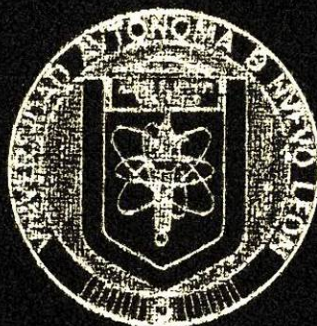


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE AGRONOMIA



"SISTEMAS DE FLORACION EN
ARBOLES FRUTALES"

EXAMEN PRACTICO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA
JUAN FRANCISCO VAZQUEZ RODRIGUEZ

MARIN, N. L.

ABRIL DE 1983

F

SB354

.5

V3

C. 1



1080063162

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



"SISTEMAS DE FLORACION EN
ARBOLES FRUTALES"

EXAMEN PRACTICO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

PRESENTA

JUAN FRANCISCO VAZQUEZ RODRIGUEZ

MARIN, N. L.

ABRIL DE 1983

T/
SB354.5
.V3

040.634
FA 1
1983



**Biblioteca Central
Magna Solidaridad**

F. tesis



**BU Raul Rangel Fines
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA**

D E D I C A T O R I A

A MIS PADRES:

Con gran cariño y respeto, por su constante apoyo que
supieron guiarme siempre por el mejor camino.

A MI ESPOSA:

Con gran amor y respeto, por su decidido entusiasmo e
impulsora de mis inquietudes.

A MIS HERMANOS:

Gerardo

Carlos

Pablo

I N D I C E

PAGINA

REVISION DE LITERATURA

I.- PARTES DE LA FLOR.....	1
II.- FORMACION DEL FRUTO.....	2
II.1.- Desarrollo del grano del polen.....	3
II.2.- Desarrollo del óvulo.....	3
II.3.- Polinización.....	5
II.4.- Formación del tubo polínico.....	5
II.5.- Fertilización.....	6
II.6.- Formación del embrión.....	7
II.7.- Formación del endospermo.....	
II.8.- Formación de cotiledones.....	8
III.- FACTORES QUE DETERMINAN LA FECUNDACION.....	8
IV.- REQUISITOS DE UN BUEN POLINIZADOR.....	13
V.- AGENTES TRANSPORTADORES DEL POLEN.....	16
VI.- CONSIDERACIONES PRACTICAS SOBRE LOS PROBLEMAS DE LA POLINIZACION Y FECUNDACION.....	13
VII.- LA SELECCION DE LOS PATRONES PARA CUALQUIER RAZA VARIEDAD DEPENDERA DE LOS SIGUIENTES FACTORES.....	1
VII.1.- Las condiciones climaticas.....	19

	PAGINA
VII.2.- Las condiciones del suelo.....	20
VII.3.- Insectos, ácaros, enfermedades y virus....	20
VII.4.- La compatibilidad del patrón, la yema y la longevidad de dicha combinación.....	21
VII.5.- La calidad del árbol y su fruta.....	21
 VIII.- CARACTERISTICAS QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR EN LA SELECCION DE UNA VARIEDAD PARA PLANTACIONES EN -- GRAN ESCALA.....	22
VIII.1.- Cualidades de la fruta.....	22
VIII.2.- Cualidades del árbol.....	23
 IX.- LA ACCION DE LAS ESPECIES POLINIZADORAS PUEDE CON SEGUIRSE POR LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS.....	23
 X.- SISTEMAS DE FLORACION.....	25
X.1.- Hermafroditas.....	26
X.1.1.- Aguacate.....	26
X.1.2.- Chicozapote.....	28
X.1.3.- Ciruelo.....	29
X.1.4.- Citricos.....	29
X.1.5.- Durazno.....	31
X.1.6.- Guayaba.....	32
X.1.7.- Manzana.....	3.

X.1.8.- Mamey.....	33
X.1.9.- Membrillo.....	34
X.1.10.- Olivo.....	34
X.1.11.- Peral.....	35
X.1.12.- Tamarindo.....	36
X.1.13.- Tejocote.....	37
X.1.14.- Uva.....	37
X.2.- Monoicas.....	38
X.2.1.- Nogal de Castilla.....	38
X.2.2.- Nogal pecanero.....	40
X.2.3.- Granado.....	42
X.3.- Dioicas.....	42
X.3.1.- Dátil.....	42
X.3.2.- Higuera.....	43
X.4.- Polígamas.....	47
X.4.1.- Papaya.....	47
X.4.2.- Plátano.....	50
X.4.3.- Mango.....	52
B I B L I O G R A F I A.....	54

REVISION DE LITERATURA

I.- PARTES DE LA FLOR

Para que un árbol llege a producir frutos se requiere primero que sobre él se formen las flores ya que estas en sus transformaciones daran lugar a los mismos, conforme a Calderón, 1977. La flor es el órgano de reproducción de las plantas; las partes de una flor son las siguientes: de acuerdo a Holman y Robbins, 1961.

1.- Sepalos: (llamado cáliz en conjunto), envuelven habitualmente las otras partes de la flor en la yema, protegiéndolas - - principalmente de daños mecánicos, lluvia y de la desecación.

2.- Petalos: (llamados corola en conjunto), son habitualmente las partes conspicuamente coloridas de la flor, que atraen a los insectos, los cuales pueden acarrear el polen de los estambres de la flor al pistilo de otra, realizándose así la polinización.

3.- Estambres: constituidos cada uno por una antera (la parte que lleva el polen), colocada en la extremidad de un filamento. La función esencial del estambre es la producción de polen.

4.- Pistilo: que consta de:

a) El ovario, es la parte basal engrosada que se convierte en el fruto.

- b) El estilo: es una delgada columna de tejido que nace en la parte superior del ovario y a través de la cual crecen los tubos polinicos.
- c) El receptáculo: es la parte engrosada del pedicelo o pedúnculo, en la que se insertan las otras partes de la flor.
- d) El pedúnculo: es la parte delgada y alargada, generalmente ensanchada en su ápice que une a la flor con el tallo.

Las flores las encontramos de los siguientes tipos:

1.- Flor completa. Es la que tiene todas las partes florales habituales (sepalos, petalos, estambres y pistilo).

2.- Flor incompleta. Es aquella que le hacen falta una o más de las cuatro partes más importantes.

3.- Flores imperfectas. Estas son las que les hace falta los estambres o los pistilos, existen especies en las cuales debe de haber dos clases de flores incompletas para que puedan producirse las semillas.

II.- FORMACION DEL FRUTO

Holman y Robbins, 1961; citan que en las plantas superiores, la flor es el órgano reproductor, en el cual se producen las semillas. Al estudiar la reproducción debemos de considerar los si-

guientes procesos:

II.1.- Desarrollo del grano del polen.

En el crecimiento inicial de la antera, se producen en los sacos de polen jóvenes células redondeadas llamadas células madres del polen, cada una de las cuales por dos divisiones sucesivas forman cuatro granos de polen, en la primera de estas divisiones, el núcleo se divide por meiosis, de donde resulta que el número de cromosomas se reduce a n , o sea, la mitad del número $2n$, que existen en los núcleos de los cuatro granos del polen producidos por cada célula madre tienen n cromosomas.

II.2.- Desarrollo del óvulo.

Los ovulos aparecen en los ovarios de las flores muy jóvenes como pequeñas protuberancias de la superficie de la placenta. Al principio el óvulo consiste enteramente de tejido joven del núcleo, sin mostrar indicios de desarrollo de tegumentos, pero según crecen los tegumentos se originan como dos collares de tejido alrededor de la base del óvulo; crecen y rodean al núcleo. En el óvulo muy joven todas las células del núcleo son esencialmente iguales y los núcleos tienen el número $2n$ de cromosomas. Al crecer, una célula dentro del núcleo se hace notablemente mayor que las otras, es la célula madre del saco embrionario, que pronto experimenta y da origen a una hilera de cuatro células, las cuales tienen n cromosomas.

La célula basal de las cuatro, aumenta rápidamente de tamaño mientras que las otras tres degeneran y desaparecen, la única célula superviviente cuyo núcleo contiene n cromosomas, continua aumentando de tamaño, hasta que constituye la mayor parte del volumen del núcleo.

Su núcleo se divide y los dos núcleos hijos se dirigen a -- los polos opuestos de la célula. Cada uno de ellos experimenta -- dos divisiones sucesivas de tal manera que hay un grupo de cua-- tro núcleos en el extremo del micrópilo y otro grupo de cuatro -- en el extremo opuesto del saco embrionario, un núcleo de cada -- grupo se mueve hacia el centro del saco colocándose cerca o jun-- to del otro, éstos son los núcleos polares.

De los tres núcleos restantes, cerca del extremo del micró-- pilo dos son llamados núcleos de las sinérgidas y el tercero es el núcleo de la oosfera. Cada uno de estos tres núcleos, junto -- con algo del citoplasma vecino, se separa de los otros, y del -- resto del saco embrionario por una membrana muy delgada, de tal manera que hay tres células en el extremo del micrópilo del saco: dos sinérgidas y la oosfera, los tres núcleos en el extremo -- opuesto del saco son los llamados núcleos antípodas, cada uno de los cuales, junto con algo de citoplasma, se rodea de una membrana, designándosele entonces como células antípodas.

II.3.- Polinización.

De llama polinización al transporte del polen del antera al estigma. Cuando el polen esta maduro las anteras de los estambres se abren y los granos del polen escapan como los granos -- son pequeños y ligeros, pueden ser llevados a distancias considerables por una débil brisa.

En algunas plantas el polen puede producirse en grandes -- cantidades, como en el maíz donde cada grupo de flores estaminadas pueden formar hasta 50,000,000 de granos de polen. La polinización por el viento (anemófila), es característica de la mayoría de las plantas con flores poco aparentes, como sucede en los pastos, alamos, encinos, etc., en unos cuantos casos el -- agua y las aves son los medios de polinización, pero principalmente se realiza por medio de las abejas (entomológica).

Cuando el polen va del antera al estigma de otra flor o de la misma flor pero en la misma planta, en ambos casos se designa como autopolinización. Si el polen va del antera al estigma de una flor en otra planta se dice que hay polinización cruzada.

II.4.- Formación del tubo polínico.

El polen que llega al estigma se adhiere a su superficie, que en muchas flores es rugosa por la presencia de pequeñas papilas y que en otras producen una secreción pegajosa: el fluido

estigmático.

Poco después de la polinización el protoplasma del grano - del polen absorbe agua y se hincha, rompiendo la membrana externa, mientras que en la interna se estira y sale a través de la rotura para formar el tubo polínico, que penetra en el tejido - del estigma, crece hacia abajo a través del estilo y entra al ovario. Cuando el grano de polen germina, aparecen vacuolas en el protoplasma. Muy pronto el núcleo germinativo se divide formando dos núcleos llamados espermáticos o masculinos, en algunas plantas el estilo crece muy corto y el tubo sólo tiene que crecer una pequeña extensión; por ejemplo en el alcatraz - - (Richardia) o el betabel (Beta), la distancia de la superficie del estigma al ovario es solamente de 2-3 milímetros. En otras flores el tubo polínico debe crecer una longitud considerable - antes de alcanzar el ovario, como sucede en el maíz (Zea mays L.) donde la distancia del estigma al ovario puede llegar a ser hasta de 45 centímetros.

II.5.- Fertilización.

Cada tubo polínico llega al ovario, crece hacia uno de los ovulos y entra en el saco embrionario, generalmente a través del micrópilo y el núcleo, después de penetrar en el saco embrionario, la pared en el extremo del tubo polínico se rompe y su citoplasma con los tres nucleos se descarga dentro del saco.

Cada uno de esos núcleos tiene n cromosomas, uno de los núcleos masculinos o espermáticos se mueve hacia la oosfera y se fusiona con el núcleo de la misma, formando un núcleo $2n$ cromosomas. Esta fusión de los núcleos espermáticos y de la oosfera se llama fertilización y el núcleo resultante junto con el citoplasma de la oosfera constituye el cigoto.

II.6.- Formación del embrión.

Después de la fertilización el cigoto se rodea de una membrana celular, produciéndose una serie de divisiones que originan una masa de células que se desarrollan en la planta rudimentaria o el embrión de la semilla, el cual crece en una nueva planta cuando germina la semilla.

Como el núcleo cigótico tiene $2n$ cromosomas y todas las divisiones nucleares que se presentan al desarrollarse el cigoto en el embrión y finalmente en la planta adulta son mitóticas, todas las células de la planta que se producen antes de la división reduccional de la célula madre del polen y la célula madre del saco embrionario, tienen $2n$ cromosomas.

II.7.- Formación del endospermo.

Después de la fertilización, el núcleo del endospermo, sufre repetidas divisiones son que haya formación de paredes celulares. Tarde o temprano hay una formación de paredes celulares -

entre todos los núcleos de donde resulta una masa de tejido llamado endospermo.

II.8.- Formación de cotiledones.

Los cotiledones son órganos que se encuentran formando parte del embrión. Los cotiledones son hojas temporales unidas lateralmente al eje del embrión, difieren de las hojas típicas del follaje por su adaptación al almacenamiento de alimento o a la absorción del que existe en el endospermo.

III.- FACTORES QUE DETERMINAN LA FECUNDACION

Coutanceau, 1970, menciona que el cuajado del fruto puede ser el resultado de tres procesos distintos: Fecundación, Apogamia y Partenocarpia. La fecundación, es el resultado de la fusión de las células reproductoras y tiene como consecuencia la formación del fruto y las semillas.

Apogamia.- Es cuando se produce un embrión, es decir, un esporófito, a partir de una célula cualquiera del gametófito distinta de la ovucélula, por ejemplo: de una sinérgida o de una antípoda.

Partenocarpia.- Fenómeno en el cual se forman los frutos sin previa fecundación; los rudimientos seminales por consiguiente no se transforman en semillas o bien dan semillas buenas o es-

teriles.

Kramer, et al. 1982, mencionan que desde a principios de si glo se empezó a investigar sobre las condiciones en que se fecundan las plantas frutales, siendo el comportamiento genético una de las causas que está incluido entre los factores que suelen in tervenir en ellas.

1.- Autofertilidad.

Se produce cuando el polen de una variedad puede fecundar - ovulos de la misma variedad, dando origen a frutos con semillas capaces de germinar. Si el óvulo se fecunda por el polen de la - misma flor se llama autógama, siendo Linneo el autor de ésta ley; Darwin demostró que las mejores fecundaciones, las que proporcionaban mejores frutos y las plantas más fértiles son aquellas que proceden de la fecundación por el polen perteneciente a otra - - planta de la misma especie, llamandose Dicogamia o fecundación - cruzada.

El término hibridación corresponde al cruzamiento entre dos plantas pertenecientes a especies diversas.

2.- Autoesterilidad.

Se produce cuando el polen no tiene facultades para fecun-- dar ovulos de la misma variedad y el desarrollo de frutos con se millas capaces de germinar se logra solamente con el de otras va

riedades (donantes de polen) pertenecientes a la misma especie frutal.

Los arboles frutales autoestériles son por consiguiente --alógamos, una vez llegado el polen al estigma de la misma variedad, la presencia de factores esteriles en la estructura de los cromosomas le impiden desarrollar el tubo polínico y descender hasta el óvulo; ejemplo, manzano, peral, etc.

3.- Interesterilidad.

Se produce cuando diversas variedades se comportan como si fuesen una sola (grupo interestéril) y no pueden fecundarse mutuamente, pues están constituidas para recibir el polen de variedades pertenecientes a otros grupos de interesterilidad. Los factores de la esterilidad, también llamados factores E, se presentan en diversas especies frutales, varían tanto en su número como en su efecto específico en cada una de ellas.

Las variedades con factores E iguales se comportan como variedades autoestériles, esto es, no pueden fecundarse mutuamente, son interestériles y pertenecientes a un grupo determinado de interesterilidad. El número de grupos de interesterilidad dependen del número de factores E y de la valencia de los cromosomas.

Coutanceau, 1971, describe que los factores que determinan

la fecundación pueden ser externos e internos; siendo los factores externos:

1.- Temperatura.

Los organos florales son sensibles a las bajas temperaturas y a las altas temperaturas durante el período de floración, pueden provocar la desecación de las secreciones estigmáticas. La temperatura óptima para la germinación del polen es de 22 a 27°C.

2.- Luz.

La disminución de la luz reduce considerablemente el porcentaje de cuajado.

3.- Lluvia.

Por el arrastramiento del polen, impide la acción de los insectos polinizadores diluyendo las secreciones estigmáticas a un grado tal que haga imposible la germinación del polen.

4.- Humedad.

El estado de humedad del aire parece tener una influencia importante sobre todo para mantener la receptividad del estigma.

5.- Viento.

Como agente transportador del polen, los agentes polinizantes son los insectos que al ser muy ligeros cesan su actividad durante los vientos fuertes.

Los factores internos son:

1.- Morfológicos.

Los factores morfológicos, pueden ser la falta de estambres, la producción de poco polen, la falta de pistilos y la macrostila (estilo más largo que los estambres).

2.- Fisiológicos.

Los factores fisiológicos son principalmente la nutrición, la edad del árbol (ya que el polen de los árboles jóvenes tiene un poder fecundante mayor, que cuando el árbol es viejo), la influencia de la posición de las flores en el árbol, ya que las -- flores colocadas en el segundo cuarto superior del árbol, es la que posee más valor, la influencia del número de flores, ya que entre más flores posea, la fecundación estará más asegurada.

3.- Citológicos.

La fecundación es más fácil entre las variedades diploides que en las triploides, ya que en las primeras la reducción cromática o meiosis se hace en un número par de cromosomas. Esta - reducción cromática no puede ser regular en las variedades triploides.

a.- Influencia de los granos del polen.

El examen del polen de las variedades tropicales de manzano permite comprobar la gran irregularidad de su tamaño, los granos

vacios, son mayores en las variedades tropicales.

b.- Influencia de los organos femeninos.

En las variedades tropicales de manzanos hay de 30 a 50 por ciento de ovulos abortados.

IV.- REQUISITOS DE UN BUEN POLINIZADOR

Schneider y Scarborough, 1979, mencionan que son varios los requisitos para que una variedad sea buena polinizadora:

1.- Variedad comercial.

El primer requisito para un buen polinizador con las variedades que se quiere tengan un rango comercial, sería que tal polinizador sea ya una buena variedad comercial. Es decir, que no seleccionemos una planta o una variedad inferior por el hecho de que sea un buen polinizador.

2.- Derrama en el período de floración.

Otra característica o requisito de un buen polinizador, es que las dos variedades derramen una sobre otra en el período de floración. En algunas areas y algunos años hay una considerable diferencia entre el tiempo de floración de las variedades comerciales. De aquí que para que una variedad tenga valor como polinizador para otra variedad, tiene que florecer al mismo tiempo.

3.- Edad similar de producción.

Ciertas variedades como la Golden Delicious en manzano, suelen comenzar a dar fruta cuando tienen cinco o seis años, mientras que una variedad como la Delicious puede no comenzar a florear y fructificar hasta que tienen ocho o nueve años. Así pues, si la Delicious tuviera que polinizar, faltaría la fuente del polen para el cruce de la polinización de la Golden Delicious por un período de tres o cuatro años.

4.- Producción anual.

Otra característica de un buen polinizador es que cargue - - anualmente, especialmente si la variedad que va a ser polinizada es también una planta que carga cada año. Una variedad tal como la Golden Delicious, es buena para la polinización cuando tiene flores, pero cuando los árboles son viejos dan solamente en - - años alternos, por lo cual, puede tener gran abundancia de flor y de fruta un año y no tener flores el año siguiente; y por supuesto, el año que no tuviese flores no serviría como polinizador, por lo tanto el polinizador ideal sería el que da producción anual.

5.- Polen viable.

El polen producido por la variedad polinizadora debe ser - compatible con la variedad que va a ser polinizada o no sera de ningún valor; y si la variedad debe ser un polinizador, tiene - que tener polen viable. Con la excepción de la variedad Winesap,

todas las variedades que tienen polen no viable son llamadas variedades triploides, o sea, variedades que tienen en cada célula de la planta una y media veces el complemento normal de cromosomas.

El número impar de cromosomas da por resultados un número desigual de cromosomas en los granos de polen y tales granos de polen no son generalmente viables. Esto quiere decir que ellos no producen un tubo de polen normal o gametos normales y por lo tanto, no son capaces de fecundar los ovulos de la flor. Algunas variedades más comunes que son triploides y no tienen polen viable son Arkansas, Summer Rambo, Winesap y las mutaciones rojas de estas variedades.

Así, si estas variedades con polen pobre son plantadas, es necesario primeramente procurar una variedad de polinización para aquellas variedades que no producen polen viable, sean polinizadas por cruzamiento. Un factor que a veces es descuidado, sin embargo, es que la variedad polinizadora no tendría en una plantación, algo que la polinice a ella, por lo tanto, ya que en la mayoría de las variedades no son adecuadamente fructíferas, sería conveniente plantar otra variedad para que sirviera como polinizador a la variedad destinada a la polinización.

V.- AGENTES TRANSPORTADORES DEL POLEN

Schneider y Scarborough, 1979, describen que la polinización es un acto mecánico lo cual se efectúa por medio de los siguientes agentes de transferencia del polen

1.- Viento. (Anemófila)

Un agente importante y común en la transferencia del polen en muchas frutas es el viento. En frutas del tipo de almendras y muchas otras, el viento es el principal medio de transporte del polen desde el estambre en el que es producido a la superficie estigmática de otra flor. El viento puede ser también un factor importante en la polinización de flores perfectas, tales como la mayor parte de las variedades de durazno. En cambio tratándose de manzanos tiene poca importancia.

2.- Insectos. (Entomófila)

Los insectos constituyen uno de los medios más importantes de traslado del polen en las plantas, hay en esto dos tipos de grupos: el tipo silvestre, incluye todas las abejas silvestres: abeja de miel, avispas, abejorros y otros insectos que visitan ordinariamente las flores para recoger néctar y polen.

La importancia de las abejas silvestres en la polinización depende del área particular deseada. Por ejemplo, si se trata de una zona más bien grande rodeando la plantación de frutales que

no a sido demostrada y cultivada, es mucho más probable que haya una buena polinización de abejas silvestres para el cruce de polinización. Por el contrario si casi todo el terreno de la vecindad ha sido cultivado, la población de abejas silvestres será -- considerablemente reducidas y se tendrá que confiar más bien en las abejas domesticas que en la población de insectos silvestres.

3.- Lluvia. (Hidrófila)

También las condiciones de lluvia ejercen un efecto directo en el transporte del polen, ya que la actividad de la abeja queda reducida a un mínimo durante el tiempo lluvioso.

4.- Manual. (Artificial)

Otro método de polinización que a veces es empleado con algunas plantas es la polinización a mano. Este procedimiento consiste en recoger el polen de las flores mismas o trampas de recolección de polen en las colmenas y ponerlo luego sobre el estigma de la flor que va a ser polinizada. En ciertas areas se emplea éste método y es considerado efectivo pues no puede tener la certeza de que la polinización esta efectuada. Además realizando debidamente el acto de la polinización, se evita la necesidad de enralescer luego las frutas.

La polinización a mano es más costosa, pero en ciertas condiciones puede ser ello compensado luego por la necesidad reduci

da de enralescer la fruta y por el mejor tamaño y distribución de las mismas.

VI.- CONSIDERACIONES PRACTICAS SOBRE LOS PROBLEMAS DE LA POLINIZACION Y FECUNDACION.

Gil y Velarde, 1980, citan que salvo en casos de autofertilidad comprobada, el empleo de arboles polinizadores es casi siempre recomendable en casi todas las especies frutales y muy particularmente en casos de plantaciones de peral, ciruelo, cerezo y almendro.

Cuando se emplean polinizadores, es preferible utilizar dos variedades como tales simultáneamente al 50% cada una, las variedades polinizadoras hay que elegir las de buen valor comercial y adaptables a las condiciones ecológicas de la zona. Hay que cuidar especialmente su plena floración con la variedad base.

La disposición de los polinizadores es un aspecto muy importante en toda plantación, conviene buscar una disposición regular y homogénea pero sin que las variedades polinizadoras creen problemas en la recolección, tratamientos y riesgos.

El empleo de colmenas en la época de floración es totalmente aconsejable, las experiencias modernas recomiendan la colocación de 1 a 6 colmenas por hectárea de plantación distribuidas -

en forma homogénea.

Hay que procurar mantener en plena actividad la población natural de insectos polinizadores, para ello es aconsejable no realizar tratamientos fitoterapéuticos durante la floración y si son imprescindibles hay que hacerlos con productos no tóxicos y en forma de nebulización.

VII.- LA SELECCION DE LOS PATRONES PARA CUALQUIER RAZA O VARIEDAD DEPENDERA DE LOS FACTORES SIGUIENTES

VII.1.- Las condiciones climaticas.

Las condiciones climaticas del área en la cual se van a plantar los arboles, especialmente con respecto a las temperaturas máximas y mínimas; hay que tomar en cuenta que la temperatura afecta directamente al desarrollo del tubo del polen y la estructura femenina asociada directamente con la producción del embrión y la fecundación. Aunque la polinización se verifique, prolongados períodos de bajas temperaturas pueden evitar la germinación del fruto, por consiguiente, el efecto de la temperatura es su influencia sobre el desarrollo de la flor, la polinización y el desarrollo del polen, el otro es cuando la flor es realmente dañada por las bajas temperaturas.

Las temperaturas muy altas durante la floración pueden determinar un período tan corto de la flor y de la receptividad -

del estigma que la germinación del fruto quizás sea empobrecida.

VII.2.- Las condiciones del suelo.

El suelo es uno de los factores principales en el desarrollo de la fruta y está íntimamente ligado al problema de la - - humedad. Así en el caso de lluvia, la cantidad de agua puede -- ser bastante si el suelo retiene la humedad o por el contrario puede ser inadecuada la lluvia si aquel no retiene el agua.

La materia orgánica del suelo es importante para mantener una adecuada provisión de elementos nutritivos para las plantas, conforme a Schneider y Scarborough, 1979.

VII.3.- Insectos, ácaros, enfermedades y virus.

La elección del lugar a la plantación de un huerto frutal, está estrechamente relacionado con las plagas y enfermedades co-- munes existentes según la región y si estos y la variedad fru-- tal son incompatibles, muchos riesgos resultaran superfluos. -- Así las variedades de manzana sensibles al mildiú, no deberan - plantarse en lugares secos, calidos y cerrados; las que son sen-- sibles a la roña no son propias del clima costero húmedo, la -- proximidad de los bosques y valles cerrados.

La fitosanidad desempeña un papel fundamental en la fruti-- cultura y la intensidad con la que se le practique, puede ser-- vir de escala para la productividad de una explotación fruticul

tora, como le menciona Coutanceau, 1971.

VII.4.- La compatibilidad del patrón, la yema y la longevidad de dicha combinación.

La multiplicación de auténticas variedades frutales es posible solo por conducto vegetativo, debido particularmente a su --manifiesto caracter heterocigote. La unión de una yema y el patrón dura toda la vida de la planta aunque cada una continúe manteniendo su independencia fisiológica; un árbol frutal, pues, no suele ser un individuo con unidad genética y biológica propia, --sino que esta constituido por varios componentes.

Con las múltiples relaciones entre la yema y el patrón, se influye a si mismo en las propiedades que tiene la variedad para resistir las heladas, los parasitos y las sequias. El patrón influye sobre la variedad en un gran porcentaje de su desarrollo --y características en un 75 a 90 porciento, como lo indica Coutanceau, 1971 y Duran, 1976.

VII.5.- La calidad del árbol y su fruta.

La calidad del fruto depende, ante todo, de un equilibrio --entre sus componentes principales, es decir: azucares, acidos y --taninos. La manzana Reineta del Canadá, adquiere una riqueza en azucares y una calidad notable sobre el Paradis amarillo de Metz.

Una de las variedades de peral que presenta grandes diferen

cias de calidad según el portainjerto utilizado es la Passe-Crassane, si esta variedad sobre membrillero es de una calidad excepcional, en determinados medios es casi siempre de mala calidad - sobre franco, como lo refiere Coutanceau, 1971.

VIII.- CARACTERISTICAS QUE SE DEBEN DE CONSIDERAR EN LA SELECCION DE UNA VARIEDAD PARA PLANTACIONES EN GRAN ESCALA

Ochse, et al. 1980, afirman que la evolución de las variedades y razas se ha efectuado y se está realizando en todas las - - areas productoras del mundo, cada año una indecible cantidad de - arboles se seleccionan, prueban y descartan, encontrándose quizás una de cada 10,000 adecuada para su propagación en gran escala y aún entonces pueden pasar decadas antes de que una variedad especial se siembre en escala comercial.

Las características que se deben de considerar en la selección de una variedad para plantarla a gran escala son las siguientes:

VIII.1.- Cualidades de la fruta.

- a) Forma y tamaño promedio.
- b) Características de la corteza-textura, color, flexibilidad, facilidad de pelar.
- c) Cantidad de semillas.
- d) Pulpa, jugo contenido, acidez, dulzor, aroma, color, tex

tura y condición del eje central de la pulpa.

e) Madurez. La temporada de la madurez es muy importante, - la cualidad de la conservación en el árbol, en tránsito y en el almacén.

f) Peculiaridades de embarque o de procesado.

VIII.2.- Cualidades del árbol.

a) Adaptabilidad a las condiciones del suelo, clima, biológicas y de cultivo.

b) Resistencia a plagas y enfermedades.

c) Que esten libres de enfermedades sistematicas (virus).

d) Compatibilidad con los patrones para injerto.

e) Facilidad de propagación.

f) Productividad, época en que empieza a producir, tiempo - de producción y consistencia de la producción.

g) Peculiaridades de desarrollo. Tamaño y forma del árbol, distribución de la cosecha, susceptibilidad a deficiencias de nutrientes o a otras enfermedades fisiologicas.

IX.- LA ACCION DE LAS ESPECIES POLINIZADORAS PUEDE CONSEGUIRSE - POR LOS SIGUIENTES PROCEDIMIENTOS

La acción de las especies polinizadoras puede incrementarse de acuerdo a los siguientes metodos:

1.- Escoger especies polinizadoras de buen valor comercial.

2.- Plantar pies de la especie polinizadora entre los arboles de la especie principal, cuyo cultivo interesa; el procedimiento más usado es el siguiente:

a) En una plantación el porcentaje mínimo de arboles polinizadores deberá ser de un 10%, si se quiere obtener una buena polinización. Estos arboles polinizadores, como norma general, se intercalan de la siguiente forma: una de cada tres en una línea de cada tres.

b) Prever la plantación en que las variedades polinizadoras no excedan de 30 a 40 metros de las variedades a polinizar.

c) Injertar algunas ramas con variedades polinizadoras en los arboles de la variedad principal.

d) Asociar tres variedades interfértiles con floraciones -- sensiblemente concordables para evitar los riesgos de alternancia y de desplazamiento de la floración.

e) Polinizar a mano, sistema no rentable en un cultivo masivo o intensivo, solo se emplea en parrales.

f) En plantaciones ya hechas a base de una sola variedad -- (autoestéril) que determinara seguramente fructificaciones inciertas y limitadas, se aconseja el sobreinjertado de un árbol -- por cada 20, a base de variedades polinizadoras, como lo afirma

un autor Anónimo en 1981.

X.- SISTEMAS DE FLORACION

Los sistemas de floración en los arboles frutales son los siguientes:

1.- Hermafroditas.

Son las plantas que en sus flores, contienen los dos sexos, ejemplo: citricos, aguacate, manzano, etc.

2.- Monóicas.

En éste sistema de floración las plantas tienen flores unisexuales, ya sean masculinas o femeninas, pero en la misma planta, ejemplo: nogal pecanero, nogal de castilla, granada, etc.

3.- Dioicos.

En éste sistema de floración las plantas contienen flores masculinas en un árbol y femeninas en otra planta, ejemplo: dátil, plátano, higo, etc.

4.- Polígamas.

En éste grupo de floración se encuentran las plantas en las cuales existen flores hermafroditas y unisexuales al mismo tiempo, ejemplo: papaya, mango, etc.

5.- Partenocarpia.

Este es un sistema de floración especial, ya que el fruto -

se desarrolla sin la unión de los gametos masculinos y femeninos, ejemplo: la piña, como lo refiere Calderon, 1977.

X.1.- Hermafroditas.

Dentro de este sistema de floración encontramos las siguientes especies, las cuales presentan gran importancia en la fruticultura nacional.

X.1.1.- Aguacate: Persea americana. Mill.

Flores, 1969, describe que la inflorescencia es una panoja axilar o terminal la cual está formada por 1,000 o más flores de las cuales únicamente una o dos se polinizan y se fecundan formando el fruto.

Las flores son bisexuales, miden de 0.5 a 1.5 cm. de diámetro cuando están abiertas.

La polinización del aguacate, tiene características especiales pues a pesar de tener flores hermafroditas, existe el fenómeno de dicogamia, o sea la maduración de los órganos reproductivos en diferente época, por lo tanto para que exista la fructificación, deberán estar presentes variedades que tengan características afines en cuanto a apertura y oclusión de las flores.

Rodríguez, 1982, afirma que existen dos grupos de variedades que se deben de intercalar para que haya una buena poliniza-

ción, reconociendolos como grupo polinizador A y B.

Los grupos florales del aguacate, la dicogamia se clasifica en grupo A y B; una flor tipo A tiene un comportamiento que se registra en el transcurso de dos días, considerando cada uno de ellos en sus periodos de mañana, tarde y noche.

En principio una vez formada, la flor tipo A, permanece cerrada para abrirse el primer día por la mañana, en esta apertura matinal, solo el estigma es receptivo y las anteras permanecen en su estado indehiscente. Por la tarde la flor se cierra, continuando así hasta la noche, al segundo día las flores tipo A, aún continúan cerradas por la mañana, abriéndose en la tarde pero -- con el gineceo no receptivo y los estambres en su forma dehiscente.

La flor tipo B posee otro mecanismo de apertura y cierre, -- después de su formación en el panículo tiene su primer apertura el primer día por la tarde poseyendo de igual manera que la anterior, los estigmas dilatados receptivos.

Por la noche las flores permanecen cerradas y se abren al -- segundo día por la mañana con los estambres dehiscentes, en el -- caso del grupo A, la fecundación es posible a través del polen -- del grupo B, la forma de fecundación de las flores del aguacate es entomológica, es decir a través de los insectos.

Variedades comerciales:

Grupo floral A: Anaheim, Benik, Duke, Hass, Lula, MacArtur, Mexicola, Reed, Rincon, Taylor, Puebla, etc.

Grupo floral B: Bacon, Booth 7, Booth 8, Fuerte, Hall, Nabal, Zutano, etc.

El aguacate es un árbol propenso a las alteraciones producidas por la variación de las cantidades de flores respectivamente de la fructificación de un año para otro.

Por esta razón se practica o se está generalizando el anillado de las ramas secundarias, para provocar una mayor circulación de hidratos de carbono en la copa del árbol, de esta manera, las yemas son inducidas a diferenciarse en yemas florales.

X.1.2.- Chicozapote: Achras sapota L.

Un autor anónimo, 1975, menciona que las flores son solitarias, en axilas con hojas, generalmente colgantes, pequeñas, inodoras, muy velludas, de 0.5 a 1.5 cm de diámetro cuando están plenamente extendidas, el pedicelo es robusto, fuertemente velludo, con verrugas, la corola es gamopétala, de color blanco, el caliz está dividido profundamente en seis partes, estando cubierto densamente en su exterior, con vello de color gris o café. El estilo se encuentra salido de la flor y es subulado. Sin problemas de polinización.

X.1.3.- Ciruelo: Prunus domestica, Prunus salicina L.

Tamaro, 1979, informa que la mayor parte de las flores son de color blancas, solitarias, pubescentes, tienen un tálmo en -- copita en cuyo borde se insertan los sepalos, los pétalos y los estambres, mientras que en el fonde se inserta el ovario, los -- sepalos son cinco, igual que los pétalos, estambres numerosos.

Conde y Heras, 1976, afirma que caso todas las variedades y de manera especial la Japonesa (salicina) necesitan polinización cruzada. Aún cuando la plantación básica sea autofértil, es siempre aconsejable introducir una variedad polinizante para garantizar una buena fecundación y cosecha.

Variedades Europeas:

Bonne de Bry (parcialmente autofértil), Quetsche Prococe de Buhl (fértil), Reina Claudia de Oullins (autofértil), Reina Claudia de Althan (autoincompatible), Reina Claudia Verde (autoincompatible).

Variedades Japonesas:

Methley (parcialmente autoincompatible), Golden Japan (parcialmente autofértil), Formosa (autoestéril), Ozark Premier (parcialmente autofértil), Burbank (autoestéril).

X.1.4.- Citricos: Citrus spp.

Gravina, 1982, describe que las flores de los citricos, pre

sentan estructuras ordinarias, con 3 a 5 sepalos, 4 a 8 petalos, de 20 a 40 estambres, la receptividad del estigma es de 6 a 8 -- días, las células madre del polen se desintegran sin originar -- granos, por ejemplo: las naranjas Navel, son autoincompatibles ~ por éste fenómeno o sea que no tienen polen viable, lo que da lugar a frutos partenocarpicos.

Las floraciones son en general muy abundantes y el porcentaje de amarre del fruto no más de 2 a 3% por lo general, como un mecanismo fisiológico de autorregulación.

El color de las flores de todas las especies de cítricos es blanca a excepción del cidro que es rosa-violáceo, y el limón -- que es rojo, las flores pueden ser solitarias, agrupadas en racimos.

Un fenómeno particular de algunos frutos cítricos es la presencia de un Navel u Ombligo, que es permanente en las naranjas Navel y que consiste en la formación de un segundo fruto, generalmente pequeño procedente de una segunda formación de carpelos dentro del ovario y sobre los carpelos normales. Puede quedar incluido totalmente dentro del fruto principal o sobresalir originando una protuberancia bastante desarrollada.

Una característica de suma importancia es la poliembrionia, que permite el desarrollo de plantas idénticas genéticamente a -

su progenitor, por medio de semillas.

La poliembrionia es la formación de más de un embrión en cada semilla.

X.1.5.- Durazno: Prunus persica L.

Hernández, 1976, cita que la flor es completa, axilar, de simetría radial, hermafrodita, pentámera, cáliz gamosépalo, corolla dialipétala, alterna, de color rosa pálido pero puede variar desde rojo hasta blanco, ovario súpero, estambres libres, indefinidos de 25 a 30.

Schneider y Scarborough, 1979, concluyen que los capullos de durazno, son muy resistentes antes de abrirse, se ha observado que algunas flores, en el primer grado de coloración sobreviven a un período corto de temperatura tan baja como -1.5°C .

Los duraznos son considerados autofructíferos, por esta razón pueden ser plantados en grandes parcelas sin otras variedades para polinización.

Algunas variedades, tales como J.H. Hale, Pacemaker y Mikado no tienen polen viable y son por esta razón, no fructíferas por sí mismas. Para estas variedades se puede usar como variedad polinizador la Elberta.

Hernández, 1976 menciona la siguiente clasificación de du--

raznos:

Pubescentes: a) Priscos (carne no pegada al hueso).

b) No-priscos (carne pegada al hueso).

Glabros: a) Nectarinos (carne no pegada al hueso).

b) Nectarinos (carne pegada al hueso).

X.1.6.- Guayaba: Psidium guajava L.

Según Chandler, 1962, las flores con un diámetro aproximado de 3.8 cm. nacen solitarias o en grupos de 2 a 3 en las axilas - de los brotes jóvenes de modo intermitente.

Las flores son fragantes, las bracteadas son subuladas y pubescentes, los 4 ó 5 pétalos son ovalados, blancos, estambres numerosos, el estilo es filiforme, liso de color verde amarillento, de acuerdo a Ochse, et al. 1980

X.1.7.- Manzana: Malus pumila Mill.

Tamaro, 1979, reporta que las flores son hermafroditas, de color rosa pálido y en número de 3 a 6 unidas en corimbo. Flores grandes, sentadas o cortamente pedunculadas.

Alvares, 1974, aclara que la falta de fecundación adecuada o esterilidad propiamente dicha, puede provenir de la degeneración de la flor o bien de la defectuosa formación de las semillas y de los frutos. Los casos más frecuentes de improductividad se deben a esterilidad masculina por anomalía de la célula

la nuclear del grano de polen.

Rebour, 1971, informa que el número de variedades triploides, con polen de mala calidad es bastante elevado, por ejemplo: la variedad Reineta del Canadá; y por lo contrario, Reina de -- Reinetas es una excelente polinizadora.

D.Escalapon, 1969, asegura que existen muchas variedades -- que son incapaces de fecundarse y se les llama por ésta razón -- autoestériles, como la Starking. Por suerte la fecundación de -- tal caso se realiza con el polen procedente de flores de otra variedad, que florecen al mismo tiempo y que estan distribuidas -- convenientemente en la plantación, tales variedades se les llama interfértiles, como en el caso de la Golden Delicious.

Hay otras variedades que se fecundan por si mismas como en el caso de la Golden Delicious y se les llama autofértiles, -- otras que no se fecundan entre si y se les llama interestériles.

Existen casos particulares en los cuales el fruto puede formarse, sin que se hayan formado por la unión de los dos gametos (partenocarpia) y se registra en la mayor parte de mutaciones -- de Delicious.

X.1.8.- Mamey: Calocarpum mammosum L.

Según un autor anónimo, 1974, dice que el mamey es una plan

ta hermafrodita, las flores aparecen sobre inflorescencias cimosas, raras veces solitarias, los elementos de cáliz y corola ordenados helicoidamente o en verticilio, de color blanco. Entre los verticilios las relaciones numericas son muy diversas, androceo con 4 o más estambres, gineceo con 3 a 5 carpelos, ovario -- único o plurilocular.

X.1.9.- Membrillo: Cydonia vulgaris J. et P.

Tamaro, 1979, manifiesta que las flores del membrillo son anchas, solitarias, casi sentadas, salen de la axila de una hoja y en el extremo de los ramos brindillos, son bastante grandes de color rosa pálido o blancas con cinco petalos. Del membrillero se cultivan tres especies: vulgaris, sinensis y japonica. Del Cydonia vulgaris se han obtenido ciertas variedades no bien definidas y clasificadas a causa de su inconstancia de la forma, puesto que en general, el membrillero, cambia de forma fácilmente, según el clima, terreno, edad y el sistema de cultivo.

Las variedades mejor definidas y que se deben de reproducir únicamente por injerto son las siguientes: De anger, Naranjo, Membrillo-Manzano, Campeón, De Metz, Moscatel, Membrillero Portugues, etc.

X.1.10.- Olivo: Olea europea L.

Chandler, 1962, afirma que las flores del olivo son pequeñas

y pueden ser perfectas con dos estambres y un pistilo o estamina das, con dos estambres y un pistilo rudimentario abortivo.

En algunas variedades, el tanto por ciento de pistilos abor tivos es grande, sin embargo, el número de flores de un solo oli vo es tan grande que un elevado tanto por ciento de pistilos abor tivos puede no tener ninguna influencia en la calidad de la cose cha; las flores nacen en panículas relativamente cortas.

Para una buena cosecha se necesita mucho menos de un fruto por panícula, el polen es difundido por el viento y se derrama - en tal abundancia que puede llenar la atmósfera en grandes exten siones.

X.1.11.- Peral: Pyrus comunis L.

Amat, 1981, confirma que las flores del peral son de color blanco, solitarias o agrupadas en un corimbo compuesto de 9 a 11 flores, los carpelos son soldados entre sí con el tabique inter no de estos, membranoso o apergaminado en la madurez, carpelos - con dos ovulos nada más cada uno, receptáculo en forma de jarro, petalos con prefloración empizarrada de 2 a 5 carpelos.

La esterilidad en el peral puede ser citológica, debido a - la escasez de producción de polen, esterilidad por autoincompati bilidad debida cuando el polen germina sobre el estigma, pero el bardullo polínico no es capaz de atravesar el estilo.

Rebour, 1971, cita que es necesario incluir varias variedades en las plantaciones, se han realizado numerosos estudios mostrando parcialmente autoincompatible la mayor parte de las variedades, es decir, incapaces de autofecundarse lo suficiente para asegurar una cosecha normal, por lo cual es necesario considerar: la época de floración, la época de maduración del polen y la época de maduración de los estigmas.

Variedades autoincompatibles entre si: Dr. Jules Guyot y -- Mantecosa de Amanlis.

Variedades partenocarpicas: Abate fetel, Mantecosa de Amanlis, Sta. María.

Otras variedades: Alexandrine D. (fecundada por Passa Crassana y Packhams).

Schneider y Scarborough, 1979, concluyen que la pera más comercial en los Estados Unidos es la Bartlett, la cual abarca más de la mitad de la extensión de la tierra dedicada a la pera comercial, otras variedades importantes en el mercado son la Winter Nelis, Bose, Comice y Anjou. Las variedades Seckel, Leconte y Garber están entre las más ampliamente conocidas y plantadas de las más o menos resistentes al añublo.

X.1.12.- Tamarindo: Tamarindus indica L.

Burkart, 1952, menciona que las flores del tamarindo son zigomorfas, de color amarillo-rojizas, de 1.5 a 2.0 cm. de diámetro, sobre los pedicelos, receptáculo en embudo, estambres 3, filamentos soldados en cinta, acompañándolo el pistilo, antoras elípticas, versátiles, ovario lineal, glabro, velludo, estilo - glabro, estigma apical globoso.

X.1.13.- Tejocote: Crataegus mexicana Moc et Sess.

Un autor anónimo, 1974, informa que las inflorescencias son racimos corimbosos, con muchas flores, cáliz con cinco divisiones, corola con cinco pétalos de color blanco, con 10 estambres.

X.1.14.- Uva: Vitis vinifera L.

Weaver, 1981, reporta que la inflorescencia (racimo de flores) se presenta opuesto a una hoja foliar en la misma posición que un zarcillo hacia el cual, con frecuencia muestra formas -- transicionales. Las flores son producidas en racimos y puede -- haber en cada uno de ellos varios cientos. El raquis es el eje principal del racimo y las flores individuales son producidas -- en un pedicelo, la porción del raquis que va del pampano a la -- primera rama del racimo se llama pedúnculo.

La mayoría de las variedades de vinifera, tienen flores -- perfectas o hermafroditas, con pistilo y estambres funcionales, muchas especies de vid son dioicas como V. rotundifolia, la --

floración es en el período en el cual se caen las caliptras de las flores, liberándose el polen de las anteras de los estambres, los granos de polen caen sobre el estigma y germina si las condiciones son favorables.

Variedades para mesa en California:

Calmeria, Cardenal, Emperador, Italia, Malaga, Perlet.

Variedades para uva en California:

Aelatico, Almission, Aramon. Barbera, Beclan, Burger.

Variedades para pasas:

Corinto, Negra, Fiesta, Moscatel, Sultana, etc.

X.2.- Monoicas.

Este método de floración es importante ya que encontramos flores unisexuales en la misma planta y tenemos especies muy comerciales.

X.2.1.- Nogal de Castilla: Juglans regia L.

Tamaro, 1979, asegura que las flores son monoicas por aborto, las flores masculinas estan dispuestas en amentos largos de 6 a 8 cm casi siempre solitarias, de color verde parduzco e insertas en la parte superior de las ramillas nacidas el año anterior. Las flores femeninas son solitarias o agrupadas en número de 1 a 5 en espiigas terminales encima de las ramillas del año --

corriente y son llevadas por un pedúnculo corto y grueso.

Especies cultivadas: La familia de las Juglandaceas tienen dos generos: Juglans e Hicoria, al primero pertenecen las siguientes especies:

- 1.- Juglans regia, que es el nogal europeo.
- 2.- Juglans cinerea o nogal ceniciento.
- 3.- Juglans nigra o nogal negro.
- 4.- Juglans californica o nogal de california.

El género Hicoria tiene diez especies, originarias de América, de las cuales se cultivan por sus frutos solamente tres:

- 1.- Hicoria pecan o nogal pecanero.
- 2.- Hicoria ovata.
- 3.- Hicoria laciniosa.

Clasificación de variedades:

La clasificación de variedades aún no se han propuesto, pero se podrían formar dos grupos: de brotación precoz y de brotación tardía, de cada grupo se podrían formar dos clases de cáscara tierna y de cáscara dura, distinguiéndolas en subclases según que produzcan frutos comestibles o para extraer aceite. El género Hicoria posteriormente es denominado Carya.

Variedades:

Las variedades más corrientes son: nogal común, nogal de frutos gruesos, nogal de racimos, nogal pedreño, nogal avellana, - - etc.

X.2.2.- Nogal pecanero: Carya illinoensis Koch.

Bris 1976, indica que las flores estaminadas se encuentran en amentos, frecuentemente los arboles jóvenes, producen amentos durante 1 ó 2 años antes de producir flores pistiladas, nacen en las yemas terminales y laterales en brotes de un año de edad. Por lo general cada amento, produce dos amentos tri-peciolados situados a cada lado de la yema y conectado a ella en la base.

Los amentos o flores estaminadas formados en un período determinado, completará su desarrollo y se dispersará el polen al principio del período de crecimiento en la siguiente primavera.

El amento es una espiga, constituida por un corto eje central del cual nacen tres peciolos flexibles cada uno con numerosas flores sesiles, al llegar a su madurez las anteras se dividen longitudinalmente debido a un secamiento desigual de las paredes de la antera, el polen es entonces descargado.

Cuando hay una adecuada polinización y fecundación, las flores pistiladas se convierten en nueces, estas flores aparecen --

como inflorescencias terminales en los brotes juvenes del año en curso, la flor pistilada consta de una espiga típica con flores sesiles que nacen lateralmente en un corto pedúnculo, su número está determinado por la variedad y por el vigor de crecimiento del brote.

Constan de periantro, de cáliz y la corola crecen juntos para formar el perianto, el pistilo está compuesto de estigma, un estilo extremadamente corto y un ovario bi-carpelar, en algunas variedades los brotes alrededor del estigma se matizan de rojo a medida que éste se hace receptivo.

Todas las anteras de un mismo pedúnculo sueltan el polen -- aproximadamente al mismo tiempo, los granos del polen son liberados en las anteras 15 a 20 días antes de que sean dispersados, -- lo cual es ocasionado por el desigual desecamiento de los lados opuestos de la antera, lo que da lugar a una abertura longitudinal a través del cual escapa el polen, después las anteras se -- vuelven de color café y pronto caen los amentos.

Las flores estaminadas producen el polen necesario para el desarrollo de la nuez y se llaman también amentos, a menudo los arboles fructíferos producen amentos en abundancia en años que -- aún no producen flores pistiladas. Las flores estaminadas empiezan a diferenciarse en las yemas recién formadas a lo largo de --

la base de los nuevos brotes, poco después de que se inicia el crecimiento en la primavera, ésto tiene lugar casi un año antes de que se completen su desarrollo y suelten el polen.

La mayoría de las inflorescencias pistiladas nacen de las yemas terminales o de las próximas a la porción terminal de ramas de un año de edad.

X.2.3.- Granado: Punica granatum L.

Juscafresa, 1973, cita que el árbol del granado es monóico, dando lugar a flores masculinas y femeninas en ramajes distintos, cuya abundancia de polen que es transportado por la acción del viento sin la intervención de los insectos, para que se realice así la polinización.

X.3.- Dioicas:

En éste sistema de floración encontramos las siguientes especies:

X.3.1.- Dátil: Phoenix dactylifera L.

Rebour, 1971, señala que la polinización es la práctica de cultivo más original que se practica escalonadamente, la envoltura apergaminada de la espata (espádice) femenina se corta un poco antes de su apertura natural y se dispone en su interior del "régimen" dos o tres ramillas de una inflorescencia masculina a punto de florecer.

El régimen femenino se ata firmemente para que los órganos de cada sexo permanezcan en contacto. La atadura se corta dos meses después de la fecundación. Para la variedad Degla, el número de regimenes se reduce de 10 a 15 por planta adulta. Se plantan pies masculinos en porción de 1 a 4% de pies femeninos.

X.3.2.- Higuera: Ficus carica L.

Tamaro, 1979, afirma que al observar un higo seccionado verticalmente, se ve que no es un simple fruto sino un receptáculo floral, un ramito verde engrosado y hueco, que proviene del ramo correspondiente de la planta y que contiene en su cavidad un - - gran número de flores. Las flores que llenan casi toda la cavidad interna son muy pequeñas y de cuatro especies.

La higuera y el Cabrahigo.

Se admite por todo el mundo que la higuera doméstica se deriva del cabrahigo, higuera silvestre de las regiones mediterráneas que parece oriunda de las regiones montañosas de la Arabia meridional.

De aquí se propagó por semillas, transportadas por las aves, por cultivo o por selección realizada por el hombre, se formaron diversos tipos de cabrahigo que fueron cultivadas, más que por el fruto, por la abundancia de flores masculinas, las cuales sirven para fecundar los higos domésticos.

Flores masculinas:

Las flores masculinas se encuentran cerca del orificio formadas por un pedúnculo que se ensancha en tres hojillas escamosas (el perigonio) y llevan de 3 a 5 estambres, las flores masculinas se encuentran sobre el cabrahigo, muy rara vez sobre la higuera doméstica.

Flores femeninas:

Las flores femeninas, con estilo largo producen la semilla que es considerada botánicamente como el verdadero fruto, las flores femeninas se encuentran tanto en el cabrahigo como en la higuera doméstica.

Flores gallicolas:

Las flores son femeninas con estilo bastante corto donde reside y se desarrolla un mosquito (Blastophaga grossorum Grev.) que favorece la fecundación del higo, las flores gallicolas se encuentran solamente en el cabrahigo.

Flores híbridas:

Son las flores de la higuera doméstica que llegan a la maduración, es decir, que se hacen carnosas, sin el concurso del polen de las flores masculinas del cabrahigo. En el cabrahigo no se encuentran las flores híbridas.

No todos los higos domésticos están constituidos exclusivamente

mente de flores híbridas. Así, por ejemplo, la higuera de Esmirna tiene solamente flores femeninas y para madurar necesita de la polinización, o como suele decirse, de la caprificación.

Las inflorescencias, es decir los higos, se forman sucesivamente en diversos períodos del año, así, en el cabrahigo tenemos:

a) Las mamas.

También higos de invierno, adheridos durante todo el invierno por encima de las cicatrices dejadas por las hojas caídas en otoño, encierran flores gallicolas.

b) Los prohigos.

Se desarrollan por encima de las mamas, sobre la extremidad del tallo, encierran cerca del orificio flores masculinas y hacia los dos tercios inferiores, flores femeninas gallicolas.

c) Las mamonas.

Se desarrollan en número limitado durante el verano y contienen las tres clases de flores. El cultivo del cabrahigo no conviene, como se ve, por el fruto, sino sólo para la caprificación.

En la higuera doméstica se encuentran una o dos especies de inflorescencias, en este último caso es llamada bífera la higuera:

a) Brevas o flor de higuera.

Corresponden al prohigo, se desarrollan en la primavera, --
contienen exclusivamente flores híbridas.

b) Higo.

Contiene, según las variedades, flores femeninas, o flores híbridas, o también simultáneamente, las dos especies de flores.

La Caprificación:

La fecundación de la higuera se verifica por medio de mosquitos pertenecientes a la especie Blastophaga grossorum Grev., que nacen en las agallas de las flores gallicolas de el cabrahigo y se llama a éste fenómeno caprificación.

Durante el invierno una mama del cabrahigo se encuentra el receptáculo lleno de flores gallicolas, las cuales en lugar de - llevar semillas, llevan huevos de la Blastophaga, al acabar el - invierno nace del huevo una larva que permanece cerrada en la agalla, pasado dos meses se tiene al insecto perfecto, entonces el macho saliendo de la agalla va a fecundar a las hembras, estas a su vez se acercan al orificio, salen de la mama y procuran penetrar por el orificio en el primer prohigo que encuentran, perdiendo también las alas, en el prohigo ponen el huevo en el ovario de las flores gallicolas. Las larvas que nacen, llenan el -- ovario, el prohigo se engruesa y al cabo de otros dos meses se - tiene una segunda generación, que sale de ordinario en la segun-

da mitad de Julio.

Las hembras al salir, en contacto con las flores masculinas que se encuentran cerca del orificio y con las anteras abiertas llenas de polen, quedan casi completamente cubiertas de éste y lo transportan a las mamonas. El polen en contacto con las flores femeninas, fecunda a estas y al mismo tiempo la Blastophaga pone los huevos.

X.4.- Poligamas:

Este sistema de floración se ha caracterizado porque además de poseer flores masculinas y femeninas, las hay también hermafroditas, teniendo como representantes principales las siguientes frutas:

X.4.1.- Papaya: Carica papaya L.

Morín, 1967, menciona que en el papayo se encuentran en principio tres tipos de diferentes flores, que dan origen también a tres tipos diferentes de plantas, según el sexo de las flores -- que la planta posea: masculinas, femeninas y hermafroditas, el sexo en la planta solo puede ser determinado cuando se inicia la floración.

Chandler, 1962, describe que los arboles de flores femeninas carecen siempre de estambres normales, flores grandes de 5 a 6.5 cm. de longitud y se forman en las axilas de las hojas solitarias o en pequeños racimos.

Las flores de los arboles masculinos se forman en pequeños racimos sobre largos pedunculos en cada flor estaminada, los cinco petalos están fusionados para formar una corola, tienen diez estambres en la parte superior de la corola, cinco alternados -- con los petalos y cinco opuestos a los petalos.

Morín, 1967, afirma que las flores hermafroditas son algo más pequeñas que las femeninas, distinguiéndose de estas por la presencia de 5 a 10 estambres, de filamentos cortos y anteras de una coloración amarillo-naranja localizándose en la cara interior de los petalos.

Tipos de flores:

1.- Pentandria:

La corola se compone por cinco petalos unidos en la base, el ovario es globoso y de cinco lóbulos, tiene cinco estambres con largos filamentos adheridos a la base de la corola, que alternan con los petalos. Los estambres se encuentran pegados a las paredes del ovario en el que dejan claramente marcados cinco surcos longitudinales profundos que se mantienen al formarse el fruto, dando al mismo un aspecto o menos atractivo.

2.- Elongata:

La corola está formada por cinco petalos unidos más o menos en una tercera parte de su longitud, tienen de cinco a diez estambres colocados en dos series de cinco cada uno adheridos al -

tubo de la corola. El ovario es de forma cilíndrica, alargada al igual que la fruta.

3.- Intermedia:

Sus pétalos están unidos en una tercera parte de su longitud y a veces sobrepasa lo que hace que el tubo de la corola varíe de tamaño, el número de estambres también puede variar de cinco a diez y están colocados irregularmente en el tubo de la corola, a veces los filamentos de los estambres también pueden variar de cinco a diez y están colocados irregularmente en el tubo de la corola. A veces los filamentos de los estambres se funden con la pared del ovario para causar irregularidades y formas distintas a las frutas.

Las plantas hermafroditas de una selección pueden promediar producciones de cifras altas similares a los rendimientos de plantas femeninas, independientemente del factor de productividad los frutos que se obtienen es de tamaño menos grande y con la cavidad central más reducida que las provenientes de las plantas femeninas, ejemplo la variedad Betty.

La polinización de las flores a mano puede hacerse fácilmente, para asegurarse de que una flor hermafrodita se autofecunde es necesario envolverlo con una bolsa de papel antes de que abra totalmente y dejarla así por unos días hasta que el ovario comience a desarrollarse.

Las abejas son consideradas los principales insectos polinizadores, las cuales visitan las flores masculinas principalmente para coleccionar polen porque el néctar que se forma contiene solo el 24 a 34% de azúcares.

Normalmente las plantas masculinas no son necesarias para polinizar las plantas femeninas si hay presentes plantas hermafroditas, sin embargo, es conveniente tener presente que las plantas masculinas son aparentemente polinizadores más activos. Usándose semilla de fruto proveniente de autopolinización o de cruce de plantas hermafroditas se tiene en principio un 67% de plantas hermafroditas y un 33% de plantas hembras.

Las variedades comerciales más cultivadas son la Solo, cultivada en Hawaii y la variedad Bluesten cultivada en Florida, Estados Unidos.

Se considera que el sexo de la planta es un factor genético perfectamente establecido, fijado por combinación de determinados genes. Resulta muy dudosa la posibilidad de que una planta masculina pueda convertirse por simple poda en planta femenina, más bien es posible, que en algunos casos plantas hermafroditas puedan como consecuencia del daño dar origen a nuevos brotes productivos.

X.4.2.- Plátano: Musa paradisiaca, Var. Sapientum L.

Morín, 1967, indica que los platanos aptos para su consumo son generalmente partenocarpicos, unos cuantos diploides partenocarpicos han sido obtenidos por cruces, así como han sido encontrados en la naturaleza, sin embargo, han resultado de frutos más pequeños y de menor valor que las variedades comerciales que son triploides que presentan frutas más grandes.

En éste frutal se presenta un caso muy especial y es la presencia al mismo tiempo de tres fenomenos que no tienen relación entre ellos, pero que se juntan en las especies cultivadas: Poliploidismo, Esterilidad y Partenocarpia.

Las flores son de tres clases:

a) Femeninas.

Estan en la base de la inflorescencia, o sea que son las más pegadas al tallo, son grandes con ovario que representa las tres cuartas partes del tamaño de la flor y son los que se transforman en fruto.

b) Hermafroditas.

Con ovario que es la mitad de la flor, dan lugar a frutos pequeños, mal conformados y sin valor comercial.

c) Masculinas.

Se encuentran en el extremo de la inflorescencia, incapaces de fructificar.

La fructificación es partenocarpica y los puntitos negros que se observan en los frutos, vienen siendo las semillas formadas.

Las variedades más importantes bajo cultivo es la Gross -- Michel, Cavendish y Lacatán.

X.4.3.- Mango: Mangifera indica L.

El Anónimo, 1969, describe que las inflorescencias se originan por lo común de las yemas terminales de las ramillas. Esta inflorescencia es una panícula larga, muy ramificada y algo piramidal de 20 a 50 cm de largo y pueden tener desde muy pocas hasta 8,000 flores individuales que se abren durante un período que dura de 30 a 40 días.

Cada panícula contiene dos tipos de flores, perfectas y estaminadas, en proporciones que varían mucho entre cada variedad y cada año, las flores perfectas constituyen solo una pequeña porción del total de las flores y debido a esto solo un porcentaje reducido pueden desarrollar frutos.

Las flores perfectas constan de cinco sepalos, cinco pétalos, un estambre funcional, cuatro estaminoides, generalmente esteriles y un ovario pequeño amarillo-verdoso, los ovarios de estas flores luego de la polinización y fertilización desarrollan en frutos.

Las flores estaminadas tienen ovario rudimentario y por lo tanto, no pueden desarrollarse en frutos. La panícula se desarrolla hacia afuera y arriba de la base, de modo que cada día se abren nuevas flores en las puntas de las ramificaciones de la panícula. El porcentaje más alto de flores perfectas se produce en los 7 a 8 cm terminales de la panícula durante los primeros 10 días de floración.

Las flores de mango abren en la mañana desde las 6:00 A.M. hasta medio día, el polen es liberado generalmente entre las 8 a 10 horas de la mañana, momento en el cual los estigmas son más receptivos, la polinización se realiza casi totalmente por insectos.

Ochse, et al. 1980, menciona que las innumerables variedades, razas y clases que se pueden encontrar en las áreas productoras del mundo, han sido divididas en dos grupos: Hindú e Indochino. Las semillas de las variedades Hindúes tienden a ser monoembrionicas y las de variedades Indochinas, tienden a ser poliembrionicas.

B I B L I O G R A F I A

- Anónimo. 1969. El cultivo del mango en Perú. Ministerio de Agricultura y Pesquería. Boletín Técnico N° 74. Lima, Perú. p. 7.
- Anónimo. 1974. El cultivo del mamey. Secretaría de Agricultura y Ganadería. CONAFRUT. México, D.F. p. 4.
- Anónimo. 1974. El cultivo del Tejocote. Secretaría de Agricultura y Ganadería. CONAFRUT. México, D.F. p. 1.
- Anónimo. 1975. Chicozapote. Secretaría de Agricultura y Ganadería. CONAFRUT. Boletín Técnico N° 23, México, D.F. p. 2.
- Anónimo. 1981. Apuntes de Fruticultura. Ministerio de Agricultura. Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid, España. p. 47.
- Amat, L.J. 1981. El cultivo del peral. Editorial Sintesis, S.A. Se

Ed. en Español. pp. 11, 41.

Calderón, E.A. 1977. Fruticultura General. Editado por el autor.

Primera Parte. México, D.F. pp. 98, 102.

Conde S. y Alonso H. 1976. El ciruelo. Ministerio de Agricultura.

Publicaciones de Extensión Agraria. Madrid, España. pp. 10,

20, 33, 42.

Coutanceau, M. 1971. Fruticultura. Editorial Oikas-Tou, S.A. Se-

gunda Edición. Traducción de Arboriculture Frutiére. Barcelo

na, España. pp. 68-71, 77, 80, 83.

Duran, S. 1976. Replantación de frutales. Editorial Aedos. Barce

lona, España. Primera Edición. p. 15.

Flores, G. 1969. Contribución al estudio del aguacate en el Muni

cipio de Sabinas Hidalgo, N.L. Tesis Profesional. Facultad

de Agronomía, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey,

N.L. México. p. 6.

Gil, F. y A. Velarde. 1980. Tratado de Arboricultura Frutal. Vol.

I. Aspectos morfológicos y fisiológicos de el árbol frutal.

Editorial Mundi-Prensa. Primera Edición. Madrid, España. -

pp. 45, 54-55.

Gravina, T. 1982. Curso de Citricultura. Universidad Autónoma de

Chapingo. Departamento de Fitotecnia. México, D.F. pp. 40-41.

- Hernández, M.A. 1976. El Durazno. Banco de Crédito Rural del --
Norte, S.A. México, D.F. pp. 2, 4.
- Holman, W. y Wilfred, R.W. 1961. Botánica General. Editorial - -
U.T.E.H.A. México, D.F. pp. 220-221, 230-231, 247-248, 251-
253.
- Juscafresa, B. 1973. Arboles Frutales. Cultivo y Explotación. -
4a. Edición. Editorial Aedos. Barcelona, España. p. 194.
- Kramer, et al. 1982. Fruticultura. Compañía Editorial Continen-
tal, S.A. Primera Edición. México, D.F. pp. 39-40.
- Morín, Ch. 1967. Cultivo de arboles tropicales. Librería ABC,
S.A. Segunda Edición. Lima, Perú. pp. 237, 240, 243, 292,
300, 306.
- Ochse, J.J., et al. 1980. Cultivo y Mejoramiento de plantas tro-
picales y sub-tropicales. Editorial Limusa, S.A. 4a. Reim-
presión. México, D.F. pp. 439, 466, 568.
- Rebour, H. 1971. Frutales Mediterráneos. Ediciones Mundi-Prensa.
Madrid, España. pp. 272, 291, 352.
- Rodríguez, S.F. 1982. El Aguacate. Primera Edición. AGT, Editor,
S.A. México, D.F.
- Schneider, G.W. y Scarborough, C.C. 1979. Cultivo de arboles - -

frutales. Compañía Editorial Continental, S.A. México, D.F.
8a. Impresión. pp. 114, 260.

Tamaro, D. 1979. Tratado de Fruticultura. Editorial Gustavo Gil.
4a. Edición. Barcelona, España. pp. 241, 244, 493, 520, --
548, 800-804, 849.

Weaver, J. 1981. El cultivo de la Uva. Compañía Editorial Conti-
nental, S.A. Primera Edición. México, D.F. pp. 31-32, 77,
88, 104.

