

FALLA DE ORIGEN

25
2ej



Universidad Nacional
Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores
Cuautitlán



V N A M

**Efecto de la Temperatura en la Germinación de
las Semillas de Durazno (Prunus persica L.)**

T E S I S

Que, para obtener el Título de

INGENIERO AGRICOLA

P R E S E N T A :

Fernando Montes De Oca Hernández

ASESOR: Ing. Francisco Cruz Pizarro

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1995

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FALLA DE ORIGEN



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLÁN



DEPARTAMENTO DE
EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
P R E S E N T E .

AT'N: Ing. Rafael Rodríguez Ceballos
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la F.E.S. - C.

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS TITULADA:

"Efecto de la temperatura en la germinación de las semillas de durazno (Prunus persica L.)"

que presenta el pasante: Fernando Montes De Oca Hernández
con número de cuenta: 7327812-6 para obtener el TÍTULO de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXÁMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

A T E N T A M E N T E .

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 22 de septiembre de 1954

PRESIDENTE Biol. Elba Martínez Holguín

VOCAL Ing. Francisco Cruz Pizarro

SECRETARIO Ing. Guillermo Bagante Butrón

PRIMER SUPLENTE Ing. Gregorio Arellano Ostoa

SEGUNDO SUPLENTE Ing. Abel Rodríguez Bueno

UAE/DEP/VAP/01

FALLA DE ORIGEN

AGRADEZCO A LA UNAM

A LA FES C.

A LOS PROFESORES

A MI FAMILIA

AL ING. FRANCISCO CRUZ PIZARRO

QUE HASTA TU DESCANSO ETERNO
PUEDA LLEGAR MI MAS SINCERO
RECONOCIMIENTO.

!GRACIAS PAPA!

NO EXISTEN PALABRAS PARA
PODER EXPRESAR TODO LO
SIENTO POR TANTO APOYO
DE TU PARTE

!GRACIAS MAMA!

INDICE

RESUMEN.....	1
I. INTRODUCCIÓN.....	3
II. OBJETIVOS.....	7
III. HIPÓTESIS.....	7
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
IV.1. LETARGO.....	8
IV.2. CAUSAS DEL LETARGO DE LAS SEMILLAS.....	8
IV.3. CLASIFICACIÓN DEL LETARGO.....	9
IV.4. TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS.....	11
IV.4.1. TIPOS DE TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS.....	12
IV.4.1.1. ESCARIFICACIÓN.....	12
IV.4.1.2. ESTRATIFICACIÓN.....	13
IV.4.1.3. COMBINACIÓN DE DOS O MÁS TRATAMIENTOS.....	16
IV.5. EFECTO DE LA NO ESTRATIFICACIÓN DE SEMILLAS.....	17
IV.6. REQUERIMIENTO DE FRÍO.....	18
IV.6.1. MÉTODOS PARA CALCULAR ACUMULACIÓN DE FRÍO.....	19
IV.7. EL PROCESO DE LA GERMINACIÓN.....	23
IV.8. SUSTANCIAS PROMOTORAS E INHIBIDORAS DE LA GERMINACIÓN.....	26
IV.8.1. INHIBIDORES.....	26
IV.8.2. PROMOTORES.....	28
IV.9. EFECTO DE LA ESTRATIFICACIÓN.....	29
IV.10. EFECTO DE LA CUBIERTA Y EL ENDOCARPIO DE LAS SEMILLAS DE DURAZNO EN LA GERMINACIÓN.....	34
IV.11. RELACIÓN ENTRE REQUERIMIENTOS DE FRÍO DE LA PLANTA MADRE Y LOS REQUERIMIENTOS DE LA SEMILLA PARA GERMINAR.....	36

V.MATERIALES Y MÉTODOS.....	38
VI.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	46
VII.CONCLUSIONES.....	80
VIII.LITERATURA CITADA.....	81

Resumen

400 semillas de durazno (Prunus persica L.), con el endocarpio removido fueron estratificadas (8 tratamientos incluido el testigo)-por 60 días a diferentes temperaturas (0,2,4,6,8,10 y 12°C₊₁ y el testigo), para observar en qué rango de temperatura se obtenían los más altos porcentajes de germinación, cuantificando posteriormente el número de hojas y la altura de la planta.

Los resultados obtenidos muestran la falta de germinación de semillas a 0°C (tratamiento 1), y 100 % de germinación a 2,4,6,8 y 10°C (tratamientos 2,3,4,5 y 6 respectivamente), a 12°C y en el testigo se obtuvieron los más bajos porcentajes de germinación. La media - de los días para llegar a la germinación de los tratamientos fué - de 51.84; 57.2; 46.6; 45.3; 20.58; y 24.13 (para los tratamientos 2,3-4,5,6,7 y 8 respectivamente), estos datos usados en el modelo de -- Utha (Richardson et.al. 1974) para cuantificación de unidades frío arrojó los siguientes resultados; 622 U.F. para 2°C; 1327 U.F. para - 4°C; 1118 U.F. para 6°C; 1026 U.F. para 8°C; 544 U.F. para 10°C y -- 246 U.F. para 12°C. Al comparar estos resultados con la clasificación de Brooks y Olmo (1982), citados por Diaz (1987), de requeri--- mientos de frío, ubicaría el resultado de 246 U.F. como bajos requere--- rimientos de frío, a los resultados de 622 y 544 como medianos re--- querimientos y a los resultados de 1372, 1118 y 1026 U.F. como altos requerimientos de frío. Para la medición de las variables número de hojas y altura de planta se establecieron 3 fechas de ob--- servación distintas, la primera fué a los 15 días de haber termina-

do la exposición a la temperatura de estratificación, la segunda a la semana de la primera y la tercera al mes de la segunda. Los resultados obtenidos no mostraron una diferencia notable entre los tratamientos para la variable número de hojas (tercera fecha de observación), y para la altura de planta la mayor altura se dió para el tratamiento 6 (10°C) en las tres fechas de observación.

I. INTRODUCCION

El crecimiento y desarrollo de las plantas de durazno (Prunus persica L.); estan regulados por cambios estacionales marcados y la germinación de las semillas no escapa a esto.

Las semillas de durazno (Prunus persica L.) son latentes en el tiempo de la cosecha y normalmente requieren estratificación a temperaturas de 2-5°C bajo condiciones de humedad, por 10-12 semanas para inducir la reactivación del crecimiento y con esto la germinación (Lipe y Crane 1966). Las principales causas del letargo de las semillas son a) embriones rudimentarios; b) embriones fisiológicamente inmaduros; c) cubiertas o integumentos de semillas mecánicamente resistentes; d) cubiertas impermeables de semillas, y e) presencia de inhibidores de la germinación. Amen y Bonner (citados por Weaver 1976).

La germinación es la emergencia de una nueva plántula capaz de existencia independiente y para que ésta pueda llevarse a cabo deben existir tres condiciones.

Primera.- La semilla debe ser viable, esto es, el embrión debe estar vivo y ser capaz de germinar.

Segunda.- En las semillas las condiciones internas deben ser favorables, esto es, debe haber desaparecido cualquier barrera física o química.

Tercera.- La semilla debe estar expuesta a condiciones ambientales favorables, siendo esenciales el agua, la temperatura, el oxígeno y en ocasiones la luz (Hartmann y Kester 1978). Las semillas del duraznero tienen generalmente un largo reposo condicionado por

la consistencia de su endocarpio, los procesos de maduración del -- embrión y la disgregación de las sustancias inhibitoras que durará de una a veinte semanas (Kramer 1982). La mayoría de las semillas - de árboles no germinarán aunque estén maduras y hayan sido sometidas a frío (post-maduración) por encima del punto de congelación -- en condiciones de humedad; dicho tratamiento saca a los embriones - del reposo (latencia fisiológica), variando ampliamente con la especie la temperatura óptima y la duración del tiempo (Westwood 1982)

Muchas semillas requieren estratificación en frío (post-madura--- ción), y después de esto la germinación y el crecimiento de plántulas normales puede ocurrir; y el tratamiento de estratificación in fluye en la reducción de los niveles de inhibidores del crecimiento presentes en las semillas, tales como el ABA (ácido abscísico)-- (Bonamy y Dennis 1977). La existencia en la variación del germoplasma en requerimientos de frío en plantas de durazno, ha hecho posible la producción comercial en ambientes que varían en la duración del período de baja temperatura; y los mecanismos para el control - de requerimientos de frío en semillas son similares (Chang y Werner 1984).

La presencia de inhibidores de la germinación en los tejidos de - frutos impide la germinación de algunas semillas cuando se encuentran todavía en el fruto, la interacción de los inhibidores y las - sustancias promotoras del crecimiento es una de las etapas del proceso que determina el establecimiento y terminación del reposo, el reposo y la germinación de las semillas se encuentran entre las -- muchas respuestas de crecimiento que quizá son controladas por el

balance entre los promotores y los inhibidores del crecimiento, tal balance parece inclinarse en favor de las sustancias inhibidoras - durante la maduración de las semillas, lo cual da por resultado con-- diciones de reposo (Weaver 1976). Las sustancias endógenas tales --- como auxinas, compuestos giberélicos, fenoles e inhibidores, son re-- conocidos como agentes involucrados en la germinación de las semi-- llas (Mathur et. al. 1971).

Los estudios de inhibidores del crecimiento de semillas pueden -- ser usados para determinar los mecanismos de control del reposo en plantas, como se demuestra en los resultados de un trabajo en donde las aplicaciones de dormina (10 ppm) y de extracto de semillas de durazno (6.4 gr de semilla por ml. de extracto), a las hojas con 8-- semanas de crecimiento de plántulas de durazno lovel, causó ciertos rasgos característicos del reposo invernal, la elongación de inter-- nudos fué inhibida y el desarrollo de las plantas se arrosató, al-- gunas hojas formaron estratos abscísicos y desarrollaron antociani-- nas en los tallos, con lo cual engrosaron sus regiones apicales (Li-- pe y Crane 1966). La testa de la semilla puede modificar los verda-- deros requerimientos de frío del embrión y puede contener por lo - menos dos de muchos inhibidores de la germinación, con lo que ayuda a alargar los verdaderos requerimientos de frío del embrión, en ba-- se a resultados obtenidos se menciona que, cuando la testa de las - semillas de durazno fueron removidas, la germinación se dió con me-- nos tiempo de estratificación (CHang y Werner 1984),

El ABA está presente en semillas que requieren frío para germinar y su concentración es alterada durante un tratamiento de frío, tam--

bién se encuentra presente en cubiertas de semillas y se reporta -
su desaparición a las seis semanas de haberse iniciado la estrati-
ficación después de lo cual la semilla germinó(Díaz y Martín 1972)
Virtualmente todos los procesos conectados con el crecimiento y -
el metabolismo en las plantas están gobernados de una u otra mane-
ra por hormonas y el tratamiento de frío, el cual rompe la latencia
de las semillas incrementa la cantidad de promotores del crecimien-
to notablemente, estos promotores son identificados como gibereli-
nas o sustancias similares a ellas(Khan 1971).

II. OBJETIVOS.

Determinar en que rango de temperaturas de estratificación (0,2 - 4,6,8,10 y 12°C ±1) se obtienen los más altos porcentajes de germinación de semillas de durazno (Prunus persica L.) con el endocarpio removido después de 60 días de exposición.

Determinar las diferencias del crecimiento de las plántulas y del número de hojas presentes entre los tratamientos establecidos.

III. HIPOTESIS.

Existen rangos de temperaturas en los cuales existe acumulación de frío generando efectos benéficos en la estratificación de semillas.

Los requerimientos de frío de las semillas para germinar son los equivalentes a los que la planta adulta necesita para la apertura de sus yemas.

IV. REVISION DE LITERATURA

IV.1. LETARGO:

El embrión vegetal puede quedar inactivo una vez que se ha formado y permanecer en dicho estado por un largo tiempo, si las condiciones ambientales no son propicias para que pase al estado de vida activa; cuando las condiciones del medio cambian y son favorables, el embrión reinicia la vida activa y entra en el siguiente estado fásico del desarrollo al germinar la semilla (Rojas 1979).

El crecimiento puede detenerse por condiciones como la temperatura o el suministro desfavorable de agua, o bien, por factores internos que impiden el crecimiento, aún cuando las condiciones ambientales sean favorables (Samish 1954; Dennis y Edgerton 1961 citados por Weaver 1976).

IV.2. CAUSAS DEL LETARGO DE LAS SEMILLAS

Las causas principales del letargo de las semillas son: a) embriones rudimentarios; b) embriones fisiológicamente inmaduros; c) cubiertas o integumentos de semillas mecánicamente resistentes; --- d) cubiertas impermeables de semillas, y, e) presencia de inhibidores de la germinación (Weaver 1976). El letargo puede ser causado por una cubierta o testa de semilla muy dura, por la presencia de embriones rudimentarios o no diferenciados y por inhibidores del desarrollo presentes en la semilla o bien la carencia de estimulantes u hormonas (Rojas 1979).

Las condiciones que afectan la germinación de la semilla son: --

a) impermeabilidad al agua ocasionada por una cubierta dura e impermeable; b) resistencia mecánica a la expansión del embrión ocasionada por cubiertas duras; c) restricción del intercambio gaseoso ocasionado por una cubierta membranosa; d) embriones latentes ocasionado por la exigencia de bajas temperaturas, y e) inhibidores químicos, ocasionado por que durante el desarrollo de la semilla y el fruto se acumulan muchas sustancias químicas diferentes en el mismo, en las cubiertas de la semilla y en el embrión, esto ocurre en frutos de hueso (Prunus sp) y otras plantas (Hartmann y Kester 1978).

IV.3. CLASIFICACION DEL LETARGO

El letargo de las semillas puede dividirse en cuatro fases de desarrollo relativamente claras:

- 1.- Inducción que se caracteriza por una disminución notable de los niveles hormonales.
- 2.- Mantenimiento un periodo de detención metabólica parcial.
- 3.- Desencadenamiento época en que las semillas son especialmente sensibles a las condiciones ambientales.
- 4.- Germinación se caracteriza por un aumento en la actividad hormonal y enzimática seguido del crecimiento del eje embrionario latente (Amen citado por Weaver 1976).

En el período de letargo del embrión deben distinguirse dos fases; para evitar ambigüedades es preferible llamar letargo a la primera y vida latente a la segunda. En muchas especies cuando la semilla termina de formarse el embrión entra en letargo y no germina

aunque se coloque en un medio apropiado, sino hasta que pasa un --- cierto tiempo, posteriormente aunque esté listo para proseguir su - desarrollo, si el medio no es apropiado no lo hace pero tampoco muere, sino que sigue viviendo con sus procesos fisiológicos casi suspendidos o suspendidos del todo, en vida latente; aunque no todas -- las especies presentan letargo (rojas 1979).

Cuando la semilla se separa de la planta en que fué producida es tá quiescente, esto es, no muestra signos externos de actividad dentro de ella (Hartmann y Kester 1978). Dormición es el estado en -- que se encuentra una semilla viable sin que germine, aunque disponga de suficiente humedad para embeberse, una aereación similar a la de las primeras capas de un suelo bien ventilado, y una temperatura que se encuentre entre 10 y 30°C. Por lo tanto quiescencia se entenderá como la inhibición por no tener las condiciones ambientales adecuadas para la germinación, y dormición será sinónimo de dog mancia, letargo, latencia, reposo y vida latente (Camacho 1994).

Nikolaeva (1969) (citada por Camacho 1994), clasificó los tipos de dormición en dos.

Dormición exógena

- a).- Dormición física, cuya causa es la impermeabilidad de la - testa al agua.
- b).- Dormición química, cuya causa es la presencia de inhibidores en la cubierta externa.
- c).- Dormición mecánica, cuya causa es la resistencia de las cu biertas al crecimiento del embrión.

Dormición endógena

- a).--Dormición morfológica,cuya causa es la presencia de embriones rudimentarios.
- b).--Dormición fisiológica,cuya causa son los bloqueos metabólicos y la baja permeabilidad de las cubiertas a los gases.-- en esta clasificación existen grandes diferencias en su -- profundidad por lo que se divide en fisiológica leve,intermedia y profunda.
- c).--Dormición morfofisiológica,cuya causa es la presencia de -- embriones rudimentarios y dormición fisiológica que afecta tanto a la germinación como al crecimiento de las plántulas esta clasificación también se divide en intermedia,profunda profunda epicotilar,profunda doble,intermedia compleja y -- profunda compleja,segun sean las causas que provocan la dormición y las exigencias que tengan para que la germinación-- se efectúe.

La germinación de semillas de plantas como el duraznero que presentan un endocarpio grueso y una dormición fisiológica,se da cuando desaparecen los bloqueos metabólicos en el embrión lo que favorece si se quita el endocarpio (camacho 1994).

IV.4 TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

Se han ideado métodos con los cuales se puede interrumpir el letargo de muchas clases de semillas,o acortarlos en muchos otros tipos. Los métodos empleados para interrumpir el letargo son diversos,dependiendo de su causa;los utilizables en una especie,resultarían completamente inefectivos si se aplicasen en semillas de --

otras especies e inclusive a veces hasta prolongarían el letargo-- (Meyer 1966). Cualquier condición de latencia que pueda inhibir la germinación debe ser superada con la aplicación del tratamiento de pregerminación que sea necesario (Hartmann y Kester 1978).

IV.4.1. TIPOS DE TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS

IV.4.1.1. ESCARIFICACION.

Siempre que el letargo provenga de cualquier causa vinculada a los tegumentos seminales puede ser interrumpido por escarificación este término se aplica a cualquier tratamiento mecánico o de cualquier otra índole que causa la ruptura o debilitamiento de los tegumentos lo suficiente como para permitir la germinación (Meyer -- 1966). El objeto de la escarificación es modificar las cubiertas -- duras e impermeables de las semillas y esto se logra con la ruptura, rayado o alteraciones mecánicas de las cubiertas de las semi--- llas, para hacerlas permeables al agua y a los gases (Hartmann y -- Kester 1978).

La escarificación consiste en raspar, quebrar o perforar las cubiertas de las semillas, ya sea manualmente o con aparatos y considerándose la escarificación manual como el método que da los mejores resultados en semillas de muchas especies (Camacho 1994). También se han usado con buen éxito los ácidos minerales fuerte para interrumpir el letargo causado por tegumentos resistentes o impermeables, sin embargo es esencial que el método que se emplee no lesione el embrión (Meyer 1966).

Los productos caústicos eliminan la dormición química ya que -- destruyen la cubierta que contiene a los inhibidores al usarse en -- soluciones concentradas y ayudando a su lixiviación cuando se em -- plean soluciones diluídas (Camacho 1994). El propósito de la esca -- rificación con ácido es modificar los tegumentos duros o impermea -- bles de las semillas (Hartmann y Kester 1978).

IV.4.1.2. ESTRATIFICACION

El objeto primordial de la estratificación es proporcionar ba -- jas temperaturas que con frecuencia requieren las semillas para -- una pronta y uniforme germinación, el procedimiento exige la exposi -- ción de las semillas a temperaturas bajas (0 a 10°C), a la humedad -- y al aire por algún tiempo (Hartmann y Kester 1978). La germina -- ción de semillas con dormición fisiológica se obtiene después de -- que éstas han permanecido cierto tiempo embebidas y a temperaturas -- de menos de 10°C, o sea en enfriamiento en húmedo. Los procesos in -- volucrados requieren de la imbibición y la buena aereación (Cama -- cho 1994). La pérdida de la dormición durante el enfriamiento en -- húmedo en las semillas con dormición fisiológica profunda es gra -- dual, al principio se encuentra un estado de verdadera y profunda -- dormición en que hasta la germinación de los embriones extraídos -- es difícil, posteriormente el embrión adquiere la capacidad de ger -- minar pero presenta un crecimiento lento y deforme incapaz de ven -- cer el efecto inhibitor que imponen las cubiertas, esta etapa se ha -- denominado período leve, ya que dañar las cubiertas siempre estimu -- la la germinación. Hacia el final del período de enfriamiento en --

húmedo, el embrión se desarrolla normalmente, y por último se sobrepone a las restricciones impuestas por las cubiertas, en este estado, si las semillas no germinan a bajas temperaturas, se debe a que se encuentran en quiescencia (Nikolaeva citada por Camacho 1994).

La efectividad de las bajas temperaturas en la ruptura del leotargo, parece estar asociada, al menos en algunas especies, con una relación favorable entre el grado de respiración y el grado de absorción de oxígeno o de liberación de anhídrido carbónico. Los cambios de permeabilidad en los tegumentos seminales también pueden ser un factor de importancia (Meyer 1966).

Los rangos de temperatura de estratificación para semillas que así lo requieran está entre 1 y 7°C, y el tiempo de duración de la estratificación para las semillas de duraznero va de 30 a 84 días (Harvey 1957). Las recomendaciones estandar para la estratificación de semillas de durazno son de 10 a 12 semanas a una temperatura de 1 a 18°C, y cada variedad puede tener tratamientos de estratificación específicos (Shoemaker y Teskey 1959). El periodo normal que requiere la estratificación de las semillas de durazno es de 60 a 100 días a 5°C (Weaver 1976). Bradford (1964), da los rangos de 8 a 10 semanas de estratificación a una temperatura óptima que considera es de 9°C para semillas de durazno. Guerriero y Scalabrelli (1985), concluyen que 32 días de estratificación a una temperatura de 5°C fueron insuficientes para inducir la germinación en las líneas de semillas de durazno probadas en su trabajo, encontraron también que los mejores resultados en germinación fueron después de 1440 a 1776 horas a una temperatura constante de 5°C.

Bonamy y Dennis (1977), muestran en los resultados de su trabajo que después de 12 semanas de estratificación a una temperatura de 5°C de semillas de durazno se obtuvo un 55 % de germinación y al mismo tiempo las semillas estratificadas a 20°C no germinaron.

Du toit et. al. (1979), encontraron que el tiempo de estratificación de semillas de durazno "kakamas" fué de 4 semanas a 4°C después de las cuales iniciaron su germinación. Lipe y Crane (1966), mencionan que las semillas de durazno normalmente requieren estratificación en una temperatura de 2-5°C bajo condiciones de humedad por un periodo de 10-12 semanas.

Sharma y Singh (1980), (citados por Ruiz y Vidal 1989), dicen -- que los rangos de estratificación de semillas de durazno fueron de 15-75 días a temperaturas de 7-10°C. Siyapananot (1990), en sus -- trabajos en durazno encontró que la estratificación a 10°C por 60 días dió los más altos porcentajes de germinación que fueron 52.9- y 67.6 para fruta blanca y roja respectivamente. Chopra et. al. -- (1987), encontraron que la mejor temperatura de estratificación para semillas de durazno fué de 8°C, en un período de 4, 7, 10 y 13 se manas después de las cuales obtuvieron 11, 4, 39.6 y 69.8 % de germinación respectivamente. Baz (1986), dice que el mejor tratamiento de estratificación para semillas de durazno fué el de 5°C por un periodo de 45 días después de los cuales se obtuvo un 90 % de germinación.

Pasternack y Powell (1980), estratificaron semillas de manzano (P. malus), a 5°C por varios períodos de tiempo y entonces colocaron las semillas a 25°C para estudios de germinación encontrando -

que las semillas provenientes de variedades con bajos requerimientos de frío necesitaron menos frío que aquellas semillas provenientes de variedades con altos requerimientos de frío, encontrando que el tiempo de sus requerimientos de frío para la brotación de sus yemas fué similar al tiempo en el cual emergió la radícula.

Seeley y Damavandy (1985) (citados por Del Real et. al. 1990), -- estratificaron semillas de manzano a temperaturas de -2 a 16°C . por un periodo mayor a los 90 días no teniendo ningun resultado en la germinación de las semillas a temperaturas de -2 y mayores de 14°C .

IV.4.1.3. COMBINACION DE DOS O MAS TRATAMIENTOS

Uno de los propósitos de combinar dos o más tratamientos es superar los efectos de una cubierta impermeable de las semillas y de un embrión latente (latencia doble), o de estimular la germinación de semillas con latencia compleja del embrión (Hartmann y Kester - 1978). El letargo de algunas semillas se puede interrumpir por congelamientos alternados, aunque este tratamiento es dañino para ---- otras especies y en general este tipo de tratamientos se usa principalmente con semillas en las que el letargo es inherente a los - embriones (Meyer 1966). La posibilidad de sustituir el enfriamiento en húmedo por otro tratamiento en las semillas con dormición -- intermedia y profunda es limitada; los principales métodos para sug tituir el enfriamiento en húmedo son los tratamientos hormonales - aunque su utilidad práctica es dudosa, ya que se debe despojar a -- las semillas del pericarpio e incluso de las cubiertas restantes - para que puedan actuar (Camacho 1994).

En ciertos casos es posible lixiviar los inhibidores presentes en algunas semillas lavándolas o remojándolas (Hartmann y Kester - 1978).

IV.5. EFECTO DE LA NO ESTRATIFICACION DE SEMILLAS.

Flemión (citado por Hartmann y Kester 1978), mostró que las plántulas de durazno que habían tenido una postmaduración incompleta -- permanecen achaparradas por muchos años si se les mantiene en temperaturas elevadas, pero que reinician su desarrollo normal después de haber sido expuestas por 6 semanas a temperatura de helada. El crecimiento lento y normal de los embriones extraídos de semillas con dormición profunda que no han sido sometidas a enfriamiento en húmedo, se conoce como enanismo fisiológico y en muchas especies al principio se manifiesta en el desarrollo asimétrico de los cotiledones y en la formación de un callo en el hipocotilo, lo que no permite el pleno desarrollo de la radícula (Camacho 1994).

Pollock (citado por Hartmann y Kester 1978), demostró que las -- plántulas de durazno quedaban achaparradas cuando el meristemo apical de los embriones separados de la semilla fué expuesto a temperaturas de germinación de 23-27°C. En las plántulas, la manifestación del enanismo fisiológico depende de la especie e incluso de la variedad, en los frutales de clima templado, como el manzano (Malus domestica) y el duraznero, el crecimiento del tallo es lento y los --- entrenudos son cortos, con lo que las plantas adquieren la forma de rosetas, y se forman muy pocas hojas. En el duraznero las hojas tienden a ser pequeñas escamas sin clorofila que se arrugan por lo cor-

to de la nervadura central, en esta planta el enanismo fisiológico está restringido al brote apical, y el desarrollo de las ramas es normal (Camacho 1994). La falta de crecimiento en la radícula de embriones con enanismo fisiológico se atribuye a la acumulación de inhibidores en el hipocotilo, principalmente el ácido indolacético. -- bajo ciertas condiciones ambientales es posible obtener plantas normales a partir de embriones extraídos de semillas con dormición profunda, no sometidas a enfriamiento en húmedo, lo que es posible porque el enanismo fisiológico se mantiene en condiciones de fotoperiodo corto, con baja intensidad luminosa y con temperaturas entre 12 y 20°C. El enanismo fisiológico no se manifiesta con día largo y en alta intensidad luminosa y temperaturas mayores de 20°C si los embriones o plántulas se exponen a temperaturas cercanas a 0°C durante varias semanas tampoco se manifiesta el enanismo fisiológico (Nikolaeva citada por Camacho 1994).

IV.6. REQUERIMIENTO DE FRÍO

El frío que las yemas requieren para salir de su reposo es una característica varietal que, en caso de no ser satisfecha dificulta la adaptación y productividad de los árboles. Es importante determinar qué temperaturas son las efectivas para una acumulación adecuada de frío, así como qué factores pueden influir en su eficiencia. -- Por varios años se asumió que la presencia de cualquier temperatura menor de 7.2°C, era suficiente para que la yema respondiera y saliera del reposo (Díaz 1987). Erez y Lavee (1971), mencionan que 6°C de temperatura contribuyen más a terminar el reposo que cualquier otra

temperatura, y concluyen que temperaturas cercanas a la congelación no necesariamente son indicativas de una eficaz acumulación de --- frío. Couvillón y Erez(1985), dicen que a temperaturas entre 18 y 21^oC se da la negación de horas frío acumuladas. Erez et. al.(1979) mostraron que una temperatura de 21^oC por 8 hrs. con una combinación de 16 hrs a 4^oC da por resultado una completa negación de horas frío acumuladas.

IV.6.1.METODOS PARA CALCULAR ACUMULACION DE FRIO.

El llamado método convencional consiste en sumar diariamente -- las horas en que la temperatura es de 7.2^oC o menor, para el cálculo de acumulación de frío por este método se requiere de un termógrafo el cual grafica en forma continua los cambios de temperatura (CHandler et.al.citados por Diaz 1987).

Erez y Lavee(1971), establecieron que la temperatura óptima para acumulación de frío y terminar el reposo es de 6^oC, en donde -- una hora de exposición a esta temperatura es una hora de eficiencia absoluta; por otra parte si la temperatura sube a 10^oC es reducida la eficiencia y le dan un valor de 0.5 hrs. con lo cual se -- consideró que había una ponderación de eficiencia según la temperatura registrada. En el cuadro 1 se indican los pormenores de este método.

Cuadro 1 EFICIENCIA DE DIFERENTES TEMPERATURAS EN EL MODELO DE HORAS FRIO PONDERADAS, PARA TERMINAR EL REPOSO - EN YEMAS DE DURAZNO.

TEMPERATURA °C	H. O. R A S	
	EXPOSICION	EFFECTIVA
3	1.0	0.9
6	1.0	1.0
8	1.0	0.9
10	1.0	0.5

Richardson et. al.(1974), establecieron el modelo de Utha, en el que se considera que hay un rango óptimo de temperatura que favorece la terminación del reposo, y que arriba o abajo de éste la eficiencia de frío se reduce. Dicho modelo se basa en la acumulación de unidades de frío, en donde una cierta temperatura expuesta por una hora equivale a una determinada cantidad de unidad frío. se considera como óptimo el rango de 2.5 a 9.1°C por lo que su valor corresponde a una unidad frío (cuadro 2) y cuando se tienen rangos de menor o mayor temperatura se otorga unicamente una proporción de la unidad frío, habiendo en algunas contribuciones nulas (1.4°C), y negativas (16°C).

Cuadro 2 EFICIENCIA DE DIFERENTES RANGOS DE TEMPERATURAS EN EL MODELO DE UTHA, PARA TERMINAR EL REPOSO EN YEMAS DE DURAZNO Y CUANTIFICACIÓN EN UNIDADES FRÍO.

TEMPERATURA °C	HORAS DE EXPOSICION	UNIDAD FRÍO
< 1.4	1.0	0
1.5 a 2.4	1.0	0.5
2.5 a 9.1	1.0	1.0
9.2 a 12.4	1.0	0.5
12.5 a 15.9	1.0	0
16 a 18	1.0	-0.5
> 18	1.0	-1.0

Diaz(1987), considera que una unidad frío es equivalente a una hora de exposición a 6°C, temperatura considerada como óptima para la terminación del reposo. Del Real et.al.(1990), en su modelo de dormancia para condiciones subtropicales definen la unidad de frío como el equivalente de una hora de exposición a la temperatura óptima durante la etapa óptima de enfriamiento. También consideran la influencia de la etapa fisiológica, la cual es dividida en acumulaciones de fracciones de unidades frío que cubren la duración del desarrollo de la dormancia y mencionan que una vez que una fracción de unidad frío ha sido fijada no puede ser regresada (cuadro 3). El modelo estima la acumulación de unidades de frío como la suma de los valores de cada hora, y después de cada periodo de 24 hrs. la acumulación total es calculada. La posición de las coordenadas (X,Y) es calculada también para obtener los valores de

unidades de frío para ser usadas en el cálculo del siguiente periodo de 24 hrs.

Cuadro 3 MATRIZ DE UNIDADES DE FRIO VALORES USADOS PARA CALCULAR LA SUPERFICIE DEL MODELO.

ACUMULACION DE FRACCIONES DE UNIDADES DE FRIO										
TEMP C	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
-2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0	0.0	0.0	0.3	0.5	0.7	0.7	0.7	0.5	0.0	0.0
2	0.0	0.3	0.5	0.7	1.0	1.0	1.0	0.7	0.5	0.0
4	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
6	0.7	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.5
8	0.5	0.5	0.7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.7	0.5
10	0.0	0.0	0.3	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.3	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.5	-0.5	-0.5	-0.3	-0.3	0.3
16	-0.3	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.7	-0.5	-0.5	0.3
18	-0.5	-0.5	-0.5	-0.7	-1.0	-1.0	-1.0	-0.7	-0.7	0.5
20	-0.5	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0	1.0
22	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0	1.0
24	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0	-1.5	-1.5	-1.0	-1.0	1.0

Da mota(1957), da una fórmula para el cálculo de horas frío, -- que consiste en una regresión lineal simple de horas frío, en relación con la temperatura media mensual, que se expresa de la siguiente forma:

Horas frío mensual = 485.1 - 28.52 XI, donde XI es la temperatura media del mes en cuestión. En el hemisferio norte las horas -

frio se calculan para noviembre diciembre enero y febrero.

IV.7. EL PROCESO DE LA GERMINACION.

La germinación puede definirse como: El proceso mediante el cual un embrión adquiere el metabolismo necesario para reiniciar el crecimiento y transcribir las porciones del programa genético que lo convertirá en una planta adulta (Camacho 1994). La reanudación del crecimiento activo del embrión que resulta en la ruptura de las cubiertas de la semilla y en la emergencia de una nueva plántula capaz de existencia independiente (Hartmann y Kester 1978). La reanudación del crecimiento activo en partes del embrión, que provoca la ruptura de los tegumentos seminales y el brote de la nueva planta (Meyer et al. 1966).

Diversos autores mencionan los sucesos comunes que se realizan durante el proceso de germinación, para Jann y Amen (1977) son los siguientes:

- 1.- Imbibición de la semilla
- 2.- Desaminación de los aminoácidos del eje embrionario
- 3.- Utilización, en la glicólisis, de los monómeros obtenidos a partir de los aminoácidos.
- 4.- Reducción de los nucleótidos de la piridina mediante las pentosas fosfatadas y la glicólisis.
- 5.- Oxidación de los nucleótidos de la piridina mediante el sistema nitrato-reductasa con formación de ATP.
- 6.- Asimilación de los monómeros para la elongación celular, inducido por auxinas.

- 7.-Hidrólisis de los polímeros de los tejidos nutritivos, inducido por giberelinas.
- 8.-Translocación de los manómeros de los tejidos nutritivos al eje embrionario, en este punto, el metabolismo de la semilla pasa de una fase predominantemente anaeróbica a una predominantemente aeróbica.
- 9.-Aumento de la actividad del ciclo de krebs.
- 10.-Incremento de la transcripción del ADN en el embrión.
- 11.-Síntesis de nuevas proteínas en el embrión,
- 12.-Replicación del ADN y división celular en el embrión, lo que es inducido por las citocininas.
- 13.-Incremento de la respiración y síntesis de nuevas proteínas en el embrión, para que por último se inicie un crecimiento visible con la emisión de la radícula.

En las etapas iniciales de la germinación las semillas secas absorben agua, sus cubiertas se ablandan y se produce la hidratación del protoplasma. La actividad metabólica aumenta y se produce el correspondiente incremento de las actividades enzimáticas y el ritmo respiratorio (Weaver 1976).

Overbeek(1970) dice que al hidratarse las células del embrión sintetizan giberelina que es secretada pasando a las células del endospermo, allí actúa induciendo la síntesis de amilasa, por lo que las reservas de las semillas son hidrolizadas y el embrión obtiene glucosa, fuente de la energía para el desarrollo. A continuación el embrión forma citocininas, que estimulan la división de las células de los meristemos apicales, y luego a partir de las re

servas de la aleurona se forman aminoácidos y ácido indolacético, bajo cuya inducción las células se alargan mientras el tallo y la raíz crecen y presentan polaridad.

Hartmann y Kester(1978), mencionan cinco estadios durante el proceso de la germinación:

- a).- El primer estadio comienza por la imbibición de agua por la semilla seca, el ablandamiento de sus cubiertas y la hidratación del protoplasma.
- b).- El segundo estadio se inicia con la actividad celular e incluye la aparición de enzimas específicas y una elevación de la tasa de respiración, se piensa que la giberelina desempeña un papel clave.
- c).- El tercer estadio es la digestión enzimática de los complejos materiales de reserva insolubles, en su mayoría carbohidratos pero a veces proteínas a formas solubles, que son trasladadas a zonas de crecimiento activo.
- d).- El cuarto estadio es la asimilación de esas sustancias en las regiones meristemáticas proporcionando energía para las actividades celulares y de crecimiento, así como para la formación de nuevos componentes celulares.
- e).- En el quinto estadio, la plántula crece por el proceso ordinario de división de nuevas células en los puntos de desarrollo, la plántula depende de las reservas de la semilla hasta el momento mismo en que las hojas pueden realizar en forma adecuada la fotosíntesis.

IV.8.SUSTANCIAS PROMOTORAS E INHIBIDORAS DE LA GERMINACION.

IV.8.1.INHIBIDORES.

Uno de los efectos biológicos del ácido abscísico ABA, es el - bloqueo fisiológico de semillas cuyo periodo de reposo ha terminado (Weaver 1976). Lipe y Crane(1966), encontraron un inhibidor que fué localizado principalmente en los integumentos interno y externo de las semillas de durazno y fué distribuído igualmente a través de ellas, esta acción fué expresada en el final del micrópilo de la semilla donde se inhibió la elongación radicular, la cual es la primera fase de crecimiento del embrión. Mencionan también que las características del inhibidor encontrado fueron esencialmente las mismas que las descritas por Bennet y Kefford(1953), para el β inhibidor es decir, sus resultados mostraron que la inhibición de la germinación de las semillas de durazno fué debida a una sustancia similar a la dormina. Cams et.al.(1969), citados por Diaz y Martin(1972), estandarizaron el nombre de la dormina y de la abscisina II llamándole ácido abscísico ABA.

Bonamy y Dennis(1977), Confirmaron la identificación que se había hecho de ABA en semillas de durazno por Wong(1971), y establecieron que la concentración más alta de ABA fué la encontrada en los ejes embrionarios, indicando que la concentración total del ABA en las semillas de durazno fue del rango de 10-15 mg/l, que fueron también el rango de valores obtenidos en los trabajos de Bausher(1974), para el duraznero "okinawa". Numerosos estudios han determinado los cambios en el nivel de ABA durante el desarrollo -

de la semilla, y la regla precisa de cambio se debe a genotipos -- especies y medio ambiente pero, siguiendo una regla general, los niveles de ABA invariablemente se incrementan en los estados tempranos de la semilla a un máximo valor y entonces empiezan a declinar tanto como la semilla se hidrata nuevamente (Marshall y Grace 1992)

Villiers y Wareig (citados por Sondheimer y Galson 1966), mostraron que en semillas latentes o no latentes de fresno (Fraxinus excelsior L.), había actividad de inhibidores del crecimiento, sin embargo en semillas no latentes, fue detectado un acelerador del -- crecimiento el cual antagonizó la actividad del inhibidor.

Bausher (citado por Bonamy y Dennis 1977), encontró que el ABA se incrementó en semillas de durazno cuando ellas maduraron, llegando a su concentración máxima cuando el embrión ha alcanzado su longitud total, y sugirió que el nivel de ABA encontrado en la semilla fue el suficiente para imponer la latencia. El ABA es quizá uno de los inhibidores más potentes fisiológicamente activos de cuantos -- se encuentran en las semillas y yemas en reposo (Weaver 1976).

Sondheimer y Galson (1966), establecieron que cuando el compuesto de DL abscisina II fue colocado en embriones separados de la semilla, la inhibición de la germinación se observó de inmediato. El -- ABA, ha sido implicado en la regulación de la abscisión de hojas, senescencia, inhibición del crecimiento y letargo de semillas y yemas (Sondheimer et al. 1968).

Bonamy y Dennis (1977), mencionan que los niveles de ABA, no parecen tener una correlación con la capacidad de germinación de embriones maduros de semillas de durazno, aunque concluyen que la --

cubierta de la semilla inhibe la germinación.

Du toit et. al.(1979), encontraron que la acción de lavado no -- estimuló la germinación de semillas intactas de durazno, y sus resultados sugieren que el inhibidor presente en la cubierta de éstas es susceptible de ser lavado únicamente después de un tratamiento de frío en el que el inhibidor se vuelve soluble.

IV.8.2.PROMOTORES

Las giberelinas son un grupo de fitorreguladores de estructura química muy compleja(esqueleto de gibane), que estimulan la división y/o la elongación celular (Coletto 1989). El letargo y la germinación de la semilla o ambas han sido reportadas bajo el uso del control hormonal interpuesto por una hormona tal como la giberelina, y el letargo es impuesto cuando los niveles hormonales están bajo ciertos umbrales; el GA3 y el GA7 han sido reportados en semillas de durazno (Mathur et.al.1971). Khan(1971), en sus estudios en semillas con requerimientos de frío para germinar indica que la pérdida parcial del letargo de las semillas estudiadas se debió a la acción de la giberelina, pero también las citocininas influyeron en la restante porción de la pérdida del letargo, menciona que las citocininas probablemente penetran la cubierta y neutralizan los inhibidores presentes en el embrión, de esos estudios aparece la evidencia de que las citocininas no afectan la germinación por ellas mismas directamente, sino que son esenciales para que las giberelinas completen la inducción de la germinación cuando esos procesos son bloqueados por inhibidores.

CHaparro(1989), menciona que la inducción de la germinación por tratamientos con sustancias reguladoras del crecimiento ha sido investigada y entre otras menciona al GA, kinetinas y thiourea, cuyos efectos fueron efectivos al inducir germinación en embriones -- de semillas no estratificadas de duraznero y manzanero entre otras especies. En su trabajo encontró efectos positivos de BA(6 bencilamino purina), en la germinación de semillas de durazno no estratificadas, aunque no obtuvo los rangos que habían sido obtenidos previamente por Rouskas(1980) y contempla el efecto que causaron las variedades y las diferencias en las concentraciones como las principales razones para la obtención de esos resultados.

Según el tomi et. al.(1978), semillas sin cubierta remojadas en una solución de 1000 ppm de GA3, incrementaron el porcentaje de -- germinación de semillas de durazno. Singh et.al.(citados por Ruiz y vidal 1989). realizaron estudios en los que probaron tratamien-- tos diversos de estratificación con GA3 a 150 ppm, y obtuvieron -- los mejores resultados en germinación y crecimiento de plántula -- después de un periodo de 45 días de estratificación.

IV.9.EFECTO DE LA ESTRATIFICACION.

Una relación directa entre la tasa de respiración y la terminación del reposo ha sido observado en varias especies de plantas y tanto como la semilla es enfriada se incrementa la tasa de respiración, el incremento en la tasa de respiración generalmente es -- gradual durante el enfriamiento, pero se incrementa vigorosamente durante el rompimiento del reposo (Cifang y Werner 1984).

Nikolaeva(1969), propuso que en el enfriamiento en húmedo se -- acumula un "factor germinativo" constituido por sustancias ricas -- en oxígeno, ya que existen las condiciones que permiten su forma-- ción y sobre todo su acumulación, puesto que se cuenta con sufi--- ciente oxígeno para formarlas. Además como la temperatura es baja-- se le consume poco, y puesto que hay imbibición, el metabolismo -- está activado. Camacho(1994), menciona que el contenido de ATP du-- rante el enfriamiento en húmedo se incrementa en las semillas de - Pinus ponderosa y Acer saccharum, para la germinación es necesario un alto contenido de dicha sustancia, pero no es condición sufi--- ciente para que se realice. Nikolaeva(1969), interpreta el incre-- mento de la respiración como un consumo rápido del factor germina-- tivo.

Chang y Werner(1984), concluyen que la tasa de respiración de - semillas con testa intacta creció gradualmente durante la estrati-- ficación, contrariamente las semillas con testa removida mostraron un incremento rápido de la respiración durante la estratificación, pero ningún crecimiento abrupto de la respiración pudo ser detecta-- do para asociarlo a la terminación del reposo. Boner(Citado por -- Weaver 1976), dice que la represión y la desrepresión del DNA se - producen durante el letargo y este aspecto cambia durante la estra-- tificación.

Sharma y Singh(citados por Ruiz y Vidal 1989), encontraron en - semillas de durazno var. shabarti, un inhibidor con característi-- cas semejantes al ABA, los contenidos libres y conjugados de las -- sustancias abscísicas fueron muy altos en semillas latentes, pero-

durante la estratificación (15-17 días) a bajas temperaturas (10 y 7°C), éstos disminuyeron a una cantidad insignificante; la disminución en el contenido del inhibidor parecido al ABA fue restringido a temperaturas bajas solamente. Mathur et.al.(1971), estudiaron el efecto de la estratificación sobre los niveles internos de GA en semillas de durazno y encontraron al cuantificar los niveles de GA3 y GA7, que durante la estratificación el nivel de GA7 disminuyó, concluyendo que posiblemente la síntesis de GA3 sea a expensas de GA7.

El tomi et.al.(1978), demostraron que antes de la estratificación las semillas contienen más inhibidores que materiales semejantes a las auxinas, y después de la estratificación los contenidos del inhibidor decrecen y los materiales auxínicos aumentan.

El ABA está presente en semillas que requieren frío para germinar y su concentración es alterada durante un tratamiento de frío (Díaz y Martín 1972).

Sondheimer y Galson(1966), dicen que muchas semillas no germinan hasta que son primero estratificadas en frío con humedad por varios meses, y en sus estudios obtuvieron resultados de germinación en semillas de Fraxinus americana, únicamente cuando las semillas fueron estratificadas o bien tratadas con giberelinas. Ruiz y Vidal(1989), mencionan que al estar la semilla intacta, ésta tendrá una alta concentración de inhibidores de la germinación que impedirán la realización de ésta, y solo con un tratamiento de estratificación se podrán disminuir estos inhibidores y aumentar los promotores.

Sondheimer y Galson(1966), Descubrieron que en semillas de -- Fraxinus americana L. las semillas intactas latentes metabolizaron ABA durante la estratificación, y mencionan que los metabolitos -- observados parecen ser similares a aquellos que también fueron observados en el embrión después de 12 días de estratificación, concluyen que más del 90 % del ABA fue metabolizado después de 26 --- días de estratificación a 5°C. en el cual se observó un mejor rompimiento del letargo de la semilla. Martin et.al(citados por Díaz y Martin 1972), observaron un significativo decremento de ABA en semillas de nogal después de 2 semanas de estratificación, tras lo cual la germinación ocurrió. Lin y Boe(1972), reportaron un decremento de ABA en semillas de ciruelo durante un período de frío de 90 días en el cual se mostró un incremento en los niveles de ácido giberélico.

Lipe y crane(1966), reportaron la desaparición del ABA en semillas estratificadas de durazno a partir de la sexta semana.

Sondheimer et. al.(1974), establecen que de acuerdo a los resultados encontrados de disminución de ABA durante el proceso de estratificación existe la posibilidad de que exista una metabolización del mismo. Se ha demostrado que el ABA o sustancias similares a las abscísicas, se descomponen durante la estratificación de varios tipos de semilla entre las que se encuentran las del durazno (Weaver 1976). Antes de la estratificación la concentración de -- ABA, es suficiente para inducir latencia en la semilla y la concentración de ácido giberélico es baja; conforme avanza el tiempo de estratificación la concentración del ABA baja y el GA y citocini--

nas son sintetizadas o liberadas de formas conjugadas; la germinación ocurre cuando la estratificación es completada y tanto la concentración de ácido giberélico, como de las citocininas están en sus más altos niveles y el ABA está presente únicamente en la forma conjugada en la cual es inactivo (Díaz y Martín 1972).

El ácido abscísico juega un papel importante en la germinación de la semilla y su decremento durante un tratamiento de frío puede tener importancia fisiológica en la germinación de la semilla (Sondheimer et. al. 1968). Ross y Bradler (citados por Weaver 1976), mencionan que el enfriamiento de semillas da por resultado la formación de giberelinas, sin embargo este proceso es llevado a cabo solamente después de transferir la temperatura de enfriamiento a -20°C .

Herman et. al. (citados por Chang y Werner 1984), encontraron que ocurren cambios en la respiración dentro del embrión de semillas de pera (Pirus comunis L.), después de un corto periodo de estratificación y que esos cambios no son expresados con la cubierta presente. Bonamy y Dennis (1977), establecieron que los niveles de ABA se incrementaron en los ejes embrionarios pero no en el resto de la semilla de durazno, cuando éstas se almacenaron en seco, y que al colocar nuevamente a las semillas en agua, el nivel de ABA decreció más en los cotiledones que en las cubiertas de las semillas.

Díaz y Martín (1972), reportaron que un inhibidor de la semilla de durazno, similar al ABA declinó su nivel de concentración cuando éstas fueron estratificadas a 3°C .

Khan(citado por Camacho,1994),encontró que el ABA, inhibe la --
síntesis de enzimas al restringir la producción de RNA mensajero y
en general de todos los ácidos nucleicos, y que todo esto cambia -
durante el enfriamiento en húmedo.

IV.10.EFECTO DE LA CUBIERTA Y EL ENDOCARPIO DE LAS SEMILLAS DE DURAZNO EN LA GERMINACION.

La cubierta de la semilla de durazno, puede contener al menos -
dos inhibidores de la germinación y cuando ésta es removida la ger
minación sucede con menor tiempo de estratificación (CHang y Wer--
ner 1984). Las cubiertas y tejidos nutritivos de todas las semi---
llas son barreras pasivas a la difusión de gases y retringen la --
respiración del embrión, el tejido que más ejerce dicho efecto es-
el que se encuentra en contacto directo con el embrión pudiendo --
ser el endospermo o la testa. El efecto restrictivo de las cubier-
tas solo se presenta a temperaturas mayores a 10°C, a temperaturas
menores, al haber aumento en la solubilidad del oxígeno y disminu-
ción de la intensidad respiratoria, el intercambio gaseoso del em-
brión no se obstaculiza(Nikolaeva citada por Camacho 1994).

Los niveles de ácido abscísico no parecen tener una correlación
con la capacidad de germinación de embriones maduros de semillas -
de durazno aunque la cubierta de la semilla inhibe la germinación-
(Bonamy y Dennis 1977). La eliminación del endocarpio leñoso o del
pericarpio de las semillas reduce a menudo el número de días de en
friamiento necesarios para la germinación (Kramer 1982). La baja -
permeabilidad de las cubiertas de las semillas a los gases es un -

mecanismo de inhibición tan importante como los bloqueos metabólicos y en algunas especies basta eliminar la restricción al paso de los gases para que germinen (Camacho 1994).

El dañar las cubiertas no elimina la profunda dormición, únicamente reduce el período de enfriamiento en húmedo requerido para lograr la germinación (Nikolaeva 1969). Mehana y Martin (citados -- por Ruiz y Vidal 1989), probaron varios tratamientos para remover el endocarpio de las semillas de durazno Nemaguard y Halford, encontrando que éste impide aún más la germinación de semillas no es tratificadas; las semillas no estratificadas permanecieron dormi-- das y germinaron fácilmente cuando el endocarpio fue removido.

En algunas especies el endocarpio de las semillas regula la germinación al actuar como una barrera selectiva permeable, ya que al tiempo que deja entrar el agua y el aire, impide la lixiviación al exterior de los inhibidores de los tejidos internos, y evita la absorción de hormonas estimulantes de la germinación, un ejemplo de esto son las semillas de duraznero, en las que el resultado de romper el endocarpio sin quitarlo, es estimular la germinación (Camacho 1994).

CHang y Werner(1984), Mencionan que la cubierta de las semillas de durazno, puede modificar los verdaderos requerimientos de frío del embrión, e indican que en sus estudios la cantidad de CO₂ des-- prendido por la semilla se incrementó cuando la cubierta fue removi-- da, concluyendo que la cubierta de la semilla puede actuar como una barrera física al cambio de gases y/o puede ejercer una in---- fluencia fisiológica en la respiración de la semilla.

Roberts y Smith(citados por Camacho 1994), propusieron que la germinación de la semilla requería de cierto nivel de actividad de la vía de las pentosas fosfatadas, el que no era posible en semillas con dormición fisiológica, ya que la reoxidación del NADPH -- (fosfato de nicotidamina adeninocleico e hidrogeno), era bloqueada por la limitada disponibilidad de oxígeno y la mayor afinidad de oxidasa terminal de la respiración(citocromo oxidasa) por este gas.

En el trabajo de Dutoit et.al.(1979), el endocarpio de las semillas de durazno retrasó la absorción de agua del embrión, y con esto obligó a un largo tiempo de estratificación y concluyeron que el endocarpio ejerce un efecto sobre la germinación interfiriendo con el lixiviado de inhibidores del embrión y cubierta.

IV.11.RELACION ENTRE REQUERIMIENTOS DE FRIO DE LAS PLANTAS

MADRES Y LOS REQUERIMIENTOS DE LA SEMILLA PARA GERMINAR.

Existen especies de plantas leñosas que requieren una cierta cantidad de enfriamiento para el rompimiento de la latencia de las yemas, y sus semillas también requieren enfriamiento en húmedo para germinar, la que ha sido asociada a los requerimientos de frío de las yemas; esto sugiere que los requerimientos de frío pueden establecerse en el estado de semilla y es posible la separación de clases de bajos requerimientos y clases de altos requerimientos, dependiendo de la duración de la estratificación y la posterior germinación de la semilla. Se ha encontrado una correlación significativa entre los requerimientos de frío de la semilla para germinar y los requerimientos de frío de las yemas de las plantas pa---

rientes en manzano, durazno e híbridos durazno x almendro.

Perez(1990) encontró que los genotipos locales mostraron discrepancias en los requerimientos de frío para floración y germinación mostrando floración temprana y germinación tardía, y concluyó que estas discrepancias pueden ser el resultado de adaptación al clima subtropical y a las grandes elevaciones, donde existen días calurosos y noches frías durante el invierno y que esos árboles y semillas pueden tener también requerimientos de temperaturas elevadas para florecer y germinar.

V. MATERIALES Y METODOS.

Se realizó este trabajo en mi domicilio particular que se encuentra en el municipio de Atizapán de Zaragoza en el Estado de México. Las semillas se obtuvieron de los frutos de durazno comprados el 28 de octubre de 1993 en la central de abastos del municipio, al comprarlos se procuró que estos, tuvieran un tamaño uniforme y que todos fueran sanos y con similar apariencia

A los frutos se les quitó la pulpa con una navaja, se colocaron al sol por un par de días para lograr la total desecación de la pulpa más adherida, no se lavaron para evitar que en algunos de ellos se diera la imbibición y que esto afectara los resultados del trabajo. Se escarificaron las semillas mediante la escarificación mecánica manual utilizando un martillo, se colocó la semilla de punta y se le golpeó con el martillo en la parte superior, como el endocarpio es dehiscente se abrió en dos partes y salió la semilla sin daño alguno. El tamaño de las semillas con el endocarpio removido fué de 1-2 cm.

Se colocaron 50 semillas en cada charola de unicel utilizando agrolita como sustrato, la charola de aproximadamente 30 cm. por lado soportó 5 filas de 10 semillas cada una, se cubrieron las semillas con una capa de agrolita de aproximadamente 2 cm. se prepararon 8 charolas que fueron colocadas de acuerdo a los tratamientos mostrados en la tabla 1.

TRATAMIENTO	TEMPERATURA	# DE SEMILLAS
1	0°C	50
2	2°C	50
3	4°C	50
4	6°C	50
5	8°C	50
6	10°C	50
7	12°C	50
8	TESTIGO	50

Tabla # 1 que muestra los tratamientos a realizar en este trabajo.

Previamente y durante 15 días se calibraron los refrigeradores que se utilizaron en el trabajo, se tomaron lecturas diarias de los termómetros colocados en ellos hasta lograr tener las temperaturas preestablecidas mostradas en la tabla 1.

El trabajo se inició el día 6 de diciembre de 1993 y se finalizó la exposición a las temperaturas 60 días después, se verificó diariamente la humedad de las charolas de los 8 tratamientos y el estado que guardaron las semillas en cuanto a sanidad, ya que no se realizó ningún tratamiento preventivo debido a que esto podría incidir en el resultado del trabajo. Se estuvo pendiente del inicio de la germinación de los diferentes tratamientos considerando se como germinación cuando la radícula tuvo aproximadamente 1 cm.

de longitud. En el momento que existió germinación se pusieron las semillas que así lo ameritaron en macetas con tierra, las cuales -- fueron numeradas y etiquetadas con el objeto de identificar tratamiento y número de plántula para las observaciones posteriores de las variables número de hojas y altura de planta. La tierra utilizada para el llenado de las macetas (vasos # 10), se esterilizó con tratamiento con vapor.

Para la realización del presente trabajo se utilizó un modelo -- completamente al azar, en el cual la semilla fue considerada como -- unidad experimental; los datos del modelo fueron presentados de -- acuerdo a la tabla # 2.

	T R A T A M I E N T O S							T O T A L
	1	2	3	4	5	6	7	
Observ.	1,1	2,1	1,3	.	.	.	.	8,1
	1,2	2,2	.	.	.	.	.	.

Total	T_1							$T = \sum T_i$
#observ.	n	n						kn
Medias	\bar{y}_1							$\bar{y} = T/kn$

Tabla 2. Representación simbólica de los datos en un diseño completamente al azar, con 8 tratamientos y 50 observaciones

VARIABLES DE ESTUDIO:

- 1.- Porcentaje de germinación, cuyos datos fueron interpretados totalizando las semillas germinadas para cada tratamiento - después de los 60 días de exposición a las temperaturas establecidas (tabla 1) y graficando los resultados obtenidos en una tabla similar a la # 3.

Tratamiento #		
Días a germin.	# De semillas	%
Total		

Tabla 3 que muestra los datos de % de germinación de cada tratamiento.

- 2.- Velocidad de germinación, cuyos datos fueron interpretados totalizando los días que se emplearon para llegar a la germinación en cada tratamiento según la tabla # 4.

	T R A T A M I E N T O S								T O T A L	
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Observaciones (Días a germ.)	x_{1j}	x_{8j}	
.	
.	
.	
.	
Total	T_1	T_8		$T = \sum T_i$
n de observ.	n	n	n	$\sum n$
Medias	\bar{y}_1	\bar{y}_8	$\bar{y} = T/n$

Tabla 4 que muestra la representación simbólica de los días a germinación (velocidad de germinación), para los 8 tratamientos

El análisis estadístico se hizo de acuerdo a los datos de la --
 tabla # 5

ANVA. para los datos de la Tabla --

Fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	relación F-
Media.....				
Tratamientos.				
Error exp....				
Total				

Tabla 5 que muestra el análisis de varianza de los datos de la tabla 4.

3.- Número de hojas, para esta variable se establecieron 3 fechas de observación que fueron; La primera a los 15 días -- posteriores a la terminación de los 60 días de estratificación, la segunda a la semana de la realización de la primera, y la tercera se hizo después de 30 días de la realización de la segunda observación. Los datos se tomaron según la tabla # 6.

	T R A T A M I E N T O S								T O T A L
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Observaciones número de - hojas									
Fecha de obs.									
Total									
# de observ.									
Medias									

Tabla 6 que muestra la representación de los datos para el número de hojas para una fecha de observación.

El análisis estadístico de los datos obtenidos se hizo de acuerdo a la tabla # 7.

ANVA. para los datos de la tabla _____

Fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	relación F-
Medias.....				
Tratamientos..				
Error exp....				
Total				

Tabla 7 que muestra el análisis de varianza (ANVA.) de los datos de la tabla 6.

4.- Altura de planta, en esta variable también se establecieron 3 fechas de observación que fueron las mismas para la variable número de hojas del inciso 3, los datos se tomaron de acuerdo a la tabla # 8.

	T R A T A M I E N T O S								T O T A L
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Observaciones									
altura de planta									
Fecha de obs.									
Total									
n de observ.									
Medias									

Tabla 8 que muestra la representación de los datos para la altura de planta para una fecha determinada de observación.

El análisis estadístico de los datos obtenidos se hizo de acuerdo a la tabla # 9.

ANVA. para los datos de la tabla 8.

Fuente de variación	grados de libertad	suma de cuadrados	cuadrado medio	relación F-
Medio.....				
Tratamientos..				
Error exp....				
Total				

Tabla 9 que muestra el análisis de varianza (ANVA.) de los datos de la tabla 8.

- 5.- Requerimientos de frío, los resultados obtenidos de la \bar{X} de los días para llegar a la germinación de cada tratamiento -- (tabla 10) fueron utilizados en el modelo de Uthmaniyah para obtener las unidades frío respectivas según la fórmula;

$$\text{unidad frío acumulada} = X \text{ temp.} \times \text{días a la germ.} = u \cdot \text{frío}$$

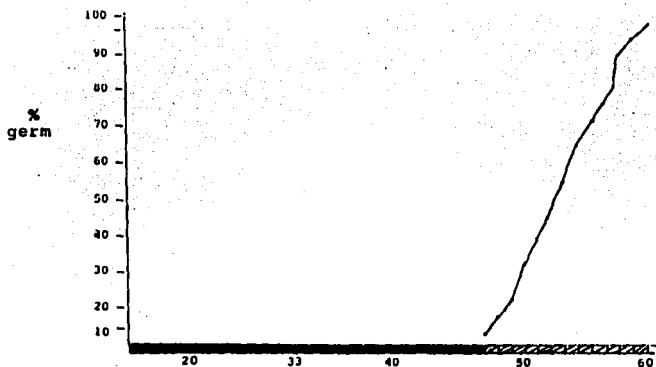
Este resultado de unidades frío fué comparado con la clasificación de Brooks y Olmo (citados por Diaz 1987) para ordenarlos en bajos medianos y altos requerimientos de frío

VI. RESULTADOS Y DISCUSION:

VI.1. PORCENTAJE DE GERMINACION.

Tratamiento # 1 (0°C)..- En este tratamiento no se tuvo ninguna semilla germinada, debido a que esta temperatura no está incluida en el rango de temperaturas de estratificación establecidas por -- Weaver(1976), Teskey(1959) y Harvey(1957), entre otros. Por otra parte al cuantificar las unidades frío mediante el modelo de Utha- (Richardson et al 1974), no existe acumulación de estas unidades a esta temperatura. Segun lo mencionado por Guerriero y Scalabrelli- (1980), pudo ser inducida una latencia secundaria que no permitió la germinación de las semillas.

Tratamiento # 2 (2°C)..- Se obtuvo un 100 % de germinación ---- (gráfica 1) después de 60 días de exposición a esta temperatura. - Lipe y Crane(1966) y Seeley y Damavandy (citados por Del Real 1990) encontraron que estaba dentro del rango de temperaturas de estra--- tificación para inducir la germinación. con el modelo de Utha con - esta temperatura acumulan 0.5 unidad frío por hora de exposición y- considerando que la \bar{X} de los días para llegar al 100 % de germina--- ción en este tratamiento fue de 51.84 (tabla 10), se tienen 622 - unidades frío. Este resultado de unidades frío de acuerdo a Brooks- y Olmo(1982), Bowen(1971) y Sherman y' CHilders(1982)(citados por -- Diaz 1987), ubicaría los requerimientos como medianos (450 a 650 -- hrs). En relación al análisis de la grafica 1 se establece que la - germinación no es lineal sino sigmoideal, mismo esquema encontrado --- por Del Real(1990).



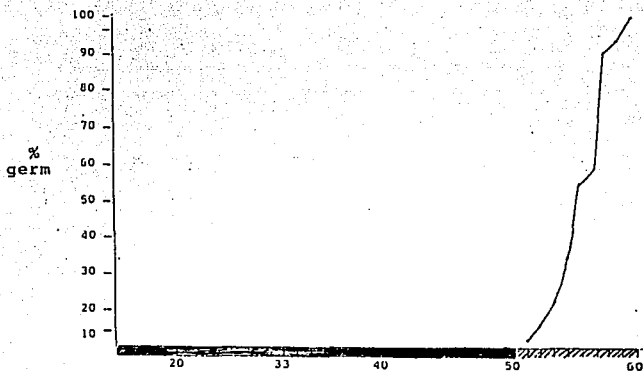
■ Dias previos a la germinación

▨ Dias de germinación

Grafica 1, que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 2 (temperatura 20°C)

Dias a germin.	# de semillas	%
47	4	8
48	5	10
49	3	6
50	5	10
51	3	6
52	3	6
53	5	10
54	5	10
55	3	6
56	2	4
57	2	4
58	5	10
59	3	6
60	2	4
total	14	50

Tratamiento # 3 (4°C).- También se llegó al 100 % de germinación (gráfica 2), a esta temperatura, Du toit (1979) y Baz (1986), obtuvieron resultados satisfactorios de germinación. De acuerdo al modelo de Utha, se acumula 1 unidad frío por hora de exposición y como la media de los días para llegar al 100 % de germinación para este tratamiento fue de 57.2 (tabla 10), se tienen 1372 unidades frío, que de acuerdo a Brooks y Olmo y varios autores más (citados por Diaz 1987), ubicaría los requerimientos en altos (mas de 700 hrs). Aquí también en la gráfica 2 se observa la aseveración de Del Real (1990) en relación a que la germinación no es un proceso lineal sino sigmoidal.



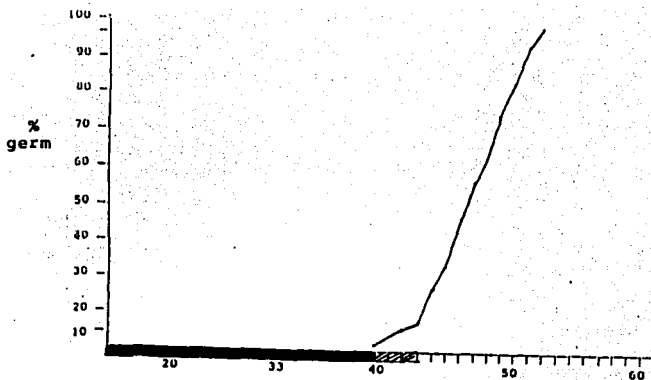
Gráfica 2 que muestra el % de germinación para el tratamiento 3 (4°C).

Tratamiento # 4 (6°C)..- Se llegó a la obtención de 100 % de germinación (gráfica 4) después de 52 días de exposición a la temperatura de exposición en la que Bonnamy y Dennis (1977), y Camacho -- (1994), mencionan que está en el rango para la obtención de buenos resultados para la germinación. Aquí se completó el tiempo de estratificación a lo que Diaz y Martin (1972) dicen que la concentración de ABA es baja y el ácido giberélico y citocininas son sintetizadas y están en sus más altos niveles y la germinación ocurre al ser liberadas ambas de sus formas conjugadas en las cuales son inactivas.

Como la \bar{X} de los días para llegar al 100 % de germinación (tabla 10) fue de 46.62 de acuerdo al modelo de Utha y para este tratamiento se obtuvieron 1118 unidades frío que de acuerdo a la clasificación de Brooks y Olmo y varios autores más (citados por Diaz 1987) entraría en altos requerimientos de frío.

Diaz(1987), considera esta temperatura como la óptima para la terminación del reposo. Erez y Lavee (1971), establecieron esta temperatura como la óptima para la acumulación de frío ya que consideraron que una hora de exposición a esta temperatura es una hora de eficiencia absoluta. Los resultados obtenidos reafirman estas aseveraciones ya que este tratamiento fue el mejor en comparación con el resto de los tratamientos.

Al analizar el comportamiento de la gráfica 3 se establece una vez más que el proceso de la germinación no es lineal sino sigmooidal (Del Real 1990).



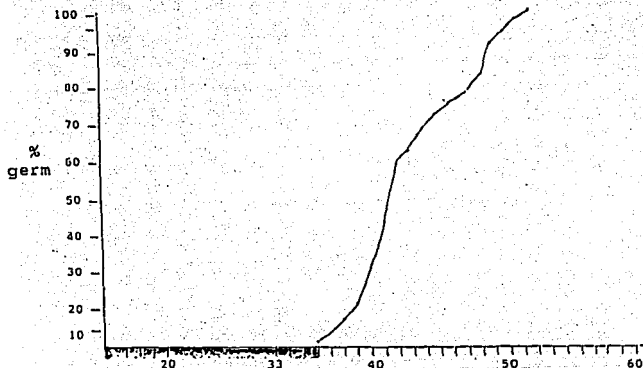
■ Días previos a la germinación

▨ Días de germinación

Gráfica # 3, que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 4 (temperatura 6°C).

días a germin.	n de semillas	%
40	2	4
42	5	10
43	3	6
44	5	10
45	3	6
46	6	12
47	5	10
48	4	8
49	5	10
50	5	10
51	5	10
52	2	4
total	12	50

Tratamiento # 5 (8°C)..- Se llegó también al 100 % de germinación, Bradford(1964), considera a esta temperatura como el rango-- óptimo para la germinación, lo mismo que Camacho(1994), Sharma y - Singh(citados por Ruiz y Vidal 1989) y Chopra(1978). Se considera la segunda mejor temperatura de estratificación del presente trabajo, aquí los inhibidores disminuyeron a una cantidad insignificante Sharma y Sinhg(citados por Ruiz y Vidal 1989), indudablemente - que la tasa de respiración se incrementó rápidamente durante la es tratificación a esta temperatura como lo aseveran Chang y Werner - (1984), y por eso se dió la germinación con los altos porcentajes- obtenidos. En referencia a la gráfica 4 que muestra el porcentaje de germinación obtenido en este tratamiento se puede establecer -- que el proceso de germinación no es lineal sino sigmoidal Del Real (1990).

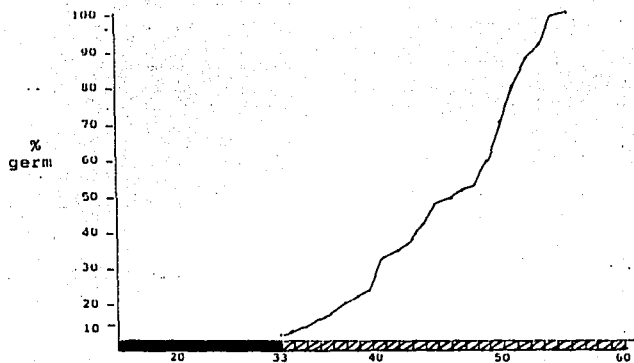


Gráfica # 4, que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 5 (temperatura 8°C).

Como la media de los días para llegar al 100 % de germinación para este tratamiento fue de 42.76 (tabla 10) y con relación al -- modelo de Utha se obtuvieron 1026 unidades frío que de acuerdo a -- Brooks y Olmo(1982) y varios autores más (citados por Diaz 1987) -- estaría entre los altos requerimientos de frío (mas de 700 hrs.).

Tratamiento # 6 (10°C)..- Se llegó a obtener 100 % de germinación, Siyapananont.(1990), encontró sus más altos porcentajes de germinación a esta temperatura. Sharma y Singh(citados por Ruiz y Vidal 1989), mencionan el rango de esta temperatura como factible para la acumulación de frío para la germinación ya que se dió la disminución en el contenido del inhibidor parecido al ABA. Este-- tratamiento fue el tercero en importancia en nuestro trabajo, al referirnos a los requerimientos frío como la \bar{X} de los días para -- llegar al 100 % de germinación fue de 45.36 (tabla 10) y al relacionar este resultado con el modelo de Utha se tiene que para esta temperatura únicamente se acumula 0.5 unidades frío por hora -- de exposición lo que genera un resultado de 544 unidades frío.

Al relacionar estos resultados con la clasificación de Brooks y Olmo y varios autores más(citados por Diaz 1987) se ubicaría entre los medianos requerimientos de frío (450 a 650 hrs). En relación a la gráfica 5 que muestra los resultados del porcentaje de germinación obtenido para este tratamiento, se puede apreciar que la distribución del proceso de germinación no es lineal(Del Real(1990).



■ Días previos a la germinación

▨ Días de germinación

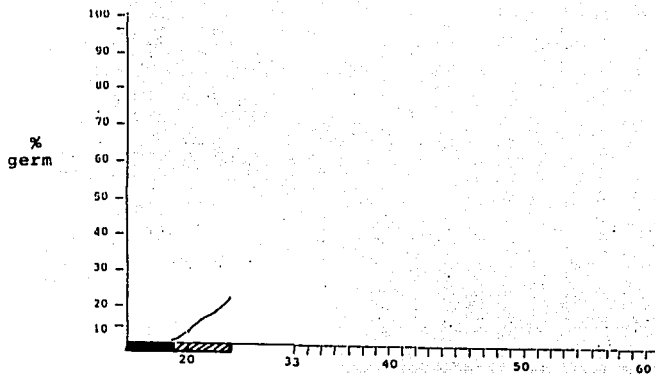
Gráfica # 5, que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 6 (temperatura 10°C).

días a germin.	n de semillas	%
33	1	2
34	1	2
35	2	4
36	3	6
37	1	2
38	2	4
39	1	2
40	1	2
41	5	10
42	1	2
43	1	2
44	2	4
45	3	6
46	1	2
47	1	2
48	2	4
49	3	6
50	5	10
51	5	10
52	6	12
53	7	14
54	3	6
55	1	2
Total	23	100

Tratamiento # 7 (12°C)..- Se obtuvo un 20 % de germinación a esta temperatura y el resultado es considerado como lógico ya que al aumentar la temperatura de estratificación disminuye la eficiencia de acumulación del factor germinativo mencionado por Nikolaeva (1969) y con esto la germinación decrece, La lixiviación de las sustancias inhibitoras no fue eficiente a esta temperatura como lo mencionan Du toit et.al.(1979). ya que la solubilidad del inhibidor decrece considerablemente. Para confirmar lo anterior en el modelo de Utha unicamente se le otorga 0.5 unidad frío acumulada por hora de exposición y como la media de los días para llegar al 20 % de germinación fue de 20.58 se lograron adquirir unicamente 246 unidades frío que de acuerdo a Brooks y Olmo y varios autores más (citados por diaz 1987) ubicaría este resultado en bajos requerimientos de frío.

El crecimiento arrocetado que se presentó en las plántulas obtenidas en este tratamiento confirma las aseveraciones de Pollock (citado por Hartmann y Kester 1978) y Camacho(1994) en el sentido del efecto que tiene sobre el crecimiento de la plántula la postmaduración incompleta causando el enanismo fisiológico.

En relación a la gráfica 6 no se puede apreciar con claridad si el proceso es o no lineal (Del Real 1990).



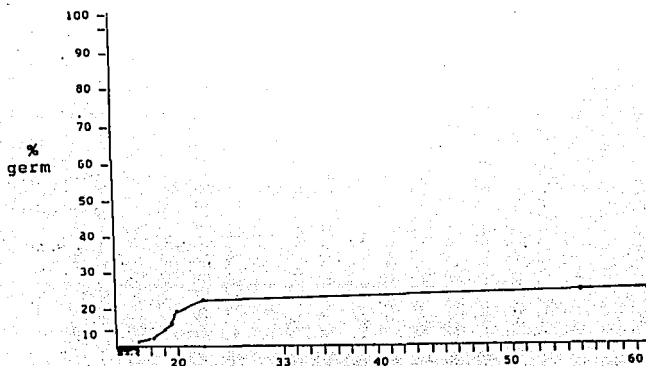
■ Días previos a la germinación

▨ Días de germinación

Gráfica # 6, que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 7 (temperatura 12°C)

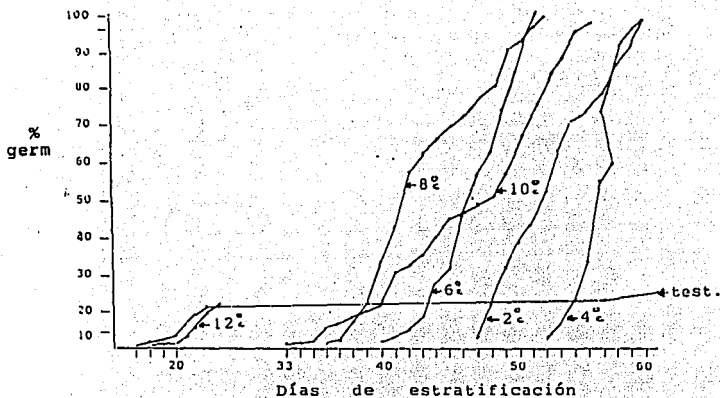
días a germin.	n de semillas	%
17	1	2
18	1	2
19	1	2
20	2	4
21	3	6
22	2	4
total	6	10

Tratamiento # 8 (testigo).- se obtuvo un 28 % de germinación - y se obtuvieron plantúlas arrocetadas con enanismo fisiológico debido al post-maduración incompleta a que se hace referencia en el tratamiento # 7 , no se siguieron las fluctuaciones de temperatura diarias durante el tiempo de estratificación por lo que no se puede establecer una relación con el modelo de Utha. En relación a la gráfica 7 que muestra el porcentaje de germinación, se aprecia que el proceso no es lineal en los primeros días (Del Real 1990), y en los posteriores días de germinación se vuelve lineal.



Gráfica # 7; que muestra el % de germinación obtenido en el tratamiento # 8 (testigo)

Se puede establecer una diferencia entre los diferentes tratamientos de nuestro trabajo, analizando la gráfica # 8 en la que se muestra el comportamiento de cada tratamiento.



Gráfica # 8 que muestra el % de germinación obtenido de los tratamientos 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8 a las temperaturas de 2, 4, 6, 8, 10 y 12°C respectivamente.

VI.2. ESTABLECIMIENTO DE PLANTULA

Tratamiento # 2. - En base a los datos de los cuadros 1 y 2 se tiene que solamente 4 plántulas no lograron establecerse, lo que significa que para este tratamiento se logró un 92 % de establecimiento.

TRATAMIENTO # 2 TEMPERATURA 20°C

FECHA 1/ Feb/74		FECHA 1/ Mar/74		FECHA 5/ Abr/74		
# PLANTAS	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm
1	2	0.5	5	5	27	30.0
2	2	0.5	3	0.5	19	23.0
3	2	0.5	7	1.5	19	24.5
4	2	0.5	9	2.5	28	18.0
5	2	0.5	8	3.0	23	35.0
6	2	0.5	7	2.0	18	24.5
7	2	0.5	9	2.0	21	28.0
8	2	0.5	5	1.5	20	29.0
9	2	0.5	6	4.0	17	22.0
10	2	0.5	7	2.5	20	27.5
11	2	0.5	8	3.0	24	27.0
12	2	0.5	8	4.0	19	21.0
13	2	0.5	7	1.0	20	28.0
14	2	0.5	4	1.5	19	26.0
15	2	0.5	3	1.5	21	27.0
16	2	0.6	8	3.3	19	26.0
17	2	0.5	5	2.0	21	35.0
18	2	0.5	4	2.2	26	28.5
19	2	1.5	8	4.5	19	25.5
20	2	0.5	5	2.5	17	27.0
21	2	0.5	5	2.5	20	24.0
22	2	0.5	3	1.5	20	24.0
23	2	0.5	5	3.5	20	26.0
24	2	0.5	3	2.0	17	19.0
25	2	0.5	4	2.0	20	23.0

Cuadro # 1 que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta para tres fechas de observación distintas: planta # 1 a la planta #25 del tratamiento # 2 (temperatura 20°C.)

TRATAMIENTO 0 2 TEMPERATURA 10°C

FECHA 21/feb/94		FECHA 1/ene/94		FECHA 3/abr/94		
N PLANTA	N HOJAS	ALTURA cm	N HOJAS	ALTURA cm	N HOJAS	ALTURA cm
26	3	21.5	3	21.5	10	21.5
27	4	27.0	4	27.0	20	27.0
28	3	24.5	3	24.5	22	24.5
29	3	22.0	3	22.0	18	22.0
30	3	20.0	3	20.0	21	20.0
31	3	26.0	3	26.0	21	26.0
32	3	17.5	3	17.5	17	17.5
33	3	20.5	3	20.5	22	20.5
34	3	25.5	3	25.5	17	25.5
35	3	21.0	3	21.0	23	21.0
36	3	22.5	3	22.5	19	22.5
37	4	22.5	4	22.5	20	22.5
38	3	18.5	3	18.5	18	18.5
39	3	16.5	3	16.5	17	16.5
40	3	16.0	3	16.0	17	16.0
41	3	18.5	3	18.5	17	18.5
42	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras
43	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras
44	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras
45	4	20.0	4	20.0	23	20.0
46	3	11.0	3	11.0	15	11.0
47	3	13.0	3	13.0	12	13.0
48	3	7.0	3	7.0	10	7.0
49	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras
50	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras	no logr	est. biceras

Cuadro # 2 que muestra los resultados de N de hojas y altura de planta para tres fechas de observación distintas, planta # 26 a la planta # 50 del tratamiento 0 2 (temperatura 10°C)

Tratamiento # 3. - en relación a los datos de los cuadros 3 y 4 - se tiene que 8 plántulas no lograron establecerse, lo cual indica que para este tratamiento se logró un 84 % de establecimiento de plántula.

TRATAMIENTO # 3 TEMPERATURA 4°C
FECHA 26/feb/84 FECHA 1/mar./84 FECHA 3/abr/84

# planta	# HOJAS	ALTURA CM	# HOJAS	ALTURA CM	# HOJAS	ALTURA CM
1	-	-	no logró establecerse	-	no logró establecerse	-
2	0.5	-	3	0.5	32	27.5
3	-	-	2	0.5	20	28.0
4	-	-	2	1.0	20	30.0
5	-	-	2	0.5	10	15.0
6	-	-	2	0.5	22	28.5
7	-	-	3	1.5	20	29.0
8	-	-	2	0.5	11	11.5
9	-	-	2	1.5	19	19.5
10	-	-	3	1.0	18	22.0
11	-	-	2	0.5	10	13.5
12	-	-	4	1.5	22	27.0
13	-	-	3	1.0	21	24.5
14	-	-	4	1.5	18	22.0
15	-	-	3	1.0	17	25.0
16	-	-	4	1.5	17	26.0
17	-	-	3	1.5	18	26.0
18	-	-	4	2.0	24	31.0
19	-	-	2	0.5	20	23.0
20	-	-	5	2.0	20	30.0
21	-	-	2	1.0	19	20.0
22	-	-	4	1.5	20	31.5
23	-	-	2	1.0	19	23.0
24	-	-	2	0.5	9	11.0
25	-	-	no logró establecerse	-	-	-

Cuadro 83, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta para tres fechas de observación distintas, planta # 1 a la planta # 25 del tratamiento # 3 (temperatura 4°C)

TRATAMIENTO 0_3 TEMPERATURA 4°C

# planta	FECHA 21/feb/94		FECHA 1/mar/94		FECHA 5/abr/94	
	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm
26	-	-	3	1.5	18	26.0
27	-	-	4	2.0	23	30.0
28	-	-	3	1.5	18	20.9
29	-	-	3	1.5	17	22.5
30	-	-	2	0.5	18	26.0
31	-	-	3	1.5	17	22.5
32	-	-	4	2.0	20	24.0
33	-	-	3	1.5	19	26.0
34	-	-	3	1.5	19	27.0
35	-	-	2	0.5	19	24.5
36	-	-	no le rá esta lecerse			
37	-	-	2	0.5	18	22.5
38	-	-	no le rá esta lecerse			
39	-	-	2	0.5	17	14.0
40	-	-	3	1.0	18	24.0
41	-	-	2	0.5	8	6.0
42	-	-	no le rá esta lecerse			
43	-	-	3	1.5	26	22.5
44	-	-	no le rá esta lecerse			
45	-	-	2	1.0	20	22.5
46	-	-	3	1.0	18	20.0
47	-	-	4	1.5	19	26.0
48	-	-	no le rá esta lecerse			
49	-	-	2	1.5	19	26.0
50	-	-	no le rá esta lecerse			

Cuadro 4, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta, para tres fechas de observación, distintas, planta #26 a la planta # 50 del tratamiento 0_3 (temperatura 4°C)

Tratamiento # 4 .- De acuerdo a los datos de los cuadros 5 y 6- se vé que únicamente una plántula no logró establecerse, lo cual - da un 98 % de establecimiento de plántula para este tratamiento.

TRATAMIENTO # 4 TEMPERATURA 6°C

# planta	FECHA 11/02/24		FECHA 12/02/24		FECHA 03/03/24	
	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm
1	2	1.0	5	3.0	23	24.0
2	2	0.5	4	1.5	17	21.0
3	2	0.5	5	2.0	16	20.5
4	-	-	2	0.5	29	23.0
5	2	1.0	5	3.0	18	18.0
6	2	1.0	4	3.0	21	20.5
7	3	1.5	5	4.0	18	22.0
8	3	1.5	4	3.0	22	24.5
9	3	1.5	6	5.5	25	24.0
10	3	1.0	4	3.0	17	17.5
11	2	0.5	5	1.0	27	20.0
12	-	-	2	0.5	18	20.5
13	2	0.5	5	2.5	20	24.5
14	5	2.0	8	6.0	18	20.0
15	2	1.0	5	4.0	19	23.0
16	2	1.0	4	3.0	19	23.0
17	3	1.0	5	3.5	23	20.0
18	3	1.0	5	2.2	20	21.0
19	2	0.5	4	2.5	17	19.0
20	2	0.5	5	3.5	19	22.5
21	2	0.5	4	3.0	18	21.5
22	3	2.0	6	5.0	20	23.0
23	2	0.5	4	2.5	20	22.0
24	3	1.0	6	2.0	19	23.0
25	2	1.0	5	4.0	20	20.5

Cuadro # 5, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta para tres fechas de observación: distintas, planta # 1 a la planta # 25 del tratamiento # 4 (temperatura 6°C)

TRATAMIENTO 8 a TEMPERATURA 30°C

n° planta	FECHA 1/1/66/30		FECHA 1/10/66/30		FECHA 1/1/67/30	
	n° HOJAS	ALTURA cm	n° HOJAS	ALTURA cm	n° HOJAS	ALTURA cm
26	-	-	4	3.0	19	19.5
27	3	0.5	4	3.5	17	21.0
28	3	0.5	5	5.9	21	22.5
29	4	2.0	6	4.0	20	20.5
30	3	0.5	5	5.0	24	26.5
31	3	1.0	6	6.5	18	16.5
32	3	1.0	5	4.5	19	20.0
33	4	2.0	5	5.5	20	23.5
34	3	1.5	4	5.0	17	19.0
35	2	1.5	4	4.0	17	20.5
36	-	-	2	0.5	19	23.0
37	-	-	2	3.0	19	21.0
38	2	1.0	5	4.0	19	21.0
39	-	-	2	0.5	16	12.5
40	-	-	2	0.5	19	18.5
41	3	1.0	4	3.0	17	18.0
42	2	1.0	5	4.5	19	20.5
43	-	-	4	1.0	19	19.0
44	-	-	3	1.5	23	18.5
45	-	-	4	3.0	13	17.0
46	-	-	3	2.5	20	21.0
47	-	-	3	2.0	13	17.0
48	-	-	3	2.0	14	14.4
49	-	-	2	0.5	16	10.0
50	-	-	no logró establecerse	-	-	-

Cuadro 8. 6. que muestre los resultados de n° de hojas y altura de planta para tres fechas de observación - diecinueve plantas a 26° y la planta n° 50 del tratamiento 8 a temperatura 30°C.

Tratamiento # 5.- En relación a los datos de los cuadros 7 y 8- 6 plántulas no lograron su establecimiento lo que representa que.- para este tratamiento se logró un 90 % de establecimiento de plántula.

TRATAMIENTO # 5 TEMPERATURA 20°C

# PLANTA	FECHA 11/feb/94		FECHA 1/mar./94		FECHA 5/abr/94	
	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm
1	-	-	4	3.0	24	26
2	3	2.0	5	4.5	no log	estab.
3	-	-	2	0.5	18	17
4	-	-	3	1.0	32	26
5	2	0.5	4	4.0	13	10.0
6	-	-	2	0.5	17	17.0
7	-	-	2	1.0	23	23.0
8	4	2.5	9	10.0	21	20.0
9	-	-	2	0.5	15	11.0
10	-	-	3	0.5	30	27.0
11	3	0.5	4	2.0	20	24.0
12	-	-	3	1.0	21	27.0
13	-	-	3	0.5	17	17.0
14	3	1.0	4	2.5	24	26.0
15	-	-	5	4.5	15	10.0
16	-	-	3	2.0	17	12.0
17	3	1.0	5	3.5	15	15.0
18	-	-	2	0.5	12	0.9
19	4	2.0	8	7.5	26	25.0
20	-	-	3	1.5	17	17.0
21	-	-	4	3.0	18	17.0
22	-	-	2	1.0	19	18.0
23	3	2.0	5	6.5	19	23.0
24	-	-	2	0.5	no log	estab.
25	-	-	2	0.5	18	20.0

Cuadro # 7. que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta, para tres fechas de observación: distintas, planta # 1 y la planta # 25 del tratamiento # 5 (temperatura 20°C).

TRATAMIENTO # 5, TEMPERATURA 8°C.

# planta	FECHA 21/feb/74		FECHA 1/ago./74		FECHA 5/abril/80	
	# HOJAS	ALTIMA cm	# HOJAS	ALTIMA cm	# HOJAS	ALTIMA cm
26	3	1.5	6	7.0	16	17.0
27	2	0.5	4	3.0	10	17.0
28	-	-	no se	no se	no se	no se
29	-	-	3	0.5	22	30.0
30	-	-	4	6.5	18	19.0
31	3	1.0	4	4.0	17	17.0
32	3	1.0	5	4.5	21	27.0
33	-	-	3	2.0	20	26.0
34	-	-	3	2.0	27	36.0
35	1	1.0	4	3.5	24	30.0
36	2	0.5	3	3.5	26	31.0
37	-	-	2	2.4	21	22.0
38	3	2.0	5	5.2	21	25.0
39	3	1.0	4	4.1	20	19.0
40	2	0.5	4	3.5	19	15.0
41	-	-	no se	no se	no se	no se
42	-	-	4	5.5	21	26.0
43	2	1.5	4	3.3	27	16.0
44	-	-	2	1.3	23	35.0
45	-	-	3	2.8	10	15.0
46	-	-	2	0.5	25	26.5
47	2	0.3	4	3.0	18	19.0
48	2	1.5	4	3.0	21	22.0
49	-	-	no se	no se	no se	no se
50	-	-	no se	no se	no se	no se

Cuadro # 6, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta para tres fechas de observación - distintos, planta # 26 a la planta # 50 del tratamiento # 5 (temperatura 8°C).

Tratamiento # 6.- Con base en los datos de los cuadros 9 y 10 se observa que sólo 2 plántulas no lograron establecerse, lo que representa la obtención del 96 % de establecimiento de plántula.

TRATAMIENTO # 6 TEMPERATURA 10°C

# planta	FECHA 1/10/66		FECHA 1/11/66		FECHA 1/11/66	
	# HOJAS	ALTIMA cm	# HOJAS	ALTIMA cm	# HOJAS	ALTIMA cm
1	9	10.0	13	15.0	28	33.0
2	8	11.0	15	16.0	30	42.0
3	14	15.5	20	22.5	32	48.0
4	8	8.5	14	14.5	24	35.0
5	9	8.5	12	14.0	31	36.0
6	13	12.0	14	15.5	23	34.0
7	10	11.5	16	17.2	25	38.0
8	11	12.0	15	15.5	26	35.5
9	10	11.5	14	14.5	30	35.0
10	9	10.0	13	14.0	30	38.5
11	8	9.0	12	12.5	25	31.0
12	14	13.5	16	14.5	34	39.0
13	7	8.0	12	13.5	22	35.5
14	12	13.5	16	17.0	24	40.0
15	8	9.5	14	15.0	27	39.5
16	11	12.5	18	17.5	25	41.0
17	11	12.0	15	16.0	27	46.5
18	13	12.5	14	14.0	25	33.0
19	2	0.5	3	2.0	18	21.0
20	3	1.0	5	3.5	21	30.0
21	7	9.5	10	12.0	21	29.0
22	5	6.5	10	9.5	20	35.5
23	5	5.5	10	9.5	19	33.0
24	7	6.5	12	11.0	19	26.0
25	-	-	6	4.5	18	28.0

Cuadro # 9, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta, para tres fechas de observación: distinta planta # 1 a la planta # 25 del tratamiento # 6 (temperatura 10°C).

TRATAMIENTO # 5, TEMPERATURA 10°C

FECHA 21/feb/56 FECHA 1/mar/56 FECHA 3/abr/56

# planta	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm	# HOJAS	ALTURA cm
26	3	1.0	6	7.5	26	34.5
27	3	1.5	6	5.5	18	30.0
28	3	1.0	5	4.0	19	28.5
29	-	-	2	0.5	22	29.0
30	3	1.5	6	4.5	18	27.0
31	-	-	no 10	no estas	acerca	
32	-	-	3	2.0	20	24.5
33	-	-	3	2.5	20	30.0
34	2	1.0	4	3.5	22	30.0
35	-	-	3	2.5	20	25.5
36	-	-	2	0.5	24	30.0
37	-	-	2	0.5	17	30.0
38	-	-	2	1.0	21	22.5
39	-	-	3	2.5	28	30.0
40	-	-	2	0.5	11	8.5
41	3	2.0	5	6.0	34	21.0
42	3	1.5	5	4.5	21	29.0
43	-	-	2	1.7	28	24.0
44	-	-	3	2.0	21	25.5
45	-	-	3	2.5	17	29.0
46	-	-	3	2.0	22	30.0
47	-	-	2	0.5	20	25.0
48	-	-	2	0.5	19	21.5
49	-	-	2	2.0	19	20.5
50	-	-	no 10	5 estas	acerca	

Cuadro # 10, que muestra los resultados de # de hojas y altura de planta para tres fechas de observación distintas: planta # 26 a la planta # 50 del tratamiento # 5 (temperatura 10°C).

En referencia al establecimiento de plántula, Camacho(1994) dice que en el laboratorio no se consideran semillas germinadas aquellas que originan plántulas anormales, es decir que presentan defectos que les impedirán su desarrollo posterior. Si tomamos en consideración esta aseveración se tiene que los resultados anteriores de establecimiento de plántula, serán los porcentajes obtenidos de germinación para cada tratamiento, es decir:

Tratamiento # 2	92 %
Tratamiento # 3	84 %
Tratamiento # 4	98 %
Tratamiento # 5	90 %
Tratamiento # 6	96 %
Tratamiento # 7	16 %
Tratamiento # 8	20 %

Que son considerados como buenos porcentajes de germinación, en comparación con los obtenidos en otros trabajos.

	T R A Y A M I E N T O S								TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Observaciones									
Número de hojas	108	119	100	162	394	50	81		1926
seguna fecha de observación	43	42	49	46	48	8	10		248
	0.37	0.35	0.49	0.28	0.12	0.16	0.12		0.47
	0.43	0.45	0.47	0.43	0.43	1.04	0.4		
Totales.....	108	119	100	162	394	50	81		1926
Número de obser	43	42	49	46	48	8	10		248
Medias.....	0.37	0.35	0.49	0.28	0.12	0.16	0.12		0.47
Errores estándar.	0.43	0.45	0.47	0.43	0.43	1.04	0.4		

Tabla 8 12; número de hojas de plántulas de durazno (*Prunus persica L.*) obtenidas en la segunda fecha de observación.

En relación a los datos de las tablas 11, 12 y 13 se presentan los resultados de los tratamientos 3, 4, 5, 6, 7 y 8 para número de hojas de plántulas de durazno en tres fechas de observación -- distintas. La apariencia y tamaño de las hojas se consideran normales para los tratamientos 3, 4, 5 y 6 y anormales y deformes - para los tratamientos 7 y 8 ya que presentaron enanismo fisiológico como lo menciona Pollock (citado por Hartmann y Kester 1978)..

		1 ^a	2 ^a	3 ^a
Tratamiento	3	0	2.83	20.5
Tratamiento	4	2.54	4.20	19.4
Tratamiento	5	2.7	3.52	20.5
Tratamiento	6	7.51	8.20	21.2
Tratamiento	7	3.85	7.53	10.3
Tratamiento	8	4.5	8.3	15

Tabla 14 que muestra los promedios de número de hojas de plántulas de durazno en tres fechas de observación distintas.

	TRATAMIENTOS							TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	
Observaciones	1020	946	1034	934.9	1463	24.5	48	...
Altura de planta	45	42	49	44	47	8	167	...
Tercera fecha de observación	2218	2351	2051	20.76	3087	3.06	66	...
	0.80	0.83	0.77	0.81	0.78	1.93	154	...
Totales.....	1020	946	1034	934.9	1463	24.5	48	...
Número de obser.	45	42	49	44	47	8	167	...
Medias.....	2218	2351	2051	20.76	3087	3.06	66	...
Errores estándar.	0.80	0.83	0.77	0.81	0.78	1.93	154	...

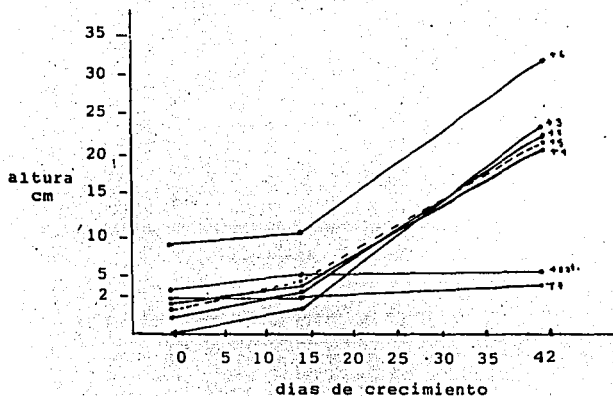
Tabla # 17: altura de plántulas de durazno (*Prunus pérsica* L.) para la tercera fecha de observación.

En referencia a los datos mostrados en las tablas 15, 16 y 17 se tienen los resultados (tabla 18) de los tratamientos 3, 4, 5, 6, 7 y 8; para altura de plántulas de durazno en tres fechas de observación distintas

Tratamiento	Fechas de observ.			cm
	1	2	3	Diferencia
3	0	1.12	22.52	22.52
4	0.97	3.07	20.51	19.54
5	1.20	2.82	20.76	17.94
6	7.67	8.37	30.87	23.20
7	1.07	1.93	3.60	2.53
8	2.10	3.44	4.85	2.75

Tabla # 18, que muestra las alturas promedio de las plántulas de durazno (Prunus persica L.) en tres fechas de observación; así como la diferencia de crecimiento (cm) entre la primera y la tercera fecha (lapso de 42 días).

Es evidente que el tratamiento 6 muestra los mejores resultados en esta variable, como también es evidente que en los tratamientos 7 y 8 se muestra el enanismo fisiológico Pollock (citado por Hartmann y Kester 1978). En la gráfica 9 se muestran los incrementos de crecimiento de las plántulas lo que permite tener una mejor apreciación del crecimiento y la eficiencia del tratamiento.



Grafica 9 que muestra el incremento de crecimiento de plántula entre la primera fecha (21 feb) y la tercera fecha (1 mzo.) de observación para todos los tratamientos.

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

VII. CONCLUSIONES:

1.- Los resultados obtenidos revelan que el período óptimo de estratificación está comprendido entre los rangos de 40-60 días a temperaturas de 2- 10°C. Lo cual confirma la hipótesis de que existen rangos de temperaturas en los cuales existe acumulación de frío generando efectos benéficos en la estratificación de semillas.

2.- En relación a los resultados de unidades frío obtenidas se puede establecer una relación entre los requerimientos de frío de las yemas para vencer el letargo y los de la semilla para germinar lo cual confirma la hipótesis planteada de que los requerimientos de frío de las semillas para germinar son los equivalentes a los que la planta adulta necesita para la apertura de sus yemas.

3.- entre los tratamientos se encontró diferencia estadística para las variables estudiadas, resaltando la de los días a germinación.

4.- La variable número de hojas no mostró diferencia notable entre los tratamientos y no se considera ninguna influencia en la variable de la temperatura de estratificación.

5.- La variable altura de planta si se considera influenciada por la temperatura, pero en el sentido de que al haber germinación más rápida la consecuencia inmediata es el crecimiento de la planta, y la evaluación de esta variable se debió prolongar más tiempo.

6.- La no utilización de productos preventivos se considerará influyó en los altos porcentajes de germinación obtenidos aunque no se pudo evaluar este factor, y se considera como tema para otro estudio.

VIII. LITERATURA CITADA:

- 1.- Baz Agio 1986 Physiological studies on dormancy in mitghamr peach cultivar. Annals of Agricultural Science Moshtohor. 24-(1); 183-194
- 2.- Bonamy A.P. and Dennis G.F. 1977. Abscisic Acid Levels In -- Seed Of Peach I, changes durin maturation and storage. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(1); 23-26
- 3.- Bonamy A.P. and Dennis G.F. 1977. Abscisic Acid Levels In -- Seed Of Peach II effects of stratification temperature. J. -- Amer. Soc. Hort. Sci. 102(1); 26-28.
- 4.- Bradford Tukey Harold 1964, Dwarfed Fruit Trees. THE MAC MI-- LLAN COMPANY LIMITED LONDON.
- 5.- Canacho Morfin Francisco 1994 Dormición De Semillas; Causas y Tratamientos EDITORIAL TRILLAS MEXICO 125p.
- 6.- Coletto J.M. 1989 Crecimiento y Desarrollo De Las Especies- Frutales. Agroguias Mundi Prensa ESPAÑA.
- 7.- Couvillon Gary A. and Erez A. 1985, Effect of level and duration of high temperatures on rest on peach. J. Amer. Soc. Hort. -- Sci. 110(4); 579-581.
- 8.- CHang S. and D.J. Werner 1984 Relationship Of Seed Germina-- tion And Respiration During Stratification With Cultivar -- CHilling Requirerment In Peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 109; 42-45.
- 9.- CHaparro J.X., G.A. Moore, W.B. Sherman 1989 Effect Of BA On -- Germination Of Nonstratified Peach Seed Acta Horticulturæ- 254; 313-317.
- 10.- Da Nota F.S. 1957. Os Inviernos De Pelotas Rs. em Recalao As-- Exigencias Das Arvores Frutíferas De Folha Caducas, Inst. -- Agr. Do Soul Bol. Tec. no. 18 30p.
- 11.- Del Real Laborde, J.L. Anderson, S.D. Seeley 1990 An Apple --- Tree Dormancy, Model For Subtropical Conditions, Acta Horti-- culturæ 276; 183-191.
- 12.- Diaz H.D. and Martin G.C. 1972. Peach Seed Dormancy In Rela-- tion To Endogenous Inhibitors And Applied Growth Substances J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97; 651-654.

- 13.-Diaz' Montenegro Daniel H.1987,Requerimiento De Frio En Frutas Caducifolios Tema Didacticos 2 INIFAP.MEXICO 54p.
- 14.-Du Toit H.J.,G.Jacobs,and D.K.Strydom 1979.Role Of Various - Seed Parts In Peach Seed Dormancy And Initial Seedling Growth.J.Amer.Soc.Hort.Sci.104;490-492.
- 15.-El Tomi Al.I.,Shawky M.A. Rawash,and Makrem M.1978.Effect of Cold Stratification and Gibberelic Acid On Seed Germination - Of Mitghamr Peach.Horticultural Abstracts 51(1),170p(Egypt).
- 16.-Erez A.,y S.Lavee 1974 Recent Advances In Breaking The Dormancy Of Deciduous Fruit Trees Proc. XIX Int.Hort.Congr.III--68-79.
- 17.-Erez A.,G.A.Couvillon and C.H.Hendershott 1979 The Effect Of Cycle Length On Chilling Negation By High Temperatures In -- Dormant Peach Leaf Buds.J.Amer.Soc.Hort.Sci.104(4);573-576.
- 18.-Guerriero R.and G. Scalabrelli.1985 Effect Of Stratification Duration On Seed Germination Of Several Peach Line Rootstocks Acta Hort.173;211-221.
- 19.-Hartmann H.T.,y Kester D.E.1978 Propagación De Plantas Editorial CECSA.mexico 814p.
- 20.-Harvey G.Joshep,and F.Smith Howlwt 1957 Modern Fruit Production,THE MAC MILLAN COMPANY New York.
- 21.-Jaick Jules,and James N.Moore 1975,Advances In Fruit Breeding.Purdue University Press West Lafayette Indiana.
- 22.-Jann R.C. and Amen D.R.1977 "What Is Germination" Khan A.A.- Edit.Physiology and Biochemistry Of Seed Dormancy and Germination,Elsevier/North Holland Biomedical Press Holanda;7-27.
- 23.-Khan A.A.1971.Citokinins;Permissive Role In Seed Germination-SCIENCE 171;853-859.
- 24.-Kramer S Friedrich 1982,Fruticultura Editorial CECSA MEXICO.
- 25.-Lin C.F.,and A.A. Boe 1972 Effects of some endogenous and -- exogenous growth regulators on plum seed dormancy.J.Amer.Soc. Hort.Sci. 97;41-44.
- 26.-Lipe W.N.,and J.C.Crane 1966 Dormancy Regulation In Peach -- Seeds,Hort Science 6;538-539.

- 27.- Marshall C. and Grace J. 1992 Fruit and Seed Production Aspect Of Development, Environmental Physiology and Ecology, Cambridge University Press Society For Experimental Biology Series 47.
- 28.- Mathur D.D., Couvillon H.M. Vines, and C.H. Hendershott 1971, --- Stratification Effects On Endogenous Giberellic Acid GA in - Peach Seeds, Hort Science 6;538-539.
- 29.- Mehanna H.T. and Martin G.C. 1985. Effect Of Seed Coat On Peach Seed Germination, Horticultural Abstracts 55(7);5062p(USA)
- 30.- Meyer S. Bernard, Donald B. Anderson, Richard H. Bohning 1966, INTRODUCCION A LA FISILOGIA VEGETAL Editorial Universitaria - De Buenos Aires ARGENTINA 579p.
- 31.- Nikolaeva G.M. 1969. Physiology Of Seed Dormancy In Seeds. --- Trad. Shapiro S. IPST. Press ISRAEL 220p.
- 32.- Overvek Van J. 1970, The Control Of Growth, Plant Agriculture - Edit. Scientific American W.H. Freeman and Co. San Francisco.
- 33.- Pasternack G., and L.E. Powell 1980. Chilling Requiriments Of - Apple Seed From cultivars Having Low And High Chilling Requiriments for Shoot Growth. HortScience 15:408(Abstr.).
- 34.- Perez Gonzalez S. 1990 Relationship Between Parental Blossom and Speed Of Seed Germination In Peach. Hortscience 25(8). --- 958-960.
- 35.- Richardson E.A., S.D. Seeley, D.R. Walker 1974. A Model For Estimating The Completion Of Rest For "Redhaven" and "Elberta" Peach Trees. Hortscience 10(3);236-237.
- 36.- Rodriguez A.A. and W.B. Sherman 1985. Relationships Between Parental Seed, and Seedling Chilling Requiriment. In Peach and Nectarine. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110:627-630.
- 37.- Rojas Garcidueñas Manuel 1979 FISILOGIA VEGETAL APLICADA -- Edit. MAC GRAWN HILLI MEXICO 252p.
- 38.- Ruiz Arrozola M.A. y Vidal Lezama 1989 TRATAMIENTOS PREGERMINATIVOS EN SEMILLAS DE DURAZNO SELECCION CARLOS, Revista Chapingo 13-16;60-63.
- 39.- Shoemaker S.J. and Teskey E.J. Benjamin 1959 Tree Fruit Production. Jhon Wiley and Sons Inc,

- 40.- Sondheimer E., E.C.Galson, E.Tinelli, and Daniel C.Walton 1974 The Metabolism Of Hormones During Seed Germination And Dormancy, *Plant Physiol.* 54;803-808.
- 41.- Sondheimer E. and E.C.Galson 1966 Effect Of Abscisin II and Others Plant Growth Sustances On Germination Of Seeds With-Stratification Requeriments. *Plant Physiol.* 41;1397-98.
- 42.- Sondheimer E., D.S.Tzou and Eva C.Galson 1968. Abscisic Acid-Levels and Seed Dormancy. *Plant Physiol.* 43;1443-1447.
- 43.- Siyapananont V. 1990. Breaking Dormancy Of Native Peach Seeds *Acta Horticulturae* 279;481-485.
- 44.- Weaver J. Robert 1976. REGULADORES DEL CRECIMIENTO DE LAS --- PLANTAS, Editorial CECSA México 622p.
- 45.- Weswood M.N. 1982. Temperature Zone Pomology; W.H. Freeman and Company. San Francisco.
- 46.- Young E. and Dennis J. Werner 1984. Effects Of Rootstock and-Scion CHilling During Rest On Resumption Of Growth, In Apple and Peach. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109(4);548-551.