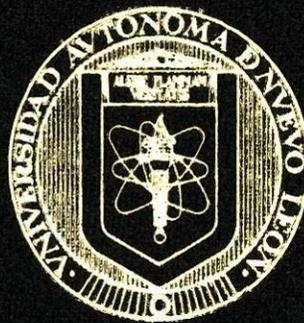


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO FENOLOGICO DEL MARANJO DULCE (Citrus sinensis L. Osbeck)  
EN EL EJIDO LA HACIENDITA DEL MUNICIPIO DE  
CADEREYTA JIMENEZ, N. L. EN 1990-91.

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
**JULIAN ESQUIVEL ALONSO**

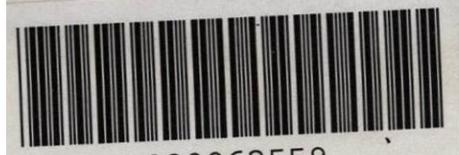
MARIN, NUEVO LEON

DICIEMBRE DE 1992

SB369

E8

C. 1



1080062559

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO FENOLOGICO DEL NARANJO DULCE (*Citrus sinensis* L. Osbeck)  
EN EL EJIDO LA HACIENDITA DEL MUNICIPIO DE  
CADEREYTA JIMENEZ, N. L. EN 1990-91.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
JULIAN ESQUIVEL ALONSO

MARIN, NUEVO LEON

DICIEMBRE DE 1992

011282<sup>e</sup>

T  
SB 369  
E8



Biblioteca Central  
Maana Solidaridad

F. Tesis

UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.634  
FA3  
1992  
C.5

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON  
FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO FENOLOGICO DEL NARANJO DULCE  
(Citrus sinensis L. Osbeck)  
EN EL EJIDO LA HACIENDITA DEL MUNICIPIO DE  
CADEREYTA JIMENEZ NUEVO LEON EN 1990-91.

TESIS QUE PRESENTA  
JULIAN ESQUIVEL ALONSO  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER  
EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

COMISION REVISORA

  
-----  
Ing. RAÚL P. SALAZAR SAENZ

Asesor principal

  
-----  
Ing. MARGARITO DE LA GARZA D.

Asesor auxiliar

  
-----  
Dra. ELIZABETH CARDENAS CERDA

Sinodal

## AGRADECIMIENTOS.

### A MIS ASESORES:

Por la ayuda brindada en la realización del presente trabajo, al realizar las correcciones necesarias para que el escrito tuviera una buena dicción y ortografía.

### AL ING. M.C. Gilberto Salinas Rodríguez:

Quien me ayudó en el análisis e interpretación de los datos obtenidos en el trabajo.

### A LOS MAESTROS DE LA FACULTAD:

Que me ayudaron en mi formación profesional al compartir consejos y experiencias que han obtenido en sus trabajos, así como sus conocimientos.

### AL SEÑOR RAUL:

Por habernos facilitado su huerto de naranjos para la realización de este trabajo, así como por su ayuda y colaboración.

### A JESUS:

Quien nos transportaba al lugar en el que realizábamos las mediciones correspondientes, así como por su ayuda.

DEDICATORIA.

A DIOS:

Por haberme dado la vida y así poder servir a la sociedad.

A MIS PADRES:

JULIAN ESQUIVEL ALVARADO.

ANTONIA ALONSO DE ESQUIVEL.

Quienes desde pequeño me guiaron por el buen camino de la vida, y a quienes gracias a su sacrificio, comprensión y amor les debo lo mucho o poco que hasta el momento he logrado. Gracias por la educación que me dieron.

A MIS HERMANOS:

ANA MARIA

ANGELICA

ELEUTERIO

IGNACIO

Que fueron mi inspiración para poder lograr terminar la carrera.

A MI SOBRINO:

RUBENCITO.

A MIS ABUELOS:

ELEUTERIO ALONSO HERRERA

BLASA GUTIERREZ

IGNACIO ESQUIVEL

CARLOTA ALVARADO

A TODOS MIS FAMILIARES.

A MIS GRANDES AMIGOS DE LA FACULTAD:

LEONOR ANGELA CASTILLO GARCIA.

MAGDALENA CASTILLO.

ROSA ISELA HERRERA MARTINEZ.

YOLANDA DIAZ REYNA.

ALIDA VILLARREAL CARDENAS.

MA ELENA MONTERO NUÑEZ.

ISSACHAR CORONA RODRIGUEZ.

JOSE MARTIN MATA AYALA.

MIGUEL ANGEL GONZALEZ LEOS.

VICENTE MUÑIZ REYES.

LUIS ANGEL CHAPA MONTERO.

JUAN ANTONIO TOVAR RUBI

JAIME A. CHAVEZ CARRIZALES.

RICARDO VAZQUEZ ESPARZA

Con los cuales pasé momentos muy agradables, y quienes -  
gracias a su compañía mi estancia en la facultad resultó muy -  
placentera.

AL EQUIPO DE FUTBOL JAGUARES.

## INDICE GENERAL

I. INTRODUCCION.....	1
II. LITERATURA REVISADA.....	3
2.1. Concepto de fenología.....	3
2.2. Fases fenológicas de los cultivos.....	4
2.3. Etapas fenológicas.....	4
2.4. Principales factores que influyen en la fenología	4
2.4.1. Temperatura.....	5
2.4.2. Precipitación.....	6
2.4.3. Fotoperíodo.....	7
2.4.4. Viento.....	7
2.4.5. Gases atmosféricos.....	8
2.5. Fenología del naranjo dulce.....	8
2.6. Utilidad del estudio de la fenología.....	10
2.7. Origen e historia del naranjo dulce.....	11
2.8. Distribución mundial del naranjo dulce.....	12
2.9. Clasificación taxonómica del naranjo dulce.....	12
2.10 Características botánicas del naranjo dulce.....	13
2.10.1. Raíz.....	13
2.10.2. Tallo.....	13
2.10.3. Ramas.....	14
2.10.4. Hojas.....	14
2.10.5. Flores.....	14
2.10.6. Frutos.....	15
2.10.7. Semillas.....	15
2.11 Requerimientos de clima.....	15

2.11.1. Temperatura.....	16
2.11.2. Altitud.....	16
2.11.3. Precipitación.....	16
2.11.4. Humedad relativa.....	16
2.12. Requerimientos de suelo.....	16
2.13. Principales plagas que atacan al naranjo dulce	17
2.13.1. Arador o negrilla.....	17
2.13.2. Mosca mexicana de la fruta.....	18
2.13.3. Acaros.....	18
2.13.4. Pulgones.....	19
2.13.5. Escamas.....	19
2.14. Principales enfermedades que atacan al naranjo dulce.....	19
2.14.1. Gomosis.....	19
2.14.2. Mancha grasienta.....	20
2.14.3. Antracnosis.....	20
2.14.4. Moho del fruto.....	21
2.15. Cosecha.....	21
III. MATERIALES Y METODOS.....	22
3.1. Localización del trabajo.....	22
3.2. Materiales y métodos.....	22
3.3. Diseño experimental.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	32
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES.....	55
VII. RESUMEN.....	58
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	61

## INDICE DE TABLAS Y FIGURAS

### Tabla

I	Relación de semanas y fechas en las cuales se realizaron las mediciones para cada una de las variables del estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	23
II	Características del suelo y subsuelo del huerto en el cual se efectuó el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido - La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	27
III	Variables climatológicas promedios que se presentaron en la región durante el año en el cual se realizó el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	28
IV	Intensidad de poda realizada a los árboles debido a la helada presentada en diciembre de 1989, para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	28
V	Manejo realizado al huerto durante el año 1990, en el cual se realizó el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido - La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	32
VI	Altura y ancho de copa de naranjos tardíos y tempranos que se presentaron durante el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de - Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	34

Tabla

VII	Grosor de tallo de los árboles de naranjo de las variedades temprana y tardía que se presentaron durante el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	36
VIII	Promedios de las variables medidas en los frutos de las variedades temprana y tardía (tomándose 20 frutos por variedad completamente al azar), obtenidas en el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	37
IX	Crecimiento vegetativo promedio anual (cm) por variedad, punto cardinal, en ramas apicales y laterales, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	39
X	Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y orientaciones los tratamientos (medición hecha el 21 de abril de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	40
XI	Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y orientaciones los tratamientos (medición hecha el 21 de julio de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	41

Tabla

XII	Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y orientaciones los tratamientos (medición hecha el 24 de noviembre para la variedad temprana y el 23 de enero la variedad tardía), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. - Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	42
XIII	Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 27 de febrero de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	43
XIV	Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 21 de julio de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.	44
XV	Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 21 de enero de 1991), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.	45
XVI	Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (crecimiento vegetativo neto real), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce ( <u>Citrus sinensis</u> L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.....	46

Figura

- 1 Crecimiento vegetativo acumulado en la variedad temprana, obtenido durante el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91..... 47
  
- 2 Crecimiento vegetativo acumulado en la variedad tardía, obtenido durante el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91..... 48
  
- 3 Incremento en el diámetro del fruto de la variedad temprana, a través de las semanas, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91..... 49
  
- 4 Incremento en el diámetro del fruto de la variedad valencia tardía, a través de las semanas, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91..... 50
  
- 5 Fases fenológicas del naranjo dulce y calendario de actividades para un manejo adecuado del huerto a través del año, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91..... 56

## I. INTRODUCCION

México ocupa el sexto lugar mundial como productor de cítricos, aporta el 5% de la producción, el 1.2% de la exportación y el 2.4% de la fruta industrializada en el mundo.

A nivel nacional, los principales estados productores de cítricos son Veracruz, San Luis Potosí, Colima, Tamaulipas y - Nuevo León.

Nuevo León es el segundo estado productor de cítricos en México, cuya producción promedio anual se estima en 450,000 toneladas. La citricultura de Nuevo León se localiza en el centro del estado, aporta alrededor del 30% del valor de la producción agrícola estatal y se le considera como la actividad más importante. La mayoría de la población de los municipios de Montemorelos, General Terán, Linares, Hualahuises, Allende y Cadereyta depende directa o indirectamente de esta actividad, se considera que ésta genera 2.3 millones de jornales durante la producción y manejo de la cosecha.

En esta región existen 27 empacadoras de fruta fresca, 2 envasadoras de gajos y 3 plantas de jugos concentrados.

Del 70 al 80% de la producción de cítricos se comercializa en los principales centros de población del país, y el 20 - al 30% restante se exporta como producto fresco e industriali-

zado a diferentes países de América, Europa y Asia.

Existen diversos factores que limitan la productividad en algunas huertas regionales, siendo los principales el manejo - deficiente de algunas prácticas culturales como: riegos, fertilización, combate de plagas y enfermedades, etc. Cuando las - huertas son manejadas deficientemente como ocurre a menudo en la región, algunos factores ambientales como las heladas y la sequía también se convierten en fuertes limitantes en la pro-- ducción.

Por lo tanto, dada la importancia que tiene el cultivo - del naranjo dulce en nuestra región y además del mal manejo a que son sometidas las huertas y por consiguiente bajos rendi-- mientos, se procedió a la realización del presente trabajo, el cual tiene los siguientes objetivos:

1. Observar el crecimiento (tanto vegetativo, como el diámetro del fruto) del naranjo dulce durante el año, bajo las condiciones de manejo, suelo y clima presentes en el huerto.
2. Analizar la calidad de los frutos para determinar si cumple con las normas de exportación.
3. Determinar el porcentaje de amarre de frutos.
4. Realización de un calendario de actividades para el manejo adecuado del huerto en base a los datos obtenidos.

## II. LITERATURA REVISADA.

### 2.1 Concepto de fenología.

Es hasta principios de los años sesentas, cuando se comienza a encontrar una mayor relación entre el clima y las plantas, desde el punto de vista del efecto del clima sobre las diferentes fases del desarrollo. Esto dio origen al nacimiento de la "fenología", la cual es la rama de la agrometeorología que estudia las relaciones entre las condiciones climáticas y los fenómenos periódicos que los cultivos experimentan durante su desarrollo. El florecimiento de esta rama, abrió las puertas de como aplicar los factores climáticos o índices climáticos sobre las fases de desarrollo del cultivo, siendo uno de los más importantes dentro de esta rama los modelos fenológicos, los cuales nos permiten llevar a cabo una mayor relación (24).

La fenología es la ciencia que estudia la correlación entre los fenómenos periódicos, como serían la salida o llegada de animales migratorios, floración de ciertas plantas, presencia o ausencia de organismos, etc., en su relación con la temperatura, situación geográfica y otros factores ambientales.

La fenología es el estudio de los fenómenos biológicos, arreglados a cierto ritmo periódico y a su relación con el clima del lugar donde ocurren y sobre todo, con el microclima (8).

La fenología, forma contracta de fenomenología según el - diccionario Webster, es el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódico, como la brotación, la flo rescencia, la maduración de los frutos, etc. Como es natural, estos fenómenos se relacionan con el clima de la localidad en que ocurren; y viceversa, de la fenología se pueden sacar se-- cuencias relativas al clima y sobre todo al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente (4).

### 2.2. Fases fenológicas de los cultivos.

La aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos vegetales se llama fase. La emergencia de las plantas pequeñas, el espigamiento del trigo, la floración del manzano, la brotación de la vid, la madurez del maíz, etcétera, son ver daderas fases fenológicas (22).

### 2.3. Etapas fenológicas.

Un fenómeno meteorológico puede ser benéfico o perjudi--- cial según se presente en tal o cual época del ciclo vegetati-- vo de un cultivo. Para conocer las características ecológicas de un vegetal es indispensable dividir la vida de éste en sus "etapas". Una etapa fenológica está delimitada por dos fases sucesivas (22).

### 2.4. Principales factores que influyen en la fenología.

Dentro de las principales variables que controlan la feno logía de una especie se encuentran las siguientes: fotoperíodo, temperatura (del aire y del suelo), precipitación (humedad del

suelo), disponibilidad de nutrimentos y el factor o componente genético al cual pertenece la especie. De estos factores, los de mayor importancia para diferenciar una etapa fenológica se encuentran la temperatura y el fotoperíodo (24).

#### 2.4.1. Temperatura

La acción de la temperatura es primordial en la vegetación, pues tanto la temperatura del aire como la del suelo determinan su desarrollo. Cada variedad o especie tiene sus temperaturas críticas en cada etapa de su desarrollo (23).

Este elemento meteorológico es el que en mayor medida condiciona la adaptabilidad de una especie, éstas responden a una temperatura mínima o umbral mínimo (temperatura base) y una temperatura máxima o umbral máximo. En el primero de ellos, el vegetal tiene una tasa de crecimiento cero, en el segundo de ellos, es cuando el vegetal llega a su máximo y ya no funciona, por lo tanto la tasa de desarrollo comienza a declinar. Existe también un óptimo en el cual el vegetal alcanza su máxima tasa de desarrollo (24).

El cese de crecimiento debido a las altas temperaturas es debido generalmente a que arriba de los 30°C la fotosíntesis desciende, en tanto que la respiración sigue en ascenso dejando de acumularse azúcares y pudiendo incluso quemarse más de los que se sintetizan; lo que lleva a la planta a un estado de desnutrición y cese del crecimiento. En este caso, el gasto

de azúcares supera a la producción de los mismos (5).

Las bajas temperaturas representan un peligro para la vida de las plantas, pues la mayoría detienen su crecimiento por debajo de los 5°C, y las de 0°C causan generalmente la muerte de las células y la congelación de la savia. Es importante conocer la temporada libre de heladas de una región, por ser uno de los factores que determinan la selección del cultivo.

Temperaturas altas no dañan tanto la vegetación como las bajas temperaturas, siempre que el suelo tenga suficiente humedad disponible; sin embargo, bajo la acción de muy altas temperaturas también el crecimiento se detiene y las células mueren (23).

#### 2.4.2. Precipitación.

La precipitación pluvial tiene gran importancia en la conservación de la vida, y en la vegetación, la acción del agua - de lluvia puede considerarse desde distintos aspectos: lavado de la superficie foliar y también emparejando el terreno, desde el punto de vista mecánico. Como fertilizante, llevando - nitrógeno y polvo atmosférico, y en los aspectos físico-químicos, en la solución de sustancias inorgánicas y diversas reacciones (23).

El agua es requerida por las plantas para la producción - de carbohidratos, para mantener la hidratación del protoplasma

y como vehículo para el traslado de alimentos y elementos minerales. La tensión de la humedad interna causa reducción en la división y en la extensión de las células, y de aquí, en el desarrollo (21).

#### 2.4.3. Fotoperíodo.

La luz, además de su acción en la síntesis de alimentos - (fotosíntesis), de su efecto sobre el crecimiento direccional (fototropismo) y sobre algunos movimientos násticos, tiene un importante papel en el desarrollo de muchas plantas que pasan durante su estado vegetativo, por un período durante el cual - la luz es determinante en el paso del estado fásico vegetativo al estado fásico reproductor (5).

#### 2.4.4. Viento.

La circulación suave del viento permite la renovación del aire que rodea a las plantas y como consecuencia el anhídrido carbónico necesario para la fotosíntesis, y como producto de - ésta, la liberación de oxígeno, elemento de importancia vital. Un viento suave resulta útil para la transpiración vegetal. Como agente de la polinización, en ciertas plantas, el viento desempeña un papel muy importante pues sin su presencia esta operación quedaría notablemente afectada. Otro de los efectos benéficos del viento es la participación que tiene en el ciclo - hidrológico al transportar grandes nubes del mar hacia tierra firme y causar las precipitaciones pluviales (22).

#### 2.4.5. Gases atmosféricos.

En la atmósfera externa, a diferencia de la atmósfera del suelo, la concentración de oxígeno es prácticamente constante, y resulta innecesario considerarlo como una variable que influya en el desarrollo de las plantas en condiciones naturales. Las variaciones de concentración de anhídrido carbónico, aunque sucedan en el aire dentro de márgenes más estrechos que en la atmósfera del suelo, son a menudo suficientes para afectar considerablemente el grado de fotosíntesis (12).

#### 2.5. Fenología del naranjo dulce.

La mayoría de los naranjos florecen de febrero a abril y producen desde octubre hasta junio por todo el Hemisferio Norte. En los trópicos, algunas veces pueden florear y producir dos veces al año. El crecimiento de los brotes ocurre en dos o tres flujos vegetativos por año, alternando con crecimiento de la raíz (10 y 15).

En esta región, donde las estaciones del año están bien definidas, el ritmo de floración y crecimiento son controlados por la temperatura, así tenemos que el período de "quiescencia" ocurre en invierno y la floración y crecimiento en primavera. En esta región el clima favorece un ritmo de crecimiento y fructificación ordenados. En general, se presenta una sola floración (febrero-marzo), en esta época se presenta el crecimiento vegetativo más importante del año (70% aprox.), no se ha observado caídas anormales de fruto y a partir de fines de

junio cesa su caída normal, el incremento de tamaño de fruto - es constante pero cíclico influenciado por los riegos (9).

El desarrollo de los frutos cítricos depende de condiciones agroclimatológicas tales como las fluctuaciones de temperatura, cambios diurnos, la disponibilidad de agua y del manejo del huerto y las operaciones agrícolas (16).

El crecimiento y desarrollo de las plantas está determinado genéticamente, coordinado por mecanismos hormonales y modificado por la influencia del medio. Las diferencias anuales - del inicio y duración de las diversas fases de desarrollo en plantas de regiones marcadamente estacionales son debidas a la sincronización de su ciclo de vida a cambios temporalmente amplios (11).

Las plantas presentan diferentes requerimientos para el inicio de sus diversas fases de desarrollo. La cantidad de humedad en el suelo, así como el fotoperíodo, la vernalización y el paso de ciertas temperaturas umbrales son factores que actúan independientemente o en combinación para inducir el comienzo de las diversas fases fenológicas (17).

Las condiciones favorables para el crecimiento y desarrollo de una especie vegetal en un lugar o ambiente dado son:

a) La existencia de un intervalo suficientemente amplio para - que la planta pueda completar su desarrollo desde el nacimien-

to o el brote, hasta la plena madurez de los frutos o semillas.  
b) Que durante dicho intervalo las condiciones atmosféricas ad  
versas no lleguen a alcanzar una intensidad tal, que pueda dis  
minuir el rendimiento más allá de los límites convenientes (1).

Algunos frutales tropicales detienen su crecimiento va---  
rias veces al año, lo que equivale a entrar en "letargo relati  
vo" en varias ocasiones, pero en ningún caso debe tomarse como  
tal, sino simplemente como período crítico del crecimiento -  
(19).

#### 2.6. Utilidad del estudio de la fenología.

El conocimiento fenológico de una especie frutícola, auna  
do al conocimiento de las unidades térmicas necesarias para la  
diferenciación de cada una de sus etapas, nos permite identifi  
car áreas para el desarrollo de dicha especie, así como tam---  
bién, para planear labores de cultivo de la misma (18).

El estudio de la fenología permite analizar y comprender  
las respuestas de los seres vivos a las condiciones ambienta--  
les, a lo largo de su ciclo de vida. De tal forma, que cono--  
ciendo las etapas críticas en su desarrollo se podrá implemen--  
tar el uso óptimo de insumos y el aprovechamiento de los factor  
es genéticos y ambientales (20).

Las observaciones fenológicas, es decir, las fechas de ca  
da una de las fases de vegetación y de la época de la siembra

y de la cosecha, forman parte integrante de los datos que en cada caso se necesitan cuando se procede a la determinación de los factores naturales y agrotécnicos que han influido en el rendimiento de las plantas (1).

La fenología permite conocer cuales son los periodos críticos o etapas críticas de las plantas cultivadas y su uso adecuado en determinadas condiciones ambientales, permite obtener incrementos en su producción, así como lograr ahorros en los insumos disponibles, maximizando los beneficios económicos (1).

Por medio de la fenología podemos comprender la respuesta de los seres vivos al ambiente y la variación de ésta a lo largo de su período de crecimiento, estudiando específicamente los cambios periódicos y la interacción del organismo con el ambiente (1).

#### 2.7. Origen e historia del naranjo dulce.

No se sabe con seguridad cual es la patria del naranjo, creyéndose que sea China Meridional, Conchinchinia, Birmania y regiones de la India al sur de Himalaya. Se sabe que el naranjo dulce ha sido cultivado en China durante siglos, alcanzando este cultivo en aquel país un gran desarrollo y perfección antes de que fuera conocido en Europa.

Cristobal Colón introdujo este frutal al continente americano en 1493 plantándose en Haití. Más tarde, en 1518, Bernal

Díaz del Castillo lo trajo a México, y en Nuevo León se empezó a cultivar en 1893 en la huerta "La Eugenia" en Montemorelos - (6 y 10).

#### 2.8. Distribución mundial del naranjo dulce.

En el mundo, las regiones productoras de cítricos están - situadas en una faja que va desde el Ecuador hasta los 40° LN y LS, lo cual incluye áreas con climas tropicales y subtropica- les.

Las principales regiones citrícolas se encuentran situa-- das en dos amplias fajas, una en cada hemisferio limitadas, - aproximadamente, por los paralelos 20 y 40° (6 y 15).

#### 2.9. Clasificación taxonómica del naranjo dulce.

Existe cierta controversia, con respecto a la clasifica-- ción taxonómica del género Citrus pero en opinión de Morín - (1980), el sistema de Swingle es el más cercano a la realidad y el que tiene mayores bases científicas. De acuerdo a este - sistema, la clasificación del naranjo dulce es la siguiente:

Reino	Vegetal
División	Traqueofitas
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledónea
Subclase	Arquiclamideas
Orden	Geraniales
Suborden	Geraniíneas
Familia	Rutáceas

Subfamilia	Aurantioideas
Género	<u>Citrus</u>
Especie	<u>sinensis</u> L. Osbeck
Cultivar	C. <u>sinensis</u> cv valencia

#### 2.10. Características botánicas del naranjo dulce.

El naranjo dulce generalmente es un árbol bajo, de 6-10 - mt. de altura en su madurez, con el tronco corto de ramas bajas, algunas veces espinoso y con la corona bastante densa y redondeada (15).

##### 2.10.1. Raíz.

Tienen una raíz principal con un eje vertical, unida de muchas otras raíces secundarias que nacen en forma caprichosa, formando el todo un conjunto irregular y desordenado; puede decirse que esta característica es una de las principales de estas plantas.

Su raíz es ramificada y relativamente superficial. Tiene un sistema radical más o menos superficial, el cual no tolera la competencia de otras raíces y el estancamiento del agua ocasionado por mal drenaje (10).

##### 2.10.2. Tallo.

El tronco es recto, corto, de forma globular o subglobular. Tiene por lo general la sección redonda, su corteza es poco desigual, de color gris o presenta pequeñísimas hendidu--

ras longitudinales (15).

#### 2.10.3. Ramas.

Las ramitas jóvenes son angulares o comprimidas al principio, de color verde oscuro opaco y lisas; las de más edad son cilíndricas, finamente rugosas; algunas veces portan espinas - solitarias, axilarmente largas y de color verde oscuro (15).

#### 2.10.4. Hojas.

Las hojas son ovales-elípticas-oblongas con la base en forma de cuna y obtusa y el ápice obtuso, agudo, u obtusamente acuminado. Son coriáceas, lisas en ambas superficies, de color verde oscuro con puntos amarillo claro a verde amarillento con puntos verde oscuro debajo; alcanzan de 2-15 cm. de largo y 1.5-8 cm. de ancho; los pecíolos son cortos, de color verde oscuro más o menos alados en forma distintiva y generalmente - de forma angosta oblonga-ovada. Son simples y alternas (15).

#### 2.10.5. Flores.

Las flores son de color blanco y extremadamente fragantes y son sostenidas en forma solitaria en racimos de unas cuantas flores en forma axilar o terminal; tienen de 2-3 cm. de diámetro cuando están plenamente extendidas; el cáliz es de 3 a 5 partes y persistente; los pétalos son en número de 5 y de color blanco puro a blanco-amarillento; hay de 20-30 estambres - en 4 ó 5 fascículos que forman un tubo más corto que los pétalos que lo rodean y que es solo ligeramente más largo que el -

estilo columnar sobremontado por el estigma amarillento y de forma globosa-elipsoidal (15).

#### 2.10.6. Frutos.

El fruto es conocido botánicamente como hesperidio. Son frutos grandes, ovales, globosos en su forma, con la base redondeada y el ápice redondeado o impreso, de 4-9 cm. de diámetro, amarillos, anaranjados, ligeramente fragantes, más bien tersos, lisos, y densamente cubiertos de pequeñas hinchazones y huecos. La corteza de la fruta es gruesa en su sección transversal, hay de 8-13 segmentos alrededor de un eje central sólido, la pulpa es de color amarillo o anaranjado-amarillento, algunas veces rojiza y ligeramente aromática con sabor subácido o dulce refrescante (15).

#### 2.10.7. Semillas.

Las semillas son pocas o muchas, ovoides, aplanadas en la base, obtusas o redondeadas en el ápice, de color blanco o blanco-grisáceo, los cotiledones son de color blanco o blanco-amarillento, algunas veces ligeramente teñido de verde (15).

#### 2.11. Requerimientos de clima.

El naranjo se considera una planta tropical y subtropical con cierta variación en las exigencias de temperaturas de acuerdo a las variedades, sin embargo, se logra una mejor calidad bajo climas subtropicales ya que la variación entre la temperatura del día y de la noche promueven la formación de áci-

dos, mejorando su sabor (10).

#### 2.11.1. Temperatura.

El naranjo soporta temperaturas máximas de 50°C sin daño aparente siempre que exista alta humedad ambiental y del suelo. El margen de temperaturas óptimas para el desarrollo de este frutal es de 23 a 34°C. Temperaturas por debajo de los 0°C dañan el árbol dependiendo de la fase en que se encuentre y de la duración e intensidad de las bajas temperaturas (10).

#### 2.11.2. Altitud.

El naranjo dulce prospera desde los 0-1200 msnm, pero prospera mejor de los 0-400 msnm (15).

#### 2.11.3. Precipitación.

La mayoría de los huertos cítricos se hallan bajo riego, o sea complementan junto con las lluvias a cubrir de 800 a 1,200 mm anuales que son las necesidades promedio de ellos (3).

#### 2.11.4. Humedad Relativa.

Requiere de 50-70% de H.R., a mayores cantidades inciden más las cochinillas, mohos, negrillas, etc., además de que producen frutos con cáscara más delgada y suave (3).

#### 2.12. Requerimientos de suelo.

Los árboles de naranjo crecen y producen mejor en suelos fértiles, limoarenosos, bien drenados y profundos. El pH del

suelo más favorable para el crecimiento del naranjo es ligeramente ácido, entre 5.5 y 6.5 ya que entre estos valores el fósforo y los microelementos más importantes tienen su mayor disponibilidad.

Es susceptible al exceso de sales, considerándose como límite máximo permisible en el suelo 1,500 ppm de sales totales y 250 ppm de cloruros (10 y 15).

### 2.13. Principales plagas que atacan al naranjo dulce.

Durante el transcurso de cada año los cítricos de Nuevo León son atacados por un cierto número de plagas que afectan en mayor o menor grado la producción y calidad de la fruta, ocasionando en algunos casos la pérdida de vigor del árbol. Las principales plagas son: el arador o negrilla, mosca mexicana de la fruta, arañas (ácaros); escamas y pulgones (9).

#### 2.13.1. Arador o negrilla (Phyllocoptruta oleivora).

Daña principalmente la calidad externa de la fruta. Esta plaga se alimenta de los jugos de la cáscara del fruto, rompiendo las glándulas de aceite esencial, el cual oxida los tejidos y acelera el proceso de lignificación de la cáscara, con lo cual la superficie del fruto toma un color café oscuro.

Control: aplicar Temik 15G de 40-60 kg/ha., Torque 50% - 40-50 cc/100 lt. de agua. Para prevenir su ataque aplicar en abril para evitar el inicio del brote de mayo-julio, también -

aplique en septiembre para evitar el brote de octubre-diciembre (9).

### 2.13.2. Mosca mexicana de la fruta (Anastrepha sp.).

El daño es causado por las larvas al alimentarse en el interior del fruto y como consecuencia provocan la caída del mismo.

Control: coloque cuadros-trampa de 30 X 15 cm. de lámina, cartón o madera, a cada 24 ó 30 mt. en el lado oriente del árbol. Aplique con brocha cubriendo todo el cuadro, una mezcla formada por 4 litros de atrayente más 1 litro de Lebaycid o Malatión 1000. O bien asperjando la copa del árbol con 30 cc. de la mezcla citada a cada 3 ó 5 árboles en el lado oriente de los mismos (9).

### 2.13.3. Acaros (Panonychus sp.).

Este grupo de ácaros lo forman la araña roja, la de Texas y la de seis puntos. El daño causado por las arañas es variable, en el caso de la araña roja daña principalmente al fruto, y las arañas de Texas y seis puntos, a las hojas, las cuales al ser dañadas adquieren un color grisáceo.

Control: pueden controlarse eficientemente siguiendo las mismas recomendaciones que para arador o negrilla (9).

#### 2.13.4. Pulgones (Aphis sp.).

Causan daños al follaje, lo que ocasiona malformaciones y defoliación. En frutos producen decoloración y cicatrices, afectando la calidad. Se presenta generalmente en temporadas secas.

Control: aplicar Metasistox 2.0 ml/lt., Keltane 1.0 ml/lt o Etión 2.0ml/lt de agua (9).

#### 2.13.5. Escamas.

Las escamas atacan diversas partes del árbol tales como: ramas, ramitas, hojas, frutos, las hojas se observan infestadas preferentemente en el haz. Se observa que los árboles situados a orillas de los caminos siempre presentan mayor infestación que el resto de la huerta.

Control: aplicar 150-200 cc de Diazinón 25%, Roxión 40 + Paratión Metílico 50% 150 + 200 cc (9).

#### 2.14. Principales enfermedades que atacan al naranjo dulce.

Dentro de las principales enfermedades que atacan al naranjo en la región se encuentran: la gomosis, mancha grasienta, moho del fruto y antracnosis (9).

##### 2.14.1. Gomosis.

Es causada por varias especies de Phytophthora. Cuando el hongo hace contacto con la porción del tronco perteneciente

al injerto, generalmente debido a un injerto muy bajo o muy enterrado, en condiciones de alta humedad, el hongo invade la región comprendida entre la corteza y la madera del injerto, la pudre y el árbol comienza a excretar goma.

Control: la mejor medida preventiva es usar injertos de buena altura (mínimo 25 cm.), no enterrar demasiado los arbolitos y evitar terrenos mal drenados. Remover mediante cirugía la parte afectada por la lesión hasta encontrar tejido sano y aplicar pasta bordelesa hasta cubrir la herida (9).

#### 2.14.2. Mancha grasienta.

Es causada por el hongo Mycosphaerella citri. La enfermedad produce lesiones oscuras de apariencia grasosa en las hojas.

Control: los fungicidas a base de cobre como Trioxil o Cupravit a razón de 175 g. por 100 litros de agua (9).

#### 2.14.3. Antracnosis.

Causada por el hongo Colletotrichum gloeosporioides. Esta enfermedad daña a hojas, flores y frutos pequeños, en estos últimos produce caída prematura.

Control: aplicar Cupravit 4.0 g/lt. o Trioxil 4.0 ml/lt. de agua. Su control debe iniciarse antes de la época de floración, antes de que abra la flor se hace una aplicación y otra -

cuando empiecen a caerse los pétalos (9).

#### 2.14.4. Moho del fruto.

El moho verde es causado por Penicillium digitatum y el moho azul por P. italicum, son las enfermedades más comunes que ocasionan pérdidas a la fruta en tránsito y almacén. Las heridas pequeñas en la epidermis de los frutos ocasionadas durante la cosecha, son la principal puerta de entrada de estos hongos.

Control: reducir en la cosecha toda maniobra que pueda dañar la cáscara del fruto y en el empaque aplicar productos preventivos y curativos en suspensión o en las ceras utilizadas - para cubrir la fruta (9).

#### 2.15. Cosecha.

Las naranjas se cortan manualmente "a jalón" y se colocan en cestos de donde pasan sucesivamente a las carretas, vaciadas en montones y depositadas en camiones (9).

### III. MATERIALES Y METODOS.

#### 3.1. Localización del trabajo.

El presente trabajo se realizó en un huerto del ejido "La Haciendita", del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, - teniendo como coordenadas geográficas 25°31' de latitud norte y 99°46' longitud oeste, con una elevación sobre el nivel del mar de 250 m.

#### 3.2. Materiales y métodos.

Este trabajo se desarrolló del 24 de febrero de 1990 al - 23 de enero de 1991, después de una fuerte helada que dañó severamente los naranjos de la región citrícola de Nuevo León, - la cual se presentó en el mes de diciembre de 1989; se realizaron mediciones semanalmente (Ver Tabla I) para cada una de las variables a estudiar. Fueron utilizados 5 árboles de naranjo dulce de cada una de las dos variedades que existen en el huerto (variedad temprana y variedad valencia tardía).

La forma de seleccionar los árboles de naranjo con los - cuales se trabajaron durante el año fue de la siguiente manera: primero se identificaron con piedras 30 árboles de la variedad temprana y 30 árboles de la variedad valencia tardía completamente al azar, para posteriormente quedar sólo 5 árboles de cada variedad los cuales presentaban las siguientes características: altura uniforme dentro de cada variedad; la bifurcación - del tallo no muy cercana al suelo y además que presentara brotes en los cuatro puntos cardinales del árbol (norte, sur, es-

Tabla I. Relación de semanas y fechas en las cuales se realizan las mediciones para cada una de las variables del estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

SEMANA	FECHA
1	Febrero.....24
2	Febrero.....27
3	Marzo..... 3
4	Marzo.....10
5	Marzo.....17
6	Marzo.....24
7	Abril..... 2
8	Abril..... 6
9	Abril.....16
10	Abril.....21
11	Abril.....28
12	Mayo..... 5
13	Mayo.....12
14	Mayo.....19
15	Mayo.....26
16	Junio..... 1
17	Junio..... 9
18	Junio.....16
19	Junio.....23
20	Junio.....29
21	Julio.....17
22	Julio.....21
23	Julio.....28
24	Agosto..... 4
25	Agosto.....11
26	Agosto.....18
27	Agosto.....25
28	Septiembre..... 1
29	Septiembre..... 9
30	Septiembre.....15
31	Septiembre.....22
32	Septiembre.....29
33	Octubre..... 6
34	Octubre.....12
35	Octubre.....20
36	Octubre.....27
37	Noviembre..... 3
38	Noviembre.....10
39	Noviembre.....16
40	Noviembre.....24
41	Diciembre..... 1
42	Diciembre..... 8
43	Diciembre.....15
44	Diciembre.....22
45	Diciembre.....29
46	Enero.....12
47	Enero.....23

te y oeste), es decir, que no hubiese sido dañado por la helada de diciembre.

Una vez seleccionados los 10 árboles, se marcaron con pintura en la base del tallo para distinguirlos en el huerto, posteriormente se etiquetaron las ramas o brotes (rama apical y rama lateral) para cada punto cardinal de los árboles, las cuales se evaluarían durante el año para observar su crecimiento; la rama floral fue identificada con pintura para cada punto cardinal, la cual debería de medir 50 centímetros de largo, donde se contabilizaría el número de flores cada semana para al finalizar el trabajo determinar el porcentaje de amarre de frutos y además en esta rama se contabilizó el número de rebrotes al iniciar y al finalizar el trabajo para observar si a través del año se presentaba una rebrotación abundante.

Utilizando regla o cinta, fue medido el crecimiento vegetativo de las ramas apical y lateral para cada punto cardinal, en forma semanal; asimismo el diámetro del fruto fue tomado también semanalmente con el vernier, una vez que amarraron los frutos en los cuatro puntos cardinales de los árboles.

Tres veces fue checada la altura de los árboles durante el año, para observar su comportamiento, realizándose éstas, el 24 de febrero (antes de la poda), el 19 de mayo (después de la poda) y el 24 de noviembre (al finalizar el trabajo. La altura se midió con el estadal colocándolo verticalmente lo más

cerca posible al centro del árbol.

El diámetro de la copa de los árboles, también fue medido en las mismas fechas que para la variable altura, colocando el estadal horizontalmente de norte a sur y de este a oeste a una altura de un metro sobre el nivel del suelo.

El diámetro del tallo de los árboles fue medido dos veces durante el año, el 6 de abril y el 24 de noviembre; usando el calabazómetro a una altura de 20 centímetros del suelo colocándolo de norte a sur y de este a oeste, para obtener promedio.

Al finalizar el trabajo se procedió a realizar un análisis de los frutos cosechados para cada variedad (8 de diciembre la variedad temprana y 23 de enero para la variedad valencia tardía) para observar su calidad, se tomaron 25 frutos de cada variedad completamente al azar a los cuales se les determinaron las siguientes características: diámetro ecuatorial y diámetro polar con el vernier; peso del fruto, el cual se determinó con la balanza granataria; el número de gajos y semillas se realizó visualmente; el grosor del albedo de las naranjas se midió con regla; los mililitros de jugo se determinaron exprimiendo los frutos y midiendo el jugo en la probeta; el pH del jugo fue tomado con el potenciómetro y los grados Brix se determinaron con el refractómetro.

Además se realizó un análisis del suelo del huerto para -

observar sus características y se recabó la información meteorológica de la región durante el año de estudio para observar sus efectos en las variables estudiadas (Ver tablas II y III - respectivamente).

En cuanto al análisis del suelo, se puede observar que son suelos arcillosos, altamente alcalinos, pobres en cuanto a contenido de materia orgánica y demás nutrientes como nitrógeno, fósforo, potasio y microelementos. Además de que son suelos no salinos.

En cuanto a las variables meteorológicas se observa que la precipitación en esta región de la zona citrícola es la de más baja cantidad, además de que la evaporación durante el año es muy alta y en lo que respecta a las temperaturas, éstas son las adecuadas para un buen crecimiento, excepto las que se presentan de noviembre a marzo que es cuando las temperaturas bajan bruscamente.

Los árboles se podaron ya que fueron afectados por la helada y se procedió a pesar la madera podada para observar el grado en el cual fueron dañados (Ver tabla IV), se podó cortando las ramas con serrucho un poco más abajo del daño provocado.

### 3.3. Diseño experimental.

El diseño experimental utilizado para el análisis de las variables fue uno completamente al azar, el cual de acuerdo a

PROFUNDIDAD (CM)

DETERMINACION	0-30	30-60	60-90	90-120
COLOR seco	Café	Café grisáceo	Café pálido	Café amarillento claro
COLOR húmedo	Café obscuro	Café grisáceo obscuro	Café amarillento obscuro	Café verduzco claro
TEXTURA	Migajón arcilloso	Arcilloso	Arcilloso	Franco
C.E. (MMHOS)	0.4 No salino	0.6 No salino	0.5 No salino	0.51 No salino
pH	7.9 Moderadamente alcalino	8.0 Moderadamente alcalino	7.94 Moderadamente alcalino	7.94 Moderadamente alcalino
M.O. (%)	1.863 Medio	0.897 Pobre	0.552 Extremadamente Pobre	0.621 Pobre
NITROGENO (%)	0.0126 Extremadamente pobre	0.0112 Extremadamente pobre	0.0084 Extremadamente pobre	0.0084 Extremadamente pobre

Tabla II. Características del suelo y subsuelo del huerto en el cual se efectuó el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Hacienda del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, en 1990-91.

Tabla III. Variables climatológicas promedios que se presentaron en la región durante el año en el cual se realizó el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

Mes	Temperatura $\bar{x}$ en °C	Precipitación mm	Evaporación mm
Enero	16.35	1.7	72.71
Febrero	18.07	13.2	100.61
Marzo	19.93	31.7	124.14
Abril	24.27	36.3	139.27
Mayo	29.08	37.3	217.49
Junio	32.15	2.9	288.55
Julio	29.57	42.0	212.62
Agosto	29.82	65.0	200.93
Septiembre	27.15	132.5	127.56
Octubre	23.09	100.3	117.55
Noviembre	19.62	11.3	75.26
Diciembre	14.98	1.7	66.72
Anual	23.67	475.9	1743.41

Tabla IV. Intensidad de poda realizada a los árboles debido a la helada presentada en diciembre de 1989 para el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

Variedad	Intensidad de poda (kg de madera/árbol)	% de copa removida	% de altura removida
Temprana	20.5	47.54	26.25
Tardía	31.8	63.50	23.45

la variable se diferencia sólo por los tratamientos.

El modelo estadístico para la variable crecimiento vegetativo es:

$$y_{ijk} = \mu + V_i + O_j + R_k + E_{ijk} \quad \begin{array}{l} i = 1, 2 \\ j = 1, \dots, 4 \\ k = 1, 2 \end{array}$$

Donde:

$y_{ijk}$  = es la variable bajo estudio.

$\mu$  = es la media verdadera original.

$V_i$  = es el efecto de la  $i$ -ésima variedad.

$O_j$  = es el efecto de la  $j$ -ésima orientación.

$R_k$  = es el efecto de la  $k$ -ésima tipo de rama.

$E_{ijk}$  = es el error experimental.

El modelo estadístico para la variable diámetro de fruto es semejante al anterior, sólo que para esta variable no hay tipo de rama, sólo variedades y orientaciones.

$$y_{ijk} = \mu + V_i + O_j + E_{ijk}$$

Las otras variables a analizar son: altura; diámetro de copa; diámetro de tallo; rebrotes; floración y análisis de los frutos.

En el trabajo no hubo aplicación directa de ningún tratamiento, en sí los tratamientos en un estudio fenológico son el manejo que se le da al huerto, el clima de la región y las características del suelo para observar su interacción con el crecimiento. Los tratamientos se consideran sólo para poder -

realizar los análisis de varianza según la variable a estudiar son:

Para crecimiento vegetativo

Variedades	temprana y tardía
Orientaciones	norte, sur, este y oeste
Tipo de rama	apical y lateral

Para diámetro de fruto

Variedades	temprana y tardía
Orientaciones	norte, sur, este y oeste

Las hipótesis establecidas para el trabajo son:

1.  $H_0$  = se espera que la rama apical crezca más que la rama lateral.

$H_a$  = no se espera que la rama apical crezca más que la rama lateral.

2.  $H_0$  = se espera un aumento en la altura de los árboles.

$H_a$  = no se espera aumento en la altura de los árboles.

3.  $H_0$  = no se espera incremento del diámetro del tallo.

$H_a$  = se espera incremento del diámetro del tallo.

4.  $H_0$  = se espera incremento del diámetro de la copa.

$H_a$  = no se espera incremento del diámetro de la copa.

5. Ho = se espera que haya rebrotación durante el año.

Ha = no se espera que haya rebrotación durante el año.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el trabajo y que se presentan a continuación, son producto del manejo que se dio al huerto - durante el año en el que se realizó el trabajo (Ver tabla V), el clima y suelo de la región, ya que en sí, no hubo aplicación directa de ningún tratamiento, sólo se basó en las observaciones hechas durante el año y su interacción con el ambiente.

Tabla V. Manejo realizado al huerto durante el año 1990, en el cual se efectuó el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Hacienda del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León - en 1990-91.

Prácticas culturales	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Riegos		*				*	*					
Rastreos						*			*			
Podas	*		*									
Fertilización												
Control de plagas o enfermedades												
Deshierbe (parte comprendida por la copa)						*						
Cosecha												*

+ Valencia tardía.

\* Variedad temprana.

Se observa que hubo un manejo inadecuado durante el año, en el caso de las podas la de enero es la que se efectúa año - tras año para eliminar la madera muerta y la de abril es la - que se efectuó durante el año de estudio para eliminar la made

ra que fue dañada por la helada presentada en diciembre de 1989.

La brotación se presentó en los últimos días de marzo que es cuando la temperatura ambiente empieza a ascender y por lo tanto se rompe el reposo vegetativo. En cuanto a la floración ésta se presentó en mayor proporción durante la primer quincena de marzo durante la cual las temperaturas son todavía un poco frescas y por lo tanto si se presenta una helada tardía se podrían reducir los rendimientos; el amarre de frutos se dio a finales de marzo y principios de abril. De 76 flores por rama sólo 2 llegaron a fruto, por lo que el porcentaje de amarre de frutos es de 2.6, el cual de acuerdo con la literatura es bueno, sólo que en este año no todas las ramas dieron flor, por lo que los rendimientos de 1990 fueron muy bajos debido a la helada del año anterior.

En cuanto a la altura de los árboles (Ver tabla VI), no hubo crecimiento durante el año para ninguna de las dos variedades, lo cual puede ser debido a que los árboles durante este año se dedicaron más a recuperarse de los efectos sufridos por la helada, además se observa que las 2 variedades fueron afectadas en la misma intensidad por la helada al podarse casi la misma cantidad de madera en cuanto a esta variable.

El mayor crecimiento en cuanto a la variable ancho de copa se presentó en la variedad tardía y en lo que respecta a -

Tabla VI. Altura y ancho de copa de naranjos tardíos y tempranos que se presentaron durante el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

Altura de árbol (mt)				Ancho de copa (mt)					
				Inicial		Después de poda		Final	
# árbol	Inicial	Después de poda	Final	N-S	E-O	N-S	E-O	N-S	E-O
<b>Tardíos</b>									
1	3.5	2.55	2.55	3.1	4.0	1.45	1.2	2.5	2.1
2	3.4	2.6	2.6	3.8	3.5	1.2	1.4	2.4	2.3
3	3.2	2.4	2.4	3.5	3.6	1.3	1.2	2.2	2.5
4	3.5	2.9	2.9	3.9	3.9	1.35	1.5	2.5	2.5
$\bar{x}$	3.4	2.61	2.61	3.5	3.75	1.32	1.32	2.4	2.3
<b>Tempranos</b>									
1	3.0	1.9	1.9	2.9	3.3	1.40	1.55	1.4	1.55
2	2.9	2.1	2.1	2.9	2.6	1.15	1.3	1.4	1.5
3	3.0	2.3	2.3	2.8	3.0	1.35	1.45	2.2	2.15
4	3.1	2.1	2.1	3.3	3.0	1.70	1.90	2.2	2.4
5	3.6	3.2	3.2	3.1	3.6	2.10	2.20	2.1	2.2
$\bar{x}$	3.1	2.32	2.32	3.0	3.1	1.54	1.68	1.8	1.96

orientaciones de norte a sur obtuvo más crecimiento, lo cual puede ser debido a que de este lado los rayos del sol no pegan tan directo y por lo tanto las temperaturas no son tan calientes; se podó más la variedad tardía pero se observa que se recuperó más pronto al crecer más que la variedad temprana en cuanto a esta variable (Ver tabla VI).

En la tabla VII se observa que la variedad tardía presenta mayor diámetro de tallo en cuanto a la orientación N-S, pero la variedad temprana presenta un mayor diámetro de E-O. Además se puede observar que dentro de cada variedad hay homogeneidad en cuanto a esta variable.

El grosor del tallo de los árboles no se incrementó durante el año, lo cual puede ser debido a que durante el año en la mayoría de los árboles frutales adultos no hay crecimiento o es muy poco perceptible por el método escogido (Ver tabla VII).

En lo que respecta al análisis de los frutos, se observa que la variedad temprana fue superior para la mayoría de las variables medidas, excepto en lo que respecta a grados Brix en el cual la variedad tardía fue superior; por lo cual se podría considerar que la variedad temprana es mejor tomando en cuenta las características analizadas. La mayor cantidad en lo que respecta a grados Brix para la variedad tardía es debido a que los frutos en esta variedad permanecen durante más tiempo en el árbol y por lo tanto acumulan mayor cantidad de azúcares

Tabla VII. Grosor de tallo de los árboles de naranjo de las variedades temprana y tardía que se presentaron durante el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

# de Arbol	Grosor de tallo (cm)			
	Inicial		Final	
	N-S	E-O	N-S	E-O
<b>Tardíos</b>				
1	26.5	26.0	26.5	26.0
2	21.0	20.5	21.0	20.5
3	20.0	20.0	20.0	20.0
4	19.5	20.5	19.5	20.5
$\bar{x}$	21.75	21.75	21.75	21.75
<b>Tempranos</b>				
1	20.5	24.0	20.5	24.0
2	16.5	26.0	16.5	26.0
3	21.0	20.5	21.0	20.5
4	21.0	20.5	21.0	20.5
5	19.0	23.0	19.0	23.0
$\bar{x}$	19.6	22.8	19.6	22.8

(Ver tabla VIII).

Tabla VIII. Promedios de las variables medidas en los frutos - de las variedades temprana y tardía (tomándose 20 frutos por variedad completamente al azar), obtenidas en el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Hacienda del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

Variedad	ecuatorial (cm)	polar (cm)	Peso (g)	# de gajos	# sem.	pH	Brix	Mls de jugo	Grosor de albedo (mm)
Temprana	6.83	6.09	161.8	10	11	5.3	8.88	81.5	2.8
Tardía	5.95	5.75	112.35	9	4	4.5	12.26	53.8	2.5

Por lo que respecta a la rebrotación, se observó que durante el año no hubo mucha, ya que el número de rebrotes por rama se mantuvo casi igual al iniciar y al finalizar el trabajo.

El crecimiento del fruto durante el año fue constante a través de las semanas para las dos variedades como puede observarse en las figuras 1 y 2, además de que la variedad temprana empieza primero su crecimiento al amarrar primero sus frutos, asimismo esta variedad alcanzó el mayor diámetro al momento de la cosecha. En cuanto a los análisis de varianza para esta variable, se observa en las tablas X, XI y XII que hubo diferencia significativa entre variedades siendo la variedad temprana la que presentó siempre el mayor diámetro de fruto, en cuanto

a orientaciones no hubo diferencia significativa por lo que el diámetro de los frutos en las 4 orientaciones del árbol es el mismo, estos análisis de varianza no son muy confiables ya que hubo ramas de los árboles que no tenían frutos y por lo tanto afectaba el cálculo ya que se contaban como ceros.

En cuanto al crecimiento vegetativo de los árboles se puede observar en las figuras 3 y 4 que éste se presentó en mayor proporción de mayo a julio para las dos variedades. Además de acuerdo con la tabla IX se observa que creció un poco más la variedad tardía; en cuanto al tipo de rama, la rama apical creció más que la lateral y en lo que respecta a orientaciones el lado norte creció un poco más que las otras orientaciones. El mayor crecimiento en la rama apical es debido a que se presenta dominancia de ésta sobre las ramas laterales y en lo concerniente a el mayor crecimiento del lado norte del árbol puede ser debido a que de este lado los rayos del sol no pegan tan directamente y por lo tanto las temperaturas son un poco menos calientes que para las otras orientaciones y alcanza un mejor desarrollo.

El ábaco fenológico y calendario de actividades para el manejo del huerto (Ver recomendaciones), obtenido en el presente estudio es consecuencia de las características de la región como la temperatura, precipitación, suelo y manejo inadecuado de los huertos.

Tabla IX. Crecimiento vegetativo promedio anual (cm) por variedad, punto cardinal, en ramas apicales y laterales, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

	V. temprana				V. tardía			
	N	S	E	O	N	S	E	O
Rama apical	36.84	8.4	34.2	16.5	51.38	47.13	30.7	20.5
Rama lateral	10.08	11.6	19.3	16.4	14.00	00.00	13.3	4.2

Tabla X. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y orientaciones los tratamientos (medición hecha el 21 de abril de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Hacienda del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F. V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	4	3.442	0.860	0.998**	0.425
Variedades	1	2.193	2.193	2.544**	0.122
Orientaciones	3	1.248	0.416	0.483 N. S.	0.697
Var. x Orient.	3	0.187	0.062	0.072 N. S.	0.974
Error	28	24.144	0.862		
Total	35	27.773	0.794		

C.V. = 1.132%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por las variedades. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad temprana la que presentó un mayor diámetro de fruto, ya que ésta amarra primero los frutos y por lo tanto empieza primero su crecimiento.

No hay diferencia significativa entre orientaciones por lo que el diámetro del fruto es igual en los 4 rumbos magnéticos del árbol. No hay diferencia significativa por interacción.

Tabla XI. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y orientaciones los tratamientos (medición hecha el 21 de julio de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	4	45.468	11.367	2.081**	0.110
Variedades	1	37.785	37.785	6.916**	0.014
Orientaciones	3	7.683	2.561	0.469 N.S.	0.706
Var. x Orient.	3	3.935	1.312	0.240 N.S.	0.868
Error	28	152.978	5.464		
Total	35	202.381	5.782		

C.V. = 0.950%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por las variedades. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad temprana la que presentó un mayor diámetro de fruto.

No hay diferencia significativa entre orientaciones, por lo que se puede decir que el diámetro de fruto es igual en las cuatro orientaciones del árbol. No hay diferencia significativa en cuanto a la interacción.

Tabla XII. Análisis de varianza para la variable diámetro de fruto, siendo las variedades y las orientaciones los tratamientos (medición hecha el 24 de noviembre para la variedad temprana y el 23 de enero la variedad tardía), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	4	68.577	17.144	1.527 **	0.22
Variedades	1	56.364	56.364	5.019 **	0.03
Orientaciones	3	12.213	4.071	0.362 N.S.	0.78
Var. x Orient.	3	7.779	2.593	0.231 N.S.	0.87
Error	28	314.459	11.231		
Total	35	390.815	11.166		

C.V. = 1.143%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por las variedades. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad temprana la que alcanzó un mayor diámetro de fruto al momento de la cosecha.

No hay diferencia significativa entre orientaciones, por lo que se puede decir que el diámetro de fruto es igual en cada una de las cuatro orientaciones del árbol. No hay diferencia significativa en cuanto a la interacción.

Tabla XIII. Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 27 de febrero de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	5	544.068	108.814	1.496**	0.206
Variedades	1	274.052	274.052	3.768**	0.057
Orientaciones	3	192.929	64.310	0.884**	0.455
Tipo de rama	1	77.087	77.087	1.060**	0.308
Var. x Orient.	3	91.735	30.578	0.420N.S.	0.739
Var. x Tipo de rama	1	25.069	25.069	0.345N.S.	0.559
Orient. x Tipo rama	3	205.415	68.472	0.941**	0.427
Var. x Orient. x rama	3	99.289	33.096	0.455**	0.715
Error	56	4072.712	72.727		
Total	71	5038.289	70.962		

C.V. = 56.71%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por las variedades. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad tardía la que presenta mayor longitud al momento de la lectura.

Hay diferencia altamente significativa en cuanto al tipo de rama siendo la rama apical la que presentó mayor longitud. Hay diferencia altamente significativa entre orientaciones siendo el lado oeste el que presentó mayor longitud.

Tabla XIV. Análisis de varianza para la variable crecimiento - vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 21 de julio de 1990), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* - L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	5	7670.013	1534.003	2.581**	0.036
Variedades	1	1132.983	1132.983	1.906**	0.173
Orientaciones	3	726.610	0242.203	0.408N.S.	0.748
Tipo de rama	1	5810.420	5810.420	9.777**	0.003
Var. x orient.	3	933.830	311.277	0.524N.S.	0.668
Var. x Tipo de rama	1	1071.743	1071.743	1.803**	0.185
Orient. x tipo rama	3	580.077	193.359	0.325N.S.	0.807
Var. x Orient. x rama	3	1692.026	564.009	0.949N.S.	0.423
Error	56	33280.209	594.289		
Total	71	45227.898	637.013		

C.V. = 76.88%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por el tipo de rama. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad tardía la que presentó mayor longitud. No hay diferencia significativa entre orientaciones por lo que la longitud de las ramas es igual en los cuatro lados del árbol.

Hay diferencia altamente significativa entre tipo de rama, siendo la rama apical la que presentó mayor longitud al momento de la lectura.

Tabla XV. Análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (medición hecha el 21 de enero de 1991), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	5	9791.429	1958.286	2.416**	0.047
Variedades	1	775.574	775.574	0.957**	0.332
Orientaciones	3	1383.554	461.185	0.569N.S.	0.638
Tipo de rama	1	7632.301	7632.301	9.416**	0.003
Var. x Orient.	3	1508.358	502.786	0.620*	0.605
Var. x Tipo de rama	1	1378.276	1378.276	1.700**	0.198
Orient. x Tipo rama	3	893.043	297.681	0.367N.S.	0.777
Var. x Orient. x rama	3	2122.239	707.413	0.873**	0.461
Error	56	45390.622	810.547		
Total	71	61083.967	860.338		

C.V. = 80.43%

\*\* Diferencia altamente significativa.

\* Diferencia significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por el tipo de rama. Hay diferencia altamente significativa entre variedades siendo la variedad tardía la que presentó mayor longitud al momento de la lectura. No hay diferencia significativa entre orientaciones por lo que la longitud de las ramas es igual en los cuatro puntos del árbol.

Hay diferencia altamente significativa entre tipo de ramas siendo la rama apical la que presenta mayor longitud.

Tabla XVI. Análisis de varianza para la variable crecimiento - vegetativo, siendo las variedades; orientaciones y tipo de rama los tratamientos (crecimiento vegetativo neto real), usado como un apoyo para el estudio fenológico del naranjo dulce (Citrus sinensis L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cd. dereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F calc	F tab
Tratamientos	5	8550.919	1710.184	2.900**	0.021
Variedades	1	218.634	218.634	0.371N.S.	0.545
Orientaciones	3	2184.728	728.243	1.235**	0.306
Tipo de rama	1	6147.557	6147.557	10.425**	0.002
Var. x Orient.	3	1148.772	382.924	0.649**	0.587
Var. x Tipo de rama	1	1758.497	1758.497	2.982**	0.090
Orient. x Tipo de rama	3	1354.743	451.581	0.766**	0.518
Var. x Orient. x rama	3	1477.316	492.439	0.835**	0.480
Error	56	33021.802	589.675		
Total	71	47312.050	666.367		

C.V. = 117.17%

\*\* Diferencia altamente significativa.

N.S. No hay diferencia significativa.

Hay diferencia altamente significativa entre tratamientos, siendo el efecto principal dado por el tipo de rama. No hay diferencia significativa entre variedades por lo que a través del año de estudio crecieron lo mismo. Hay diferencia altamente significativa entre orientaciones siendo el lado norte el que creció más en el año. Hay diferencia altamente significativa entre tipo de ramas siendo la rama apical la que alcanzó mayor crecimiento durante el año.

# CRECIMIENTO VEGETATIVO

## VARIEDAD TEMPRANA

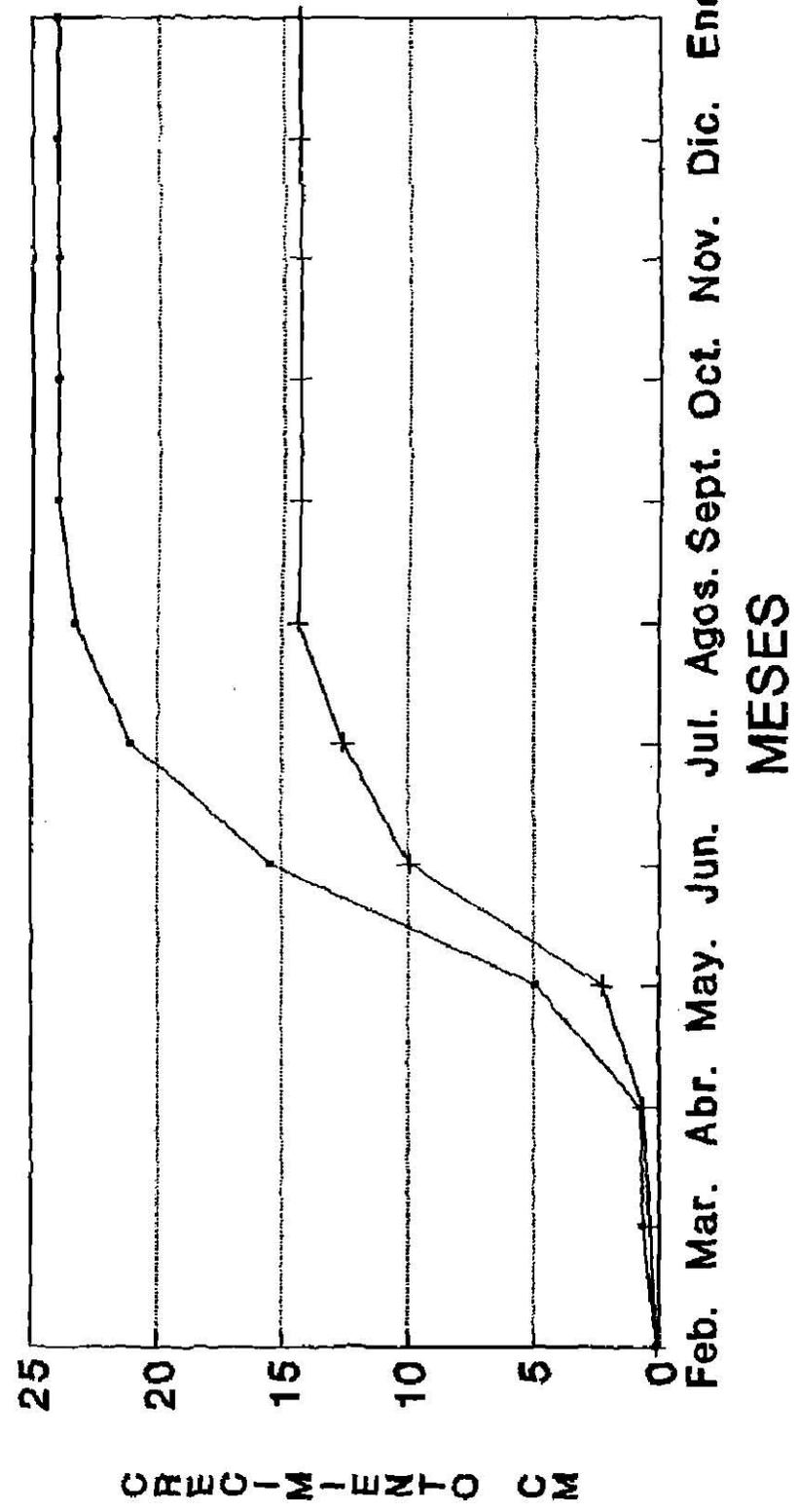


Figura 1. Crecimiento vegetativo acumulado en la variedad temprana, obtenido durante el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* - L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Ji ménez, Nuevo León en 1990-91.

# CRECIMIENTO VEGETATIVO VARIEDAD TARDIA

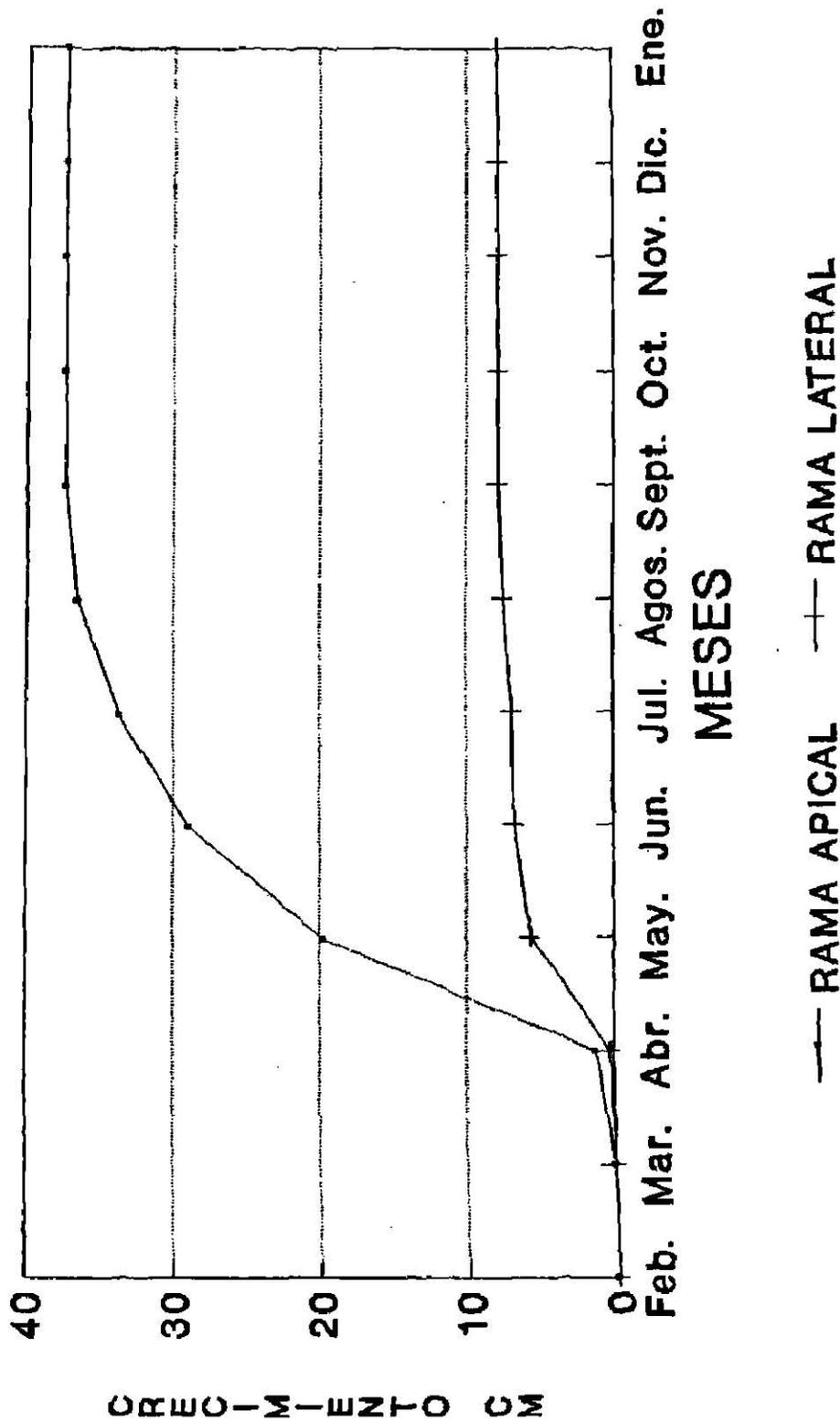


Figura 2. Crecimiento vegetativo acumulado en la variedad valencia tardía, obtenido durante el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

# CRECIMIENTO DE FRUTO VARIEDAD TEMPRANA

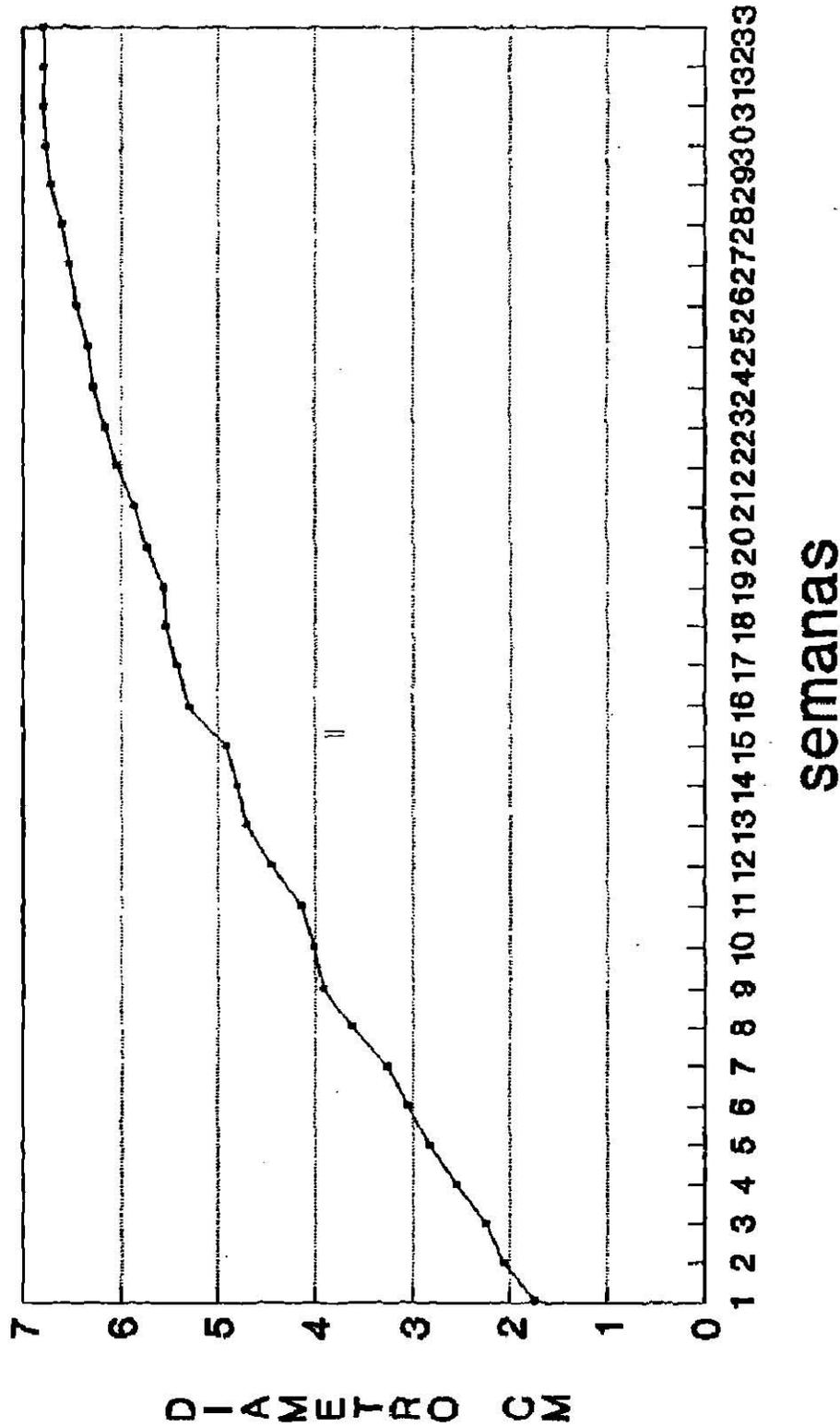


Figura 3. Incremento en el diámetro del fruto de la variedad temprana, a través de las semanas, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

# CRECIMIENTO DE FRUTO

## VARIEDAD TARDIA

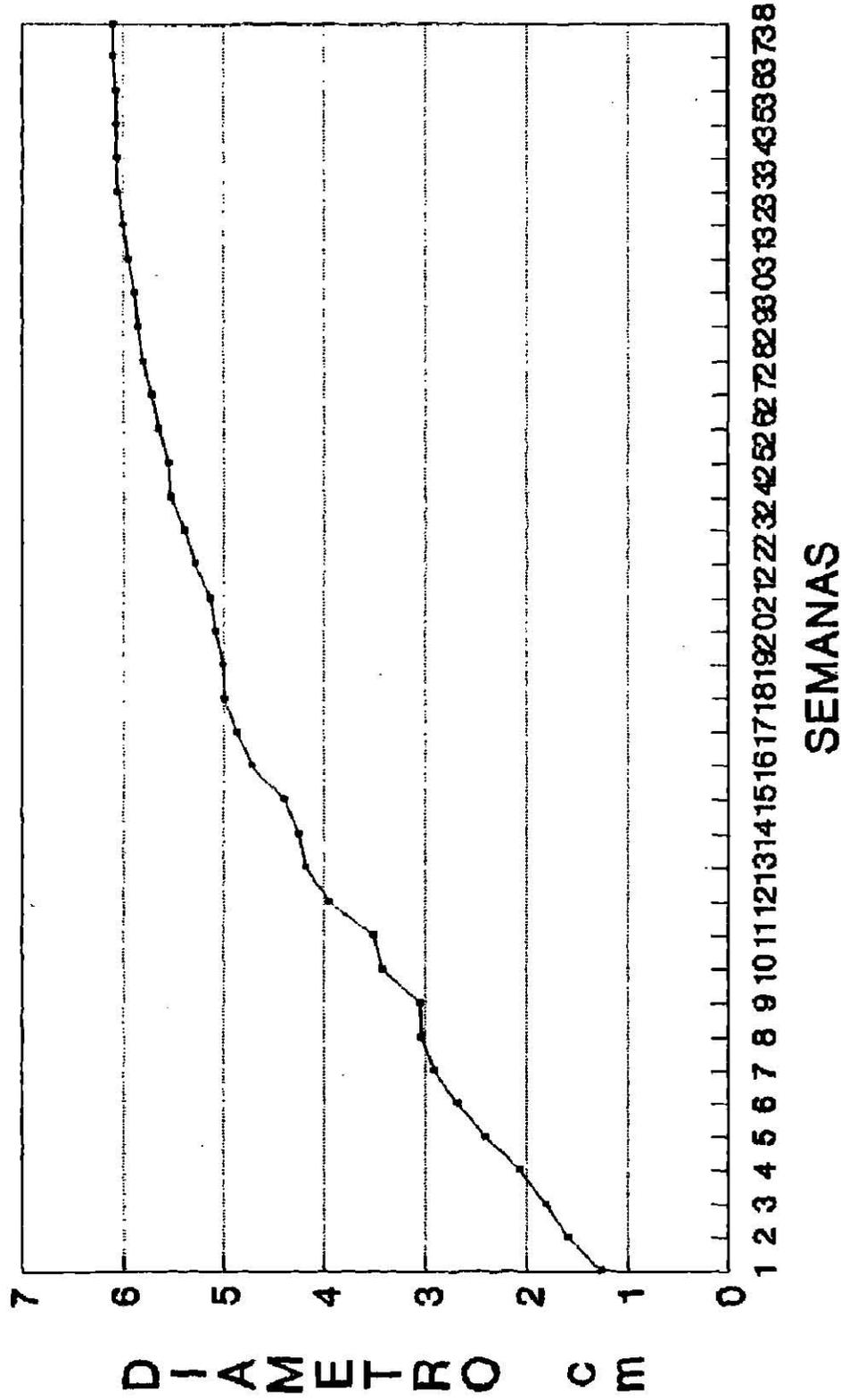


Figura 4. Incremento en el diámetro del fruto de la variedad valencia tardía, a través de las semanas, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1990-91.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos se hacen las siguientes conclusiones:

1. La huerta de cítricos fue seriamente dañada por la helada - que se presentó en diciembre de 1989, teniendo como consecuencia una producción muy baja, así como un crecimiento vegetativo inadecuado durante el año en el cual se realizó el trabajo ya que los árboles se estaban recuperando de los efectos sufridos por dicha helada; además de que durante el año de 1990 el manejo que se efectuó en el huerto no fue el adecuado.
2. El naranjo dulce ha logrado adaptarse a las condiciones climáticas y edafológicas presentes en la región, ya que éstas no son las óptimas que requiere para su crecimiento y desarrollo según la literatura, además Cadereyta Jiménez es el municipio de más baja precipitación pluvial de la zona cítrica de Nuevo León.
3. En lo que respecta a la brotación, ésta empezó en los últimos días del mes de marzo que es cuando empieza a ascender la temperatura ambiente y por lo tanto se rompe el reposo vegetativo; mientras que la floración se presentó en la primera quincena de marzo durante la cual las temperaturas son todavía un poco frescas y el amarre de frutos se dio a fi--

nes de marzo y principios de abril. El 2.6% de amarre de frutos obtenido en este trabajo es el adecuado según la literatura por lo que se esperaría buenos rendimientos, sólo que no todas las ramas dieron flores durante este año.

4. El crecimiento vegetativo neto (real) más abundante se presentó en los meses de mayo a julio que es cuando las temperaturas ambientales son altas y las requiere el árbol para su crecimiento. La variedad tardía creció un poco más aunque no se manifestó estadísticamente, debido a que ésta presenta mayor actividad durante el año.
5. En cuanto al tipo de rama que más crecimiento vegetativo obtuvo fue la rama apical debido a la dominancia que ejerce sobre las ramas laterales por lo que se acepta la hipótesis inicial de mayor crecimiento de la rama apical; la orientación de los árboles que obtuvo mayor crecimiento fue el lado norte ya que en este lado los rayos del sol no pegan tan directo y por lo tanto las temperaturas no son tan calientes, pudiendo lograr un mejor desarrollo.
6. Los rebrotes por rama no se incrementaron durante el año. La variedad temprana presentó mayor número de rebrotes por rama. Se acepta parcialmente la hipótesis inicial de que hay rebrotación durante el año.

7. Al realizar el análisis de los frutos se observó que la variedad temprana fue superior en la mayoría de las características excepto en grados Brix en el cual la variedad tardía fue superior al mantener al fruto por más tiempo en el árbol y por lo tanto acumula más carbohidratos, además de que las dos variedades cumplen con las normas de exportación según los resultados obtenidos en el análisis.
  
8. La altura de los árboles no se modificó durante el año ya que el crecimiento se presentó en las ramas bajas e intermedias y no en las partes altas. La variedad tardía presentó mayor altura al iniciar el trabajo y después de la poda, con lo cual se puede decir que fue menos afectada por la helada en cuanto a esta variable. Se acepta la hipótesis alternativa de no crecimiento para la variable altura del árbol.
  
9. El incremento en el diámetro del fruto durante el año fue constante a través de las semanas por lo cual no debe faltar agua durante el año para que su crecimiento no se vea afectado, la variedad temprana obtuvo un mayor diámetro de fruto al momento de la cosecha y se observó que ésta empieza primero su crecimiento al amarrar primero sus frutos, en cuanto a orientaciones en los cuatro puntos cardinales de los árboles el crecimiento del fruto es igual.

10. Las dos variedades no incrementaron su diámetro de tallo, debido a que en la mayoría de los árboles adultos crece - muy poco o no es perceptible su crecimiento con el método escogido (calabazómetro). Se acepta la hipótesis inicial de no crecimiento del tallo.
  
11. En lo que respecta al diámetro de copa se obtuvo un mayor crecimiento en la variedad tardía, mientras que por orientaciones de norte a sur creció más al no pegar tan directamente los rayos del sol y por lo tanto las temperaturas no son tan calientes que de este a oeste. La variedad tardía tendió a recuperarse más pronto al ser la que más resintió la helada pero fue la que más creció en cuanto a esta variable. Se acepta la hipótesis inicial de incremento en el diámetro de copa de los árboles.
  
12. Los análisis de varianza para la variable crecimiento vegetativo no son muy confiables al tener coeficientes de variación muy altos, mientras que para diámetro de fruto los análisis si son confiables al ser bajos los coeficientes de variación.

## VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones del presente trabajo son las siguientes:

1. Seguir realizando el mismo trabajo durante 4-5 años consecutivos para que los resultados y las conclusiones sean más confiables y sobre todo más representativos para la región ya que las condiciones climáticas y de manejo del huerto no son las mismas de un año a otro.
2. En base a las observaciones hechas durante el año se procedió a realizar un ábaco o calendario de actividades para el huerto y así los árboles tengan un óptimo crecimiento y por lo tanto un buen rendimiento (Ver figura 5).
3. Además se puede planear un control de plagas y enfermedades adecuado al observar que patógenos atacan a los árboles y en que época son más dañinos para así determinar con que producto eliminarlo. Se puede determinar que temperaturas y condiciones de humedad requiere el patógeno para su proliferación y determinar en que fechas es más susceptible a un ataque, conforme se hagan estudios más específicos a dicho respecto.
4. Se puede hacer una calendarización adecuada del número de riegos al observar en que fases es más susceptible el árbol

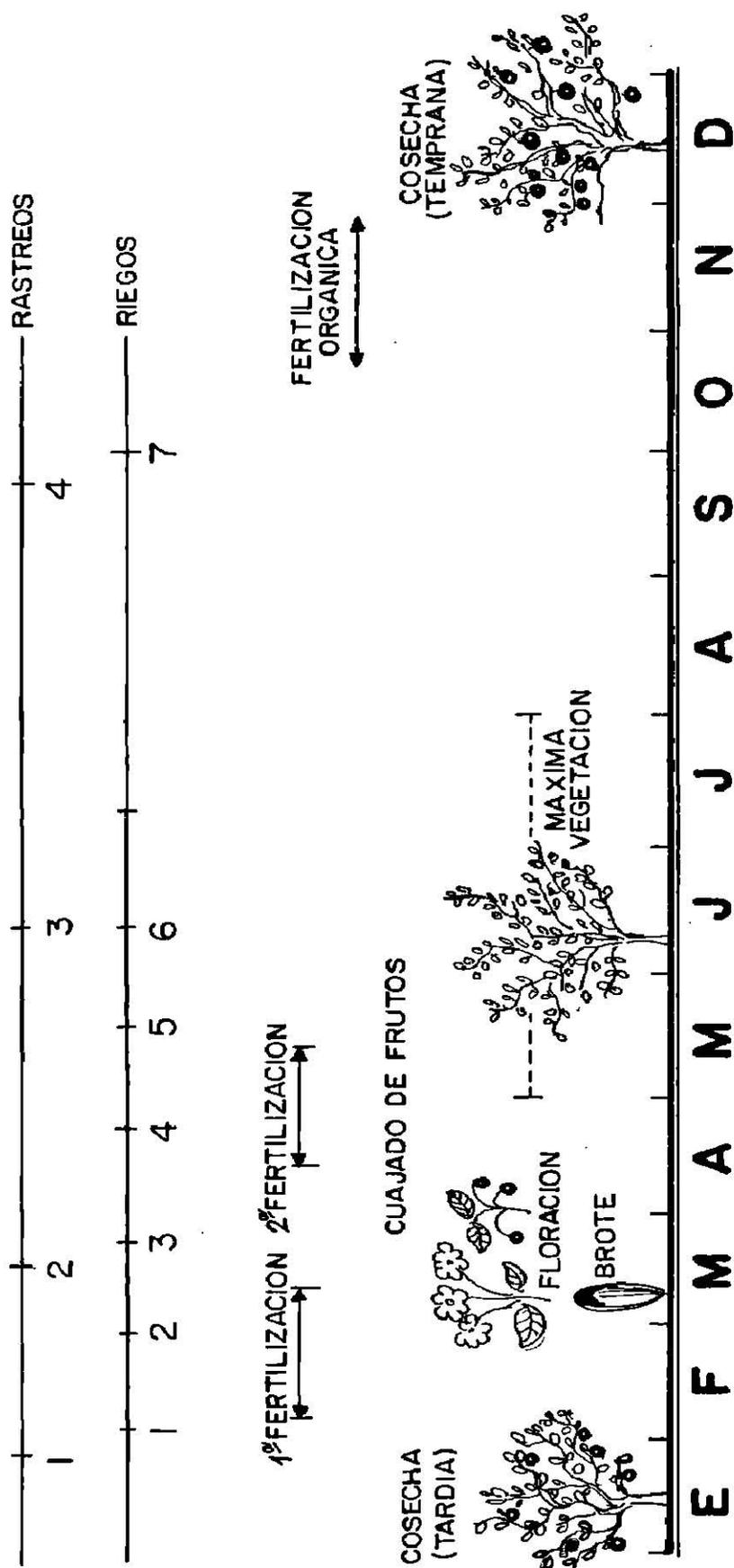


Figura 5. Fases fenológicas del naranjo dulce y calendario de actividades para un manejo adecuado del huerto a través del año, obtenido en el estudio fenológico del naranjo dulce (*Citrus sinensis* L. Osbeck) en el ejido La Hacienda del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, en 1990-91.

a la falta de agua. En este caso los riegos se pueden reducir a cuatro durante el año, ya que las fases críticas para el naranjo son la brotación, la floración, el amarre de frutos y el desarrollo de los frutos.

5. Además con la ayuda de estudios fenológicos se pueden determinar que áreas o regiones son adecuadas para la explotación intensiva de cualquier especie vegetal, ya que con dichos estudios se verían que temperaturas o condiciones ambientales son las más adecuadas para determinada especie.
6. Debido a que los coeficientes de variación de los análisis de varianza para crecimiento vegetativo son muy altos, se recomienda aumentar el número de repeticiones para que éstos bajen; mientras que para la variable diámetro de frutos se recomienda seguir con los mismos patrones al ser bajos los coeficientes de variación.

## VII. RESUMEN.

El presente trabajo se realizó en un huerto del ejido La Haciendita del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, del 24 de febrero de 1990 al 23 de enero de 1991.

Los objetivos del trabajo fueron los siguientes: 1) observar el crecimiento (tanto vegetativo, como del diámetro del fruto) del naranjo dulce durante un año bajo las condiciones de manejo, suelo y clima presentes en el huerto; 2) analizar la calidad del fruto para determinar si cumple con las normas para exportación; 3) determinar el porcentaje de amarre de frutos y 4) realizar un calendario de actividades para el manejo adecuado del huerto en base a los datos obtenidos.

Las variedades que se utilizaron para la realización del trabajo fueron la variedad temprana y la variedad valencia tardía, las cuales son las que más abundan en la región citrícola del estado.

El diseño experimental utilizado para analizar las variables crecimiento vegetativo y diámetro de fruto fue un completamente al azar, cuyos tratamientos son variedades, orientaciones y tipo de rama; se trabajó con 5 árboles de cada variedad como repeticiones.

Se analizaron las siguientes variables: crecimiento vege-

tativo anualizado, diámetro de tallo, diámetro de copa, número de rebrotes por rama, altura del árbol, análisis de los frutos, fecha de brotación, fecha de floración, diámetro de los frutos y porciento de amarre de frutos.

La brotación se presentó a finales del mes de marzo, mientras que la floración del naranjo dulce se dio en la primera quincena de marzo y el amarre de los frutos se presentó a fines de marzo y principios de abril. En este trabajo el porciento de amarre de frutos obtenido fue de 2.6%.

El crecimiento vegetativo más abundante se dio en los meses de mayo a julio, siendo la variedad tardía la que obtuvo un poco más de crecimiento durante el año, el tipo de rama del árbol que más creció fue la apical en relación con las ramas laterales; en cuanto a orientación del árbol la que obtuvo mayor crecimiento fue el lado norte.

En cuanto al crecimiento del fruto durante el año, éste fue constante a través de las semanas, siendo la variedad temprana la que obtuvo un mayor diámetro de fruto al momento de la cosecha, en cuanto a orientaciones en los cuatro puntos cardinales del árbol el crecimiento es igual.

Al analizar los frutos se observó que la variedad temprana es superior para la mayoría de las características estudiadas, excepto en lo que respecta a grados Brix en el cual la va

riedad tardía fue superior. Los frutos de las dos variedades cumplen con las normas de exportación.

Las variables altura del árbol y diámetro de tallo no se modificaron durante el año. Además durante el año no se presentó mucha rebrotación en las ramas. En cuanto al diámetro de copa se incrementó más en la variedad tardía, creciendo en mayor proporción de norte a sur que de este a oeste.

## VIII. BIBLIOGRAFIA.

1. Azzi, G. 1971. Ecología agraria. Instituto cubano del libro. La Habana, Cuba. p. 19-23.
2. Billings, W.D. 1969. Las plantas y el ecosistema. Serie fundamentos de la botánica. Editorial Herrero Hermanos Sucesores, S.A. México, D.F.
3. De la Garza, D., M. 1992. Apuntes de fruticultura. Facultad de Agronomía U.A.N.L. Sin publicar.
4. Font, Q., P. 1977. Diccionario de botánica. Editorial Labor. Barcelona, España. p. 461.
5. Garcidueñas, M. 1984. Fisiología vegetal aplicada. 2a. edición. Editorial Mc Graw-Hill. Nueva York, U.S.A. p. 176-179.
6. González, S., E. 1968. El cultivo de los agrios. 3a. edición. Editorial Bello-Valencia. Valencia, España. p. 5-10.
7. Guzmán, A., M.R. 1986. Efecto del ácido indolbutírico y el ácido indolacético en el enraizamiento de estacas de naranjo (Citrus sinensis (L.) Osbeck), nogal (Carya illinoensis (Wang) K. Koch) y eucalipto (Eucalyptus sp.). Tesis de licenciatura. ITESM. p. 5.

8. Hinojosa, C.G. 1979. Fenología. Boletín técnico No. 3. Departamento de irrigación. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.
9. INIA. 1983. Guía para el cultivo de los cítricos en Nuevo - León. Talleres gráficos del INIA. Chapingo, México. p. - 5-7 y 46-64.
10. INIFAP. 1990. El naranjo en la costa de Hermosillo. Talleres gráficos del CIANO. Sonora, México. p. 3-9.
11. Larcher, W. 1975. Physiological plant ecology. Springer-Verlag. Berlín, Germany.
12. Meyer, B., et al. 1966. Introducción a la fisiología vegetal. Editorial UDEBA. Buenos Aires, Argentina. p. 487-489.
- 13.. Morín, L., et al. 1980. Cultivo de cítricos. 2a. edición. Editorial I.I.C.A. Lima, Perú. p. 12.
14. Morris, W. 1969. The American heritage dictionary of the - English language. Houghton Mifflin, Boston, Massachu- setts, USA. p. 983.

15. Ochse, J.J., et al. 1976. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Vol. I. 3a. reimpresión Editorial Limusa. México, D.F. p. 463-469 y 566-570.
16. Pantástico, B., Er. 1979. Fisiología de la postrecolección manejo y utilización de frutas y hortalizas tropicales y subtropicales. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F. p. 63.
17. Rodríguez, Z., O. 1981. Fenología reproductiva y aporte de frutos y semillas en dos nopaleras del altiplano potosino-zacatecano. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas UANL. p. 6-8.
18. Santos, A., A.V. 1989. Estudio fenológico del granjeno (Celtis pallida Torr.) en cuatro municipios del estado de Nuevo León. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía UANL. p. 13-16 y 21.
19. SEP. 1981. Guía de planeación y control de las actividades frutícolas. Fondo de cultura económica. México, D.F. - p. 50-54.
20. Solórzano, V., E. 1980. Fenología y comportamiento de los componentes del rendimiento bajo condiciones ambientales contrastantes de 10 genotipos de haba (Vicia faba L.). Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México. p. 5-7.

21. Tisdale, S.L. y W.L. Nelson. 1982. Fertilidad de suelos y fertilizantes. Editorial Hispano-Americana. México, D.F. p. 35-52.
22. Torres, R., E. 1983. Agrometeorología. Editorial Diana. México, D.F. p. 103-108.
23. Vidal, M.A. 1980. Apuntes de meteorología y climatología. Facultad de Agronomía UANL. p. 92-96.
24. Villalpando, J.F. y J.I. Del Real Laborde. 1991. Cursos sobre temperatura y fenología agrícola. Guadalajara, Jalisco. p. 1-4 y 12-28.
25. Went, F. 1957. Experimental control of plant growth. The Ronald Press Company. New York, USA. p. 224-226 y 258.

