

A 2094  
G. 2

MEX 1912

---

---

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

---

---

**FACULTAD DE AGRICULTURA**



**COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE TRES VARIEDADES DE  
FRESA (FRAGARIA X ANANASSA DACH) LA CONCENTRACION  
RADICAL DE CARBOHIDRATOS EN EL MUNICIPIO DE  
ZAMORA MICH.**

***TESIS PROFESIONAL***

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO  
EXTENCIONISTA**

**PRESENTA:**

**GUSTAVO ANTONIO HERNANDEZ LOZANO**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1994**



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....

Expediente .....

Número .....

Mayo 13 de 1989

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

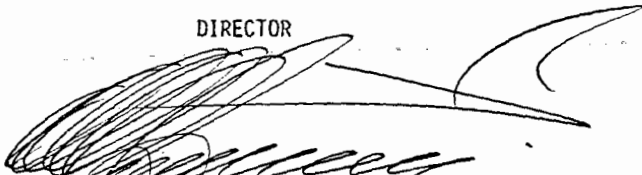
Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
GUSTAVO ANTONIO HERNANDEZ LOZANO

titulada:

" COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE TRES VARIEDADES DE FRESA (FRAGARIA x ANANASSA DACH).  
LA CONCENTRACION RADICAL DE CARBOHIDRATOS EN EL MUNICIPIO DE ZAMORA, MICH. "

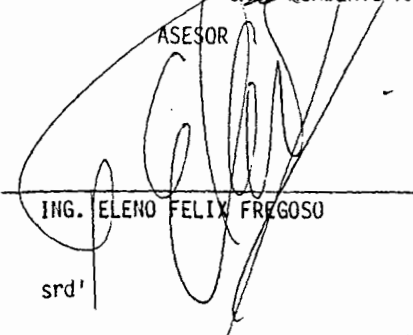
Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

ASESOR

ASESOR

  
ING. ELENO FELIX FREGOSO

  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

srd'

Al contestar este oficio cite fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección .....  
Expediente .....  
Número .....

Mayo 13 de 1989

C. PROFESORES:

~~ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON, DIRECTOR  
ING. ELENO FELIX FREGOSO, ASESOR.  
ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO, ASESOR~~

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" COMPORTAMIENTO EN VIVERO DE TRES VARIETADES DE FRESA (FRAGARIA x ANA NASSA DACH).

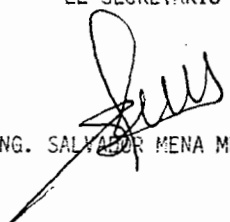
LA CONCENTRACION RADICAL DE CARBOHIDRATOS EN EL MUNICIPIO DE ZAMORA, MICH. "

presentado por el (los) PASANTE (ES) GUSTAVO ANTONIO HERNANDEZ LOZANO

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A T E N T A M E N T E  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

  
ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

srd'

Al contestar este oficio cítesse fecha y número

## DEDICATORIAS

A MI PADRE

Por aquellos momentos que con añoro,  
recuerdo. Y aunque el destino nos se-  
para, siempre te recordare con admira-  
ción y el respeto "GRACIAS PADRE".

A MI MADRE

Por ser siempre una GRAN AMIGA  
Y QUE CON SU CARACTER DE LUCHA  
forjo en mi la fortaleza para  
seguir siempre adelante.

A MIS HERMANOS:

Por sus consejos, su apoyo y amistad,  
por todas aquellas experiencias que  
compartimos juntos.

## A G R A D E C I M I E N T O S

A LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Por la oportunidad que me ofreció de prepararme y poder servir a mi comunidad.

A LA FACULTAD DE AGRICULTURA

Por haber sembrado en mí las raíces de la responsabilidad y las alas de la independencia.

A MIS MAESTROS:

Por su apoyo desinteresado en mi formación profesional.

A MIS ASESORES:

Ing. Humberto Martínez Herrejón

Ing. Eleno Félix Fregoso

Ing. Rubén Ornelas Reynoso

Que con su apoyo y consejos ---

lograron en mí la realización--

de mi profesión.

A " D I O S "

Por ser la luz de mi camino.

I N D I C E :

	PAG.
I.-INTRODUCCION.	1
II.-OBJETIVOS.	3
III.-REVISION DE LITERATURA.	4
3.1.-INTRODUCCION DEL CULTIVO DE LA FRESA AL VALLE DE ZAMORA.	4
3.2.-COMERCIALIZACION DE LA FRESA.	6
3.3.-PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO.	7
3.4.-ALGUNOS ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA FRESA.	9
3.4.1.-INFLUENCIA DEL FOTOPERIODO Y LA TEMPERATURA.	9
3.4.2.-FOTOPERIODO Y FORMACION DE ESTOLONES.	9
3.4.3.-IMPORTANCIA DE LOS CARBOHIDRATOS EN LA FRESA.	10
3.4.5.-CARBOHIDRATOS EN LA FRUCTIFICACION.	11
3.4.6.-VARIACION EN EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS.	11
3.5.-PRINCIPALES ENFERMEDADES QUE DAÑAN AL CULTIVO DE LA FRESA EN VIVERO.	12
3.5.1.-CENICILLA O MILDÍW POLVORIENTO.	12
3.5.2.-ANTRACNOSIS.	13
3.5.3.-MANCHA O PECA DE LA HOJA.	14
IV.-MATERIALES Y METODOS.	15
4.1.-UBICACION DEL EXPERIMENTO Y CARACTERISTICAS DEL SUELO.	15
4.2.-MATERIAL BIOLÓGICO UTILIZADO.	15
VARIEDAD OSO	15
VARIEDAD CHANDLER	16
VARIEDAD DOUGLAS.	17
4.3.-DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESPECIFICACIONES.	17
4.4.-MANEJO DE CULTIVO.	17
4.5.-TOMA DE DATOS.	19
4.6.-EVALUACION Y ANALISIS.	20

	PAG.
4.7.-RESULTADOS.	
4.7.1.-PRODUCCION DE PLANTAS HIJAS POR HECTAREA.	21
4.7.2.-CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS EN LAS RAICES.	22
4.7.3.-TOLERANCIA y/o RESISTENCIA A PATOGENO.	27
V.-CONCLUSIONES.	29
VI.-BIBLIOGRAFIA.	34
VII.-APENDICE	36
ANEXO.	44

## I.-INTRODUCCION.

En el Valle de Zamora, se encuentra ubicada la mayor superficie cultivada con fresa del Estado de Michoacán; así mismo, según datos del anuario de la FAO en 1994, México es el quinto mejor productor a nivel mundial, superando solamente por Estados Unidos de Norteamérica, Francia, Italia, Holanda.

El cultivo de la fresa es de gran importancia para nuestro país, debido a que se genera anualmente divisas por 90 de dolares aproximadamente.

En la región reviste también gran beneficio debido a la mano de obra que se utiliza en el desarrollo de las diversas prácticas agrícolas, calculándose que se genera empleo para dos millones de personas por temporada; dichas actividades comprenden; viveros, plantación comercial e industrialización de la misma.

Anualmente en el valle de Zamora se establecen 300 hectáreas de viveros aproximadamente y 2,000 hectáreas de plantación comercial; obteniéndose un promedio de 600,000 plantas por hectárea y un rendimiento de 20 toneladas de fruta fresca por hectárea.

En lo que respecta a la producción de planta, los viveros constituyen uno de los factores más importantes en este cultivo; debido a que la base del éxito depende en gran parte de la planta con que se inicia el cultivo.

De las variedades que se establecen en el Valle de Zamora el rendimiento de plantas hijas por hectárea es muy variable y sólo se conocen cifras aproximadas; además se carece de datos estadísticos fidedignos, que nos indiquen los rendimientos reales de éstas por hectárea; así mismo, cuando las plantas son-



extraídas del vivero para su trasplante en plantación comercial, no posean cierta cantidad de almidones almacenados en las raíces necesarios para ser consideradas maduras fisiológicamente.

Por lo que, en caso de que éstas no cumplan dicho requisito empiezan algunos trastornos al cultivo, tales como; muerte lenta de plantas, emisión tardía de brotes florales y una baja notable en el rendimiento promedio por hectárea entre otros. - Así mismo, de las variedades que se establecen algunas se ven afectadas en mayor proporción que otras, por ciertos patógenos; - por lo que de no controlarlos a tiempo, se corre el riesgo de llevarlos del vivero a la plantación comercial, resultando muy costoso su control y una baja marcada en el rendimiento por hectárea.



## II.-OBJETIVOS.

En base a lo anterior, se tuvo como principio realizar el presente trabajo teniendo como principal objetivo:

- 2.1.-Determinar cual de las tres variedades en estudio rinde mayor número de plantas hijas por hectárea.
- 2.2.-Mediante el análisis de raíces y especialmente por el método Carnoy, determinar la concentración de -  
terminar la concentración de carbohidratos en -  
las raíces de cada una de las variedades.
- 2.3.-Conocer cual variedad resulta ser más tolerante -  
y/o resistente a los patógenos que causan daño al  
cultivo de la fresa durante la etapa que permane-  
ce en el vivero.

### III.-REVISION DE LITERATURA.

#### 3.1.-INTRODUCCION DEL CULTIVO DE LA FRESA AL VALLE DE ZAMORA.

La introducción, de éste vegetal al Valle de Zamora, hasta cierto punto es dudosa, respecto al año en que se inició, debido a que se carece de información documentada, por lo que se consideró necesario realizar entrevistas directas con habitantes de mayor edad dedicadas a este cultivo y dar así, fechas más exactas sobre la secuencia de su introducción al Valle.

Algunas personas entrevistadas concuerdan en que un religioso trajo algunas plantas de fresa, desde España en 1928 aproximadamente a Tizapán el Alto, Jalisco y las plantó en una superficie pequeña que tenía la iglesia de ese lugar; las reprodujo poco a poco, hasta que años después algunas personas empezaron a plantarlas en que pequeños espacios agrícolas; aunque, sin técnica alguna de su cultivo en dicha localidad.

Durante esos años, algunas personas de Zamora y Jacona dedicadas al comercio, en sus viajes constantes por tizapán, conocieron la fresa y les nació la inquietud de traerla al Valle. (GARCIA, 1985).

Sería entre 1938 y 1940, cuando se trasladaron las primeras plantas de fresa y se establecieron en Zamora, en una parcela ubicada a la salida a Morelia en lo que se llamará Barrio Los Naranjos, Jacona empieza en 1946 aproximadamente, plantándose en el Barrio de la otra Banda, en 1947 en el predio Los Solares, en 1951 en el predio Río Nuevo y aunque la extensión era de aproximadamente un cuarto a media hectárea, se iniciaba así prácticamente el cultivo comercial de la fresa en el Valle de Zamora.

La variedad con que se inició fué la Klondike, y sus características son semejantes a la variedad actual llamada Fresno, solo que su fruto era más chico, más ácido y de un color más intenso que ésta. La reproducción de la planta, se hacía de plantaciones de fresa de Tizapán que ya habían terminado de producir. Ahí mismo, en la parcela se separaban los brotes o camotes laterales, que eran 6 ó 7 por cada mata, se acomodaban en costales de mecahilo y se transportaban en animales de carga hasta la carretera y de ahí, en camionetas a Zamora y Jacona.

Según la información obtenida, en Zamora fué donde se iniciaron las primeras plantaciones en el año y lugar antes mencionado. En 5 ó 6 años después, inicia Jacona en los lugares indicados, siendo estas las únicas localidades del Valle con fresa durante varios años, debido a que se tenía como línea divisora un canal de riego ubicado al norte de Zamora, de ahí en adelante no se plantaba fresa por considerarse tierras de mala calidad. (Cejudo, 1985).

Fué hasta 1959, cuando se plantó con cierto temor en la Saucedá, en 1961 inició Tanganzicuaró, pero se dejó de plantar durante 6 a 8 años aproximadamente, debido a las heladas tan fuertes que ahí se presentaban; fué así como poco a poco se empezó a extender el cultivo por todo el Valle.

Respecto a las variedades que se introdujeron en el Valle después de la Klondike fueron:

En 1960 se trajo de los Estados Unidos de Norteamérica la variedad San Agustín, también llamada Florida 90, en 1962 entró la variedad Solana, casi junto con la variedad Lassen y esta última solo duró dos años, debido a la falta de consistencia en su fruto. En 1965 entró la variedad Fresno y en 1966 la variedad Tioga. (Ayala, Tamayo y García, 1985).

Fué hasta 1980 y 1981, cuando se trasladaron también - de los Estados Unidos de Norteamérica, respectivamente las variede-dades actuales Aiko y Douglas; en 1982 se trajeron la Brighton y - la Stuff (Ayala, 1985). En 1984 fueron las variedades Vista, Par-ker, Santana y la Chandler, procedentes también del mismo lugar - que las anteriores, (Montañez y Ayala, 1986).

Aproximadamente en 1960 entró casi igual que la de Esta-dos Unidos, planta procedente de Fresnillo, Zacatecas, perdurando hasta 1967 o 1968; después se traslado planta de Tecate, Baja - California; pero ésto permaneció solo cuatro años aproximadamente por que su calidad no era la esperada, (Cejudo, y García 1986).

### 3.2. -COMERCIALIZACION DE LA FRESA.

La producción de fresa se obtenía en ese entonces, era consumida en el mercado nacional; sin embargo, en 1964 se empezó-a exportar a los Estados Unidos de Norteamérica, y a Europa en - 1970.

Así mismo, a partir de 1950, a la producción obtenida - empezó a llevarse para su industrialización a la Congeladora La - Fortaleza (ahora del Fuerte), de Salamanca, Gto. en 1951 se llevó una parte a la Congeladora y Empacadora de Morelia, S.A. (CEMSA)- de Morelia, Mich., en 1958 se contrató en Irapuato, GTO. para llevar la producción a la Congeladora del mismo nombre y a la Congela-dadora La Mexicana, (García 1985).

En 1964 en Jacona inició la Congeladora Morales; en - 1966 se impulsan las empresas frutas Refrigeradas y la Empacadora Anáhuac en Zamora y Jacona respectivamente. En 1967 inició la Frexport, S.A., que tuvo como nombre anterior a éste, Empacadora Exagro; en 1968 empieza la Congeladora Zamora, antes llamada Niño en 1969 inició la Congeladora Estrella, la Congeladora América, la - maquiladora Alba y la Sociedad Local de Crédito Ejidal Jacona - Planta Congreso Alfredo V. Bonfil. En 1973 comienza la Congeladora-

ra Aldrete, que después cambió a Alimentos Mundiales, S.A. y en 1978 cambió nuevamente de nombre a Proveedor de Frutas, S.A. en éste mismo año inició la Empacadora Chapala, S.A. (Navarro, Plan<sup>u</sup>carte, del Río, García y Tamayo, 1985).

Recientemente se establecieron en el Río Nuevo y Jaco<sup>u</sup>na respectivamente, la Congeladora Valpak y Fresas Jacona, S.A., - pero estas dos últimas no industrializan por completo la fresa, - (García, 1985).

### 3.3.-PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO.

La planta obtenida de la reproducción del material ve<sup>u</sup>getativo en los viveros, es uno de los factores más importantes en el cultivo de la fresa, debido a que si este se establece con material de buena calidad, obtendremos por tanto producción de buena calidad y en caso contrario, si se inicia con planta de ba<sup>u</sup>ja calidad, lógicamente la producción será de mala calidad, y el efecto positivo de la buena preparación del terreno, fertilización, riego, combate de plagas y enfermedades, resultarán inútiles al no ser adecuada en calidad. (Téliz y Castro, 1990).

Miranda 1980, analizó los cultivares de fresa Tioga y Fresno, en los Reyes, Mich. donde concluye que no hubo diferencia significativa entre estos dos materiales; sin embargo, observó -- una marcada tendencia en el cultivar Tioga a producir un mayor nú<sup>u</sup>mero de plantas hijas en comparación con el cultivar Fresno.

Uno de los primeros viveros establecidos en el Valle, - fué en 1960 iniciando con planta procedente de Fresnillo, Zac., - durante así hasta 1968, cuando se importó planta de los Estados - Unidos de Norteamérica.

Con éste nuevo material los primeros viveros fueron establecidos junto a las parcelas de huertas comerciales; sin embargo, es hasta 1981, cuando por disposición de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y específicamente, por la Dirección General de Sanidad Vegetal, se establecieron a una distancia de 15 km. como mínimo del área de plantación comercial (García y Torres, 1985).

Así como el cultivo comercial, los viveros también fueron teniendo una serie de dificultades para la obtención de plantas de adecuada calidad, debido a que se desconocía la forma técnica de hacerlos, por lo que hubo agricultores que se les perdían las plantaciones; en varios de los casos por desconocer cuanto tiempo deberían dejar la planta en el vivero, ni tampoco cuando estaban ya maduras fisiológicamente y con que cantidad había que fertilizarlos; lo practicaban solo por su experiencia en otros cultivos y la que iban adquiriendo poco a poco, hasta lograr obtener plantas de calidad. Así lo que para algunos la raíz de la planta debería tener una especie de barbilla para estar madura, para otros la coloración que tomaba la planta en determinado tiempo, o bien, por el color de la propia raíz, (Cejudo, y García 1985).

el rendimiento obtenido de plantas por hectárea de vivero era de 80,000 a 100,000 plantas hijas; aunque, muy rara vez pasaba esa cantidad, En la actualidad se estima que un vivero es de baja calidad cuando se obtienen 400,000 plantas hijas por hectárea, regular cuando son 700,000 plantas hijas y bueno cuando sobrepasan las 800,000 plantas hijas por hectárea, (Cejudo y García 1985).

Fué así como el cultivo de la fresa fué introduciéndose en el Valle, desplazando a áreas más específicas a cultivos considerados como tradicionales en esa época, tal es el caso del camote, caña de azúcar, cacahuatè, jícama, papa y hortalizas en menor

escala, hasta colocarse como uno de los principales cultivos, re-presentativo de Zamora y el Valle. (Montañez y García, 1985).

### 3.4.-ALGUNOS ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA FRESA.

#### 3.4.1.-INFLUENCIA DEL FOTOPERÍODO Y LA TEMPERATURA

Darrow y Waldo citados por plancarte (1976), indican - que como en todas las plantas, en la fresa el fotoperíodo también es determinante, tanto para la diferenciación floral como para el crecimiento vegetativo. Los días con fotoperíodo corto, que se - presentan en invierno principalmente y un poco menos en la prima- vera, favorecen, la formación inicial de yemas florales, en con-- traste con el fotoperíodo largo en verano, la planta tiende a - formar más estolones.

#### 3.4.2.-FOTOPERIODO Y FORMACION DE ESTOLONES.

Darrow y Waldo citados por Plancarte (1976), reportan- que el crecimiento de la fresa se ve afectado en forma determinan- te por el fotoperíodo, por tal razón los días largos promueven la formación e incremento del tamaño de las hojas y estolones y los- días cortos tienen un efecto contrario.

Durante una exposición prolongada a condiciones de día - corto la planta entra en reposo, se disminuye o suspende la forma- ción de estolones, y las hojas se forman de un tamaño pequeño con la acumulación de frío se rompe el reposo y las plantas producen- hojas grandes y estolones, aún en días cortos.

Darrow citado por Plancarte (1976), al trabajar bajo - condiciones de invernadero con las variedades Burril, Dorsett, -- Klondike, Missionary y Howard 17, con fotoperíodo de 14 y 16 hr. - es superior en un 300% respecto al de 14 hr.



Hartman citado por Plancarte 1976), quién estudió el comportamiento de la variedad Missionary en condiciones de invernadero, bajo dos fotoperíodos diferentes, 10 y 15 hrs., durante un período de tres meses, indica que la producción de estolones se efectúa en condiciones de día largo, teniéndose una producción de 13.6 estolones por planta, mientras que en día corto la producción fué solamente de 0.6 estolones por planta.

Down y Piringer citados por Plancarte (1976), reportan que la producción de estolones para las variedades Howard 17 y Klondike, durante el período vegetativo de 6 seis meses, del 15 de mayo al 14 de Octubre, en fotoperíodos de 11, 13, 15 y 16 hrs. bajo el fotoperíodo corto (11 y 13 Hrs). Howard 17 no produjo estolones, y la klondike produjo muy pocos. La producción fué notoriamente promovida en día largo, Howard 17 produjo 56 y 43 estolones por planta en los fotoperíodos de 15 y 16 hrs. y Klondike produjo 41 y 40 respectivamente en los mismos fotoperíodos.

Poorlings y Boynton citados por Plancarte (1976), con las 10 y 16 hrs. respectivamente, encontraron que la formación de estolones unicamente se efectúa en condiciones de día largo, en este caso de 16 hrs.

### 3.4.3. -IMPORTANCIA DE LOS CARBOHIDRATOS EN LA FRE SA.

Greve citado por Plancarte (1976), con el cultivar de fresa Howard 17, relacionó la longitud del fotoperíodo con el contenido de carbohidratos y la diferenciación floral. Por medio de cortes histológicos en las yemas observó la diferenciación y en forma paralela, mediante cortes en las raíces observó un elevado contenido de carbohidratos.

Las conclusiones obtenidas son: que bajo condiciones de día normal (en primavera-verano), no se tuvo una diferenciación floral y el contenido de carbohidratos en las raíces fué elevado, mientras que en condiciones de día corto (11 hrs), si se tuvo una diferenciación floral y el contenido de carbohidratos fué bajo.

#### 3.4.5.-CARBOHIDRATOS EN LA FRUCTIFICACION.

Bringurst y Voth (1980), al trabajar con los cultivares de fresa Lassen y Shasta, en pruebas de invernadero y de campo en varias localidades de California, E.U.A., relacionaron la fecha de arrancado de plantas de vivero, con el contenido de almidón en las raíces, la producción de estolones y el rendimiento de fruto; así como su capacidad de sobrevivencia a un período de almacenamiento por seis meses a 28° F, (-2.22°C), reportan los siguientes resultados; las plantas arrancadas en noviembre y asociadas a un contenido de almidones intermedio, cuando se plantaron inmediatamente tuvieron un mayor rendimiento en fruto, pero una menor producción de estolones que las plantas arrancadas en Diciembre y Enero asociadas a un alto contenido de almidón, las cuales tuvieron un mayor rendimiento en fruto, pero una mayor producción de estolones. Además las plantas con un alto contenido de almidón tuvieron una mayor capacidad de sobrevivencia a un almacenamiento por seis meses a 28° F (-2.22°C).

Guttridge citado por Bringhurst, Both y Van (1960), indica que las reservas reducidas de carbohidratos en las raíces de plantas de fresa, reducen el vigor de la planta al ser plantadas después de un período de refrigeración; pero que el comportamiento de la planta en el campo es afectada mayormente por el tratamiento de refrigeración que por el contenido de carbohidratos.

#### 3.4.6.-VARIACION EN EL CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS.

Molot y Leroux citados por Plancarte (1976), indican--

que en plantas de fresa de cultivar Surprise del Hales Arrancadas del vivero en Enero y Almacenadas por un año a  $-12^{\circ}\text{C}$ , el contenido de almidón en las raíces subió en el inicio del período de almacenamiento y después, bajó a un nivel máximo alcanzado.

worthington citado por Plancarte (1976), estudió la composición química de las raíces de plantas de fresa, cuando éstas son almacenadas durante un período de seis meses a temperaturas de 28 y  $32^{\circ}\text{F}$  ( $-2.22$  y  $0^{\circ}\text{C}$ ), y concluye que el contenido de carbohidratos es el mismo al principio y al final del período de almacenamiento, tanto en la corona como en las raíces de las plantas.

Barrientos citado por Plancarte (1976), con los cultivares de fresa Tioga y Fresno, analizó el contenido de almidón en las raíces durante un período de tres meses y medio, haciendo muestreos cada quince días, del 18 de Noviembre al 4 de Marzo, e indica que el mayor contenido de almidón para ambos cultivares se tiene el dos de Enero, sugiriendo que ésta fecha es cuando los propágulos de fresa se deben sacar del vivero, en condiciones de Chapingo, México.

### 3.5.-PRINCIPALES ENFERMADES QUE DAÑAN AL CULTIVO DE LA FRESA EN VIVERO.

#### 3.5.1.-Cenicilla o Mildiu polvoriento.

Esta enfermedad es producida por *Sphaerotheca Humuli* daña a toda la parte aérea de la planta como el cáliz, hojas, flores y frutos, particularmente a las semillas que favorecen el desarrollo del hongo.

El daño que causa en el vivero es considerable, debido a que puede llegar a reducir notablemente el rendimiento de plantas hijas por hectárea, como consecuencia del debilitamiento que éstas sufren al ser dañadas por la enfermedad.

El síntoma más visible de ésta enfermedad es un enrollamiento de los bordes de las hojas hacia arriba, notándose sobre la superficie inferior una cubierta de filamentos delgados blanquesinos en forma y distribución irregular y a medida que avanza la enfermedad, en el envés de la hoja aparece un color rojizo tornándose después de un color plateado, semejando quemaduras y ocasionalmente mueren las plantas.

Esta enfermedad se presenta solamente durante la época de frío, en tiempo nublado, o bien en la temporada de lluvias para el caso de los viveros. Entre las variedades que se cultivan en el Valle, las más afectadas son las Tioga y la Fresno, (Martínez y del Río, 1975).

### 3.5.2.-ANTRACNOSIS.

El Agente causal de ésta enfermedad es *Colletotrichum fragariae* Brooks, pero además se reporta como causante a *Phytophthora fragariae* Hick, y a *Alternaria* spp. que causa daño a todos los roganos de la planta, en los viveros se presenta en las guías o estolones principalmente.

El daño es de consideración debido que esta enfermedad se desarrolla en condiciones de alta humedad, generalmente se presenta en cuanto inicia la temporada de lluvias y el daño avanza paralelamente con el temporal de lluvias, siendo el daño más severo en los viveros hechos en surcos, en los de melgas de bajo altura o en terrenos mal nivelados.

esta enfermedad si no se controla a tiempo, puede infectar a otras plantas hijas y de ahí al plantar comercialmente las plantas empiezan a marchitarse de las hojas de afuera hacia las de adentro, afectando a la corona y mueren. Los síntomas son manchas poco hundidas preferentemente en las guías y a medida

que avanza la enfermedad, las manchas se observan más hundidas y empiezan a secarse las puntas de las guías, tornándose de un color café oscuro, cuando ésto sucede, se interrumpe la conducción de agua y nutrientes, trayendo como consecuencia la muerte de las plantas. (Mc, Grew, 1965).

### 3.5.3.-MANCHA O PECA DE LA HOJA.

El agente causal es *Mycosphaerella fragariae* Tull, Lindau, y los daños que causa en condiciones de alta humedad trae como consecuencia una marcada baja en el rendimiento de plantas hijas por hectárea. En tales ataques, las manchas coalescen y provocan la muerte de las hojas y plantas hijas, si éstas no han crecido y madurado lo suficiente, además de que cuando son extraídas del vivero y plantadas en el lugar definitivo, el inóculo es llevado también y la enfermedad prosigue al darle nuevamente las condiciones para su desarrollo, (Martínez y del Río, 1975).

Los primeros síntomas de ésta enfermedad, consisten en pequeñas manchas de color rojo púrpura en las hojas; éstas se van agrandando a medida de que avanza la enfermedad, hasta formar una sola mancha de gran tamaño, en el centro de cada una aparece un color cenizo casi blanco, pero conservando en su periferia un borde delgado de color rojizo. Sobre la parte inferior de la hoja las manchas se presentan en forma irregular de color violáceo y cuando la enfermedad avanza, invade casi toda la lámina foliar, trayendo como consecuencia la muerte de las hojas y el debilitamiento de las plantas, (mc, Grew, 1990).

#### IV.- MATERIALES Y METODOS.

##### 4.1.-UBICACION DEL EXPERIMENTO Y CARACTERISTICAS DEL SUELO.

El experimento se estableció en un terreno localizado a una distancia de 400m. de la carretera Zamora-Jacona sobre el Kilometro 3. Dicho terreno perteneciente al señor JUAN NAVARRO Presidente General de la Congeladora y Empacadora Grupo Chapala siendo este Propietario, una extensión de terreno de 60 ha. para producción de planta, el experimento se realizó en una superficie de 1 ha. en esta zona se encuentra el mayor porcentaje de viveros de fresa, debido a que las condiciones son adecuadas para su desarrollo y además por cumplir las normas impuestas por la Dirección General de Sanidad Vegetal, de dejar como mínimo 5 kms. de distancia entre el área de plantación y el área de vivero.

Antes de plantar el vivero, se hizo un análisis del suelo el cual fué realizado en el laboratorio de la secretaría de Agricultura y recursos Hidráulicos de Zamora, Mich.

Los resultados de este análisis se indican en el cuadro diez del apéndice. Se observa que es un suelo mediano, no salino, moderadamente ácido, con un contenido mediano de Nitrógeno bajo en fósforo y rico en Potasio.

##### 4.2.-MATERIAL BIOLÓGICO UTILIZADO.

Originalmente el material llegó en la partida de un vivero de Oxnard, California, como planta registrada por United States Department of Agriculture (U.S.D.S.), las características más importantes de cada una de las variedades son las siguientes:

VARIEDAD OSO; De frutos grandes y en forma cónica longitudinal, pulpa firme y corteza correosa. Su pulpa es desde rojo hasta pálido y su semilla es amarilla.

Corteza atractiva y de color rojo claro. Conserva su buen aspecto, aún cuando se encuentren pesadas, de buena calidad para postres. Se descorona fácilmente, conveniente para embarcar a mercados distantes. La planta es vigorosa y pródiga en estolones. Es ampliamente preferida en los lugares donde se cultiva la fresa.

La variedad oso, es favorecida en el mercado como fruto fresco. Recomendable para plantaciones de verano e invierno. Sus plantas producen cosechas excepcionales durante más de dos meses, comenzando en Marzo o en Abril, pero su único problema en este sentido, es que el tamaño disminuye a lo largo de la cosecha.

#### VARIEDAD CHANDLER.

Esta variedad desde su introducción al mercado, ha dominado la industria fresera. Con esta variedad los agricultores han obtenido rendimientos más altos que con cualquier otra variedad. La fruta ha tenido buena aceptación en el mercado nacional e internacional.

No obstante la Chandler requiere de suelos y condiciones muy buenas para poder alcanzar su potencial. El agricultor que quiera cultivarla debe tener mucha experiencia en la producción fresera pues es una variedad que más cuidado necesita.

El sistema radicular es poco desarrollado por lo general las raíces no profundizan mucho 25 a 30 cm. esta variedad es muy sensible a las sales y al exceso del agua, por lo tanto es necesario que se plante en suelos muy bien nivelados y con buen drenaje. La planta es de porte pequeño y con menos hojas en comparación a otras variedades. Las hojas suelen ser más bien pequeñas y de un color verde oscuro. Produce regularmente estolones durante su permanencia en el vivero, pero que se haya plantado en la fecha correcta.

#### VARIEDAD DOUGLAS.

En los últimos años esta variedad ha tenido una buena aceptación en el mercado nacional e internacional.

Esta variedad se caracteriza por su gran tamaño. La planta es grande, al igual que las hojas, las cuales suelen ser de un color verde claro y muy notorias sus nervaduras, las frutas también es grande sobre todo al principio de la temporada de cosecha como la fruta es firme, aguanta muy bien el transporte. La temporada de cosecha empieza a principios de otoño y termina a fines de primavera. En su permanencia en el vivero produce pocos estolones o plantas hijas. El sistema radicular es extenso por lo que es una variedad muy vigorosa.

Esta variedad tiene un rendimiento muy parecido a la variedad oso. Su producción máxima es de 40 ton./ha. y permite por su firmeza de fruto transporte lejano. Es sensible a la mancha o pecu de la hoja y poco sensible a la cenicilla.

#### 4.3. -DISEÑO EXPERIMENTAL Y ESPECIFICACIONES.

El experimento consistió en probar tres variedades en el diseño experimental completamente al azar, cuatro repeticiones, con una parcela total de una hectárea, y una parcela útil de 5,000 mts<sup>2</sup>. Las variedades se identifican con las letras A, B, y C que indican A para la variedad oso, B para la Chandler y C para la variedad Douglas; considerado como tratamientos.

Croquis del diseño en el campo.

A VARIEDAD OSO

B VARIEDAD CHANDLER

C VARIEDAD DOUGLAS.

#### 4.4. -MANEJO DEL CULTIVO.

La plantación se efectuó el día 22 de Febrero y la extrac-



ción se realizó el día diez de Septiembre de 1993.

Previo a la plantación, las madres se trataron con Benlate para prevenir enfermedades fungosas, en dosis de 1 kg. por 200 - litros de agua.

El método de plantación fué el de melgas, teniendo una separación de 1.0 m. Las plantas se acomodaron en hilera sencilla a una separación de 30 cms.

Se aplicaron 200 Kgs. de sulfato de amonio (20.5%), y 100- Kgs. de la fórmula 18-46-00 por ha. Aplicando la mitad del sulfato de amonio y los 100 kgs. de 18-46-00 al momento de hacer el - primer cultivo. los 100 kgs, de sulfato de amonio restantes, se aplicaron al momento de hacer el segundo cultivo, realizando a - continuación la melga definitiva, formándose un tratamiento de fertilización de 60-46-00.

Los riegos se aplicaron cada semana, hasta el inicio de - las lluvias, cuando dejó de llover algunos días, se dió un riego de auxilio, dándose un total de doce riegos.

Los deshierbes se realizaron cada veinte días durante los - tres primeros meses del desarrollo de las plantas y cada ocho - días durante la temporada de lluvias, procurando mantener el ex-perimento libre siembra de maleza.

Las plantas empezaron a florear a principio del mes de - Abril y debido a que es una característica poco recomendable, se quitaron las flores y yemas florales, con el objeto de que las - plantas tuvieran un desarrollo más vigoroso y como consecuencia - más plantas hijas por hectárea. Esta práctica se realizó durante cuatro semanas, haciendo un total de cuatro desfloreos.

El clavado de raigones se hizo cada ocho días a partir de - los 78 días, cuando se consideraba de un tamaño adecuado para - ser clavados en la melga, labor que se realizó en ocho ocasio--- nes.

En lo que a plagas y enfermedades respecta, las plagas que se presentaron fueron; mosquita blanca, gusano enrollador de la hoja diabrotica y el frailecillo todas en poca proporción. Las enfermedades se presentaron en la segunda semana del mes de Abril y se hizo una aplicación para el control de las plagas presentes.

Y para la peca de la hoja, se utilizó, 3 ml. de Malation - 1000 y Captan 50 en dosis de 3 grs. por litro de agua. Al principio del mes de Junio empezó el daño por atracnosis, diabrotica y ailecillo; y se utilizó para su control 1.75 ml. de folidol y 5-grs. de Manzate 200 por litro de agua. Cuando el daño por antracnosis se incrementó, se aplicó Benlate 50W en dosis de 2.0 grs. por litro de agua, controlando además a la peca de la hoja y a la cenicilla enfermedades que se desarrollan en condiciones de alta humedad.

#### 4.5.-TOMA DE DATOS.

Los datos se empezaron a tomar a partir del primer clavado de raigón, efectuado a los 78 días de plantado el experimento. Los datos que primero se tomaron fueron las variables independientes como; Altura de la planta ( $X_1$ ), largo de la hoja ( $X_2$ ), Ancho de la hoja ( $X_3$ ), Ancho de la corona ( $X_4$ ), y número de hojas ( $X_5$ ), se tomaron de la melga central 10 plantas al azar, se les colocó una etiqueta numerada del 1 al 10, para medir altura de planta ancho de corona y número de hojas, se tomo además a estas plantas una hoja primaria al azar para etiquetarlas nuevamente, para medirle los tres foliólos, para medir largo y ancho de la hoja en 15 ocasiones, se anotaron las medidas y se graficaron cuadro 34 al 39 y figura 3 a 7.

Para la extracción de plantas, se hizo también al azar de las tres melgas centrales de cada repetición, se colocaron en papel periódico húmedo cada una de las plantas, para evitar la

deshidratación antes de su procesamiento en el laboratorio, una vez ahí, se siguió la metodología descrita en el anexo.

Se hizo la extracción periódica de la planta cada 8 días a partir de los 150 días de plantado, iniciándose en la tercera y cuarta planta hija, por considerarse que la primera y la segunda almacenaban los carbohidratos más rápido en comparación con las otras. A partir de la segunda extracción se sacaron las cuatro primeras de la segunda extracción se sacaron las cuatro primeras plantas hijas realizándose en cinco ocasiones.

En lo que respecta a los patógenos que afectan al cultivo en el vivero, se dejó una melga en la orilla de cada repetición con una estaca indicadora (T/R), para que no se le hicieran aplicaciones de plaguicidas durante el experimento, a lo que previamente se hicieron escalas para cuantificar visualmente, cuanto afectan cada uno de ellos y en que proporción a cada una de las variedades.

#### 4.6. -EVALUACION Y ANALISIS.

Se utilizó la secuencia metodologica para el calculo de la diferencia mínima Honesta de Tukey, prueba estadística que determinó que variedad nos arrojó mejores resultados, calculándose la desviación estandar, la posición relativa de las medias en el ordenamiento y el orden de las medias de tratamiento en orden decreciente.

Además se usó el sistema de regresión, que se basa en el principio matemático de mínimos cuadrados, los que arrojan los mejores estimadores de regresión, así como las ecuaciones de regresiones entre la clasificación de variables, días a la madurez fisiológica por variedad, también se observó si existe o no correlación entre altura de la planta, ancho y largo de la hoja, número de hojas y ancho de la corona por planta y por variedad.

El análisis se proceso en la Sección de Estadística y com-puto del centro de investigación forestales de occidente.

#### 4.7.-RESULTADOS

##### 4.7.1.-PRODUCCION DE PLANTAS HIJAS POR HECTAREA.

A continuación se presenta al número de plantas hijas por hectárea en orden decreciente, así como su comportamiento esta--dístico.

CUADRO 1.- Producción de plantas hijas por cada una de las variedades por hectárea y su comportamiento estadístico.

VARIEDAD.	No. de plantas/Ha.	Comportamiento Estadístico
Oso	1'200,000	a
Chandler	960.000	b
Douglas	850.00	B

Comparando los resultados obtenidos en la producción de - plantas por Ha. la variedad que mejor comportamiento tuvo fué - la Oso superando la variedad chandler por 240,000 plantas y por- 350,000 plantas hijas a la variedad Douglas.

Así mismo, esta variedad fué superior en cuanto a la altu-ra de planta, número de hojas, ancho y largo de la misma, tal co-mo se muestra en el cuadro 34.

Las características más importantes de la variedad chandler que la diferencia que las otras dos, es el tamaño de la planta y para la variedad douglas, la coloración de las hojas y la más im-portante el grosor de la corona.

Los resultados obtenidos por Ing. Miranda (1991), dónde - probó la variedad Oso obtuvo un rendimiento de 1'000,000 plantas hijas por hectárea, lo que nos indica no existe mucha diferencia entre un trabajo y otro.

Cuadro 2. Medias de raigones o plantas hijas promedio producidas por la planta madre, en diferentes fechas de conteo.

VARIEDAD.			
FECHA DE CONTEO	OSO	CHANDLER	DOUGLAS
Mayo-16/93	3.80	3.45	3.75
Junio 16/93	22.55	13.15	10.65
Julio 16/93	27.60	23.30	22.20
Agosto 16/93	43.75	30.86	25.45
Sept. 10/93	71.35	54.16	47.65


Como se observa en el cuadro anterior, la producción promedio de plantas hijas por la planta madre tomada completamente al azar de cada una de las melgas que se sometieron al análisis estadístico, en cada una de las variedades, en el primer conteo se comportaron de una manera similar, siendo a partir del segundo conteo realizado a los 30 días del primero, cuando se empezó a diferenciar cada una de las variedades en cuanto a la producción promedio de plantas hijas por hectárea.

#### 4.7.2.-CONTENIDO DE CARBOHIDRATOS EN LAS RAICES.

A continuación se presentan las concentraciones de carbohidratos, en las diferentes extracciones de planta para su análisis.

CUADRO 3.-Porcentaje de Carbohidratos en la primera extracción de plantas efectuada a los 151 días de establecido el experimento.

VARIEDAD	PLANTA HIJA	CONCENTRACION DE CARBOHIDRATOS.
Oso	2a.	25%



	3a.	20%
CHANDLER	2a.	25%
	3a.	10%
Douglas	2a.	70%
	3a.	25%

Como se aprecia en el cuadro anterior, la concentración de carbohidratos que la planta almacena en las raíces en forma de almidones, fueron mínimos para la variedad oso y un poco más bajos para la variedad chandler, pero no así para la variedad Douglas, la cual mostró buena cantidad de carbohidratos en sus raíces preferentemente en la segunda planta hija.

CUADRO 4.-Porcentaje de carbohidratos en la segunda extracción de plantas efectuadas a los 158 días de plantado el experimento.

VARIEDAD	PLANTA HIJA	CONCENTRACION DE CARBOHIDRATOS.
Oso	2a.	30%
	3a.	25%
Chandler	2a.	15%
	3a.	10%
Douglas	2a.	60%
	3a.	20%

En este cuadro se observa una ligera baja en la concentración de carbohidratos en las raíces, debido a que durante algunos días dejó de llover y se reseco el terreno; siendo necesario dar un riego de auxilio, con lo que se observó nuevamente el incremento de carbohidratos como se puede observar en el siguiente cuadro.

CUADRO 5.-Porcentaje de carbohidratos en la tercera extracción - de plantas efectuada a los 165 días de establecido el experimento.

VARIEDAD	PLANTA HIJA	CONCENTRACION DE CARBOHIDRATOS.
Oso	1a.	50%
	2a.	40%
	3a.	70%
	4a.	50%
CHANDLER	1a.	60%
	2a.	50%
	3a.	80%
	4a.	40%
DOUGLAS.	1a.	70%
	2a.	65%
	3a.	60%
	4a.	50%

El incremento nuevamente de carbohidratos se puede apreciar en este cuadro, debido al riego de auxilio que se dió. Puede observarse además, que la concentración se incrementa de una manera más visible en la 3a. y 4a. planta hija, debido a que con el riego, estas tuvieron la humedad necesaria, no así las dos primeras plantas hijas que no alcanzaron la humedad suficiente, debido a lo alto de la melga.

Cuadro 6. Porcentaje de carbohidratos en la cuarta extracción de plantas efectuadas a los 171 días de establecido el experimento.

VARIEDAD	PLANTA HIJA	CONCENTRACION DE CARBOHIDRATOS.
Oso	1a.	60%
	2a.	60%
	3a.	50%
	4a.	50%
Chandler	1a.	80%
	2a.	60%
	3a.	60%
	4a.	50%
Douglas.	1a.	95%
	2a.	60%
	3a.	60%
	4a.	50%

La concentración de carbohidratos almacenados en las raíces para considerarse, según metodología del Anexo como adecuados para que una planta este madura fisiológicamente es de 50 a 70% pero se refiere por seguridad en el rendimiento del 60 al 70 por ciento. En este cuadro observamos que la variedad douglas, tenía una concentración de carbohidratos considerados como adecuados para ser extraída del vivero y transplanteda en la huerta comercial. Para el caso de las otras dos variedades se consideraba insuficientes como para considerarse maduras fisiológicamente.



Cuadro 7. Porcentaje de carbohidratos en la quinta extracción de plantas efectuadas a los 195 días de establecido el experimento.

VARIEDAD	PLANTA HIJA	CONCENTRACION DE CARBOHIDRATOS
Oso	1a.	85%
	2a.	80%
	3a.	60%
	4a.	50%
Chandler	1a.	90%
	2a.	80%
	3a.	75%
	4a.	50%
Douglas	1a.	95%
	2a.	90%
	3a.	70%
	4a.	70%.

Como se aprecia en el cuadro, las concentraciones de carbohidratos en las raíces para las tres variedades en estudio, son consideradas para ser extraídos en su totalidad del vivero - iniciar su plnatación en el terreno destinado a la huerta comercial.

#### 4.7.3.-TOLERANCIA y/o RESISTENCIA A PATOGENO.

En las observaciones visuales realizadas, se notó marcada tendencia de algunas enfermedades a dañar específicamente - algunas variedades, así que tenemos que la Cenicilla causada por *Sphaerotheca humuli*, daña fuertemente a la variedad Oso y muy leve a la variedad Douglas. La antracnosis cuyo agente causal es *Collectotrichum grafariae* Brooks, *Phytophthora fragariae* Hick o bien por *Alternaria* spp. Daña fuertemente a la variedad chandler leve a douglas y muy poco a oso.

La mancha o peca de la hoja, también conocida como viruela de la hoja y mancha roja de la fresa entre otras, causada por el hongo *Mycosphaerella fragariae* tull. Causa un daño más severo a la variedad chandler en comparación con las otras dos variedades.

Estas son las tres enfermedades más importantes que dañan al cultivo de la fresa en el vivero.

Las plagas que dañan al cultivo en el vivero; son relativamente pocas, siendo las más importantes; mosquita blanca, - pulgones gusano enrollador de la hoja y el frailecillo.

De las anteriores, la que más daña es el frailecillo - también conocido como burrito, compadre etc. el cual se alimenta de la parte central de las nervaduras de la hoja y en infestaciones severas, llega a ser determinante para el rendimiento de - plantas hijas por ha. en el experimento fué mínima su presencia, debido a que se controló indirectamente con aplicaciones hechas al resto del vivero donde se realizó el experimento, además de - que los bordos del mismo se mantuvieron limpios de maleza para - evitar que ahí quareciera y evitar daño al experimento.

Al efectuar el analisis de regresión para observar la correlación existente entre el porcentaje de carbohidratos como-

variable dependiente (Y), (X) como variable independiente: altura de planta, ( $X_1$ ), largo de la hoja ( $X_2$ ), ancho de la hoja ( $X_3$ ) ancho de la corona ( $X_4$ ) y número de hojas ( $X_5$ ).

Empleando el modelo matemático y A+B Modelo lineal, que es el que mejores resultados arrojó, tenemos que;

Variedad-Oso.-En cuanto a la concentración de carbohidratos se refiere, fué la que más días tardó en madurar fisiológicamente, pero fué superior en todo los demás factores como: Altura de planta, número de hojas, ancho y largo de la misma con un 87, 88, 90, 85% de correlación respectiva.

Variedad Chandler.-Se comporto como intermedia a la concentración de carbohidratos y anchura de la corona con un 77% de correlación no así para las de mas variables siendo la planta de mejor altura (con un 88% de correlación) que las otras variedades- el número de hojas por planta con 77% de correlación, así como también fué inferior en el ancho y largo de la hoja con 88 y 90% de correlación.

Variedad Douglas.-Se comporto como la mejor variedad en lo que respecta a la acumulación de carbohidratos en las raíces, pero la producción de plantas hijas fué baja, si se le compara con las otras variedades estudiadas, pero las características que más influye para que se acumulen los carbohidratos en las raíces es la anchura de la corona, con un 70% de correlación, como primer lugar, enseguida ancho, largo y número de hojas por planta con un 88, 90, 77%. de correlación respectivamente.

## V.-CONCLUSIONES.

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, a la metodología descrita y a las condiciones en que se desarrolla el experimento se concluye que:

1.-Respecto a la producción de plantas por hectárea, la variedad que mostró mejor comportamiento estadístico en este aspecto fué la variedad oso con 1'268,518 plantas hijas por hectárea, fué superior también en cuanto a altura de planta, número de hojas, ancho y largo de la misma. En lo que a madurez fisiológica se refiere, fué la que más días tardó en acumular los carbohidratos en las raíces.

2.-La producción de plantas hijas por hectárea para la variedad chandler fué de 962,962 plantas, cuya característica principal que la diferencia de las otras dos es el tamaño de la planta. En lo que a madurez fisiológica corresponde, se comporta de una manera inferior a la variedad Douglas, pero fué ligeramente superior a la variedad Tioga.

3.-EL rendimiento que obtuvo la variedad Douglas respecto a la producción de plantas por hectárea fué de 847,222. La característica que la diferencia con las otras estudiadas, es el grosor de la corona. La acumulación de carbohidratos en las raíces siempre fué superior en cada una de las extracciones de planta para su análisis.

4.-El contenido de carbohidratos en las raíces a los 195 días después del plantado, se considera como los adecuados para la extracción total de la planta.

5.-El contenido de carbohidratos en las raíces se reduce notablemente en cuanto la humedad del suelo empieza a disminuir.

6.-En las observaciones visuales realizadas, se con---  
cluye que la Cenicilla daña de una manera más severa a la varied-  
dad OSO y muy leve a la Douglas.

La antracnosis daña preferentemente a la variedad Chand  
ler que a la'Douglas y muy leve a la variedad Oso.

La mancha opeca de la hoja, causa daño de una manera -  
severa a la variedad Chandler medianamente a la Douglas y muy poo  
co a la variedad Oso.

El cultivo de la fresa para el Valle de Zamora, es de gran importancia tanto social como económico, debido a la canti-dad de mano de obra que se utiliza y a las divisas que ingresan por la exportación al extranjero y por el comercio y venta direc-ta en los principales mercados de las diversas ciudades de la Re-pública Mexicana.

Considerando lo representativo que es el cultivo en la región, aunado a los múltiples problemas que presenta expорта---ción tales como baja producción de plantas hijas por hectárea - una baja muy considerable en la producción de fruta, debido a que se extrae la planta del vivero con pocas reservas en forma de - Carbohidratos y de ciertos patógenos que dañan de una manera muy severa a ciertas variedades en comparación con otras, además del riego que estos se han llevado a la plantación comercial y el da-ño que causa por muerte de plantas en forma considerable repercu-te directamente sobre los productores, se hizo el presente traba-jo con la finalidad de observar el comportamiento de tres varie-dades de fresa de las más representativas comercialmente, en cuanto a producción de plantas por hectárea, días a la madurez fisio-lógica, precosidad de la cosecha y susceptibilidad a varias en--fermedades en la etapa que permanecen en el vivero.

Se utilizó el diseño experimental con cuatro repeticio-nes. Las variedades de fresa que fueron utilizadas : Oso, Chan--dler y Douglas de Febrero a Septiembre de 1993. La planta es pro-cedente de Red Bluff, California como planta registrada por Uni-ted States Department of Agriculture.

De acuerdo al análisis estadístico realizado, nos indi-có que hay una diferencia altamente significativa, tanto para ¶ variedades como madurez fisiológica o acumulación de Carbohidra-tos.

El rendimiento de las variedades estudiadas es el si--guiente:

Para la variedad Oso fué de 1'200,000 plantas hijas - por hectárea, para la variedad Chandler 960,000 plantas y para - la variedad Douglas fué de 850,000 plantas hijas por hectárea.

En lo que respecta a la concentración de carbohidratos en las raíces, la variedad que desde las primeras extracciones - de plantas para su análisis en el laboratorio mostró mayor acumu- lación fué la Douglas, seguida de la Chandler y finalmente la va- riedad oso, siendo así el orden en que maduraron fisiológicamente.

En las observaciones visuales realizadas respecto a la tolerancia y/o resistencia a ciertos patógenos que causan daños- a la planta de fresa en el vivero, tenemos que:

La antracnosis causada por *Colletotrichum fragariae* bro oks. *Phytophthora fragariae* Hick, o bien por alternativa spp. cau- sará un daño más fuerte a la variedad Chandler, leve a la Douglas y muy leve a la variedad Oso.

La Cenicilla causada por *Sphaerotheca humuli*, daña - fuertemente a la variedad oso y en poca proporción a la variedad Douglas.

La mancha o peca de la hoja cuyo agente causal es - *Mycospharella fragariae* Tull, daña considerablemente a la varie-- dad Chandler leve a la Douglas y muy poco a la Oso. En base a lo anterior, fué posible determinar que la variedad oso tiene mejor comportamiento en lo que respecta a la producción de plantas hi- jas por hectárea, pero tarda más días en acumular los carbohidra- tos en las raíces, en comparación con las otras dos variedades - estudiadas, es dañada severamente por la Cenicilla en compara--- ción con las otras.

La variedad Chandler se comporta como intermedia en - cuanto a la acumulación de los carbohidratos en las raíces y en- la producción de plantas por hectárea.

Referente a la variedad Douglas, produce menor número de plantas hijas, pero acumula muy rápido los carbohidratos en sus raíces, lo que le proporciona cierta precosidad en cuanto a la cosecha en la huerta comercial.



VI.-BIBLIOGRAFIA.

Aviña H. R. 1980.-Comunicación Personal. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. (S.A.R.H.), Zamora, Mich.

Ayala A.J. 1985.-Comunicación Personal. Asociación Agrícola Local de Productores Hortícolas El Duero, Zamora, Mich.

Ayala, A. J. Tamayo V. R. y García G. F. 1985.-Comunicación Personal. Unión Regional de Productores de Fresa y Hortalizas del Valle de Zamora, Mich.

Barrientos, P. F. 1982.-Comunicación Personal, Departamento de Fitotécnica del Colegio de Post-graduados, Chapingo - México.

Bringham, R. S. Voth V and Van H. D. 1980.-Relationships of California Strawberries, Aer. Soc. Hort. Sci.

Cejudo M. L. 1985.-Comunicación personal. Asociación Agrícola Local de Productores de Fresa de Jacona, Mich.

Cejudo M. L. y García G. F. 1985.-Comunicación Personal Asociación Agrícola Local de Productores de Fresa de Jacona, Michoacán.

García G. F. 1985.-Comunicación Personal, Asociación Agrícola local de Productores de Fresa de Jacona Mich.

García G. F. y Torres V. J. 1985.-Comunicación Personal, Asociación Agrícola Local de Productores de Fresa de Jacona Michoacán.

Hyde C. M. 1981.-Plants of California, one base for the exit production, 9 p.

Instituto Mexicano de Comercio Exterior, (I.M.C.E.) - 1984.-Reportes estandarizados. 18 p.

Martínez A. J., del Río A. O. 1975.-Fresa, Principales enfermedades en el Valle de Zamora, Mich, F. D. NO. 27 INIA. SAG CIAB, México, 22 p.

Mc. Grew R. J. 1965.-Strawberry diseases, United States Department of Agriculture ( U.S.D.S.) No. 6486, 23 p.

Miranda S.J.J. 1980.-Determinación de la dosis de fertilización y distancia de plantación de viveros de fresa (*Fragaria vesca* L.), cultivares Yloga y Fresno en la región de Los Reyes, Mich. Tesis Profesional. Facultad de Agrobiología "Presidente Juárez", U.M.S.N.H. Uruapan, Mich.

Montañez E. f. y Ayala A.J. 1985.-Comunicación Personal Unión Regional de Productores de Fresa y Hortalizas del Valle de Zamora, Mich.

Montañez E. f. y García G.F. 1985.-Comunicación Personal Unión Regional de Productores de Fresa y Hortalizas del Valle de Zamora, Mich.

Navarro R.J. Plancarte Z.I. del Río S.A., García G.F. y Yamayo V.R. 1985.-Comunicación Personal. Empacadora Chapal S.A y Unión Regional de Productores de Fresa y Hortalizas del Valle de Zamora, Mich.

Plancarte M.I. 1976.-fertilización nitrogenada en la producción de estolones y rendimiento de fruto en tres cultivares de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch.) Tesis de Maestro en Ciencia Colegio de Post-graduados. Chapingo, México.

Scott A.D., Darrow M.G. and Lawrence J.F. 1974.-Strawberry varieties in the United States. Tech Bull. United States Departments of Agriculture (U.S.D.S.) No. 1043, 23 p.

Téliz O. D. y Castro F.D. 1973.-El cultivo de la fresa en México, F.D. No. 48 INIA, CIAB, México, 30 p.

VII.-APENDICE.

Algunas características físicas y químicas del suelo -  
 empleado en el experimento.

		CLASIFICACION
Profundidad de la muestra	30 cms.	
Arcilla	2%	migajón limoso(suelo mediano).
Limo	78%	
Arena	20%	moderadamente ácido
PH.	5.7	no salino
C.E. a 25°C	0.10mmhos/cm	
Materia orgánica	2.12	mediano
Nitrógeno	0.106%	mediano
Fósforo	9.0%	bajo
Potasio	98%	Rico

Representación de los datos obtenidos del diseño experimental completamente al azar.

Repetición	Tratamientos y Variedades.		
	Oso	Chandler	Douglas
1	1'370,370	777,777	740,740
2	1'333,333	851,851	814,814
3	1'222,222	1'055,055	944,944
4	1'074,073	1'166,666	888,888
TOTAL	5'074,073	3'851,850	3'388,890
PROMEDIO	1'268,520	962,962	847,222

Medias de altura de plantas para las variedades en diferentes fechas de medición. (cm.)

MEDIDA	V A R I E D A D E S .		
	OSO	CHANOLER	DOUGLAS
1	23.27	18.81	22.00
2	24.80	19.08	23.46
3	25.06	19.96	23.79
4	25.32	21.16	24.12
5	26.00	21.76	25.31
6	26.23	21.80	25.41
7	26.43	22.04	25.60
8	26.60	22.10	25.70
9	26.78	22.40	26.05
10	28.90	22.85	26.60
11	29.96	24.00	27.33
12	30.00	24.80	28.38
13	30.81	24.90	28.38
14	31.12	25.10	28.71
15	31.76	25.12	29.02

Medias de largo de la hoja para las variedades en las diferentes fechas de medición (cm.)

MEDIDA	V A R I E D A D E S .		
	OSO	CHANDLER	DOUGLAS
1.	6.31	6.79	7.82
2	7.47	6.81	7.91
3	7.79	6.90	7.92
4	7.81	7.45	7.94
5	8.14	7.48	7.95
6	8.16	7.50	7.96
7	8.22	7.53	8.09
8	8.24	7.54	8.16
9	8.34	7.57	8.22
10	8.40	7.70	8.27
11	8.60	7.87	8.32
12	8.72	7.90	8.36
13	8.80	8.12	8.37
14	8.83	8.20	8.39
15	8.85	8.22	8.41

Medias de ancho de la hoja para las variedades en las-  
diferentes fechas de medición (cm.)

MEDIDA	V A R I E D A D E S		
	OSO	CHANDLER	DOUGLAS
1	6.36	5.84	7.62
2	7.30	6.02	7.62
3	7.54	6.04	7.65
4	7.64	6.44	7.72
5	7.81	6.47	7.78
6	7.84	6.77	7.80
7	7.98	6.77	7.80
8	8.08	7.31	7.90
9	8.19	7.31	7.97
10	8.36	7.40	8.08
11	8.38	7.48	8.08
12	8.42	7.50	8.15
13	8.43	7.51	8.19
14	8.45	7.53	8.23
15	8.47	7.54	8.30

Medias de ancho de la corona para las variedades en las diferentes fechas de medición (cms.)

MEDIDA	V A R I E D A D E S		
	OSO	CHANDLER	DOUGLAS
1	0.92	0.81	1.04
2	0.95	0.90	1.06
3	0.95	0.92	1.11
4	0.98	0.95	1.14
5	0.98	0.99	1.14
6	0.98	1.00	1.25
7	0.98	1.00	1.24
8	1.01	1.02	1.25
9	1.05	1.06	1.27
10	1.10	1.08	1.30
11	1.13	1.12	1.32
12	1.16	1.16	1.40
13	1.17	1.18	1.42
14	1.19	1.19	1.48
15	1.21	1.21	1.50



Medias de número de hojas para las variedades en las--  
diferentes fechas de medición (cm).

MEDIDA	V A R I E D A D E S		
	OSO	CHANDLER	DOUGLAS
1	5.00	5.00	5.40
2	5.06	5.06	5.46
3	5.06	5.06	5.46
4	5.13	5.06	5.50
5	5.26	5.06	5.53
6	5.40	5.13	5.60
7	5.40	5.33	5.60
8.-	5.47	5.40	5.66
9	6.00	5.42	5.67
10	6.25	5.43	5.80
11	6.40	5.60	6.20
12	6.40	5.60	6.25
13	6.40	5.66	6.25
14	6.43	5.80	6.27
15	6.45	6.00	6.31

Diseño de Campo

Cróquis de la Distribución de las variedades y repeticiones en el experimento.

A	B	C
A	B	C
A	B	C
A	B	C

Donde: A Variedad Oso

B Variedad Chandler

C Variedad Douglas

Superficie del experimento 10,000 Mts.<sup>2</sup>

Tamaño de la parcela útil 5,000 Mts.<sup>2</sup>

## A N E X O

Metodología para determinar la madurez fisiológica de la planta de fresa mediante la tinción de raíces.

Existen varios métodos mediante los cuales se determina la madurez fisiológica de las plantas mediante el análisis de sus raíces, cuales son de utilidad tanto para las raíces de consistencia suave, como para las leñosas. Para nuestro caso, se utilizó un fijador para raíces suaves como es el caso de la fresa.

La composición del fijador utilizado es el siguiente:

3. Partes de alcohol al 96%.

1 Parte de ácido acético glacial.

La composición del colorante utilizado es la siguiente:

1 gr. de Iodo puro.

3 grs. de Iodo de potasio

50 ml. de glicerina.

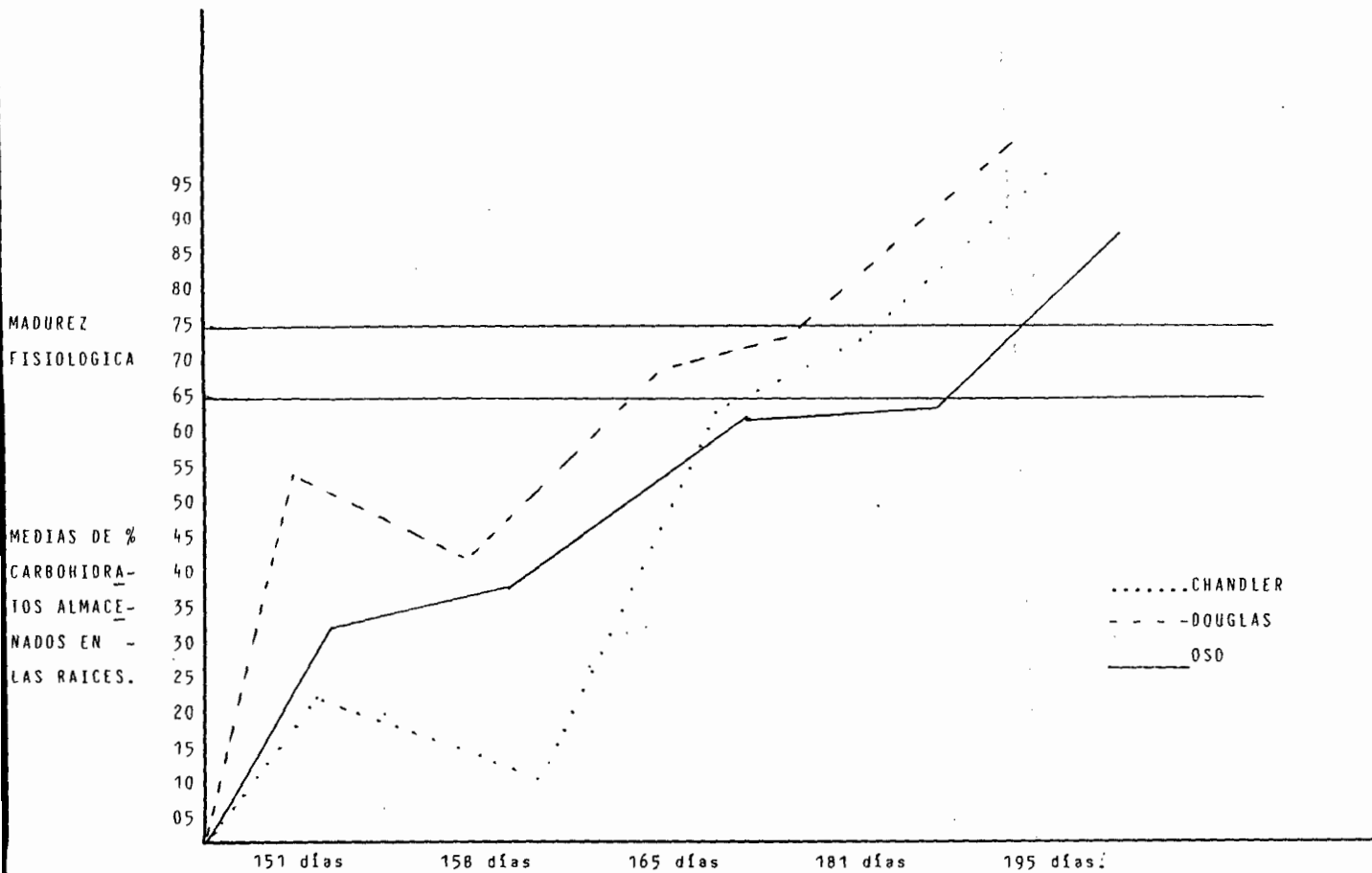
50 ml. de agua destilada.

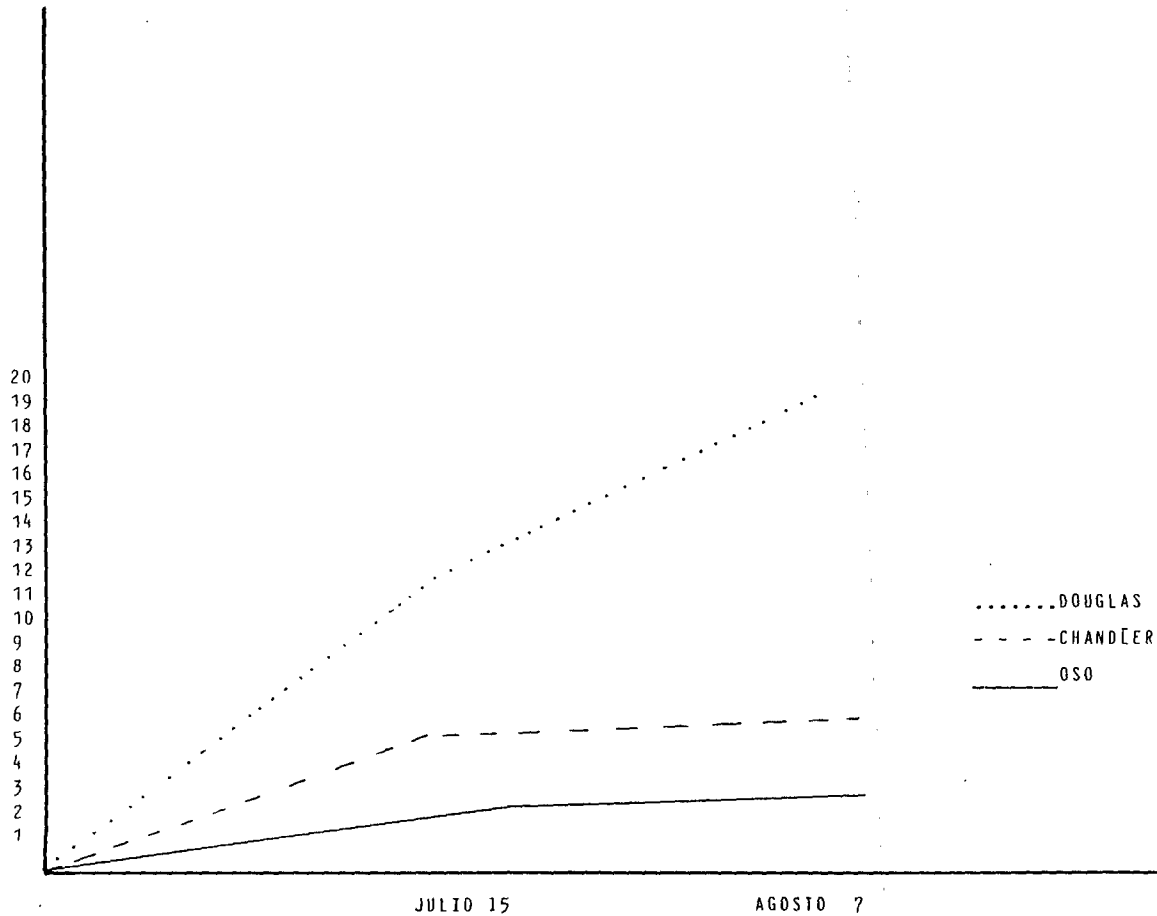
### Procedimiento:

- 1.-Se extrae la planta del campo.
- 2.-Se lavan las raíces de preferencia con agua limpia.
- 3.-Se cortan 2 a 3 raíces de planta, preferentemente de las primarias.
- 4.-Se ponen en un frasco, en donde previamente deberá tener el fijador, con el objeto de que el tejido esté bien muerto y tenga una mejor observación.
- 5.-Se hacen 5 cortes de la raíz en el microtómo a las que previamente se les hace un montaje en unicel, con el objeto de que sirva como base al momento del corte.

- 6.- Los cortes deberán ser de 5 a 10 micras de diámetro una vez hechos, se introducen en una cápsula de porcelana con alcohol al 96% dejándose de 10 a 15 minutos, con el objeto de eliminar las burbújas de aire
- 7.- Se sacan con una aguja de disección y ligeramente se secan introduciéndoles en el colorante por unos minutos, ya sean 10 o 15.
- 8.- Se sacan y se ponen con una gota del colorante en un porta objetos, se acomodan en el centro de la misma y se le coloca el cubreobjetos y se procede a realizar la observación en el microscópio compuesto.
- 9.- Al hacer la observación, los carbohidratos de la parte central del corte de la raíz, no se toman en cuenta y se divide el corte en cuatro cuadrantes imaginarios, se toman en cuenta 5 células al azar de cada uno de los cuadrantes para darles una escala de 1 a 5 ó 1 a 10, y si tienen una concentración de 50 a 70%, pero preferentemente de 60 a 70% de carbohidratos, se considera madura la planta y es considerada apta para extraerse del vivero.

Metodología proporcionada por el maestro en ciencias--  
Facundo Barrientos del Departamento de Fitotecnia del  
Colegio de Post-graduados de Chapingo, México.

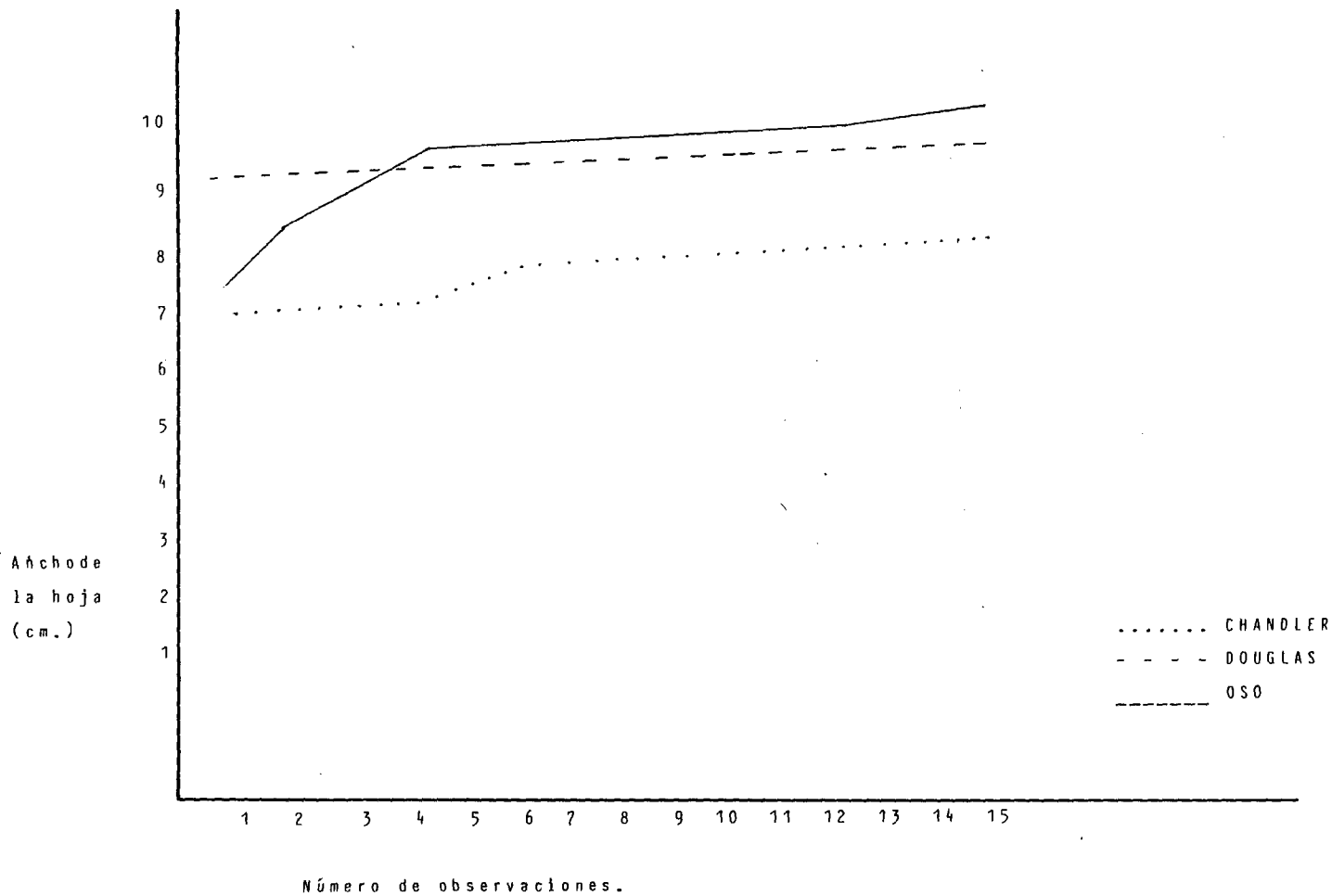




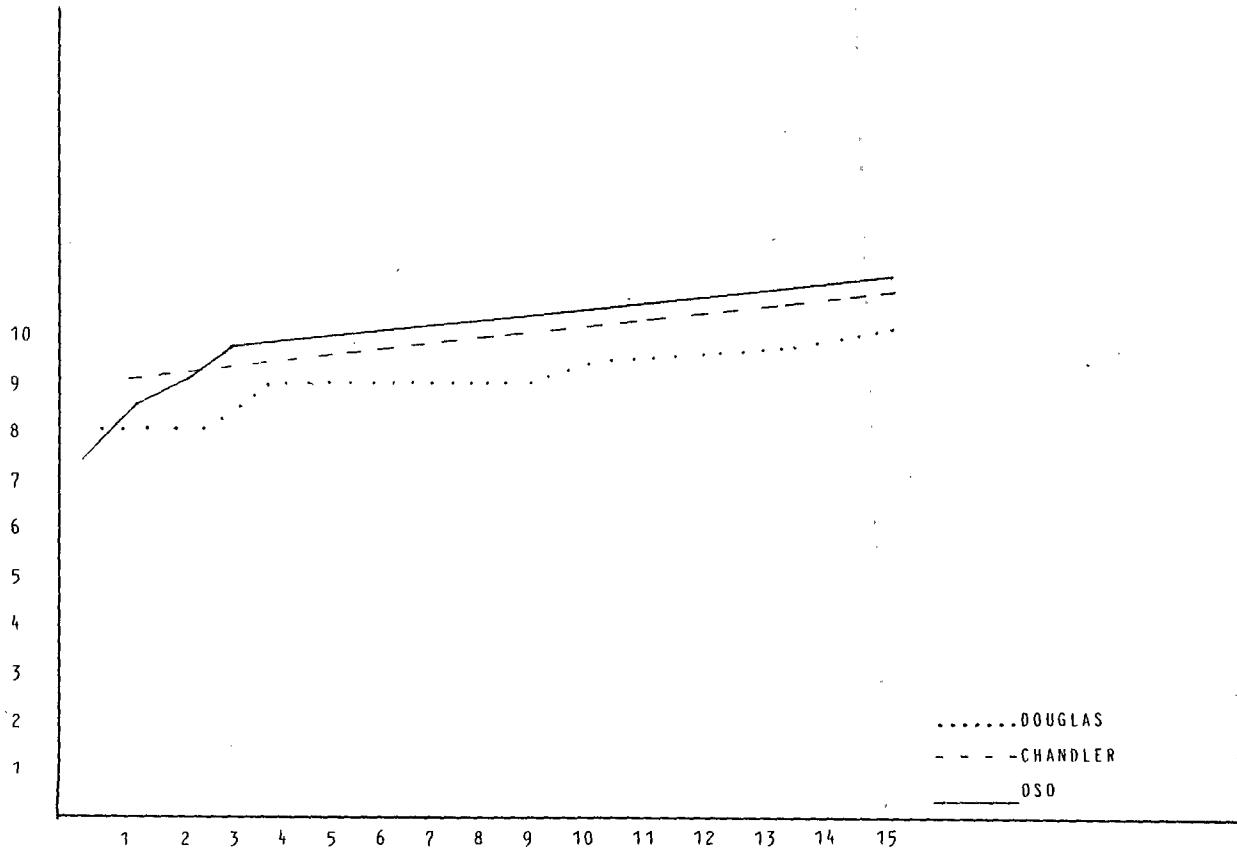
JULIO 15

AGOSTO 7

Fechas de conteno de raigones afectados  
por Antracnosis.



Largo de  
la hoja-  
(cm).

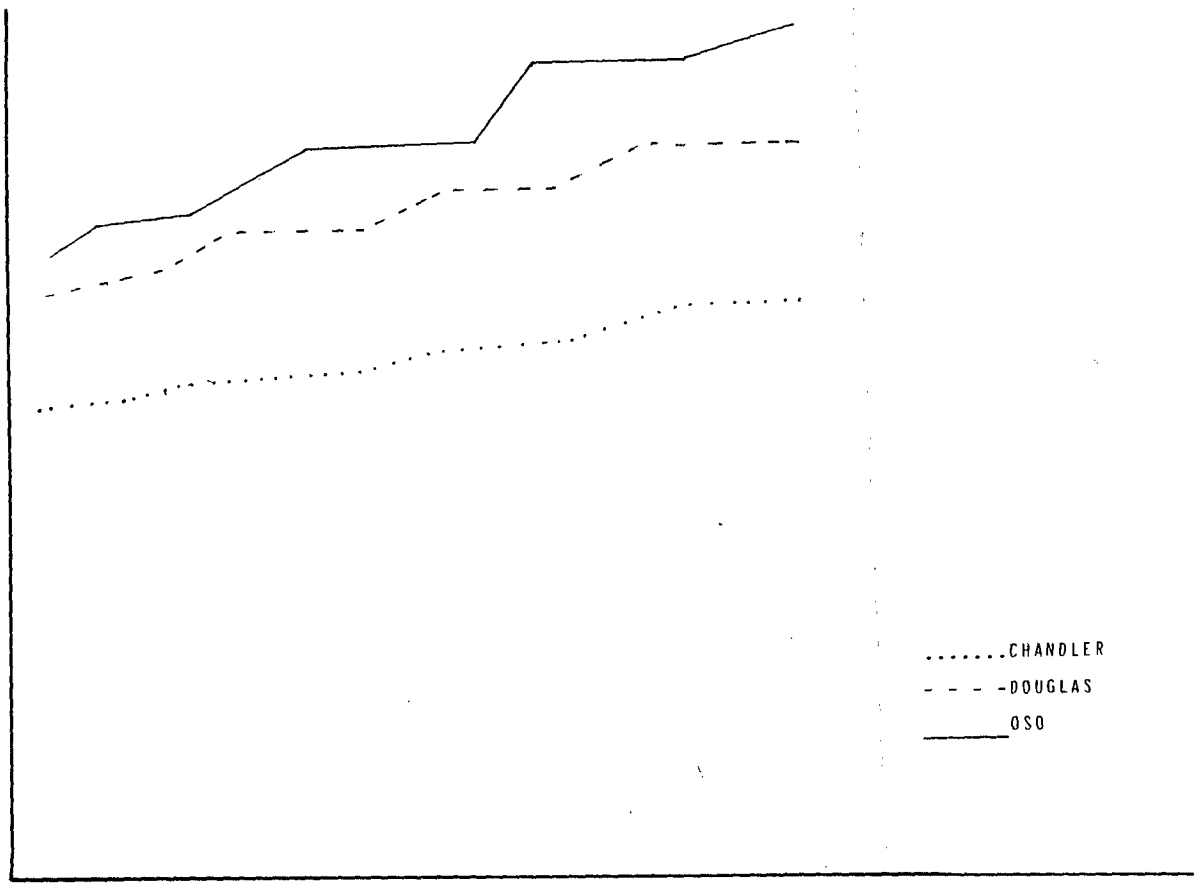


..... DOUGLAS  
- - - CHANDLER  
\_\_\_\_\_ OSO



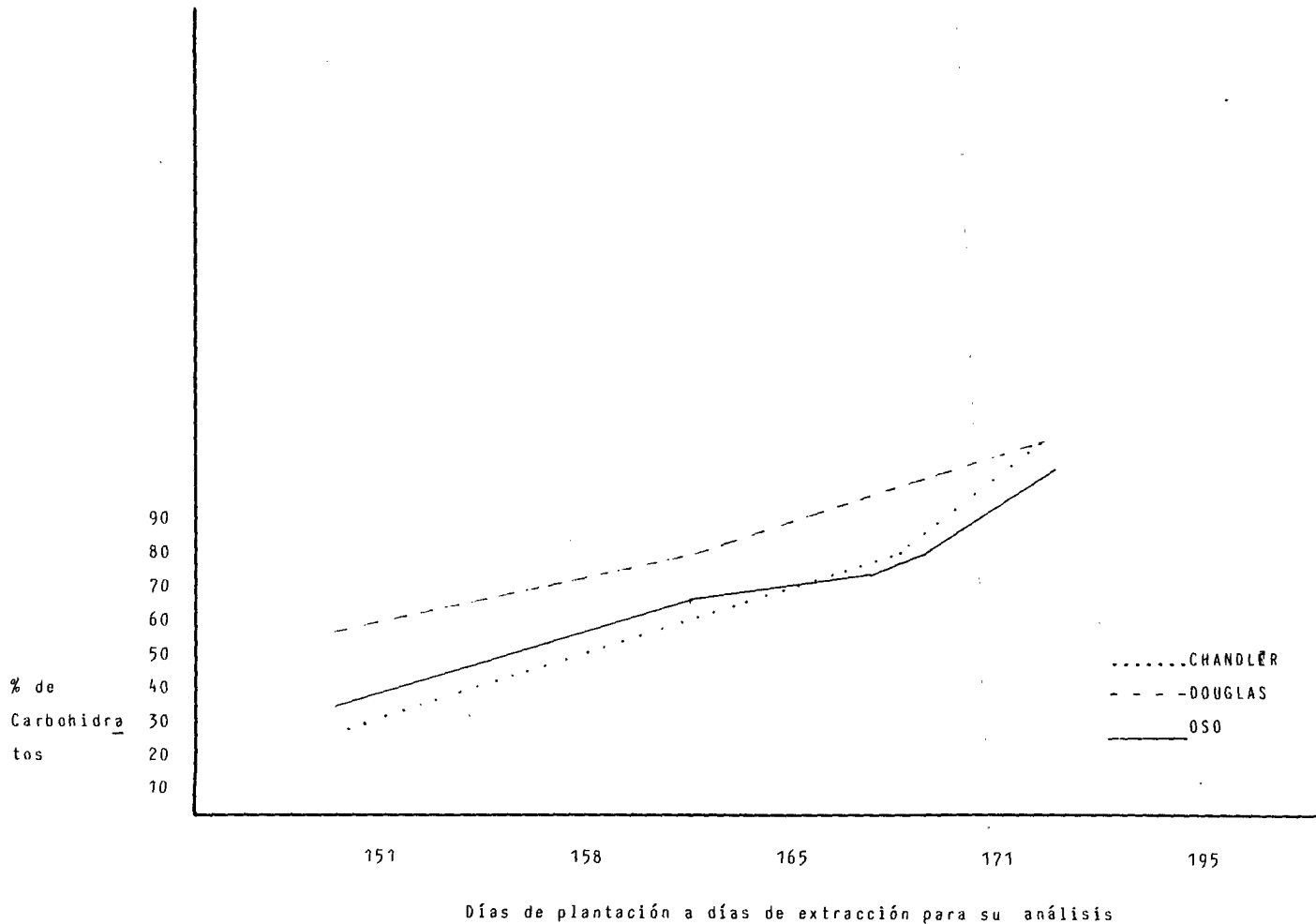
ALTURA DE  
PLANTAS -  
(cm).

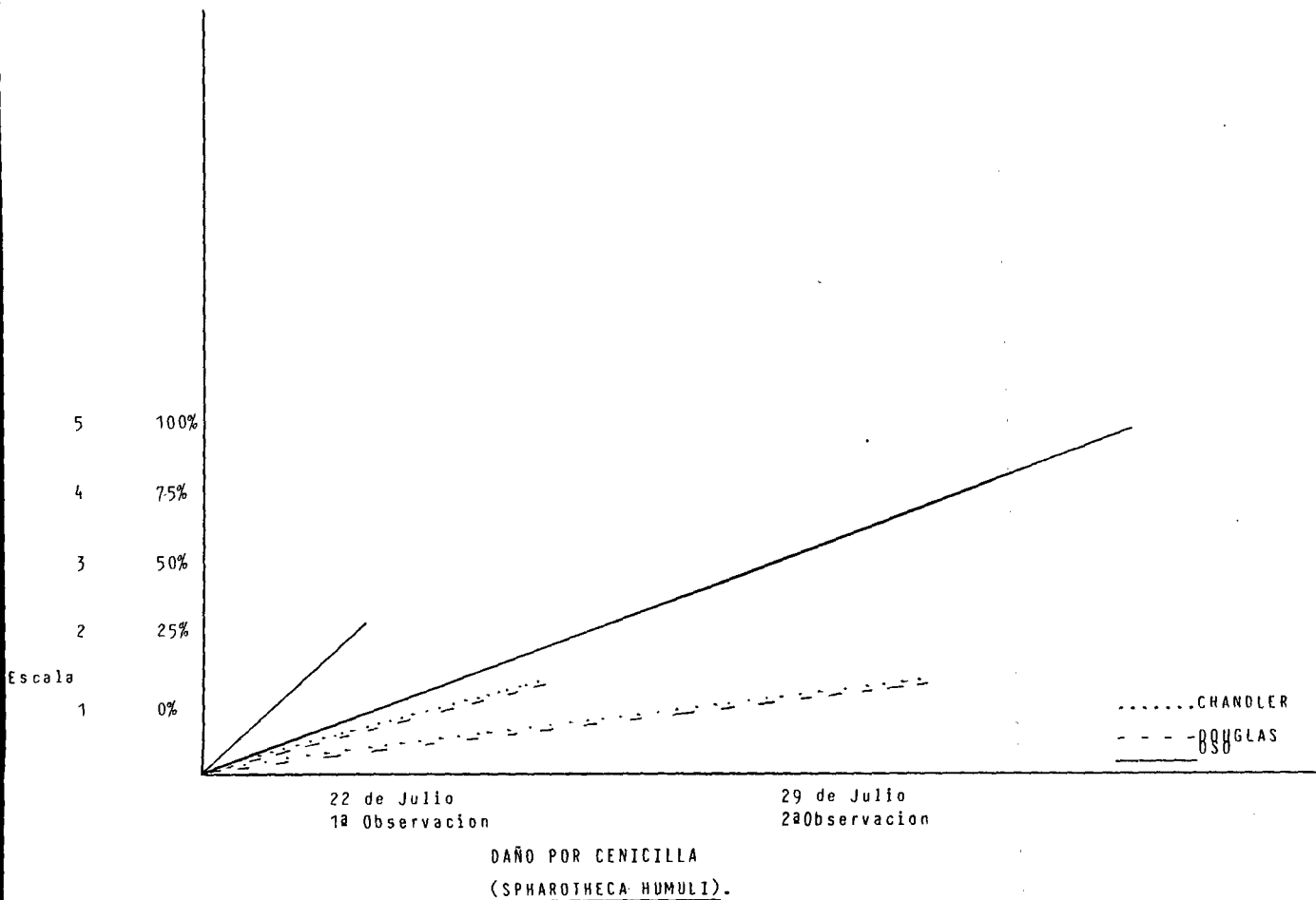
31  
30  
29  
28  
27  
26  
25  
24  
23  
22  
21  
20  
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13  
12  
11  
10  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1

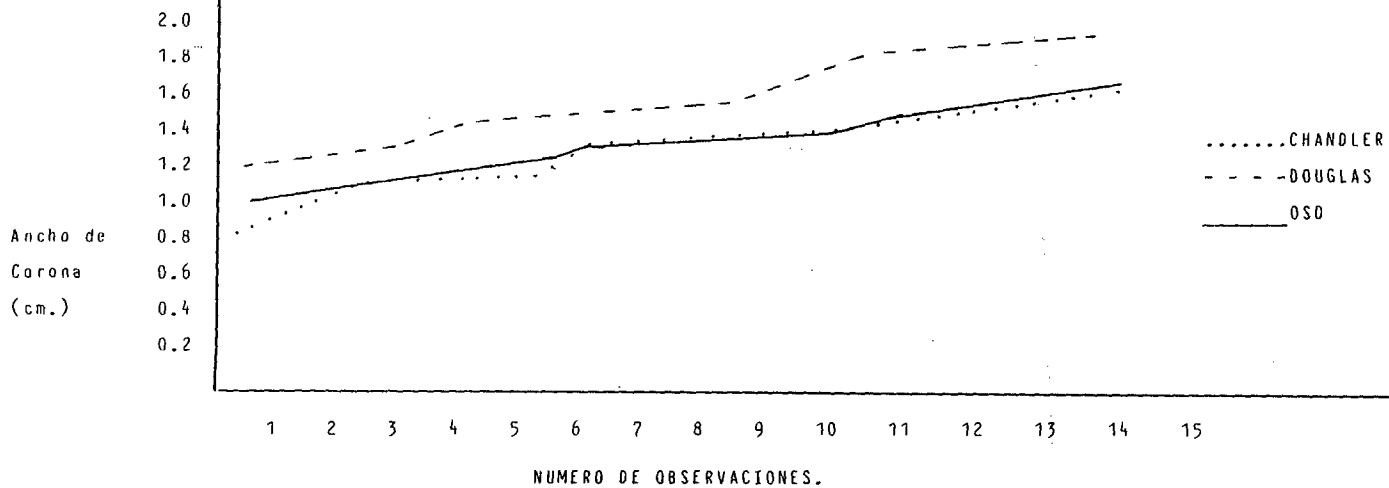


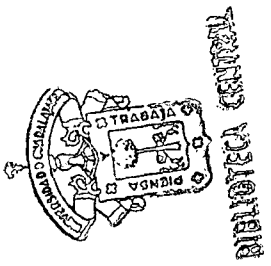
Número de Observaciones.

.....CHANDLER  
- - - DOUGLAS  
—— OSO

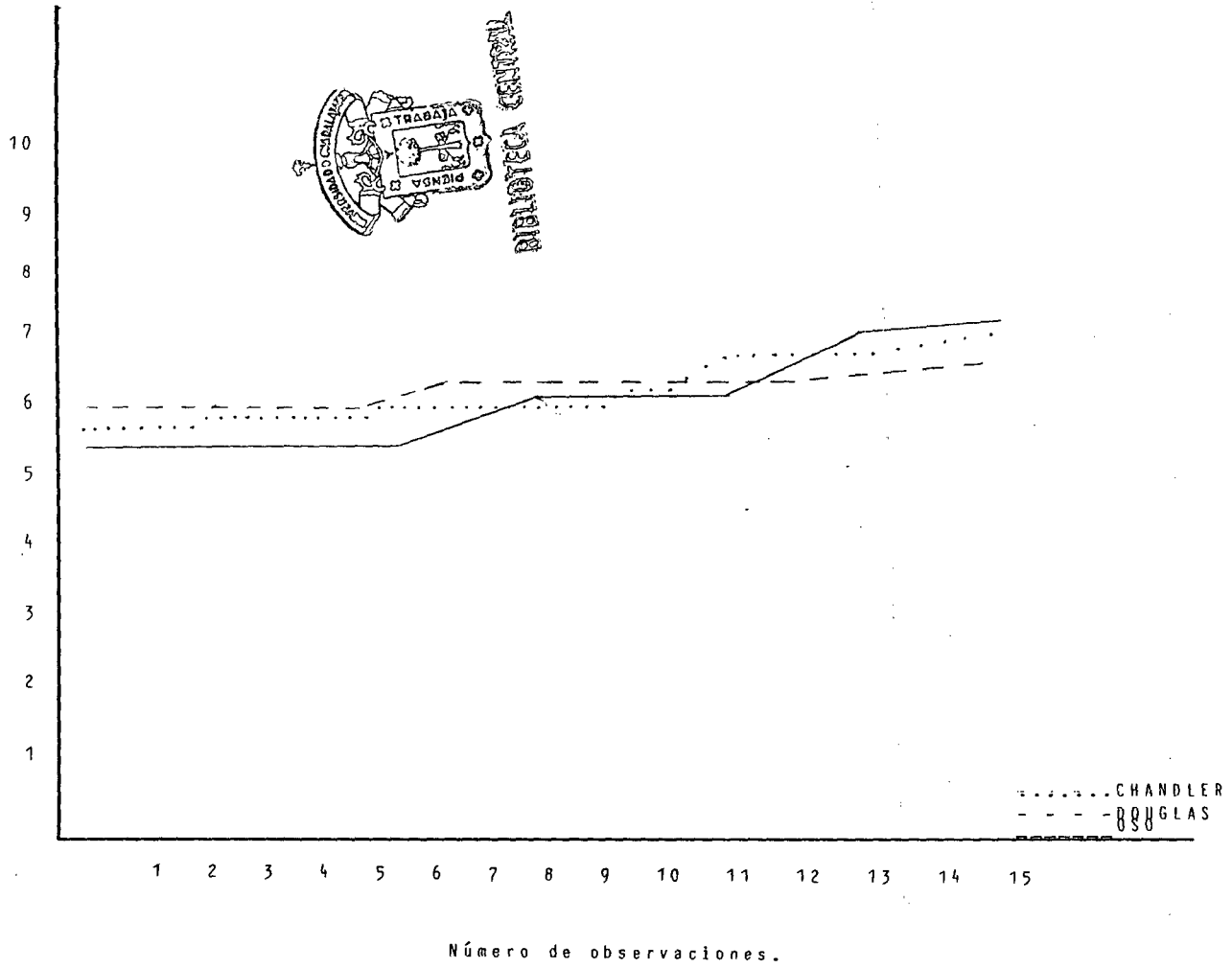








Número de  
hojas.



Número de observaciones.