

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
Departamento de Horticultura

**USO DE ACIDO GIBERELICO PARA
AUMENTAR EL CUAJADO DE FRUTOS
DE DURAZNERO (*Prunus persica* L.)
BAJO CONDICIONES DE ALTAS
TEMPERATURAS NOCTURNAS**

tesis presentada como requisito previo a la obtención del
título de Ingeniero Agrónomo

POR

RAFAEL LEONARDO SEGURA PONCE

El Zamorano, 7 de diciembre de 1996

T 473
Falta R

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.



Rafael Leonardo Segura Ponce

Honduras, 7 de diciembre de 1996

DEDICATORIA.

A Dios y a la Virgen De Suyapa.
A mis padres: Roberto y Bertha Lidia
A mis hermanos: Roberto Enrique y Lila María
A mi familia.

AGRADECIMIENTOS.

Al personal del Departamento de Horticultura que me brindaron su ayuda para realizar este trabajo.
A todos mis amigos y colegas por los buenos momentos que pasamos.

CONTENIDO

Título	i
Derechos de Autor	ii
Hoja de firmas del comite	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimientos	v
Contenido	vi
Indice de Cuadros	vii
Indice de Anexos	viii
Resumen	ix
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
III. MATERIALES Y METODOS	6
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	8
V. CONCLUSIONES	13
VI. RECOMENDACIONES	14
VII. LITERATURA CITADA	15
VIII. ANEXOS	16
IX. DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR	18

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentaje de cuajado inicial y final de frutos de durazno 'Blanquillo' luego de diversos tratamientos con ácido giberélico. El Zamorano 1996.....	9
Cuadro 2. Peso promedio por fruto y rendimiento por rama de durazno 'Blanquillo' tratado con ácido giberélico a la floración, asperjando toda la rama. El Zamorano, 1966.....	11

BIBLIOTECA WILSON POZENCOW
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO DE
TEGUCIGALPA HONDURAS

INDICE DE ANEXOS

Gráfico 1. Temperaturas máximas, mínimas y promedios registradas en el Zamorano de enero a junio de 1996....17

RESUMEN

Se hizo un ensayo para ver si el ácido giberélico (A.G.) aumentaba el cuajado de frutos de durazno en condiciones de noches con temperaturas superiores al máximo ideal de 15°C. Se hicieron aplicaciones de 0, 25 y 50 ppm. de A.G. al momento de la antesis, en algunos casos a toda la rama y en otros solo a las flores, evaluandose el cuajado inicial, cuajado final, peso promedio de frutos y rendimiento por rama.

Los dos tratamientos con ácido giberélico superaron significativamente al testigo en cuajado inicial y numéricamente en cuajado final, siendo mejor el tratamiento de 50 ppm. Los tratamientos a la flor solamente, no llegaron a fruto maduro. El mejor peso promedio de frutos se obtuvo con 25 ppm. si bien no fue significativo. Los rendimientos por rama con las dos dosis de A.G. fueron numéricamente superiores al testigo.

El testigo, tuvo un alto cuajado por haberse adelantado la fecha de floración la que coincidió con noches más frescas y adecuadas para el cuajado natural.

I. INTRODUCCION

El cultivo del durazno podría ser un rubro interesante en países como Honduras donde gran parte del consumo se importa o es de fruta de pobre calidad, teniendo una alta demanda para consumo fresco y para su industrialización. En los países tropicales esta es una fruta que se importa, lo cual lo hace tener un precio elevado. por esa razón ha habido un marcado interés en producir durazno en el trópico, donde por medio de prácticas como la defoliación, la supresión de riegos y la aplicación de compensadores de frío se suprime o se evita la dormancia a la que el durano entra durante el invierno en climas templados.

La limitante que se presenta en el trópico medio y bajo, son las altas temperaturas nocturnas, que si sobrepasan los 15 °C, causan un bajo o nulo porcentaje de frutos cuajados.

El ácido giberélico puede suplir la falta de bajas temperaturas que son necesarias para un buen cuajado en algunos frutales, por lo que su aplicación podría permitir un cuajado adecuado cuando las noches presentan altas temperaturas.

El objetivo del presente estudio fue tratar de resolver el problema del bajo porcentaje de frutos cuajados en condiciones de altas temperaturas nocturnas, y establecer la mejor concentración de ácido giberélico para tal propósito, así como determinar la mejor forma de aplicar este producto, si a todo el árbol o ramas, o localizado en las flores solamente.

II. REVISION DE LITERATURA

A. Botánica

El durazno (*Prunus persica* L.) es originario de China, pertenece a la familia Rosaceae y al orden Rosales. Es un árbol de porte medio, de 4 a 8 metros de altura de tronco corto. Posee hojas alternas y flores pequeñas, medianas o grandes, que emergen y abren antes que las hojas y tienen cinco pétalos. El fruto es una drupa carnosa con la semilla adherida o no a la pulpa (Leal y Antoni, 1986). El fruto consta de tres partes: El exocarpio, que es la piel externa con o sin vellocidades, el mesocarpio, que constituye la parte carnosa comestible y el endocarpio, corazón o hueso que es la parte dura que contiene la semilla. (Coston, 1989).

B. Suelos

El árbol del durazno se adapta bastante bien a suelos ligeramente arenosos. Es una planta relativamente intolerante al pie mojado, por lo cual no debe plantarse en suelos muy arcillosos o con pobre drenaje (Schneider y Scarborough, 1966).

C. Clima

Según Popenoe (1968), entre los frutales de la familia Rosaceae, el durazno es el más abundante en Centoamérica, debido a su adaptación a diversas altitudes.

El durazno es una planta de clima templado, pudiendo ser cultivada en regiones tropicales y subtropicales; en estas regiones, la altitud compensa la baja latitud, esto es se satisfacen sus requisitos de frío invernal (Leal y Antoni, 1986).

En climas templados, las yemas vegetativas entran en un letargo durante el invierno para la preservación de la especie. Este letargo se rompe por factores externos, como la luz, la temperatura y por factores internos de tipo hormonal. Al inicio del invierno, el nivel hormonal de promotores como las auxinas y las giberelinas es bajo, mientras que el nivel de inhibidores como abscisina y compuestos fenólicos, es alto.

A medida que avanza el invierno y bajo la influencia del

frío, la planta va metabolizando los inhibidores y luego, al alargarse los días, empieza la síntesis de promotores. Al llegar a un cierto equilibrio entre los promotores y los inhibidores, la yema podrá iniciar su desarrollo en cuanto la temperatura lo permita.

Los promotores se sintetizan en el ápice de crecimiento y las yemas, mientras que los inhibidores se sintetizan en las hojas. Probablemente los inhibidores son sintetizados en las hojas en el otoño y luego son transportados a las yemas. Posteriormente, el frío del invierno y más tarde los días largos de primavera, inducirán una síntesis de giberelina que contrarresta el efecto de la abscisina (Bleasdale, 1977).

Según Schneider y Scarborough (1966), la introducción de nuevas variedades de bajo requerimiento de frío, ha hecho posible el establecimiento de una industria de durazno en áreas con climas más suaves que los que antes se habían considerado apropiados para esta fruta.

Hay una producción sustancial de duraznos en Centroamérica y México. La mayor parte de éstos, son producidos a elevaciones desde 1,200 - 2,500 metros sobre el nivel del mar. El hecho es que el durazno es el frutal deciduo más importante y que se produce con más éxito comercial en Centroamérica en el presente (Cásseres, 1966).

La creación de cultivares de durazno de bajo requerimiento de frío, empezó en Florida en 1953. Los objetivos eran producir cultivares para zonas con inviernos menos fríos y que a la vez tuvieran una maduración temprana con cualidades de fruta iguales que los cultivares de zonas templadas. Este programa de Florida se considera único en el mundo, por el desarrollo de germoplasma de duraznos de bajo requerimiento de frío. Hay una producción comercial significativa en diez países de estos cultivares y se están evaluando nuevos cultivares y clones seleccionados en más de 60 países con clima tropical y subtropical (Sherman y Rodríguez, 1987).

Según Cásseres (1966), últimamente ha habido un marcado interés en Centroamérica para introducir variedades de durazno que requieren poco frío y que han sido creadas en Florida y unas pocas en California. Esas variedades difieren a las variedades estándar del norte de Estados Unidos, en que heredan una buena proporción de su germoplasma de la raza de duraznos del sur de China, la cual tiene un requerimiento de frío mucho más bajo que las variedades del norte de Estados Unidos que son de origen europeo.

D. ACIDO GIBERELICO

Las giberelinas son una familia de hormonas de plantas que fueron descubiertas en Japón en el hongo Gibberella fujikuroi, pero que posteriormente se aislaron de algunas plantas. Ahora se conocen más de 52 giberelinas distintas, a

las que se les ha dado un número, ej. G.A. 3 (Gibberellic Acid 3), siendo las más usadas hoy en día el ácido giberélico (GA 3) y una mezcla de GA 4 y GA 7. No todas las giberelinas son biológicamente activas y algunas presentan alta especificidad en procesos particulares. El efecto más marcado de la hormona es la habilidad para estimular el crecimiento y la división celular (Rappaport, 1978).

Se han encontrado numerosos usos para las giberelinas, entre estos se encuentra el uso del ácido giberélico para aumentar el cuajado y desarrollo de frutos de muchas especies, mediante el estímulo de la división celular.

Se considera el cuajado del fruto, como el crecimiento rápido del ovario que sigue por lo común a la polinización y la fertilización. Normalmente se producen simultáneamente otros cambios, como el marchitamiento de pétalos y estambres. En muchas plantas, el cuajado del fruto conlleva la abscisión de muchas de las flores y frutos que no cuajan. En ciertas especies, el cuajado de los frutos se induce partenocárpicamente.

Aún no se ha determinado cuál es la función que las hormonas desempeñan en el control del cuajado y desarrollo de los frutos. Las pruebas sugieren que quizá todos los tipos de reguladores de crecimiento vegetal desempeñan una función y que su influencia se realiza mediante cambios en su balance o proporción.

Muchos frutos que pueden cuajar con auxinas, también responden a las giberelinas; pero se ha encontrado que las giberelinas son más eficaces que las auxinas en inducir el cuajado de frutos de durazno, ciruela, cereza y otros frutos de hueso. Las giberelinas producen un buen cuajado en el tomate, pero el fruto permanece pequeño (Weaver, 1972).

En 1966, Edegerton (citado por Weaver, 1972), trabajando con durazno, utilizó ácido giberélico para retrasar la floración. Él observó que un porcentaje elevado de las flores de árboles tratados con ácido giberélico cuajaron fruto. La aplicación de giberelina en concentración de 50 ppm, produjo un cuajado de fruta casi óptimo. Según Hull y Lewis (1959), (citados por Weaver, 1972), si se emplea una concentración demasiado alta de giberelina, no se forman yemas fructíferas.

Williams y Letham (citados por Weaver, 1972), usando ácido giberélico, incrementaron el cuajado de frutos de la variedad emasculada de manzano 'Sturmer' en Nueva Zelanda y de la 'Red Delicious' en el estado de Washington.

Coggins y colaboradores, (citados por Weaver, 1972), lograron incrementar el cuajado de frutos de limón, lima y otras variedades de cítricos con aspersiones de giberelinas al momento de la anthesis.

En la India, Randhawa y colaboradores (citados por Weaver, 1972), encontraron que la aplicación de giberelinas incrementaba el cuajado de frutos de cuatro variedades de toronja emasculada.

Tanto auxinas como giberelinas incrementan eficazmente el cuajado de frutos de pera 'Bartlett' (Griggs e Iwakiri, 1961, citados por Weaver, 1972). Según Nickel (1983), en pera se usa ácido giberélico durante la antesis para aumentar el cuajado, en concentraciones que varían de 15 a 25 ppm.

En Holanda, diversas variedades de pera que cuajaron poco, incluyendo la 'Triomphe de Vienne' y 'Beurre Hardy', se asperjan comercialmente con ácido giberélico durante la floración a fin de producir un buen cuajado (Van Eidjen, citado por Weaver, 1972).

Estudios en cereza, realizados en la Estación Experimental de East Malling y en el Wye College de Inglaterra, han demostrado que el cuajado de frutos en esta especie se puede incrementar aplicando una mezcla de giberelinas y auxinas durante la antesis. La concentración de ácido giberélico que se requiere varía de 50 a 200 ppm. Las auxinas pueden ser ANA y 2,4,5 TP, ambas a una concentración de 10 ppm. Se considera que el tratamiento es útil en zonas donde el cuajado natural es bajo (Nickell, 1983).

En arándano, aspersiones de ácido giberélico en concentraciones de 100 ppm, aplicadas a la variedad 'Coville' triplicaron el rendimiento; pues el cuajado se incrementó del 10 al 30 % (Smith, 1960, citado por Weaver, 1972).

Mainland y Eck, (1969), (citados por Weaver, 1972), trabajando tanto en invernaderos como en el campo en el estado de Nueva Jersey, encontraron que la aplicación de giberelinas incrementa el cuajado de fruto en el arándano 'Coville', de tipo arbustivo alto. El aumento del cuajado resultante de una aplicación de giberelinas en el campo, en concentraciones de 50 a 500 ppm, fue desde 78.2 % para las plantas testigo a más de 90 % en los botones florales tratados.

III. MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Sección de Frutales del Departamento de Horticultura de la Escuela Agrícola Panamericana, "El Zamorano", situada en el valle del Yeguaré, Departamento de Francisco Morazán, Honduras, a 800 msnm., entre los meses de Febrero a Julio de 1996.

Para determinar el mejor tratamiento para aumentar el cuajado de frutos en las condiciones del Zamorano, se estableció el ensayo con los siguientes tratamientos:

T 1- Testigo, sin aplicación de Acido Giberélico

T 2- Aplicación de Acido Giberélico a una concentración de 25 ppm.

T 3- Aplicación de Acido Giberélico a una concentración de 50 ppm.

Se utilizaron dos hileras de árboles de duraznero 'Blanquillo' de poco requerimiento de frío, cada árbol era un bloque, por lo que el ensayo fue de un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), escogiendo cuatro árboles (bloques) por hilera y a estos se les aplicó un defoliante y un compensador de frío, 4 y 3 semanas antes del inicio de la floración respectivamente. Se dividió el árbol en tres zonas, generalmente la porción correspondiente a una rama primaria, de modo que en cada árbol (bloque) hubo tres "parcelas" o sectores.

Aplicaciones de Acido Giberélico

Se prepararon dos soluciones, una de 25 ppm y la otra de 50 ppm de ácido giberélico, para lograrlo se pesaron en una balanza electrónica 250 mg y 500 mg del producto "Pro Gibb Plus" que contiene ácido giberélico al 10 %. Luego se diluyó el producto en un litro de agua corriente.

Cada concentración fue aplicada a una de las tres ramas escogidas de cada árbol, las aplicaciones se hicieron durante la antesis y se contaron las flores de las ramas aplicadas y las de las testigos para sacar un porcentaje de cuajado de frutos. Las aplicaciones se realizaron con un rociador manual ayudándose de una manta de polietileno para evitar la derivación del producto hacia las otras ramas.

En la hilera número uno, se aplicó el ácido giberélico a todo el follaje, mientras que en la hilera número dos, se aplicó, en lo posible, sólo a las flores abiertas individualmente.

Las aplicaciones se repitieron semanalmente hasta que ya no hubo más flores abiertas.

En el caso de los árboles que se les aplicó sólo a las flores se trató de no aplicar a las que habían sido tratadas

la semana anterior.

Se evaluó el porcentaje de frutos cuajados inicialmente en base a contar el número inicial de flores que abrieron y luego se contó el número de frutos que quedaron inicialmente. Posteriormente se contaron los frutos que llegaron a cosecha, los cuales se pesaron para establecer un peso promedio por fruto en cada tratamiento y tratar de evaluar rendimiento.

Para analizar los datos se hizo un análisis de varianza de dos vías con una significancia del 1-5 % con el programa estadístico MSTAT, para separar las medias se usó la prueba Duncan al 5 %.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Cuajado inicial

En el cuadro 1, se observa que hubo diferencia significativa entre los tratamientos en el porcentaje de cuajado inicial de frutos. La diferencia no fue significativa entre los tratamientos de 25 y 50 ppm, pero ambos superaron al testigo.

Cuajado final

El mismo cuadro 1, muestra que los tratamientos de 25 y 50 ppm. de ácido giberélico, tuvieron mayor porcentaje de cuajado final de frutos que el testigo, siendo el porcentaje más alto el del tratamiento de 50 ppm. de ácido giberélico, sin embargo, esta diferencia numérica resultó no significativa.

Es importante mencionar que en la segunda hilera del tratamiento, a la cual se le aplicó ácido giberélico directamente a la flor, ningún fruto llegó a la maduración. Esto sucedió no sólo en las ramas tratadas, sino también en las testigo.

Estos resultados se comparan con los obtenidos en la India por Randhawa y colaboradores, (1964), (citados por Weaver, 1972), donde la aplicación de giberelinas incrementó el cuajado de frutos de tres variedades emasculadas de mandarina, pero la mayoría de frutos cayeron antes de la maduración.

Esto puede deberse a una insuficiente cantidad de hormonas que hizo que los frutos cayeran luego de un tiempo, pues muchos de estas frutos, sobre todo de flores tratadas individualmente, son de tipo partenocárpico, por lo que su producción propia de hormonas es muy baja al no existir un óvulo (semilla) en desarrollo normal. Esto incluyó a los frutos testigos, si bien su porcentaje de caída fue menor que los tratados.

El cuajado inicial en el caso del tratamiento a toda la rama fue de 36.14 % y 36.31 % para 25 y 50 ppm. de A.G., contra 20.11 % del testigo. El cuajado final fue de 21.43 %, 27.05 % y 14.38 % para estos mismos tratamientos, lo que significa que en el caso de las ramas tratadas hubo una disminución de cerca de 50 % de frutos cuajados inicialmente, mientras que en el

Cuadro 1. Porcentaje de cuajado inicial y final de frutos de durazno 'Blanquillo' luego de diversos tratamientos con ácido giberélico. El Zamorano 1996.

<u>Tratamientos</u>	<u>Cuajado inicial</u>	<u>Cuajado final</u>
<u>A toda la rama</u>		
A.G. 25 ppm.	36.14 a	21.43 a
A.G. 50 ppm.	36.31 a	27.05 a
Testigo	20.11 b	14.38 a
<u>A las flores únicamente</u>		
A.G. 25 ppm.	16.89 a	2.45 a
A.G. 50 ppm.	17.53 a	1.00 a
Testigo	5.58 a	1.00 a

testigo esta disminución fue menor, lo que es lógico pues quedaron menos frutas inicialmente.

Esto significa que parte del cuajado inicial estuvo ayudado por el A.G., pero que pasado el efecto de éste, se produjo una caída mayor que en el testigo, pues había una situación forzada hormonalmente, si bien al final siempre quedó un mayor porcentaje de frutos cuajados que en el testigo.

Esto indica que el A.G. tuvo un efecto positivo en mejorar el cuajado final, sobre todo en aplicaciones a toda la rama.

Quizás aplicaciones posteriores de ácido giberélico pudieran haber reducido la caída de frutos inicialmente cuajados y así llegar a un mayor número de frutos cosechados.

Peso promedio de frutos

En el cuadro 2, se puede ver que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, ya que todos presentaron un peso promedio similar. El mayor peso promedio, aunque este fue bajo, se presentó en el tratamiento de 25 ppm. de A.G., luego en el testigo y el más bajo fue el tratamiento de 50 ppm. de ácido giberélico.

Esto concuerda con las investigaciones realizadas por Jackson en 1968, (citado por Weaver, 1972), en Nueva Zelanda, quien llegó a la conclusión de que la concentración de giberelinas en los tejidos de durazno, tienen correlación estrecha con el índice de expansión celular de cada tejido, pero no con la división celular o el crecimiento general de los frutos. También se puede explicar parcialmente este fenómeno por el hecho que hubo más frutos en las ramas tratadas, casi el doble en el de 50 ppm. en relación al testigo y 50 % más en el de 25 ppm. Si bien no hubo diferencia estadística, numéricamente ésta fue bien marcada, por lo que esto tuvo que repercutir en un menor peso de los frutos que llegaron a la maduración con 50 ppm. de A.G. en relación al testigo. De hecho una práctica común en durazno es eliminar frutos para que los remanentes crezcan y pesen más. En este caso ocurrió lo contrario, al haber más frutos en ramas tratadas, su peso fue menor, sobre todo cuando el cuajado fue bastante superior al testigo como con A.G. a 50 ppm.

Producción por rama

En el mismo cuadro 2, se puede observar que las ramas que recibieron aplicaciones de A.G., tuvieron una mayor producción

Cuadro 2. Peso promedio por fruto y rendimiento por rama de durazno 'Blanquillo' tratado con ácido giberélico a la floración, asperjando toda la rama. El Zamorano, 1996.

<u>Tratamientos</u>	<u>Peso promedio/fruto</u> <u>(g)</u>	<u>Rendimiento/rama</u> <u>(Kg)</u>
A.G. 25 ppm.	13.79a	4.00 a
A.G. 50 ppm.	10.82a	6.46 a
Testigo	11.16a	2.08 a

en cuanto a peso de fruta cosechada en relación al testigo aunque no fue significativa. La mayor producción se obtuvo de las ramas que fueron tratadas con 50 ppm. de A.G., luego en las ramas tratadas con 25 ppm. y la menor producción se obtuvo de las ramas testigo.

En relación a esto se puede apreciar que si bien hubo un incremento por efecto del A.G. a ambas dosis, esto se dió por un mayor número de frutos cuajados que maduraron, si bien en el caso de 50 ppm., estos tenían menor peso que los frutos del testigo. Esto podría significar una mayor cosecha pero de frutos más pequeños que normalmente tienen menor precio, por lo que este resultado positivo en apariencia podría ser negativo económicamente.

Cabe añadir que la floración de este durazno se adelantó a lo planeado y ocurrió bajo temperaturas nocturnas relativamente favorables en marzo y abril donde las mínimas fueron inferiores a 15 °C (gráfico 1), esto hizo que el cuajado natural fuera más alto de lo esperado y por lo tanto el efecto positivo de los tratamientos no fue tan notorio como se esperaba.

V. CONCLUSIONES

1. Los tratamientos con ácido giberélico causaron un incremento significativo en el porcentaje inicial de frutos cuajados. En el cuajado final hubo un incremento pero solo matemático.
2. La mayoría de frutos de los árboles tratados con ácido giberélico, cayeron antes de llegar a la maduración. En el caso de aplicación localizada a flores, la caída fue total.
3. La aplicación del ácido giberélico provocó una disminución en el peso promedio de los frutos de los árboles tratados, posiblemente por exces de fruta.
4. La aplicación del ácido giberélico a todo el follaje fue mejor que la dirigida a la flor, ya que en este caso, los frutos no llegaron al final de su desarrollo, cayendo prematuramente.
5. La floración se adelantó en este caso y gran parte de ella transcurrió bajo temperaturas nocturnas con mínimas menores a 15 °C, lo que mejoró el cuajado natural, dejando pocas posibilidades que el ácido giberélico mostrara sus beneficios en relación al testigo que bajo noches más calientes habría tenido menos cuajado.

BIBLIOTECA WILSON POPENCE
ESCUELA AGRICOLA PANAMERICANA
APARTADO 99
TEGUIGALPA HONDURAS

VI. RECOMENDACIONES

1. Se deberá inducir a los árboles a florear en los meses de noviembre o diciembre, para aprovechar las noches frías que se presentan en esos meses y así lograr un buen cuajado natural.
2. Se debe investigar que es lo que no permite a los frutos de los árboles tratados con ácido giberélico, llegar a maduración. Si podría hacer aplicaciones posteriores al cuajado con este producto para retener más frutos en el árbol.
3. Probar en época con noches más calurosas y con diversas variedades para ver como funcionan los tratamientos con estos cambios.
4. Realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de este tipo de producción de durazno en el trópico.

VII. LITERETURA CITADA

- ELEASDALE, J.K.A. 1977. Plant Physiology in Relation to Horticulture. The Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. pp. 90-91.
- CASSERES, E. 1966. Frutales de Clima Templado. Imp. Venecia. México D.F., México. 151 pag.
- GORDON, R. E. 1987. Producing temperate-zone fruit at low Latitudes: Avoiding Rest and Chilling Requirement. Florida State Hort Science 22(6): 1238-1239.
- LEAL, P. ; ANTONI, M.G. 1986. Manual de prácticas de fruticultura. IICA. San José, Costa Rica. 270 pag.
- MYERS, S.C. 1989. Peach Production Handbook. Clemson University . 220 pag.
- NICKELL, L.G. 1983. Plant Growth Regulating Chemicals. Vol I. Florida. 110 pag.
- POPENOE, W. 1968. Fruticultura Centroamericana. Universidad de San Carlos. Guatemala, Guatemala. 81 pag.
- SCNEIDER, G.W. ; SCARBOROUGH, CC. 1966. Cultivo de Arboles Frutales. Ed. Continental. México D.F., México. 445 pag.
- SHERMAN, W.B. ; RODRIGUEZ, J. 1987. Breeding of Low -Chill Peach and Nectarine For Mild Winters. Florida State Hort. Science 22(6):1233
- WEAVER, R.J. 1972. Plant Growth Substances in Agriculture. Ed. by W. Freeman and Co., San Francisco, California. 638 p.

VIII. ANEXOS

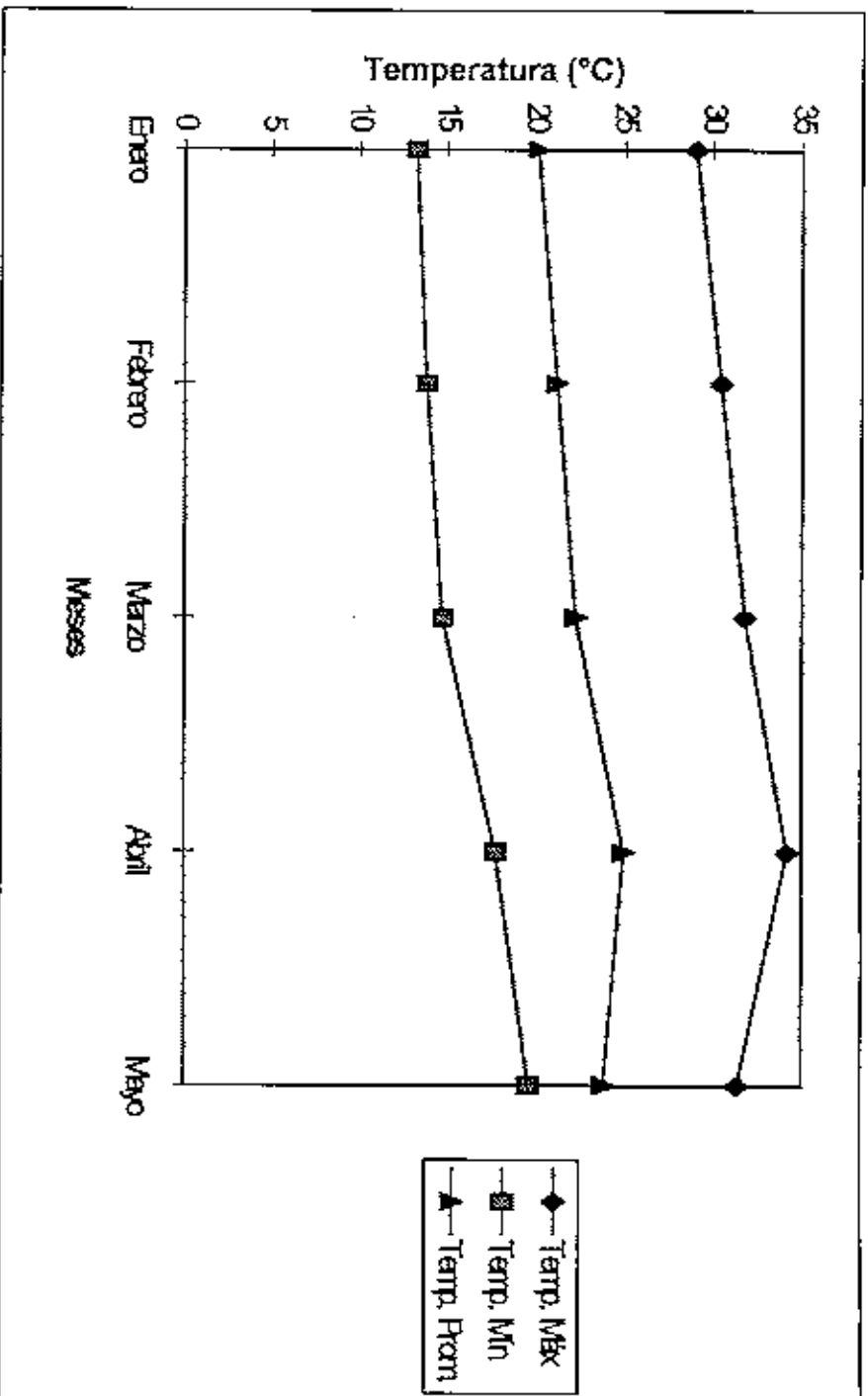


Grafico 1. Temperaturas máximas, mínimas y promedios registradas en el Zamorano de enero a mayo de 1996.

DATOS BIOGRAFICOS DEL AUTOR

Nombre: Rafael Leonardo Segura Ponce.

Lugar de nacimiento: Tegucigalpa, Honduras.

Fecha de nacimiento: 9 de diciembre de 1974.

Nacionalidad: Hondureño

Educación:

Primaria y secundaria: Instituto Elvel, Tegucigalpa, Honduras.

Título recibido: Bachiller en Ciencias y Letras, Junio 1992.

Superior: Escuela Agrícola Panamericana, EAP, El Zamorano, Honduras.

Título recibido: Agrónomo, Diciembre 1995.