO 14. Período de recuperación del capital por tratamiento (en años).

TRATAMIENTO	P.R.C.	Nº DE COSECHAS
1: Fuerte Bacon	9	4º
2: Fuerte Edranol N. La Cruz	10	5º
3: Fuerte	*	-

* = No se alcanza al año 12 en que concluye la primera etapa del ensayo.

Para este indicador, se observa que el comportamiento de los tratamientos sigue la misma tendencia que para el punto de equilibrio.

La recuperación del capital se logra antes para el tratamiento 1, un año después para el tratamiento 2, y luego de 12 años no se alcanza para el tratamiento 3.

Estas diferencias, nuevamente son atribuibles al comportamiento en cuanto a la producción que tienen los cultivares en el tiempo, haciéndose de esta manera los costos más significativos hasta alcanzar producciones rentables, ya que en el caso del tratamiento 3 (testigo), sus producciones son bastante conservadoras en los primeros años, y luego bastante irregulares por la influencia que tiene el clima.

Relación Beneficio-Costo

La relación Beneficio-Costo de cada tratamiento es presentada en el Cuadro 15.

CUADRO 15. Relación Beneficio-Costo por tratamiento.

TRATAMIENTO	BENEFICIO - COSTO
1: Fuerte Bacon	1,58
2: Fuerte Edranol N. La Cruz	1,35
3: Fuerte	0,47

En él, se observan los valores de la relación que obtienen las asociaciones y el testigo (tratamiento 3), al final de la primera etapa del ensayo, que corresponde al año 12 desde la plantación.

La mayor rentabilidad la obtiene el tratamiento 1 de asociación de cultivares Fuerte y Bacon, con un valor de 1,58, sobre el tratamiento 2, quien asocia a los cultivares Fuerte, Edranol y Negra La Cruz, con un valor de 1,35, siendo por lo tanto menos rentable, pero éste último con mucho mayor rentabilidad que el tratamiento 3.

La diferencia en el resultado económico, está dada por el comportamiento de los cultivares asociados, por cuanto el comportamiento del cultivar Fuerte en lo que se refiere a sus producciones es estadísticamente similar en los tres tratamientos.

La cercanía al valor 0 de relación Beneficio-Costo, que presenta el tratamiento 3, lo categoriza como muy poco rentable al año 12 de explotación, por la alta incidencia de factores antes mencionados en relación a su producción y además, de una subutilización del recurso suelo, puesto que a esta edad aún existe mucho espacio entre los árboles que componen las parcelas de este tratamiento.

5. CONCLUSIONES

La productividad del cultivar Fuerte no presenta diferencias, cuando éste se asocia con los cultivares de palto Bacon, Edranol y Negra La Cruz plantados a 6 m, respecto de una plantación compacta de 12 m, después de 12 años de plantación.

La competencia, por efecto de la mayor densidad de árboles, en las parcelas del cultivar Fuerte asociadas con otros cultivares, no se manifiesta respecto del tratamiento testigo, cuando se evalúa la variable perímetro de tronco alcanzado, como una medida indirecta de ella, luego de concluida la primera etapa del ensayo.

El tratamiento 1, que asocia los cultivares Fuerte y Bacon, presentó la mayor productividad y precocidad en relación a la asociación del cultivar Fuerte con los cultivares Edranol, Negra La Cruz y el tratamiento testigo.

Para las condiciones edafoclimáticas de la Estación Experimental "La Palma", Quillota, V Región, la necesidad de aclareo de árboles en los tratamientos de asociación de cultivares de palto Bacon, Edranol y Negra La Cruz, con el cultivar Fuerte, se manifiesta a partir del año 12 desde plantación.

La asociación de los cultivares Fuerte y Bacon presenta los mayores ingresos acumulados, durante la primera etapa del ensayo.

La relación Beneficio-Costo, luego de 12 años de explotación, es mayor para la asociación de cultivares Fuerte y Bacon, haciendo a este tratamiento el más rentable en lo que ha transcurrido de este ensayo.

Las bajas e inestables producciones que presenta el tratamiento 3, Fuerte plantado a 12 por 12 m, hacen que su rentabilidad sea la menor, en los doce años de explotación, haciéndose su relación Beneficio-Costo cercano a 0.

La precocidad y producción del cultivar Bacon, hacen que el tratamiento 1, alcance el punto de equilibrio al año 6 de explotación, en tanto que para el tratamiento 2, que asocia a los cultivares Edranol y Negra La Cruz con el cultivar Fuerte, se alcance al año 7 desde la inversión y el tratamiento 3, cultivar Fuerte plantado a 12 x 12 aún no lo alcance.

El tratamiento 1 presenta el menor período de recuperación del capital, debido a la precocidad y volumen de producción que presenta el cultivar Bacon en la asociación con el cultivar Fuerte, seguido por el tratamiento 2 y no alcanzándose aún la recuperación del capital, en el tratamiento 3.

El uso del recurso suelo se maximiza cuando se asocia cultivares de palto con el cultivar Fuerte, ya que la producción y rentabilidad por unidad de superficie alcanzada por los tratamientos 1 y 2 hasta el año doce desde plantación, superan a las alcanzadas por el tratamiento 3, Fuerte plantado a 12 x 12 m, en el mismo período.

6. RESUMEN

En la Estación Experimental "La Palma" de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso, ubicada en la Provincia de Quillota, V Región, se realizó un ensayo cuyo objetivo fue el evaluar el comportamiento técnico y económico del palto (Persea americana Mill) cultivar Fuerte asociado con los cultivares Bacon, Edranol y Negra La Cruz.

Para ello se realizaron 3 tratamientos correspondiendo, el primero de ellos a la asociación con el cultivar Bacon, plantado a 6 x 6 m, el tratamiento 2 a la asociación con los cultivares Edranol y Negra La Cruz, plantados a la misma distancia y el tratamiento 3 (testigo), que correspondió a la plantación del cultivar Fuerte a 12 x 12 m.

Las variables cuantificadas fueron perímetro de tronco alcanzado y producción; para la evaluación económica se utilizaron como indicadores: precios, punto de equilibrio, relación Beneficio-Costo y período de recuperación del capital.

Una vez finalizada la primera etapa del ensayo que correspondió a 12 años desde plantación, se puede concluir que la productividad del cultivar Fuerte no presenta diferencias cuando se asocia con otros cultivares de palto, respecto de una plantación compacta.

El efecto de la densidad y competencia entre árboles no se manifiesta concluida la primera etapa del ensayo, cuando se compara el tratamiento testigo y los tratamientos de asociación, al evaluar la variable diámetro de tronco alcanzado.

La asociación de cultivares de palto Fuerte y Bacon presentó la mayor productividad, precocidad y rentabilidad en el transcurso de este ensayo, cuando se compara con el tratamiento 3, Fuerte plantado a 12 x 12 m, el cual resultó ser menos precoz, menos productivo y por lo tanto, menos rentable.

7. LITERATURA CITADA

- ABASCAL, U. 1980. Producción de Plantas Frutales en los Criaderos. Simiente, Vol. 50, Nos. 1-2: 17-24
- ALVAREZ DE LA PEÑA, F. 1975. El Aguacate. Madrid, Publicaciones de Extensión. 169 p.
- APABLAZA, C. 1980. Efecto del C 598 como atrayente de abejas (Apis mellífera L) en la polinización de paltos (Persea americana Mill) cultivar Fuerte. Tesis Ing. Agr. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso, Escuela de Agronomía. 49 p.
- BERGH, B.O. 1967. Reasons for low yield of avocados. California Avocado Soc. Yearbook 51: 161-172.
- BERGH, B.O. 1967. Avocado varieties and Rootstocks. Producing Avocados from soil to marketing. University of California Riverside.
- BERGH, B.O. AND GUSTAFSON, C.D. 1958. Fuerte fruit set as influenced by cross-pollination. California Avocado Soc. Yearbook. 42: 64-66.
- BLUMENFELD, A. 1985. Scientific activities 1981-1984. Special Publication N° 232. The Volcani Center, Bet Dagan, Israel. 127 p.
- BRINGHURST, 1952. Sexual Reproduction of The Avocado. Calif. Avocado Soc. Yearbook. 36: 210-214
- BROOKS, R. 1972. Register of new fruit and nut varieties. 2° Ed. Berkeley University of California Press.
- CIREN-CORFO, 1987. Catastro Frutícola Nacional, V Región.
- CIREN-CORFO, 1987. Catastro Frutícola Nacional, VI Región. CLARK, O. I. 1923. Avocado pollination and bees. Calif. Avocado Assoc. Rpt. 1922-1923: 57-62.

- COETZER, L.A. AND ROBBERTSE,P.J. 1987. Pollination Biology of Persea americana cv Fuerte. South African Avocado Grower's Association.YEARBOOK, Vol 10: 43- 45.
- CHANDLER, W. H. 1962. Frutales de hoja perenne. México, Editorial Uteha. 666 p.
- CHILDERS, N. 1959. Fruticultura moderna. Montevideo, Editorial Hemisferio Sur. 458 p.
- DARVAS, J.M. and BEZUIDENHOUT, J.J. 1987. Control of Phytophthora Root-Rot of Avocados by trunk injection. South African Avocado Grower's Assoc. YEAR- BOOK. Vol. 10: 91-94.
- FERSINI, A. 1975. El cultivo de aguacate. México, Edito - rial Diana. 121 p.
- FRANCIS, L. 1970. Evaluation of an avocado orchard. Thining Program in California Avocado Society Yearbook. 54: 21-23.
- HARBERGER, A. 1962. Análisis Beneficio/Costo y Crecimiento Económico. The Economic Weekley.
- INSTITUTE OF HORTICULTURE. 1985. Scienfic activities 1981- 1984. Special Publication N° 232. The Volcani Center, Bet Dagan, Israel. 127 p.
- KEITH, H.S. 1979. Planning for orchad equipment in avocado grower. Volume III. 24-25.
- LESLEY, J.W. ANO BRINGHUST, R.S. 1951. Enviromental conditions affecting pollination of avocados. Calif. Avocados Soc. Yearbook. 6: 169 - 173.
- MARTINEZ, O. 1984. Variación Estacional en el contenido de aceite y su relación con la palatibilidad en frutos de palto. Tesis de Grado. Universidad Católica de Valparaíso.
- Mc CARTY, C. D. 1966. High density planting. Calif. Citrog. 51: 91,110,112,114-15.
- MONSELISE, S. P. 1951. Light distribution in citrus trees. Bul. Res. Coun. Israel. 1(3):

36-53.

- MOORE, A. 1962. The citrus industry. Berkeley, University of California Press. 933 p.
- MORIN, CH. 1980. Cultivo de Cítricos. Lima, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 598 p.
- NIRODY, B. S. 1922. Investigations in avocados breeding. Calif. Avocado Assoc. Rpt. 1921-1922: 65-78.
- PANORAMA ECONOMICO DE LA FRUTICULTURA. 1987. Sociedad Nacional de Agricultura, Universidad Católica de Chile y Dirección de Promoción de Exportaciones. Santiago. 298 p.
- PEGG, K. G. and WHILEY, A. W. 1987. Phytophthora control in Australia. South African Avocado Grower's Assoc. YEARBOOK, Vol. 10: 94-96.
- PETERSON, P. A. 1955. Avocado flower pollination and fruit set. Calif. Avocado Soc. Yearbook 39: 163-169.
- PREST, A. 1965. Análisis Beneficio/Costo. The Economic Journal.
- REUTHER, W. 1973. The citrus industry. Volume III. University of California. Division of Agricultural Sciences. 528 p.
- ROSENBERG, G. y GARDIAZABAL, F. 1987. El cultivo del palto. Quillota, Universidad Católica de Valparaíso Escuela de Agronomía. 153 p.
- RUEHLE, G. 1974. La industria del aguacate. Universidad de Florida. 96 p.
- SALISBURY, F. and ROSS, C. 1987. Plant Physiology. Wadsworth Publishing Company. Belmont, California. 540 p.
- SCHREADER, C. A. 1981. Producing Avocados from soil to marketing. University of California, Riverside. 75 p.
- SEDGLEY, M. 1987. Flowering, Pollination and Fruits of Avocado. South African Avocado Grower's Assoc. YEAR- BOOK, Vol. 10: 42.

- STOUT, A. B. 1923. A study of cross-pollination of avocados in Southern California. Calif. Avocado Assoc. Yearbook. 7: 29-45
- STOUT, A. B. AND SABAGE, E. B. 1925. The flower behavior of avocados with special reference to interplanting. Proc. Fla. State Hort. Soc. 38: 80-91.
- TICHO, R. 1971. Apirding , a mean for increase avocado fruit production in California. Avocado Society Yearbook. 54: 90-95
- TURVEY. R. 1969. Basic concepts in proyect evaluation onudi. 50 p.
- UNDURRAGA, P.; OLAETA, J. and GARDIAZABAL, F. 1987. Seasonal Changes on Chemical and Physical Parame- ters in 6 Avocado (*Persea americana* Mill) cultivars Grown in Chile. South African Avocado Grower's Assoc. YEARBOOK, Vol. 10: 138-140.
- WESTWOOD, M. 1982. Fruticultura de zonas templadas. Madrid, Ediciones Mundiprensa. 461 p.
- WHILEY, A. W. and WINSTON, E. C. 1987. Effect of Temperature at Flowering on Varietal Productivity in some Avocado Growing Areas in Australia. South African Avocado Grower's Assoc. YEARBOOK, Vol 10: 45-47.
- WOLSTENHOLME, B. N. 1987. Theoretical and Aplied Aspects of Avocado Yield as Affected by Energy Budgets and Carbon Partytioning. South African Avocado Grower's Assoc. YEARBOOK, Vol. 10: 58-61.

ANEXOS

ANEXO 1. Costos de Inversión por tratamiento.

Tratamientos: 1: Fuerte/Bacon

2: Fuerte/Edranol/Negra La Cruz Plantación

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Plantación	8 JH	400.-	3.200.-
Subsolado	1 JT	1.600.-	1.600.-
Plantas	69	570.-	39.330.-
Estacado	4 JH	400.-	1.600.-
Desinfecciones	0,5 kg Dithane	1.532.-	816.-
Hoyadura	15 JH	400.-	6.000.-
Plantación	15 JH	400.-	6.000.-
Tutores	69	60.-	4.140.-
TOTAL	277	570.-	157.890.-
Desinfecciones	1 kg Dithane	1.632.-	1.632.-
Tutores	277	60.-	16.620.-
TOTAL			\$ 191.342.-

Tratamiento 3: Fuerte (Testigo)

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Subsolado	1 JT	1.600.-	1.600.-
Estacado	2 JH	400.-	400.-
Hoyadura	6 JH	400.-	2.400.-
Plantación	8 JH	400.-	3.200.-
Plantas	69	570.-	39.330.-
Desinfecciones	0,5 kg Dithane	1.532.-	816.-
Tutores	69	60.-	4.140.-
TOTAL			\$ 52.286.-

ANEXO 2. Costos directos de operación por tratamiento.

Año 1

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	1 JT	1.600.-	1.600.-
Puesta en riego	1 JT	1.600.-	1.600.-
Riego	20 JH	400.-	8.000.-
Fertilización	36 kg Salitre	47,3.-	1.703.-
Labores culturales	20 JH	400.-	8.000.-
TOTAL			\$ 20.902.-

Tratamientos 1 y 2

Tratamiento 3

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	1 JT	1.600.-	1.600.-
Puesta en riego	1 JT	1.600.-	1.600.-
Riego	10 JH	400.-	4.000.-
Fertilización	10 kg Salitre	47,3.-	473.-
Labores culturales	10 JH	400.-	4.000.-
TOTAL			\$ 11.673.-

Año 2

Tratamiento 1 y 2

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	1 JT	1.600.-	1.600.-
Puesta en riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	40 JH	400.-	16.000.-
Fertilización	70 kg. Salitre	47,3.-	3.311.-
Labores culturales	20 JH	400.-	8.000.-
TOTAL			\$ 32.111.-

Tratamiento 3

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	1 JT	1.600.-	1.600.-
Puesta en riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	20 JH	400.-	8.000.-
Fertilización	17 kg Salitre	47,4.-	804.-
Labores culturales	15 JH	400.-	6.000.-
TOTAL			\$ 19.604.-

Año 3

Tratamiento 1 y 2

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	2 JT	1.600.-	3.200.-
Puesta en riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	20 JH	400.-	8.000.-
Fertilización	140 kg Urea	57,9.-	8.106.-
Labores culturales	15 JH	400.-	6.000.-
Desmanche malezas	1 lt Gramoxone	2.040.-	2.040.-
TOTAL			\$ 30.546.-

Tratamiento 3

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	2 JT	1.600.-	3.200.-
Puesta en riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	30 JH	400.-	12.000.-
Fertilización	40 kg Urea	57,9.-	2.316.-
Labores culturales	15 JH	400.-	6.000.-
Desmanche malezas	1 lt Gramoxone	2.040.-	2.040.-
TOTAL			\$ 28.756.-

Años 4, 5 y 6

Tratamientos 1 y 2

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Habilitación riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	40 JH	400.-	16.000.-
Labores culturales	30 JH	400.-	2.000.-
Fertilización	250 kg Urea	57,9.-	14.475.-
Herbicidas	2 lt Gramoxone	2.040.-	4.080.-
	7 lt Simazina 500-F	1.848.-	12.936.-
Fungicidas	2 kg Dithane	1.632.-	3.264.-
TOTAL			\$ 65.955.-

Tratamiento 3

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Rastrajes	2 JT	1.600.-	3.200.-
Puesta en riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	30 JH	400.-	12.000.-
Fertilización	40 kg Urea	57,9.-	2.316.-
Labores culturales	15 JH	400.-	6.000.-
Desmanche malezas	1 lt Gramoxone	2.040.-	2.040.-
TOTAL			\$ 28.756.-

Años 7, 8 y 9

Tratamiento 1 y 2

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Habilitación riego	2 JT	1.600.-	3.200.-
Riego	40 JH	400.-	16.000.-
Labores culturales	60 JH	400.-	24.000.-
Fertilización	300 kg Urea	57,9.-	17.370.-
Herbicidas	2 lt Gramoxone	2.040.-	4.080.-
	7 lt. Simazina	1.848.-	12.936.-
Fungicidas	4 kg. Dithane	1.632.-	6.528.-
Puntales	250	100.-	25.000.-
TOTAL			\$ 109.114.-

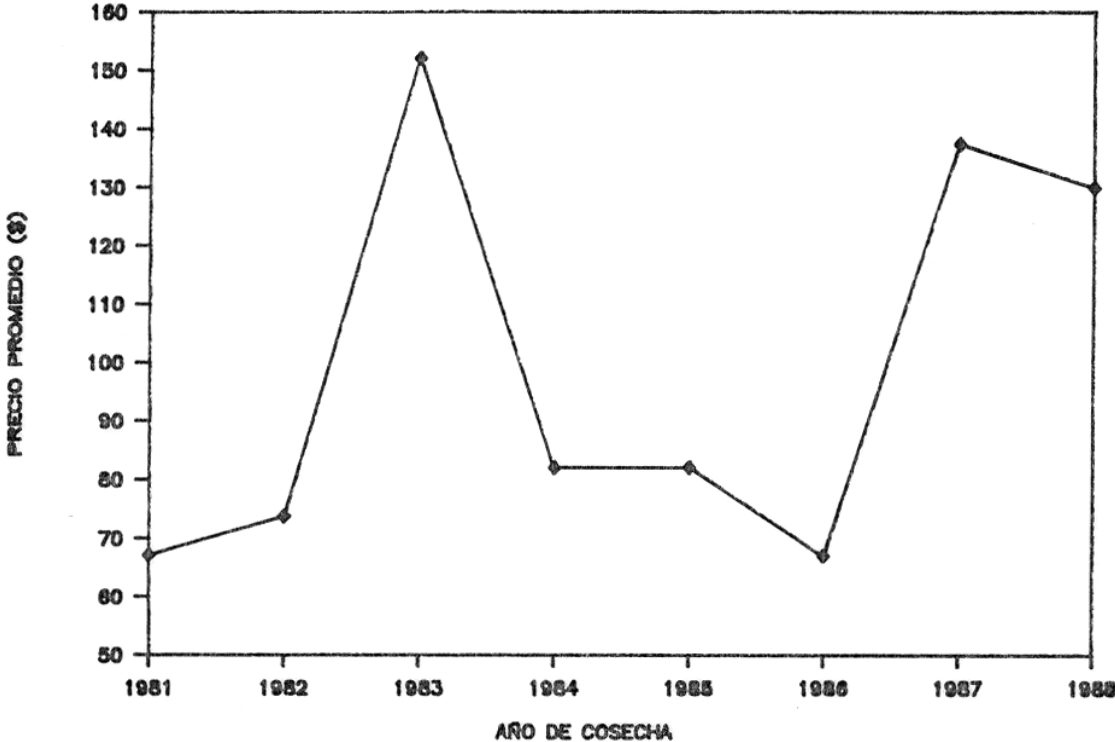
Años 10, 11 y 12

Tratamientos 1 y 2

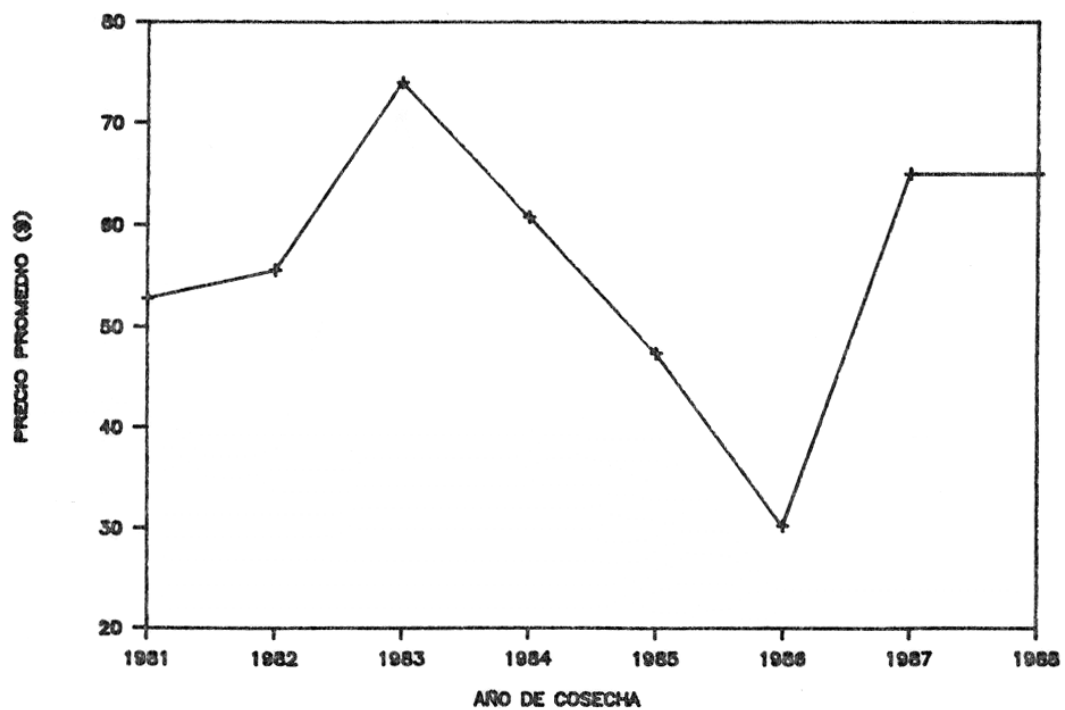
Tratamiento 3

LABORES	UNIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL
Mantenimiento riego tecnificado		31.672.-	31.672.-
Labores culturales	70 JH	400.-	28.000.-
Fertilización	300 kg Urea	57,9.-	17.370.-
Fungicidas	10 kg Dithane	1.632.-	16.320.-
Puntales	250	100	25.000.-
Herbicidas	7 lt Simazina	1.848.-	12.936.-
	7 lt Roundup	7.134.-	49.938.-
	4 lt Gramoxone	2.040.-	8.160.-

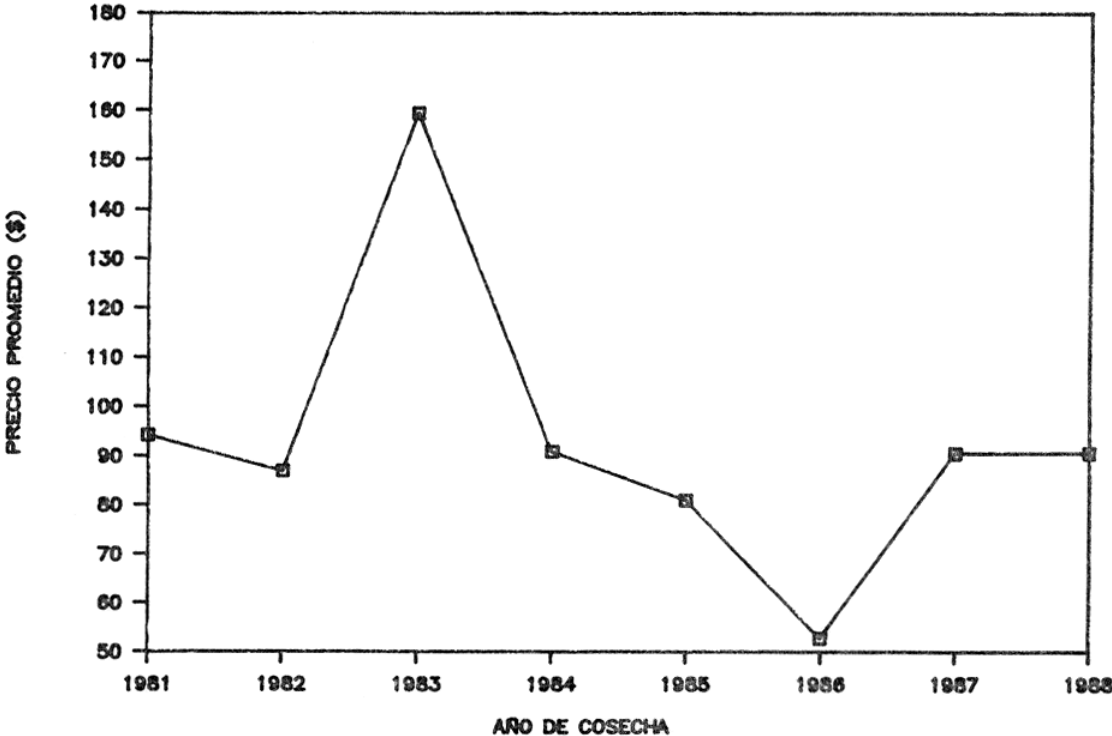
ANEXO 3. Curva de precios, período 1981-1988 para el cultivar Fuerte, según mercado mayorista de Santiago.



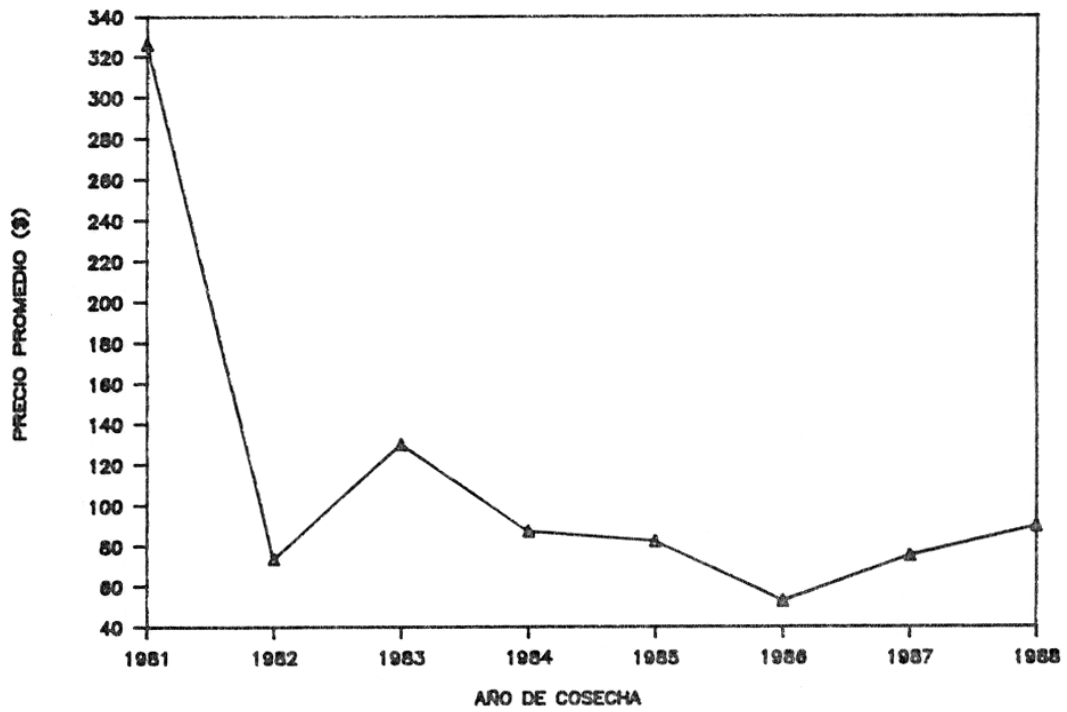
ANEXO 4. Curva de precios, período 1981-1988 para el cultivar Bacon, según mercado mayorista de Santiago.



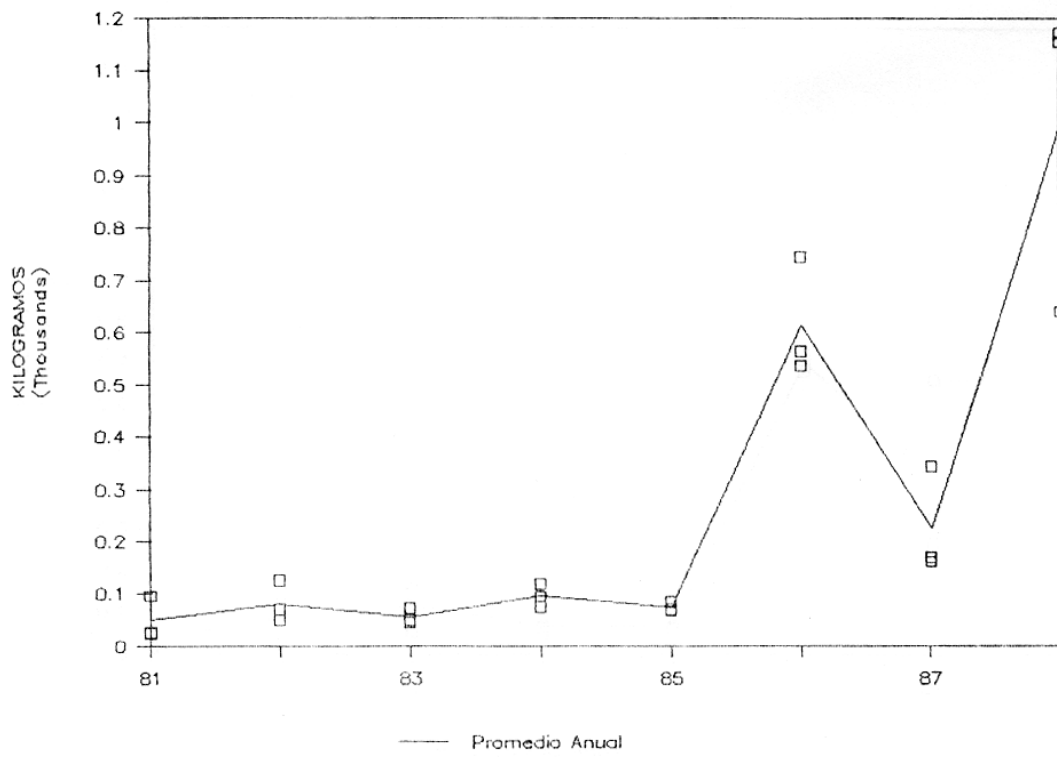
ANEXO 5. Curva de precios, período 1981-1988 para el cultivar Negra La Cruz, según mercado mayorista de Santiago.



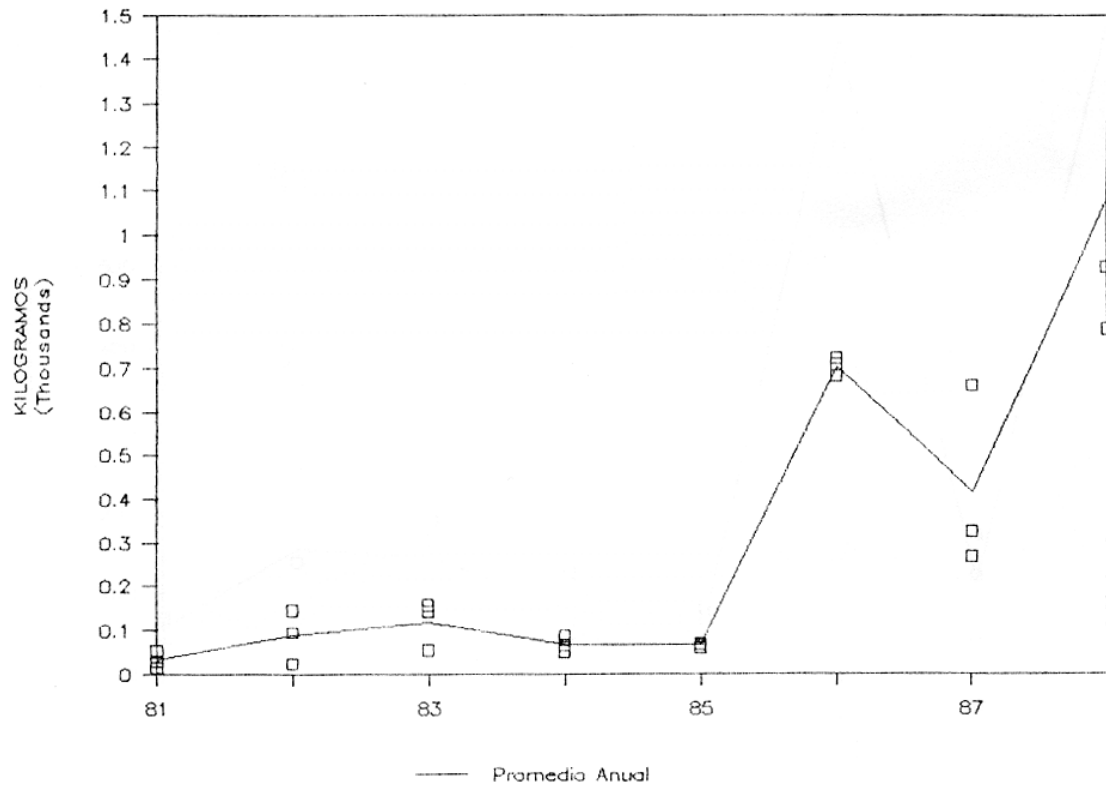
ANEXO 6. Curva de precios, período 1981-1988 para el cultivar Edranol, según mercado mayorista de Santiago.



ANEXO 7. Curva de producción en ocho años de cosecha, para el cultivar Fuerte en el tratamiento 1.



ANEXO 8. Curva de producción en ocho años de cosecha, para el cultivar Fuerte en el tratamiento 2.



ANEXO 9. Curva de producción en ocho años de cosecha, para el cultivar Fuerte en el tratamiento testigo.

