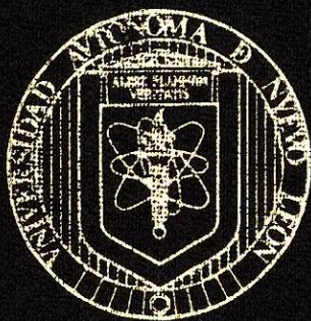


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO FENOLOGICO DEL MANZANO (Malus
pumila Mill) EN EL EJIDO SAN BARTOLO DEL
MUNICIPIO DE CADEREYTA JIMENEZ, N. L.
EN 1991

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

FELIPE DE JESUS ROCHA CAMACHO

T

SB363

R6

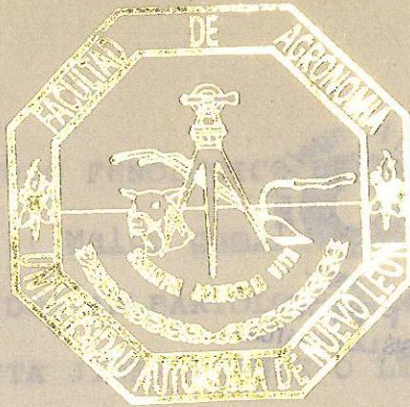
C.1



1080063636

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TESIS QUE PRESENTA

ESTUDIO FENOLOGICO DEL MANZANO (Malus pumila Mill) EN EL EJIDO SAN BARTOLO DEL MUNICIPIO DE CADEREYTA JIMENEZ, N. L. EN 1991.

COMISION REVISADORA

TESIS
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

Ing. MARGARITO DE LA GARZA D.

Asesor Principal

PRESENTA

FELIPE DE JESUS ROCHA CAMACHO

M.C. EMILSO VAZQUEZ A.
Asesor auxiliar

LIC. RICARDO S. G. TORRES S.
Asesor auxiliar

MARIN, N. L.

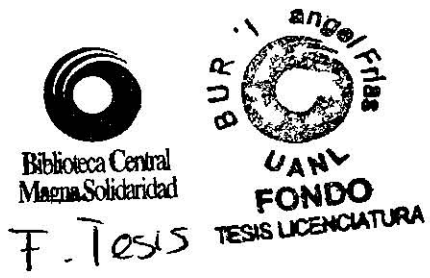
SEPTIEMBRE 1993

MARIN, NUEVO LEON

SEPTIEMBRE DE 1993

011602 E

T
SB 363
R6



040.634
FA4
1993
C.5.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

ESTUDIO FENOLOGICO DEL MANZANO

(Malus pumila Mill)

EN EL EJIDO SAN BARTOLO DEL MUNICIPIO DE
CADEREYTA JIMENEZ, NUEVO LEON EN 1991

TESIS QUE PRESENTA

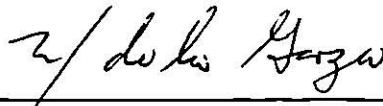
FELIPE DE JESUS ROCHA CAMACHO

COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER

EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA


COMISION REVISADORA



Ing. MARGARITO DE LA GARZA D.
Asesor principal



M.C. ELISEO VAZQUEZ A.
Asesor auxiliar



Lic. RICARDO S. C. TORRES H.
Asesor estadístico

AGRADECIMIENTO

A MIS ASESORES:

Por la ayuda que me brindaron desinteresadamente para la realización de este trabajo.

ING. MARGARITO DE LA GARZA DAVILA

ING. M.C. ELISEO VASQUEZ AGUILERA

LIC. RICARDO S. C. TORRES HERRERA

A todas las personas que de alguna manera u otra me dieron su apoyo, en particular deseo agradecer al dueño de la huerta y al mayordomo por las facilidades otorgadas para el presente estudio.

A MI GRAN AMIGO:

que siempre convivimos en todo tiempo, en las buenas y en las malas y que desinteresadamente me ayudo a salir adelante y que nunca lo olvidare.

C A R L O S

S A N D O V A L

R A M I R E Z

D E D I C A T O R I A

A JEHOVA EL CREADOR:

Por que gracias a El estamos en este mundo y que me ha permitidó conocerlo, esperando poder servir en un futuro.

A MI ESPOSA:

DRA. ADRIANA TREVINO NAVARRO

MIS HIJAS:

IRMA ADRIANA

MARIA ABIGAIL

NEREYDA ADELAIDA

A MIS PADRES:

FELIPE ROCHA MONSIVAES

HERMINDA CAMACHO DE ROCHA

MIS HERMANOS:

BLANCA ALICIA

NORA IDALIA

CARLOS ALONSO

INDICE GENERAL

I.	INTRODUCCION.....	1
II.	LITERATURA REVISADA.....	3
	2.1. Clasificación taxonómica del manzano.....	3
	2.2. Origen del manzano.....	3
	2.3. Características bótanicas del manzano.....	4
	2.3.1. Tronco.....	4
	2.3.2. Ramas.....	5
	2.3.3. Hojas.....	5
	2.3.4. Inflorescencia.....	5
	2.3.5. Flores.....	5
	2.3.6. Fruto.....	6
	2.3.7. Semilla.....	6
	2.4. Clima y situación.....	6
	2.4.1. Temperatura.....	7
	2.4.2. Altitud.....	7
	2.4.3. Exposición y situación.....	8
	2.5. Suelo.....	8
	2.6. Concepto de fenología.....	8
	2.7. Etapas fenológicas.....	10
	2.8. Factores que influyen en la fenología.....	11
	2.8.1. Temperatura.....	11
	2.9. Utilidad del estudio fenológico.....	14
	2.10. Cultivares de bajo requerimiento de frío.....	16

III.	MATERIALES Y METODOS	18
	3.1. Localización.....	18
	3.1.1. Suelo.....	18
	3.1.2. Clima.....	18
	3.2. Metodología.....	19
	3.3. Arreglo estadístico.....	24
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	26
V.	CONCLUSIONES.....	41
VI.	RECOMENDACIONES.....	43
VII.	RESUMEN.....	46
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	48
IX.	APENDICE.....	51

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 manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, N. L. en 1991..... 20
- II Promedio de temperatura y precipitación que se presentaron durante el año 1991, en el cual se realizó el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), ejido San Bartolo, municipio de Cadereyta Jimenéz, Nuevo León. ... 23
- III Manejo realizado al huerto durante el año 1991, en el cual se efectuó el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez N. L. 26
- IV Promedio de las variables medidas en los frutos de los cultivares Anna y Dorsett golden, para

	el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. en 1991.....	30
V	Comparación de medias en grados Brix en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en Junio de 1991.	31
VI	Comparación de medias en la variable diámetro polar en los cultivares Anna y Dorsett Golden, obtenido para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	33
VII	Crecimiento vegetativo promedio anual (cm) por cultivar y punto cardinal, en ramas apicales y laterales, obtenido en el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jimenéz N. L. en 1991.	37

VIII	<p>Comparación de medias para la variable crecimiento vegetativo en los cultivares Anna y Dorsett Golden, para el estudio fenológico del manzano <u>Malus pumila</u> Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.</p>	38
IX	<p>Comparación de medias en la variable rama apical y rama lateral en los cultivares Anna y Dorssett Golden, para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.</p>	39
X	<p>Comparacion de medias para la variable diámetro ecuatorial en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.</p>	52
XI	<p>Comparacion de medias para la variable peso en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano</p>	

	(<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	53
XII	Prueba de Tukey para contrastar las diferencias entre tratamiento (puntos cardinales) en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	54
XIII	Prueba de Tukey para contrastar las diferencias entre tratamiento (puntos cardinales) en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	55
XIV	Comparación de medias para la variable brotación apical en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	56

XV	Comparacion de medias para la variable brotación lateral en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (<u>Malus pumila</u> Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	57
----	---	----

Figura

- 1 Brotación vegetativa durante el período de desarrollo en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991 28

- 2 Promedio de flores con respecto a los puntos cardinales en el período de desarrollo en los cultivares Anna y Dorsett Golden en el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991. 29

- 3 Crecimiento en longitud durante el período de desarrollo en los cultivares Anna y Dorsett Golden en el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991. 34

- 4 Crecimiento vegetativo acumulado en los cultivares Anna y Dorsett Golden en el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en

	el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	35
5	Crecimiento acumulado por punto cardinal para el estudio fenológico del manzano <u>Malus pumila</u> Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.	36
6	Fases fenológicas del manzano y calendario de actividades para un manejo adecuado del huerto a través del año, para el estudio fenológico del manzano <u>Malus pumila</u> Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez Nuevo León en 1991.	44

I. INTRODUCCION

El cultivo del manzano Malus pumila Mill es indudablemente uno de los frutales que se citan en escritos muy antiguos como la Biblia, en la actualidad se encuentran distribuidos en una gran mayoría de las regiones templadas, es originario de la región del Cáucaso al este de Georgia perteneciente a la C. E. I. (Comunidad de Estados Independientes) del continente Euroasiaticoafriano. A nuestro país lo introdujeron los españoles durante la época de la conquista y una de las primeras variedades fué la Blanca de Asturias, éste se diversificó debido al mosaico de climas y microclimas que se tiene en la República Mexicana segun Cepeda y Hernandez (1988).

Ultimamente se han introducidos nuevos cultivares procedentes del extranjero, esto ha tenido un incremento sustancial en nuestro país, por lo tanto, es importante conocer el comportamiento de los diversos cultivares, antes de introducirlos es necesario hacer estudios preliminares en las diferentes zonas ecologicas para delimitar su adaptación, como también conocer y evaluar los nuevos cultivares factibles de introducir, así que, debido a la gran diversidad de climas es necesario hacer una investigación.

Esto permitira tener un marco de referencia y sobre

todo, más elementos de juicio para la elección de cultivares para el establecimiento de nuevos huertos.

En el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- 1.- Evaluar el comportamiento vegetativo de los cultivares Anna y Dorsett Golden, bajo las condiciones de suelo y clima predominantes en el municipio de Cadereyta N. L., para definir la instalación de los cultivares en la región.
- 2.- Elaboración de un abaco o calendario de actividades para el manejo adecuado del huerto en ésta región bajo estudio.

II. LITERATURA REVISADA

2.1. Clasificación taxonómica del manzano

Segun Sinnott y Wilson, dichos autores citado por Cepeda y Hernandez (1988) Clasifican al manzano dentro de la siguiente taxa:

Reino	Vegetal
División	Traqueófitas
Subdivisión	Pteropsidas
Clase	Angiospermas
Subclase	Dicotiledóneas
Orden	Rosales
Familia	Rosacea
Género	<u>Malus</u>
Especie	<u>pumila</u>

2.2. Origen del manzano.

Tamaro (1968), menciona que el manzano Malus spp., L. apareció en Europa después del periodo glacial, en el periodo Cuaternario, por lo que se le considera como una de las primeras especies frutales conocidas y puesta en cultivo por el hombre: también se menciona que en Transcaucasia Central se encuentra el lugar de origen del manzano Malus pumila L., concluyendose que el manzano es originariode las partes templadas del Cáucaso en el Continente Euroasiáticoafricano.

A nuestro país lo introdujeron los españoles durante la época de la Conquista y una de las primeras variedades fué la Blanca de Asturias; se propagó primeramente en los vergeles de Huexotzingo en el Estado de Puebla y fué posteriormente introducido en el sureste del Estado de Coahuila por los indios tlaxcaltecas, Cepeda (1988)

2.3. Características bótanicas del manzano

Mendoza (1965) describe al manzano como una planta que se presenta como una tercera dimensión, es recogida, es un árbol de una altura aproximada de entre 6 a 15 m , tronco corto y ramas bajas, raíz rastrera, ramificada. Es el árbol que produce la fruta probablemente más importante del mundo.

2.3.1. Tronco

Tamaro (1968) y Mendoza (1965) "mencionan que la altura es variable y depende de los sistemas de circulación y del método de cultivo, es erecto alcanzando ordinariamente de 2 a 2.5 m de altura, con corteza cubierta de escamas, lisa, unida, de color verde cenizo, a escamas en las partes viejas del árbol de color gris pardo. Tiene una vida de entre los 50 a 80 años, aproximadamente la edad de un hombre, y alcanza en conjunto una altura de 6, 10 y hasta de 15 m. El leño es de color pardo. pesado, duro, compacto y susceptible de pulimiento, los anillos leñosos de las ramas y del tronco son de color azul oscuro y se hacen compactos muy pronto".

2.3.2. Ramas.

"Las ramas se insertan en el tronco en forma de ángulo más o menos abierto lo cual depende de la variedad de que se trate, son de un color oscuro tendiendo al negro violacio".

2.3.3. Hojas.

Según Martínez (1966), "son caducas, ovales, cortamente acuminadas, terminan en una punta corta, aserradas y con dientes obtusos, blandas, son de un color verde obscuro por el haz y leñosos y blanquecinos por el envés y lo doble de largas que el peciolo, con cuatro u ocho nervios alternados y bien desarrollados".

2.3.4. Inflorescencia.

Coutanceau (1971) "en esta planta es un corimbo de tres, ocho y hasta de once flores, cada boton floral tiene en su base dos yemas de madera, los botones florales pueden ocupar una posición lateral sobre la madera de dos años o puede tomar una posición terminal en la ramilla de dos años".

2.3.5. Flores.

"Son de tipo pentameras insertandose los estambres en la parte alta del pistilo, el ovario presenta cinco alveolos, albergando dos ovulos en cada uno de ellos. También son grandes, casi dentadas o cortamente pedunculadas, abren unos días antes que las hojas, son hermafroditas de color rosa

palido y a veces blancas, en número de tres a seis unidades en corimbo. En un árbol lleva alrededor de 100 000 flores y solo bastara con 2 a 4 por ciento para una buena fructificación", Cepeda y Hernández (1988).

2.3.6. Fruto

Tamaro (1968) y Coutanceau (1971), "dichos autores concuerdan en que es tipo pomo y cuenta con cinco alvéolos, el endocarpio es cartaliginoso y en cada alvéolo estan las semillas, el pedúnculo del fruto es de longitud variable, el caliz es persistente y forma el ojo colocado igualmente en una depresión más o menos regular, se menciona que este fruto tiene un pericarpio (pared madura del ovario), diferenciado por exocarpio carnosos".

2.3.7. Semilla.

Cepeda y Hernandez (1988) "describen a la semilla como un ovulo que al alcanzar su maduración estará consituida por tegumentos o cubiertas que le envuelven y otra, interna llamada almendra que forma la mayor parte de la semilla, los tegumentos se encuentran formados por la testa y el tegumento, también se menciona que en el embrión se encuentra la radícula, el talluelo y dos cotiledones que envuelven a la plumula, estos cotiledones son utilizados como reserva nutritiva.

2.4. Clima y situación.

Fábregas (1969), "menciona que el manzano es un árbol de los climas templados, fresco y algo húmedo, es más sensible al calor que al frío, son poco favorables las regiones secas y calurosas, las regiones templadas le son útiles para el desarrollo, coloración, jugosidad y fragancia del fruto, las temperaturas altas le impiden lo anterior".

2.4.1. Temperatura.

Alvarez (1974), "menciona que la planta soporta temperaturas en el invierno desde los 10 hasta los 34 grados bajo cero sin sufrir daños en la corteza, en los periodos de actividad es sensible al frío, pudiendo perderse algunas yemas florales. Las temperaturas que soportan las flores del manzano son las siguientes: En estado de boton soportan temperaturas de hasta 3.9 grados centigrados bajo cero, plena floración de 2.2 centigrados bajo cero, y los frutos juvenes, que son los más sensibles hasta 1.6 grados centigrados bajo cero, con un descenso mayor se pierde la cosecha. La temperatura óptima para el desarrollo de éste frutal es de 0.0 grados centigrados hasta 7.0 grados centigrados lo cual es necesario para romper su periodo de reposo, por lo general es de novecientas a mil horas frío", también mencionado por Juscafresa (1973).

2.4.2. Altitud.

Fábregas (1969), "menciona que el manzano prospera hasta los 1400 msnm.". Juscafresa (1973) "describe que el manzano se puede cultivar desde la misma altura del nivel del mar hasta los 700 metros, aunque la situación óptima, sea cual sea la variedad, es la comprendida entre los 100 a los 300 msnm.

2.4.3. Exposición y situación.

"Esta planta prefiere las exposiciones no azotadas por los vientos, presenta una dificultad en la época de la flor acortando su periodo de fecundación, también la gran cantidad de luz daña a los frutos, estos se vuelven vidriosos, así que es conveniente ponerlo en los valles a lo largo de la pendiente donde tendrá una atmósfera más fresca".

2.5. Suelo.

Menciona D'Escalapon (1970) que el manzano no es exigente, y que puede adaptarse a cualquier tipo de suelo hasta puede vivir en suelos pedregosos. Sin embargo en general los suelos más provechosos son los siliceo-arcilloso o arcilloso-calizos. El manzano exige un terreno poco profundo, fresco y con un subsuelo permeable.

2.6. Concepto de Fenología.

Hopkins citado por Carrol (1966), intento expresar la

importancia de la latitud, longitud y altitud en el patron de desarrollo, lo cual fué expresado en terminos de un "evento" periodico en la vida de una planta. Sin embargo era algo dificil valorar la información de los datos fenológicos. Se mencionaba que seria de mucha utilidad disponer de datos fenológicos para todas las plantas de cultivo, pero era algo dificil ya que solo se disponia de información fenológica fragmentaria.

Segun Villalpando (1991) menciona que fué al principio de los años setenta cuando se comienza a encontrar relación entre el clima y las plantas. Desde el punto de vista efecto del clima sobre las diferentes fases del desarrollo. Esto dio origen a la fenología, a la cual es la rama de la agrometeorología que estudia las relaciones entre las condiciones climaticas 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 sobre las fases del 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.

Anderson et al. citado por Solórzano (1980) mencionan que los terminos fenología, desarrollo, son comúnmente

confundidos. Ellos definen a la fenología como el estudio de los eventos secuenciales involucrados en el desarrollo total de los cultivos; el crecimiento se refiere a los incrementos en tamaño de una planta o parte de la planta mientras que desarrollo se refiere a la diferenciación de células al producir nuevos órganos.

Font Quer (1977), indica que el termino fenología forma contracta de fenomenología segun el diccionario Webster " es el estudio de los fenómenos biológicos acomodados a cierto ritmo periódico como la brotación, la florescencia, 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 puede sacar secuencia relativas al clima y sobre todo al microclima, cuando ni uno ni otro se conocen debidamente.

Menciona Billings (1969), que el ambiente es la suma de todas las sustancias y fuerzas que actuan sobre los organismos modificando su crecimiento, su estructura y su producción en un lugar dado; ambiente que es muy compleja y debe ser considerado como un conjunto de interacciones holocenóticas, es decir, un sistema interdependiente e interactuante que comprende al medio y la planta.

2.7. Etapas fenológicas.

Torres (1983), menciona como un fenómeno meteorológico que puede ser benéfico o perjudicial según se presente en tal o cual época del ciclo vegetativo de un cultivo. Para conocer las características ecológicas de un vegetal es indispensable dividir la vida de éste en sus "etapas".

2.8. Factores que influyen en la fenología.

Los factores que controlan, a la fenología de una especie se mencionan los siguientes: fotoperiodo, temperatura (del ambiente y del suelo), disponibilidad de nutrimentos y el factor o componente genético al cual pertenece la especie. De estos factores los principales en importancia para la fenología es la temperatura y el fotoperiodo.

2.8.1. Temperatura.

En los árboles frutales caducifolios, las bajas temperaturas influyen directamente sobre la transición del reposo invernal y por consecuencia en las brotaciones y las floraciones.

Chandler et al. (1973), introducen el término de "Necesidades o requerimiento de frío" y recomendaron para la determinación de estas necesidades el conteo de horas-frío, es decir de horas en que la temperatura es de 45° F (alrededor de 7° C o menos). El límite de 7° C había sugerido anteriormente por Weinberger citado por Rodríguez (1977),

utilizó este criterios en gran escala para la determinación de los requerimientos de frío, sumando las horas de 7°C o menos desde el mes de noviembre hasta que brotó el cultivar.

Erez y Lavee citado por Rodriguez (1977) trabajaron con temperaturas controladas y encontraron que la temperatura óptima para romper el reposo de las yemas de durazno es de 6°C y que 10°C tiene la mitad de esa eficiencia. Por lo tanto propusieron las "Horas-frío ponderadas" en lugar de horas frío como un criterio de medida del enfriamiento: éstas se calculan al aplicar diferentes coeficientes a las horas de diferentes rangos de temperaturas, los mismos autores observaron que una temperatura de 21°C cuando se alterna diariamente con temperaturas bajas, nulifica el efecto de las bajas temperaturas. Sin embargo, las interrupciones del enfriamiento por los periodos más largos no muestran ningun efecto nulificante al frío acumulado en los días anteriores.

Siguiendo los estudios del efecto de diferentes temperaturas elaboraron un modelo para estimar la salida del reposo y fecha de floración de algunos frutales. Este modelo se basa en unidades frío donde el equivalente de una unidad frío es una hora de exposición a las temperaturas de 2.5°C a 9.1°C , suponiendo que hay la mitad de este efecto en los rangos entre 1.5°C a 2.4°C y entre 9.2°C a 12.4°C : no habiendo dicho efecto a menos de 1.4°C y entre 12.5°C y

15.9°C, y teniendo efecto negativo aquellas temperaturas arriba de 16°C.

Villalpando (1966), la acción que ejercen las bajas temperaturas en los cultivos no siempre es perjudicial, debido a que las plantas invernales y las perennes caducifolias requieren de un periodo de enfriamiento o vernalización. Este periodo de frío es necesario para cumplir posteriormente su desarrollo sin anomalías fenológicas ni alteraciones en el rendimiento. Los niveles térmicos debajo, de las cuales se considera que los vegetales empiezan a acumular el efecto vernalizante varían dependiendo de la especie, variedad y año. Sin embargo, se ha generalizado el uso de las temperaturas de 6 a 7°C para frutales que necesitan frío.

El período de dormancia puede ser estimado mediante el metodo de F.S. Da Mota, que las horas frío también pueden ser calculadas en forma aproximada utilizando las temperaturas media mensuales de los meses invernales en el hemisferio norte siendo noviembre, diciembre, enero y febrero para calcular las horas frío acumuladas mensualmente. La forma desarrollada es la siguiente:

$$HF = 485.1 - 28.52 T_m$$

donde:

HF = Horas frío mensual.

T_m = Temperatura media mensual (°C).

Couvillon y Henderhott (1974) citado por Ortega (1975) encontraron que la fecha de floración está relacionada directamente con el frío y no con un requerimiento de calor por lo cual sugieren que el período de la salida del reposo hasta la floración es el periodo de transición de una condición de reposo a una de desarrollo; también se encontro que las altas temperaturas en los meses de finales de otoño y principios de invierno causa la muerte y caída de las yemas florales.

2.9. Utilidad del estudio fenológico.

El conocer la fenología de una especie junto con la determinación de las unidades térmicas necesarias para la diferenciación de cada una de sus fases, nos permitirá identificar áreas para el desarrollo de dicha especie como también planear labores de cultivo de la misma, tener un abaco de dicha especie.

Solórzano (1980), menciona que la fenología nos permite analizar y comprender las respuestas de los seres vivos a los condiciones ambientales, a lo largo de su desarrollo de la planta. De tal manera que conociendo sus etapas criticas durante su desarrollo se podrá determinar el uso óptimo de sus insumos y el mejor aprovechamiento de los factores genéticos y ambientales .

Azzi (1971) citado por Esquivel (1992) dicen que la fenología nos permite conocer los periodos criticos de las plantas cultivadas y su uso en condiciones ambientales, nos permitira obtener incrementos así como ahorros en los insumos también maximizando los beneficios económicos.

Por medio de esta podemos comprender la respuesta de los seres vivos al ambiente y a su crecimiento, estudiando específicamente los cambios y su interacción con el ambiente.

Daubenmire (1959) citado por Carroll (1966), tales datos, que indican con bastante seguridad las épocas en que la planta alcanza cierto desarrollo, a medida que progresa seran útiles con los siguientes fines:

- 1.- En agricultura, para determinar, en una especie dada, las fechas de plantación, para la comparación de los estados de crecimiento en cualquier año con promedios verificados a largo plazo, y para predecir las fechas de recolección.
- 2.- En pastizales, para predecir cuando se encuentran en las mejores condiciones para pacer en ellos.
- 3.- En la silvicultura, para determinar las fechas de transplante, el tiempo de dispersión y germinación

de semilla, y la medida de las proporciones de crecimiento estacional.

- 4.- En la agricultura de regadío, para regular la cantidad de riego, según el desarrollo de la planta.
- 5.- En la producción de cosecha para la industria conservadora, a fin de regular las fechas de plantación y predecir la recolección.
- 6.- En medicina, para pronosticar la estación de la fiebre del heno, especialmente para aquellas personas que reaccionan específicamente al polen de ciertas especies.

2.10. Cultivares de bajo requerimiento de frío

La selección de cultivares de bajo requerimiento de frío resulta muy importante cuando se trata de introducir especies caducifolias en zonas de invierno benigno.

Uno de los países más avanzados en el mejoramiento de cultivares de manzano de bajo requerimiento de frío es Israel, el cual está situada en la zona de la costa Sureste del Mar Mediterráneo con las coordenadas correspondientes de los 33° 17' hasta 29° 30' latitud Norte y 34° 13' hasta 35° 43' latitud Este.

Las alturas en el nivel del mar varían desde 0 m en la costa hasta 1 200 m en Nerón.

El clima en general es semi-árido, la temperatura del mes más frío es de 6° centígrados y la del mes más caliente 23° centígrados, con una media anual de 13.5° centígrados.

Oppenheimer citado por Rodríguez (1977) menciona que dicho autor obtuvo unas selecciones de manzano adaptadas para el clima subtropical; sin embargo, encontró que el tamaño del fruto generalmente no fue satisfactorio en los híbridos y la mayor parte fueron descartados.

Cultivares de bajo requerimiento de frío han sido liberados en Israel por Oppenheimer y Slor (1968), como resultado del programa de mejoramiento cruzando material de bajo requerimiento de frío con cultivares de la más alta calidad de frutos. Estos autores dan una descripción de dos nuevos cultivares de manzanos subtropicales.

Oppenheimer (1962) describe a el cultivar ANNA como sigue:

ANNA.- Originados en Doar Na Shomron, por Abba Stein, introducidos en 1963; cruce hecha en 1959 entre Red Hadassiya (cultivar local) con Golden Delicious. Tiene fruto largo con cutícula roja mejillada, pulpa de subácida a dulce, gusto

suave, madura de fines de junio a principio de julio, citado por Cartagena (1985).

Anónimo (1982) y The Texas A & M (1988) describen al cultivar DORSETT GOLDEN:

DORSETT GOLDEN.- La cutícula de la manzana de color amarillo, dulce y de bajo requerimiento en horas-frío, y es un buen polinizador del Anna.

III. MATERIALES Y METODOS.

3.1. Localización

El presente trabajo se realizó en un huerto del ejido "San Bartolo", del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León, el cual tiene como coordenadas geograficas de 25° 32' de latitud Norte y los 99° 54' de latitud óeste con una elevación de 360 msnm.

3.1.1. Suelo.

Con la finalidad de hacer una distinción más clara de las condiciones de clima y suelo de dicha localidad en estudio se describió a la región con la ayuda de las cartas geográficas de la Secretaria de Programación y Presupuesto (1981 y 1988).

Tipo de suelo de dicha localidad se caracteriza por su origen de aluvión con presencia de gran cantidad de suelo luvico fino.

Tiene un horizonte A tipo Mólico de textura fuerte y con una estructura de Bloques, con un desarrollo moderado y en general con un pH alrededor de 8. Con un horizonte B de tipo Argílico de textura fina y un desarrollo fuerte, con una misma estructura que el horizonte anterior.

3.1.2. Clima.

Kööpen citado por García (1963) describe el clima para esta zona como tipo BS1 (h') hx' (e') que es un clima semicálido y cálido con lluvias en invierno de un promedio de temperatura anual de 18°C.

3.2. Metodología.

El trabajo se realizó durante 1991 y abarca desde el mes de Febrero hasta Agosto del mismo año, durante este tiempo se realizaron mediciones semanales y después quincenales (Ver tabla I), para cada una de las variables de estudio; en donde fueron utilizadas 5 árboles del cultivar Anna y 5 del cultivar Dorsett Golden.

La forma de seleccionar los árboles del manzano con el cual se trabajaron durante ese ciclo fue de la manera siguiente: primero se identificaron a 30 árboles del cultivar Anna y 30 árboles del cultivar Dorsett Golden de común acuerdo con el encargado del huerto, después se volvieron a seleccionar 10 más de cada cultivar, teniéndose un total de 40 árboles de cada cultivar, para después quedar con solo 5 árboles de cada cultivar que presentaban las siguientes características:

- 1.- Árboles de semejante altura dentro de cada cultivar.
- 2.- La bifurcación del tallo no muy cercana al suelo.
- 3.- Brotes presentes en los cuatro puntos cardinales

Tabla I.- Relación de semanas y fechas en las cuales se realizaron las mediciones para cada una de las variables del estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménes, Nuevo León en 1991.

SEMANA	FECHA
1	Febrero.....20
2	Febrero.....23
3	Marzo.....2
4	Marzo.....9
5	Marzo.....22
6	Marzo.....30
7	Abril.....4
8	Abril.....13
9	Abril.....19
10	Abril.....26
11	Mayo.....4
12	Mayo.....10
13	Mayo.....17
14	Mayo.....24
15	Mayo.....31
16	Junio.....8
17	Junio.....17
18	Junio.....29
19	Julio.....16
20	Julio.....30
21	Agosto.....14
22	Agosto.....29

Una vez seleccionados los 10 árboles, se marcaron con pintura de aceite en la base del tallo para distinguirlos dentro del huerto, posteriormente se etiquetaron las ramas, tanto la rama apical como la lateral para cada punto cardinal de los árboles, las cuales se evaluarían durante el ciclo para observar su crecimiento; la rama floral fue identificada con pintura celeste para cada punto cardinal, lo cual tendría que medir 50 centímetros de largo, donde se contabilizaría el número de flores cada semana para que al finalizar el trabajo determinar el porcentaje de amarre de fruto.

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

La altura de los árboles se midió con el estadal colocándolo verticalmente lo más cerca posible al centro del árbol, tomando la lectura en metros.

El diámetro de la copa de los árboles también fue medido durante el ciclo, colocándose el estadal horizontalmente de norte a sur y de este a oeste a una altura de un metro sobre el nivel del suelo, dándose la lectura en metros.

Los diámetros del los tallos de dichos árboles fueron medidos, usando un compas graduado en cm tomándose como base a una altura de 20 centímetros del suelo colocándose de norte a sur y de este a oeste, para obtener el promedio.

Al finalizar el trabajo se procedió a realizar un análisis de los frutos cosechados para cada cultivar, para observar su calidad, se tomaron 10 frutos de cada cultivar completamente al azar a los cuales se les determinaron las siguientes variables: diámetro ecuatorial y diámetro polar su medición se realizó con el vernier; el peso del fruto, el cual se determinó con la balanza granitaria; el pH de la maceración de la manzana se hizo con el potenciómetro, los grados Brix se determinaron con el refractometro manual, y la firmeza del fruto se realizó con el penetrómetro y el porcentaje de azúcares se realizó con el espectrofotómetro: porcentaje de ceniza para la determinación de minerales, que se realizó en el laboratorio con la técnica de calcinación a temperatura de 600°C, a peso constante.

En cuanto a las variables meteorológicas se observa que la precipitación en este lugar es de baja cantidad, en lo que respecta a las temperaturas, estas son las adecuadas para un crecimiento normal, que fueron similares a las del año 1991 (Ver tabla II, siguiente hoja).

Tabla II.-Promedio de temperatura y precipitación que se presentaron durante el año 1991, en el cual se realizó el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), ejido San Bartolo, municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León.

MES	TEMPERATURA - X EN °C	PRECIPITACION mm
Enero	12.68	21.0
Febrero	16.04	25.0
Marzo	21.26	21.4
Abril	24.93	47.5
Mayo	26.7	56.5
Junio	27.73	174.2
Julio	27.47	71.0
Agosto	29.3	24.4
Septiembre	25.0	121.5
Octubre	22.45	24.5
Noviembre	14.97	24.5
Diciembre	14.03	49.9
Anual	21.88	662.4

3.3. Arreglo estadístico

El análisis estadístico realizado fue el de comparación de medias con muestras apareadas el cual consiste en agrupar a las unidades experimentales en pares y que sean lo más homogéneo, aquí no se incluye la varianza lo que incrementaría la precisión del experimento. Además se realizó una prueba de Tukey, se utilizó por ser más estricta en su clasificación en su nivel de significancia con respecto a Duncan. Este modelo se ajustó debido a que se tenían tamaños de unidades experimentales diferentes, contándose 8 árboles del cultivar Anna y 2 del cultivar Dorsett Golden.

NOTA: Esta comparación de medias junto con la prueba de Tukey será realizada para dicho experimento debido a errores en el momento de la selección de los cultivares a estudiar ya que se tuvo 8 del cultivar Anna y 2 del cultivar Dorsett Golden. El modelo estadístico original no se ajusta para la determinación de los efectos o comparación de efectos entre cultivares. Por tales consecuencias se hará como se mencionó al principio.

Las hipótesis establecidas para el trabajo son:

1. H_0 = se espera crecimiento en algunas de los cultivares

H_a = no se espera crecimiento en algunas de los cultivares

2. Ho = se espera brotación durante el año.

Ha = no se espera brotación durante el año.

3. Ho = se espera que la rama apical crezca más que la lateral

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

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados obtenidos en el trabajo y que se presentan a continuación, son producto del manejo que se le dió al huerto durante el año en el que se realizó el trabajo (Ver tabla III), ya que, no hubo aplicación de ningún producto durante el experimento, sólo se basó en observaciones hechas durante el año y su interacción con el ambiente.

Tabla III.- Manejo realizado al huerto durante el año 1991, en el cual se efectuó el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez N.L.

<u>Prácticas Culturales</u>	M E S E S											
	<u>E</u>	<u>F</u>	<u>M</u>	<u>A</u>	<u>M</u>	<u>J</u>	<u>J</u>	<u>A</u>	<u>S</u>	<u>O</u>	<u>N</u>	<u>D</u>
Riegos						X						
Rastreos			X	X								
Podas												
Fertilización												
Control de plagas y enfermedades												
Deshierbe (químico o manual)						X						
Cosecha											X	

Se observa que hubo un manejo inadecuado durante el año

analizado como en el caso de aplicar herbicida, el cual se hizo en una etapa de crecimiento avanzada de la maleza, esta aplicación se realizó en el mes de mayo, dando resultados desfavorables, no se eliminó adecuadamente a la maleza en el huerto.

La brotación se presentó en la tercera semana de febrero que es cuando la temperatura ambiental empieza a ascender y el cual rompe el reposo vegetativo. En cuanto a la floración ésta se presentó con una mayor intensidad durante la primera quincena de marzo, en la cual todavía las temperaturas son frescas, en tanto se podría presentar alguna helada tardía trayendo como consecuencia bajos rendimientos, pero es típico de estos cultivares ver figura 1 y 2. El amarre de fruto se dio en los últimos de marzo y principios de abril. En este año no todas las ramas dieron flor en el cual tuvieron bajos rendimientos .

En lo que respecta a las variables medidas en los frutos de los cultivares Anna y Dorsett Golden, (ver tabla IV), se observa que no hubo diferencia entre los dos cultivares, excepto en lo que respecta a grados Brix, diámetro polar y porcentaje de azúcares. En el análisis de grados Brix el cultivar Anna fue superior (ver tabla V), por lo cual se considera que este cultivar, se comportó mejor debido a que los frutos permanecen más tiempo en el árbol y por lo tanto

BROTACION

Cvs Anna y D. Golden

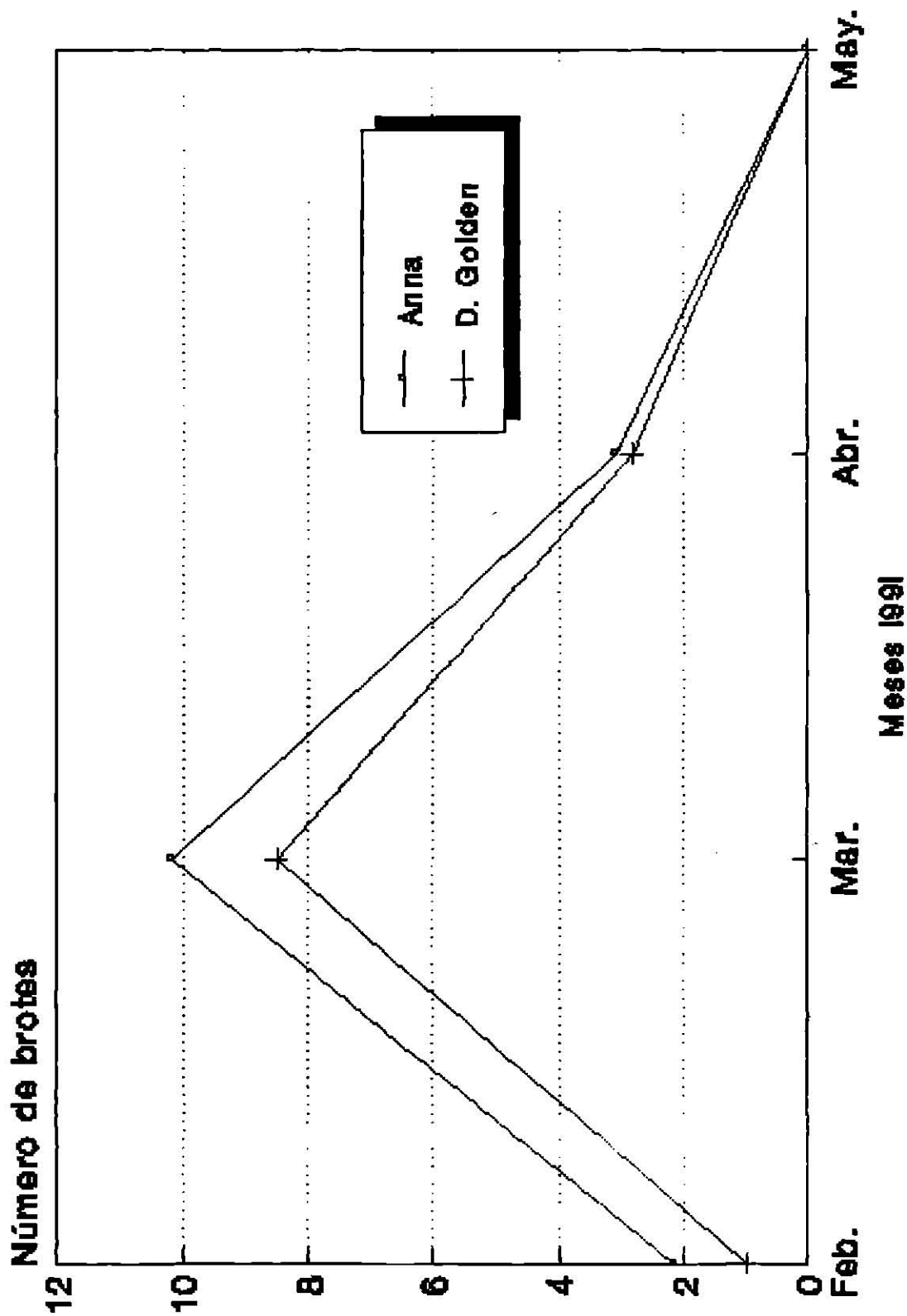
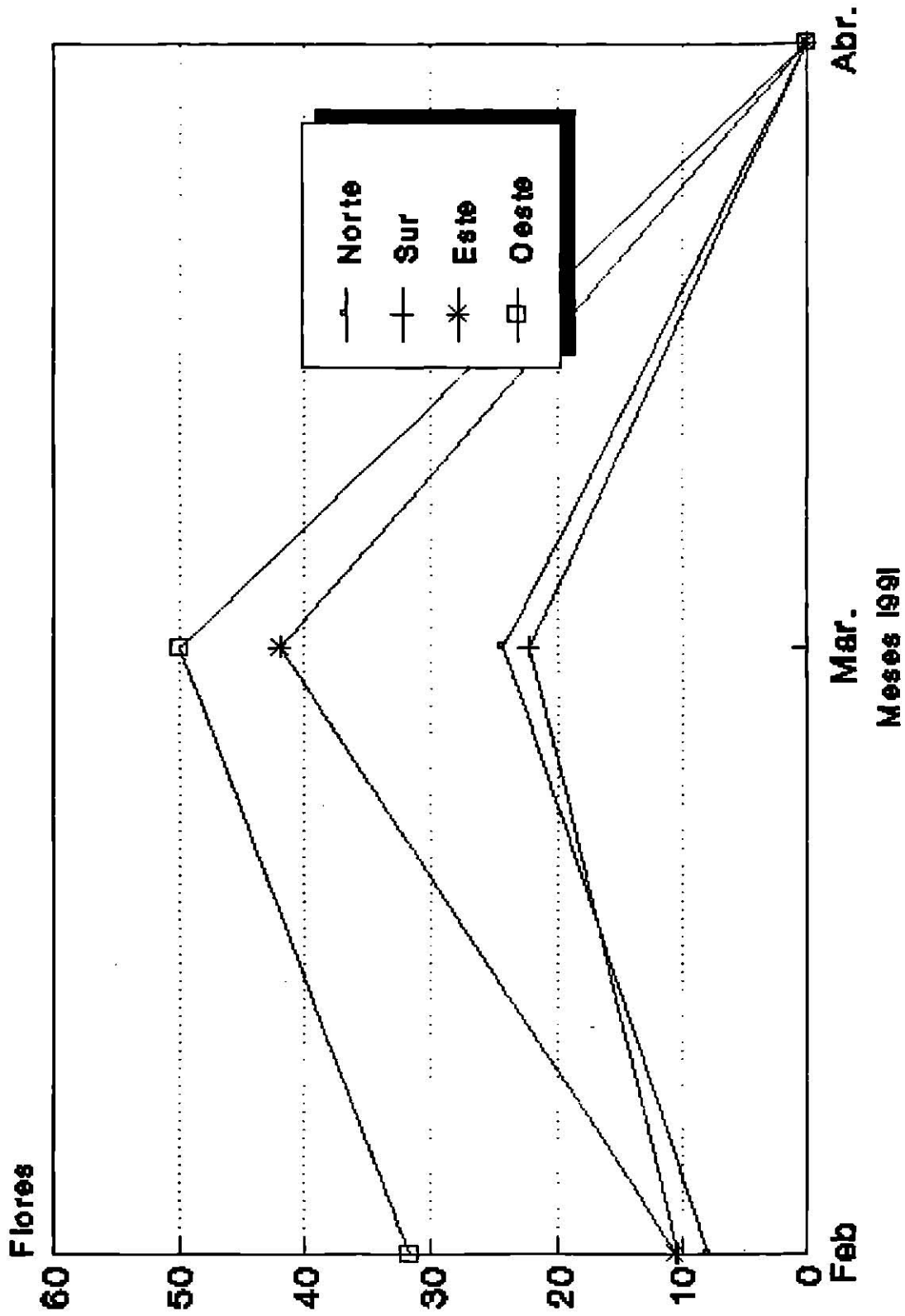


Figura 1. Brotación vegetativa durante el período de desarrollo en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el Ejido San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

PUNTOS CARDINALES

Cvs Anna y D. Golden



FLORACION

Figura 2. Promedio de flores con respecto a los puntos cardinales en el período de desarrollo en los cultivos Anna y Dorsett Golden en el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el Ejido de San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

Tabla IV.- Promedio de las variables medidas en los frutos de los cultivares Anna y Dorsett golden, para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, N.L. en 1991.

CULTIVARES	DORSETT GOLDEN	ANNA
Diámetro ecuatorial (cm)	6.16	6.16
Diámetro polar (cm)	5.61	6.44
Peso del fruto (gr)	99.64	115.59
Grados Brix	10.43	12.74
pH del jugo	4.89	4.92
Azucar (%)	15.60	24.16
Cenizas	11.05	12.33

Tabla V.- Comparación de medias en grados Brix en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en Junio de 1991.

Variable: grados Brix

T R A T A M I E N T O	
Anna	Dorsett
8.17	14.78
12.88	12.77
10.97	12.87
11.07	14.78
11.77	13.07
10.97	8.77
8.14	13.78
7.94	10.77
11.97	13.88

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M_1 = M_2$)
(NO hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M_1 \leq M_2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

t = -2.6437

t-Student ($\alpha = 0.05$, g.l. = 8) = - 2.306

t-Student ($\alpha = 0.01$, g.l. = 8) = - 3.355

POR LO TANTO, Se rechaza la hipótesis Ho: $M_1 = M_2$ y se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de las poblaciones a un nivel de significancia de 0.05

acumulan mayor cantidad de azúcares. Con respecto al otro análisis se observa que el cultivar Anna tiene un diámetro polar significativamente mayor que el cultivar Dorsett Golden (ver tabla VI, pagina 31).

Con respecto al porcentaje de azucares se observa que hay diferencia significativa entre los cultivares Anna y Dorsett Golden, resultando el cultivar Anna superior en su porcentaje de azucar que el otro cultivar.

En cuanto al crecimiento vegetativo de los árboles se puede observar que creció un poco más el cultivar Dorsett Golden, en lo que respecta a las orientaciones el lado Este creció más que las otras orientaciones, ver figuras 3 y 4. El mayor crecimiento se dio al lado Este, que se presenta dominancia con respecto a las demás posiblemente a que en este lado los rayos del sol no pegan tan directamente y con la misma intensidad que para los otros puntos cardinales permitiendo que alcance un mejor desarrollo, ver figura 5.

Además de acuerdo con la tabla VII (pagina ³⁸~~31~~), se puede observar claramente que el crecimiento anual del cultivar Dorsett Golden se desarrollo un poco más que el otro cultivar. Observando las tablas VII y VIII se tiene que hay diferencia altamente significativa en cada un de los experimentos.

TABLA VI.- Comparación de medias en la variable diámetro polar en los cultivares Anna y Dorsett Golden, obtenido para el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: diametro polar

T R A T A M I E N T O S

1	2
5.25	6.50
5.39	5.63
5.77	7.27
5.27	6.43
5.75	6.43
5.15	7.63
5.87	6.10
5.34	5.75
6.80	6.14
5.57	6.54

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M1 = M2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M1 \leq M2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

t = -3.0495

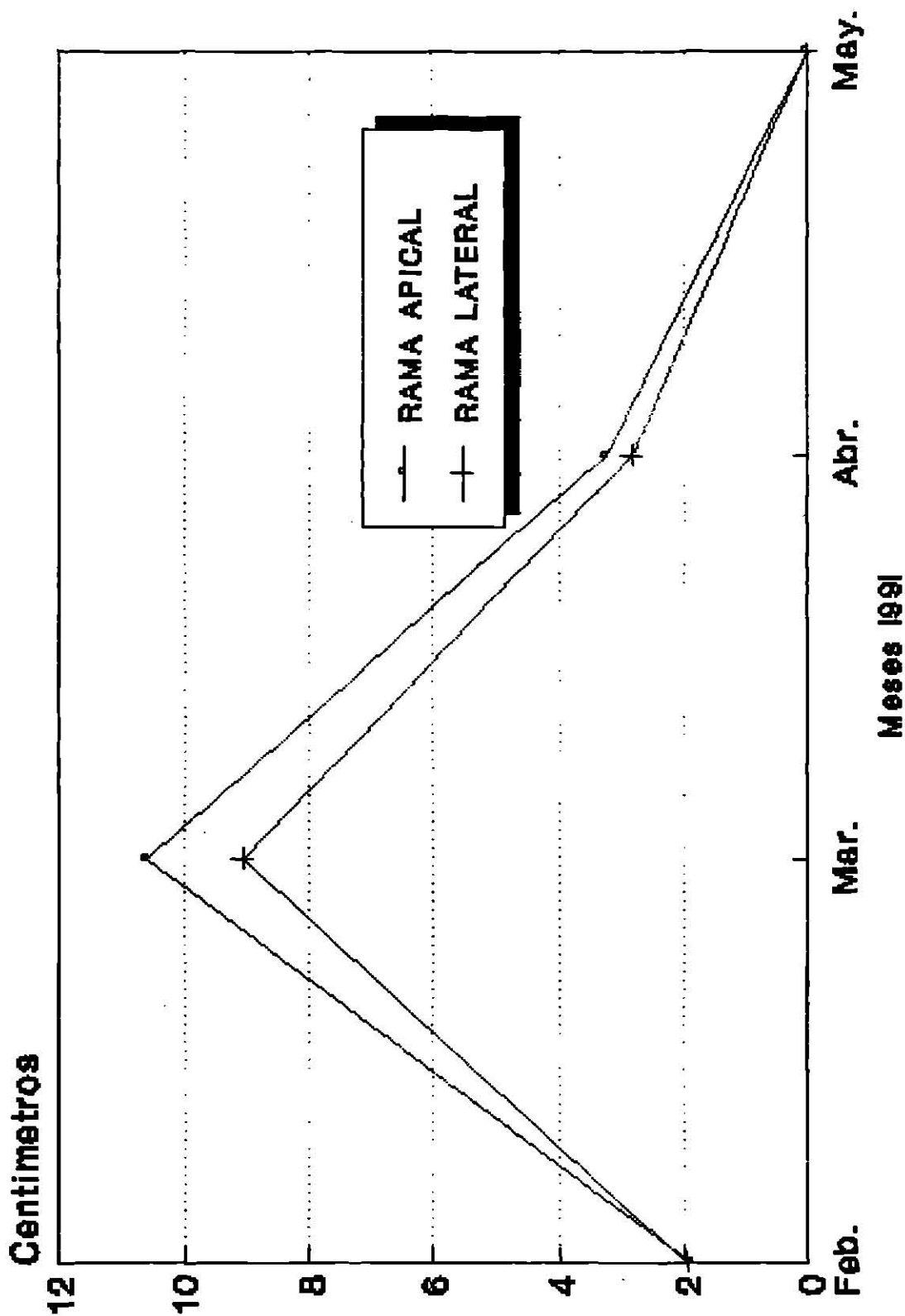
t-Student (a = 0.05. g.l. = 9) = - 2.262

t-Student (a = 0.01. g.l. = 9) = - 3.250

POR LO TANTO, Se rechaza la hipótesis Ho: $M1 = M2$ y se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de las poblaciones.

RAMA

Cvs Anna y D. Golden



BROTACION

Figura 3. Crecimiento en longitud durante el período de desarrollo en los cultivares Anna y Dorsett Golden en el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el Ejido San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

CRECIMIENTO VEGETATIVO

Cvs. Anna y D. Golden

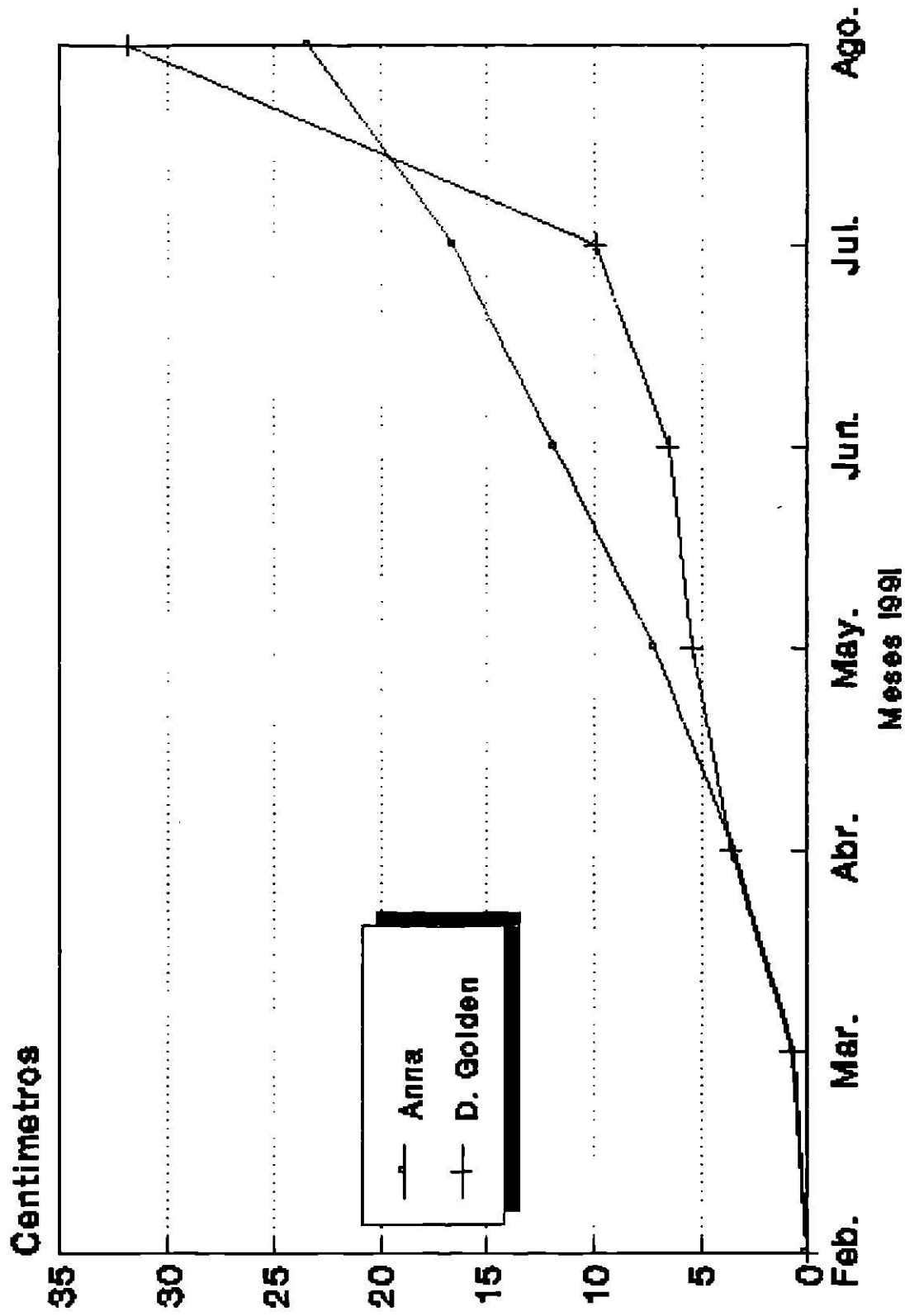
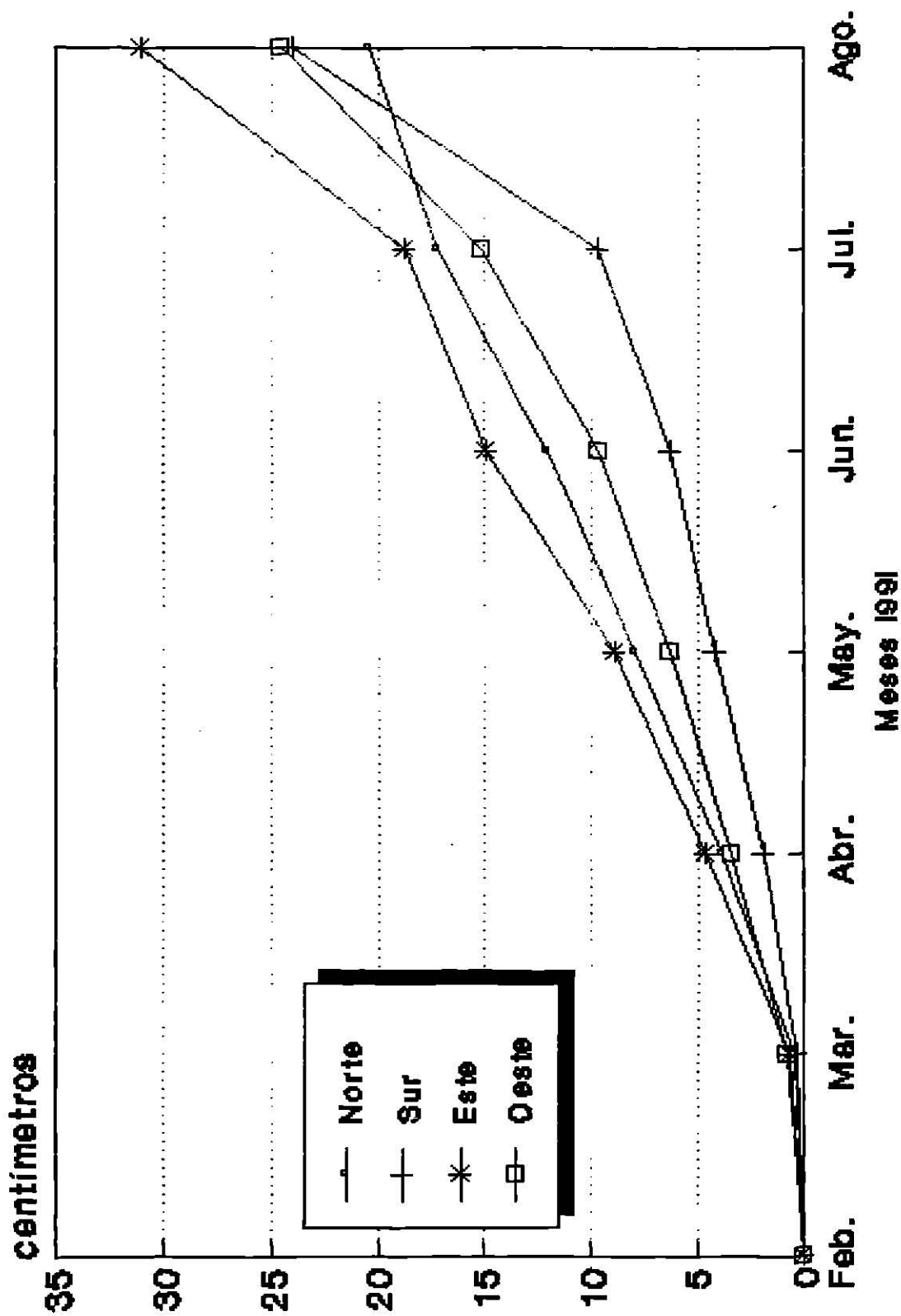


Figura 4. Crecimiento vegetativo acumulado en los cultivares Anna y Dorsett Golden en el Estudios fenológico del manzano Malus pumila Mill en el Ejido San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

PUNTOS CARDINALES

Cvs Anna y D. Golden



CRECIMIENTO

Figura 5. Crecimiento acumulado por punto cardinal para el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el Ejido San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

Tabla VII.- Crecimiento vegetativo promedio anual (cm) por cultivar y punto cardinal, en ramas apicales y laterales, obtenido en el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez N.L. en 1991.

	Norte	Sur	Este	Oeste	Prom. crec. anual/cm
Anna	29.2	44.4	65.6	35.0	43.5
D. Golden	59.2	51.6	62.2	63.4	57.3

Tabla VIII.- Comparación de medias para la variable crecimiento vegetativo en los cultivares Anna y Dorsett Golden, para el estudio fenológico del manzano Malus pumila Mill en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

T R A T A M I E N T O S

Anna	Dorsett
0.559	0.734
3.452	3.573
7.148	5.356
11.823	6.533
16.512	9.886
23.313	31.875

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M_1 = M_2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M_1 \leq M_2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

$$t = 0.3683$$

$$t\text{-Student } (a = 0.05, \text{ g.l.} = 5) = 2.571$$

$$t\text{-Student } (a = 0.01, \text{ g.l.} = 5) = 4.032$$

POR LO TANTO, No se rechaza la hipótesis Ho: $M_1 = M_2$

TABLA IX.- Comparación de medias en la variable rama apical y rama lateral en los cultivares Anna y Dorsett Golden, para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill) en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: rama apical y rama lateral

T R A T A M I E N T O	
Anna	Dorsett
1.9000	1.9600
10.6000	9.0630
3.2380	2.8320

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M_1 = M_2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M_1 \leq M_2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

t = 1.3238

t-Student (a = 0.05, g.l. = 2) = 4.303

t-Student (a = 0.01, g.l. = 2) = 9.925

POR LO TANTO, No se rechaza la hipótesis Ho: $M_1 = M_2$

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

V. CONCLUSIONES

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

- 1.- El manzano de bajo requerimiento en frío ha logrado adaptarse a las condiciones climáticas y edafológicas de dicha región, ya que estos cultivares tienen otros requerimientos con respecto a su lugar de origen, en el lugar establecido son similares para su desarrollo y crecimiento, incluso el municipio de Cadereyta Jiménez Nuevo León es un lugar con baja precipitación pluvial.
- 2.- En lo que respecta a la brotación, ésta empezó en el mes de febrero que es cuando empieza ascender la temperatura ambiental y se rompe el reposo vegetativo, mientras que la floración se presentó en el mismo mes, pero teniendo una mayor intensidad en marzo dentro de los primeros quince días y el amarre de fruto se dio en los últimos de marzo y principio de abril.
- 3.- Al hacer los análisis correspondientes de los frutos, se pudo cuantificar que el cultivar Anna fue superior en los grados Brix, al Dorsett Golden, debido tal vez a que pudo mantener los frutos más tiempo en el árbol y logró así una mayor acumulación de carbohidratos.

- 4.- Se puede valorar graficamente que los cultivares tuvieron un mayor crecimiento vegetativo a partir de abril esto es en el Anna y el cultivar Dorsett Golden se tardó más tiempo.

- 5.- En cuanto a tipo de rama que más crecimiento vegetativo obtuvo, fue la rama apical, debido a la dominancia apical que ejerce sobre las ramas laterales; la orientación de los árboles que tuvo más crecimiento fue el lado Este ya que los rayos del sol pegan con menor intensidad y por lo tanto las temperaturas no son tan elevadas, pudiendo lograr un mejor crecimiento en su longitud.

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados y las conclusiones derivadas de este estudio se llegó a las siguientes recomendaciones:

- 1.- Con los estudios fenológicos se requiere mayor tiempo para conocer un cultivar y se necesita estudiar 4 o 5 años consecutivos para que los resultados sean más confiables y sobre todo más representativos para la región ya que las condiciones ambientales y climáticas no son las mismas de un año a otro.
- 2.- En base a los resultados fenológicos se puede hacer una calendarización más completa de las actividades para el huerto y así tener un mejor uso de los recursos económicos (ver figura 6).
- 3.- Con la ayuda de estudios fenológicos se pueden determinar que áreas o regiones son las adecuadas además, con dichos estudios se vería que condiciones ambientales son las más favorables para estos cultivares.
- 4.- Sería conveniente usar otros cultivares israelitas y realizar un experimento comparando los efectos de ambos. Además que se repitiera por varios ciclos.
- 5.- Experimentar con dichas cultivares en un invernadero

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA

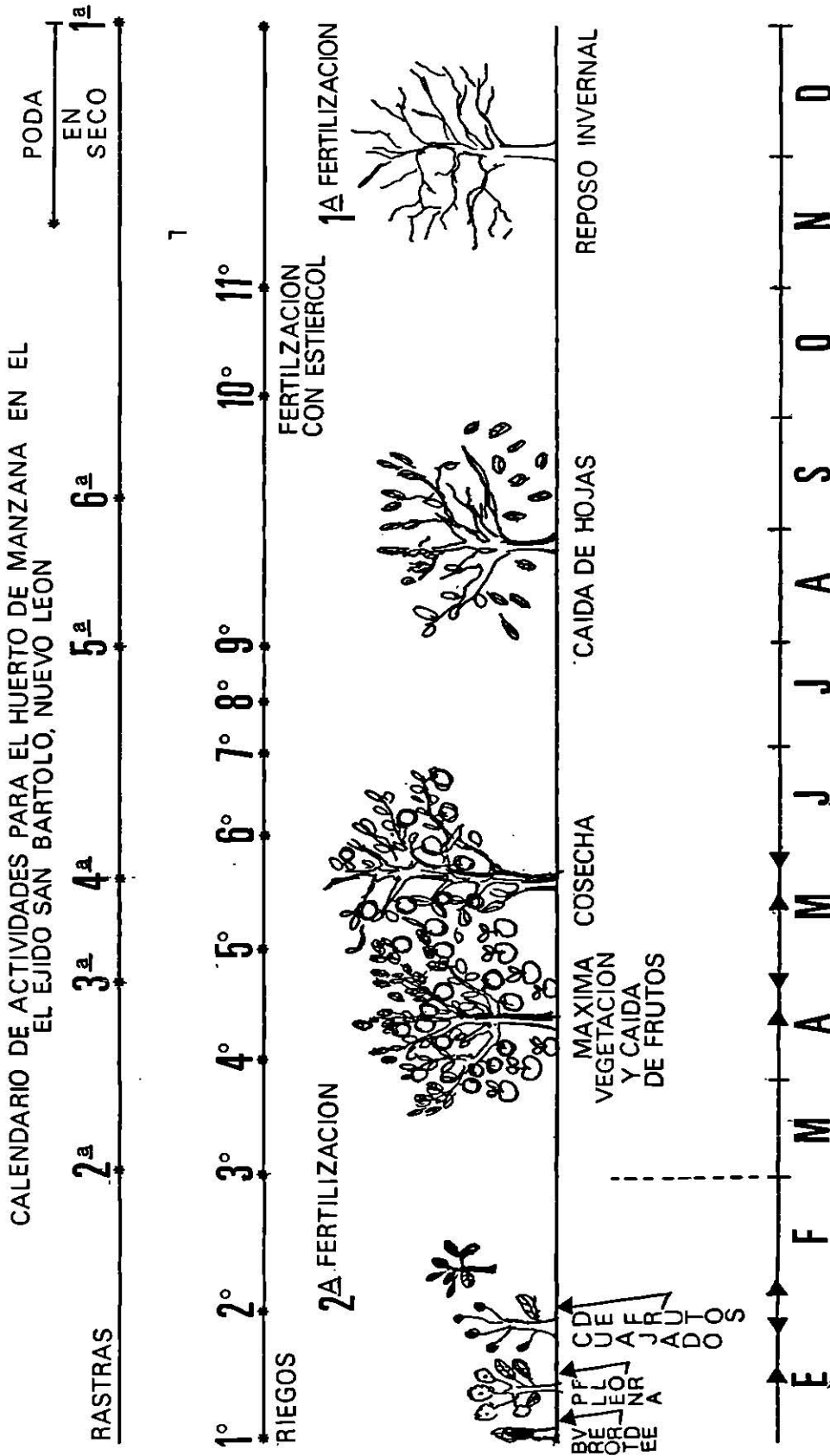


Figura 6. Fases fenológicas del manzano y calendario de actividades para un manejo adecuado del huerto durante el año, en el estudio fenológico del manzano *Malus pumila* Mill en el Ejido San Bartolo del Municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

controlando los factores ambientales, principalmente temperatura y clima, determinar los efectos de estos factores en la fenología.

- 6.- Se recomendaría que en este caso se utilizara el cultivar Anna que se aprecia más adaptable a la zona y que también tiene un porcentaje de azúcar más elevado con respecto al cultivar Dorsett Golden.

VII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez Nuevo León, del 1 de febrero al 22 de agosto de 1991.

Los objetivos del trabajo fueron los siguientes: 1) Evaluar el comportamiento vegetativo de los cultivares Anna y Dorsett Golden, bajo las condiciones de suelo y clima predominantes en el municipio de Cadereyta Jiménez Nuevo León para definir la instalación de los cultivares en la región. 2) Elaboración de un calendario de actividades para el manejo adecuado del huerto en esta región de estudio.

Estos cultivares que se utilizaron para la realización del trabajo fueron Anna y Dorsett Golden.

Se determinaron los promedios de cada uno de los variables estudiadas (altura del árbol, peso del fruto, diametro polar, diametro ecuatorial, porcentaje de acidez y pH de la manzana) y se compararon estadísticamente bajo una prueba de comparación de medias y t-student observándose solo diferencias en la variable grados Brix.

La brotación se presentó en la tercera semana de febrero y la floración logró una mayor intensidad en la primera

quincena de marzo.

En el análisis de fruto se encontro diferencia, siendo superior el Anna con 12.74 grados Brix y el Dorsett Golden con 10.43 grados Brix. Se supone que la mayor cantidad de grados Brix fue debido a que los frutos permanecieron más tiempo en el árbol y por lo tanto logro mayor acumulación de azucares.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Alvarez, R.S. 1974. El manzano. Publicación de Extension Agraria. Madrid p. 38-50
- 2.- Anonimo. 1982 Editorial Ortho Books. p. 64
- 3.- Azzi, G. 1971. Ecología agraria. Instituto cubano del libro. La Habana, Cuba. p. 19-23.
- 4.- Billings, W.D. 1969. Las plantas y el ecosistema. serie fundamentos de la botánica. Editorial Herrero Hermnos Sucesores, S.A. México, D.F.
- 5.- Cartagena, V., J.R. 1978 Relaciones Anatomicas y Nutricionales de la afinidad entre el patron y el injerto de manzano (Malus pumila Mill) p. 18.
- 6.- Carroll., P.W. 1966 Cultivos: Aclimatación y Distribución. Iowa State University. p. 207-208.
- 7.- Cepeda S., M. y Hernández, C., F.D. 1988 El Manzano Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Buenavista Saltillo, Coahuila, México. p. 4 - 7.

- 8.- D'Escalapon. 1970. Nuevo tratado de fruticultura.
Editorial Oikos-tau S.A. p. 3 - 50.
- 9.- Fábregas. R., J. 1969. Cultivo El manzano. Editorial
SINTES-Barcelona. p. 6-8, 31-33.
- 10.- Font, Q.,P. 1977. Diccionario de botánica. Editorial
Labor. Barcelona, España. p. 461.
- 11.- García. E. 1973. Modificación al sistema de
clasificación climática de kooplen. p. 8-16, 153.
- 12.- Home Fruit Production Apples. Texas Agricultural
Extension Service. The Texas A & M 15m-7-88
Hort 2-5.
- 13.- Juscafresca. B. 1973. Cultivo y Explotación Comercial
Editorial AEDOS - BARCELONA. p. 231-239.
- 14.- Mendoza., V.M. 1965. El cultivo del manzano. Impreso en
talleres de selección y logos TIJARAR S.A. p. 27.
- 15.- Moreno. Z., F.R. 1987. El cultivar del manzano.
Tropical Beauty Malus pumila Mill. Revista Chapingo,
Año XII, Nos. 56 - 57 Abr.- Dic. p. 30 - 32.
- 16.- Rodriguez., P., M.A. 1977. Evaluación de siete

cultivares de manzano sobre tres portainjertos vegetativos diferentes. Tesis de M.C. Colegio de Postgraduados. Chapingo México. p. 2-7.

- 17.- 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.
- 18.- 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 Postgraduado. Chapingo, México. p.5-7.
- 19.- Tamaro. D. 1968. Tratado de Fruticultura. 4ta. ed. italiana. Editorial Gustavo Gili. p. 277-181, 492-511.
- 20.- Torres, R., E. 1983. Agrometeorología. Editorial Diana. México, D.F. p. 103-108.
- 21.- Villalpando, J.F. y J.I. Del Real Laborde. 1991. Cursos sobre temperatura y fenología agrícola. Guadalajara, Jalisco. p. 1-4, 12-28.
- 22.- Zaporta, F. 1966. Fruticultura sus fundamentos y

prácticas. Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas. Lograño, España. p. 245 - 250.

A P E N D I C E

Tabla X.- Comparacion de medias para la variable diámetro ecuatorial en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: diametro ecuatorial

T R A T A M I E N T O S

1	2
6.38	6.04
5.68	5.40
6.45	6.46
5.70	6.60
6.40	6.00
5.68	7.50
6.70	6.10
5.67	6.10
7.14	5.53
5.80	6.15

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M1 = M2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M1 \leq M2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

$$t = - 0 .0956$$

$$t\text{-Student} (a = 0.05, g.l. = 9) = - 2.262$$

$$t\text{-Student} (a = 0.01, g.l. = 9) = - 3.250$$

POR LO TANTO, No se rechaza la hipotesis Ho: $M1 = M2$

Tabla XI.- Comparacion de medias para la variable peso en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: peso

T R A T A M I E N T O S	
1	2
144.40	189.90
88.90	103.70
79.60	110.70
103.40	85.20
113.90	102.30
85.80	134.10
106.80	144.70
118.10	76.00
79.00	98.50
76.50	110.80

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M1 = M2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M1 \leq M2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

$$t = - 1 .6632$$

$$t\text{-Student (} a = 0.05, \text{ g.l. } = 9 \text{) } = - 2.262$$

$$t\text{-Student (} a = 0.01, \text{ g.l. } = 9 \text{) } = - 3.250$$

POR LO TANTO, No se rechaza la hipotesis Ho: $M1 = M2$

Tabla XII- Análisis de varianza para la variable punto cardinal en los cultivares Anna y Dosrsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

FV	GL	SC	CM	F	P≥F
TRATAMIENTOS	3	89.37814	29.792725	5.9291	0.007*
BLOQUES	5	1575.066895	315.013367	62.6915	0.000
ERROR	15	75.372314	5.024821		
TOTAL	23	1739.817383			

* Diferencia significativa.

C.V. = 21.736%

TABLA XIII.- Prueba de Tukey para contrastar las diferencias entre tratamiento (puntos cardinales) en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

TABLA DE MEDIAS

TRATAMIENTO	MEDIA
3	13.1753 A
1	10.3168 AB
4	10.0190 AB
2	7.7407 B

NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05

TABLA XIV.- Comparacion de medias para la variable brotación apical en los cultivares Anna y Dorsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: brotación apical

T R A T A M I E N T O S	
1	2
64.00	4.00
87.00	12.00
264.00	39.00
458.00	84.00
388.00	78.00

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M1 = M2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M1 \leq M2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

t = 3.34692

t-Student ($\alpha = 0.05$, g.l. = 4) = 2.776

t-Student ($\alpha = 0.01$, g.l. = 4) = 4.604

POR LO TANTO, Se rechaza la hipótesis Ho: $M1 = M2$ y se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de las poblaciones.

TABLA XV.- Comparacion de medias para la variable brotación lateral en los cultivares Anna y Dosrsett Golden para el estudio fenológico del manzano (Malus pumila Mill), en el ejido San Bartolo del municipio de Cadereyta Jiménez, Nuevo León en 1991.

VARIABLE: brotación lateral

T R A T A M I E N T O S	
1	2
55.00	4.00
100.00	6.00
226.00	42.00
352.00	105.00
358.00	85.00

HIPOTESIS QUE SE PRUEBA:

Ho: Las poblaciones tienen la misma media (Ho: $M_1 = M_2$)
(No hay diferencia significativa entre los tratamientos)

vs

Ha: Las poblaciones tienen diferente media (Ho: $M_1 \leq M_2$)
(Los tratamientos son diferentes)

ESTADISTICO DE PRUEBA:

t = 3.9655

t-Student ($\alpha = 0.05$, g.l. = 4) = 2.776

t-Student ($\alpha = 0.01$, g.l. = 4) = 4.604

POR LO TANTO, se rechaza la hipótesis Ho: $M_1 = M_2$ y se concluye que hay una diferencia significativa entre las medias de las poblaciones.

011602

