

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



"DETERMINACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO FOLIAR
DE 2 VARIEDADES DE FRIJOL (PRIMODIER Y BLACK
VALENTINO) EN CONDICIONES DE CULTIVO EN MACETA"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A

VICTOR MANUEL MEDEL MADRIGAL

GUADALAJARA, JAL.

1992

SECCION ESCOLARIDAD

EXPEDIENTE _____

NUMERO 0071/92

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA

18 de Junio de 1992.

C. PROFESORES:

ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ, DIRECTOR

ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO, ASESOR

ING. PEDRO TORRES SANCHEZ, ASESOR

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

" DETERMINACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO FOLIAR DE
2 VARIEDADES DE FRIJOL (PRINODIER Y BLACK VALENTINO)
EN CONDICIONES DE CULTIVO EN MACETA."

presentado por los PASANTE (ES) VICTOR MANUEL HEDEL MADRIGAL

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 de la revisión de la mencionada Tesis. Entren tanto, me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE
" PIENSA Y TRABAJA "
" AÑO DEL BICENTENARIO "
EL SECRETARIO

ING. M. C. SALVADOR MENA MUNGUA

rvm'



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección *ESCOLARIDAD*

Expediente

Número *9071/92*

18 de Junio de 1992.

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)
VICTOR MANUEL MEDEL MADRIGAL

titulada:

" DETERMINACION DE LAS TASA DE CRECIMIENTO FOLIAR DE
2 VARIETADES DE FRIJOL (PRIMODIER Y BLACK VALENTINO)
EN CONDICIONES DE CULTIVO EN MACETA."

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

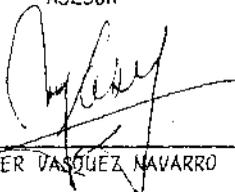
DIRECTOR



ING. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ

ASESOR

ASESOR



ING. JAVIER VASQUEZ NAVARRO



ING. PEDRO TORRES SANCHEZ

srd'

ryr

Al contestar este oficio cítese fecha y número

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

A LA UNIVERISIDAD DE GUADALAJARA

Por darme la oportunidad de formar parte de ella y a quién debo mi formación profesional.

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA

Por su valiosa enseñanza durante el desarrollo de mi carrera.

A LOS MAESTROS DE LA FACULTAD

Por su dedicación a la enseñanza, por los conocimientos que me impartieron con sabiduría de los cuales siento respeto y gratitud.

A LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS

Por las facilidades prestadas.

A LA JEFATURA DE FOMENTO AGRICOLA DE LA S.A.R.H.

Por toda la información proporcionada y orientación que otorgaron los técnicos.

AL DIRECTOR DE TESTS

El mas sincero agradecimiento al ING. M.C. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ. por el tema de tesis, sus consejos y valiosa ayuda para la realización del mismo.

A LOS ASESORES DE TESIS

ING. JAVIER VAZQUEZ NAVARRO y al ING. PEDRO TORRES SANCHEZ, por toda la ayuda y sugerencias proporcionadas para la elaboración del trabajo de tesis.

A MIS FAMILIARES Y AMIGOS

Que me alentaron a seguir adelante con su - constante estímulo y sincera amistad.

DEDICATORIA

QUERIDOS PADRES

Que me han conducido por la vida con amor y paciencia, hoy ven forjado un anhelo, una ilusión y un deseo.

Gracias por enseñarme lo que han aprendido en su paso por la vida, gracias por alentarme a -- ser de mí lo que hoy soy, gente de provecho, de grandes ideales.

A TI MAMA, te haré sentir orgullosa y verás que todos tus sacrificios y tragos amargos hoy son suave miel y podrás decir con la frente muy alta "ese es mi hijo", que Dios te bendiga y cuíde para siempre.

A TI PAPA, en tu memoria para que siempre te -- sientas orgulloso de mí y desde el cielo siempre me des tu bendición.

A MIS HERMANOS

Patricia, Carmen, Claudio, Angel, Juan y Gabriela, por su estímulo y cariño.

A MI ESPOSA

Por todo el amor y cariño recibido, comprensión y ayuda en los momentos más críticos de mi vida.

A MIS PEQUEÑOS HIJOS

*Manuel y Marcela Araceli, porque Ustedes son -
mi inspiración para alcanzar mis metas.*

I N D I C E

	PAGINA
I INTRODUCCION	1
1.- OBJETIVOS.....	6
2.- HIPOTESIS.....	6
3.- ZONAS PRODUCTORES DE FRIJOL EN EL ESTADO DE JALISCO.....	7
II REVISION DE LITERATURA	10
A) EN EL CONCEPTO DE CRECIMIENTO....	10
B) EN LA FUNCION DE LA HOJA.....	16
C) EN LA MEDICION DEL CRECIMIENTO...	19
III MATERIALES Y METODOS	23
IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
V CONCLUSIONES.....	41
VI BIBLIOGRAFIA.....	42

LISTA DE CUADROS

CUADRO No.	C O N T E N I D O	PAGINA
1	DATOS OBSERVADOS EN EL FRIJOL BLACK VALENTINO	32
2	DATOS OBSERVADOS EN EL FRIJOL PRIMODIER	33
3	CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LAS HOJAS.....	34
4	TASAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS DE CRE- CIMIENTO DE LA HOJA UNIFOLIADA.....	35

LISTA DE GRAFICAS

GRAFICA No.	C O N T E N I D O	PAGINA
1	CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA - HOJA UNIFOLIADA DE FRIJOL BLACK VA- LENTINO.....	36
2	CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA - HOJA UNIFOLIADA DE FRIJOL PRIMODIER	37
3	COMPARATIVO DE CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA HOJA UNIFOLIADA DEL -- FRIJOL PRIMODIER Y BLACK VALENTINO.	38
4	TASAS RELATIVAS DE CRECIMIENTO HOJA UNIFOLIADA DE FRIJOL PRIMODIER Y -- BLACK VALENTINO	39
5	TASAS ABSOLUTAS DE CRECIMIENTO HOJA UNIFOLIADA DE FRIJOL PRIMODIER Y -- BLACK VALENTINO	40

DETERMINACION DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO FOLIAR DE
DOS VARIETADES DE FRIJOL (PRIMODIER Y BLACK VALENTI
NO) EN CONDICIONES DE CULTIVO EN MACETA

I INTRODUCCION

EL FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS* L) UNO DE LOS CULTIVOS BASICOS DE MAYOR IMPORTANCIA EN MEXICO, VA QUE JUNTO CON EL MAIZ CONSTITUYEN LA ALIMENTACION DEL PUEBLO MEXICANO.

EL AREA CULTIVADA DE FRIJOL EN EL ESTADO DE JALISCO, CORRESPONDIENTE AL CICLO AGRICOLA PRIMAVERA-VERANO 1990 FUE DE 25,680 HECTAREAS, CUYAS SIEMBRAS SE REALIZARON EN CONDICIONES DE TEMPORAL, DE RIEGO Y BAJO DOS SISTEMAS DE PRODUCCION, SOLO Y ASOCIADO CON MAIZ. SE COSECHARON 23,475 HECTAREAS CON UNA PRODUCCION DE 24,113 TONELADAS DE FRIJOL DESGLOSANDOSE DE LA SIGUIENTE MANERA.

SE OBTUVO UNA PRODUCCION DE 16,496 TONELADAS DE FRIJOL SOLO Y EL ASOCIADO DE 7,616 TONELADAS, EL RENDIMIENTO PROMEDIO ES DE 1,027 KG./HA. APROXIMADAMENTE.

EN EL ESTADO DE JALISCO ACTUALMENTE SE TIENEN 8 DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL APORTANDO CADA UNO DE ELLOS LAS SIGUIENTES CIFRAS DE PRODUCCION PARA EL CICLO AGRICOLA PRIMAVERA-VERANO 1990 EN SUS DOS MODALIDADES, RIEGO Y TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. 1 ZAPOCAN, JALISCO, SE COSECHARON 83 HECTAREAS CON UNA PRODUCCION DE 81 TONELADAS DE LA MODALIDAD DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. II LAGOS - DE MORENO, JALISCO, SE COSECHARON 18,689 -- HECTAREAS, 2,345 CORRESPONDIENTES AL RIEGO Y 16,344 A TEMPORAL TENIENDO UNA PRODUCCION DE 11,886 TONELADAS, 3,214 HECTAREAS DE RIEGO Y 8,672 HECTAREAS DE TEMPORAL YA QUE POR SUS CLIMAS QUE PREDOMINAN EN ESA REGION, -- SON DE TIPO TEMPLADO SEMICALIDO Y SEMISECO; CONSIDERADO POR SU GRADO DE HUMEDAD, SUB'HUMEDOS. LOS TIPOS DE SUELO QUE PREDOMINAN -- SON: LUVISOLES PROFUNDOS DE COLOR ROJO Y DE TEXTURA ARCILLOSA. LOS PLANOSILES, ESTOS -- SON DELGADOS, DE COLOR GRIS DE TEXTURA FRANCA Y ARCILLOSA. ACTUALMENTE ES DONDE SE CONCENTRA FUNDAMENTALMENTE EL CULTIVO DE ESTA LEGUMINOSA EN ESTA ZONA DE LOS ALTOS DE JALISCO. LOS CULTIVOS DE IMPORTANCIA EN LA REGION DE LOS ALTOS SON MAIZ, SORGO, MAIZ-FRIJOL, FRIJOL UNICULTIVO Y TRIGO, ESTOS CULTIVOS SE MANEJAN FUNDAMENTALMENTE BAJO CONDICIONES DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. III AMECA, JALISCO, SE COSECHARON 100 HECTAREAS CON -- UNA PRODUCCION DE 80 TONELADAS DE MODALIDAD DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. IV TOMA---TLAN, JALISCO, SE COSECHARON 3 HECTAREAS -- CON UNA PRODUCCION DE 2 TONELADAS CORRESPONDIENTES A LA MODALIDAD DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. V EL GRU--

LLO, JALISCO, SE COSECHARON 1 HECTAREA CON CON PRODUCCION DE 2 TONELADAS DE LA MODALIDAD RIEGO.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. VI LA BARCA, JALICO, SE COSECHARON 471 HECTAREAS, -- 134 HECTAREAS CORRESPONDIENTES AL RIEGO Y - 337 HECTAREAS A TEMPORAL OBTENIENDO UNA PRODUCCION DE 515 TONELADAS, 138 TONELADAS DE RIEGO Y 377 TONELADAS DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. VII CD. --- GUZMAN, JALISCO, SE COSECHARON 3,212 HECTAREAS, 634 HECTAREAS CORRESPONDIENTES A RIEGO Y 2,578 HECTAREAS A TEMPORAL OBTENIENDO UNA PRODUCCION DE 2,889 TONELADAS, 646 TONELADAS DE RIEGO Y 2,246 TONELADAS DE TEMPORAL.

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. VIII COLONTIAN, JALISCO, SE COSECHARON 835 HECTAREAS, 14 HECTAREAS CORRESPONDIENTES AL RIEGO Y -- 821 HECTAREAS A TEMPORAL, SE OBTUVO UNA PRODUCCION DE 360 TONELADAS, 11 TONELADAS CORRESPONDIENTES AL RIEGO Y 349 TONELADAS PARA EL TEMPORAL.

ENTRE LOS FACTORES QUE LIMITAN LA PRODUCCION DE FRIJOL ESTAN LOS CLIMATICOS; ESCASA E IRREGULAR PRECIPITACION, GRANIZADAS, VIENTOS FUERTES Y HELADAS TEMPRANAS: ENTRE LOS PROBLEMAS DE TIPO TECNICO SE TIENEN: USO DE VARIETADES CRIOLLAS, SUSCEPTIBLES A ENFERME

DADES Y BAJO POTENCIAL DE RENDIMIENTO, DEFICIENTE CONTROL DE PLAGAS Y MALAS HIERBAS, - ESCASA E INADECUADA FERTILIZACION Y BAJAS - DENSIDADES DE POBLACION, CABE SEÑALAR QUE - LOS FACTORES CLIMATICOS ANTES MENCIONADOS, - QUE INFLUYEN EN EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA LA TEMPERATURA TIENE GRAN EFECTO TANTO SOBRE LA TASA DE CRECIMIENTO COMO SOBRE EL TAMAÑO FINAL DE LA PLANTA, LA LUZ, A FALTA DE ELLA EL INCREMENTO DEL CRECIMIENTO ES LONGITUDINAL, EL AGUA, LA FALTA O DEMASIA AFECTA NO SOLO EL TAMAÑO SINO LA FORMA Y SU EXPRESION, UNA FORMA DE MEDIR EL CRECIMIENTO ES A TRAVES DE CURVAS, CONOCIDO ESTE PROCEDIMIENTO COMO "CINETICA DEL CRECIMIENTO".

ES IMPORTANTE MENCIONAR, EN LO QUE SE REFIERE AL TEMA CENTRAL DE ESTE DOCUMENTO, QUE ES EL CRECIMIENTO DE LA PLANTA DE FRIJOL -- QUE EL ORGANISMO MULTICELULAR SE CARACTERIZA POR UN CRECIMIENTO ORGANIZADO DE SUS DIVERSAS PARTES, QUE INCLUYA UNA DIFERENCIACION ARMONICA DE LOS TEJIDOS.

DESDE QUE GERMINA LA SEMILLA, CONFORME PASA EL TIEMPO, LA PLANTA VA CRECIENDO SUS CELULAS SE DIVIDEN Y MULTIPLICAN Y LUEGO SE ALARGAN; EL EFECTO POR SUPUESTO ES QUE LA PLANTA AUMENTA DE TAMAÑO Y PESO Y POR LO TANTO CRECE. EL CRECIMIENTO BAJO ESTE CONCEPTO RESTRINGIDO ES MERAMENTE EL AUMENTO EN LA MASA DE LA PLANTA Y ES POR TANTO UN FENOMENO CUANTITATIVO, SUSCEPTIBLE DE MEDIR

SE, EXPRESANDOLO COMO AUMENTO DE LA LONGI--
TUD O DEL DIAMETRO DEL CUERPO VEGETAL Y AU-
MENTO DE PESO ETC.

1.1 OBJETIVOS

REALIZAR UN ANALISIS MATEMATICO DE UN ASPECTO SIMPLE DEL CRECIMIENTO, LA LONGITUD DE LAS HOJAS UNIFOLIADAS DEL FRIJOL, COMPARANDO TASAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS PARA VERIFICAR EL CRECIMIENTO DIFERENCIADO DE LAS HOJAS DE DOS VARIETADES DE FRIJOL.

1.2 HIPOTESIS

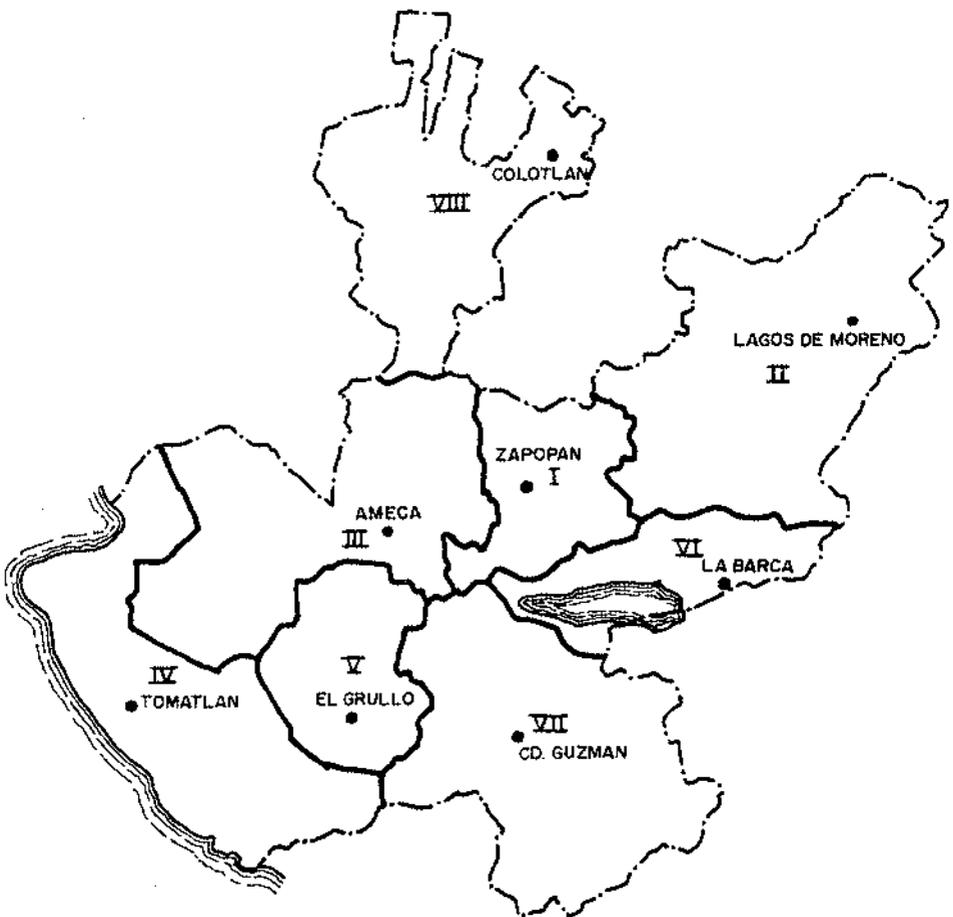
LA CINETICA DEL CRECIMIENTO DE UNA PLANTA SIGUE UNA CURVA SIGMOIDEA, EN LA QUE SE DISTINGUEN 3 PARTES:

- A) UN PERIODO TEMPRANO DE CORTA DURACION EN EL QUE EL CRECIMIENTO ES LENTO.
- B) UN PERIODO CENTRAL DE RAPIDO CRECIMIENTO.
- C) UN PERIODO FINAL EN QUE EL CRECIMIENTO VA SIENDO CADA VEZ MENOS ACELERADO HASTA HACERSE NULO.

COMPARATIVAMENTE NO HAY UNA DIFERENCIA MUY SIGNIFICATIVA EN LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LAS HOJAS.

1.3 ZONAS PRODUCTORAS DE FRIJOL EN EL ESTADO DE JALISCO

DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL
ESTADO DE JALISCO



PRODUCCION DEL CICLO PRIMAVERA VERANO 1990/90
CORRESPONDIENTE A LOS 8 DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL
CULTIVO FRIJOL

DISTRITO	MODALIDAD	SUPERFICIE SEMBRADA HA.	SUPERFICIE SINIESTRADA HA.	SUPERFICIE COSECHADA HA.	PRODUCCION TOTAL
ZAPOPAN	R.	-0-	-0-	-0-	-0-
	T.	126	43	83	81
	T.:	126	43	83	81
LAGOS DE MORENO	R.	2,533	188	2,345	3,214
	T.	18,130	1,785	16,344	8,672
	T.:	20,663	-0-	18,689	11,886
AMECA	R.	-0-	-0-	-0-	-0-
	T.	100	-0-	100	80
	T.:	100	-0-	100	80
TOMATLAN	R.	-0-	-0-	-0-	-0-
	T.	3	-0-	3	2
	T.:	3	-0-	3	2
EL GRULLO	R.	1	-0-	1	2
	T.	-0-	-0-	-0-	-0-
	T.:	1	-0-	1	2
LA BARCA	R.	134	-0-	134	138
	T.	387	50	337	377
	T.:	521	50	471	515
CIUDAD GUZMAN	R.	642	8	634	646
	T.	2,689	111	2,578	2,243
	T.:	3,331	119	3,212	2,889
COLOTLAN	R.	14	-0-	14	11
	T.	921	100	821	349
	T.:	935	100	835	360
T O T A L	R.	3,324	196	3,128	4,016
	T.	22,356	2,089	20,347	20,097
	T.:	25,680	2,285	23,475	24,113

1/ INCLUYE PRODUCCION DE FRIJOL ASOCIADO QUE FUE DE 7,527 TON.

II REVISION DE LITERATURA.

A) EN EL CONCEPTO CRECIMIENTO

JEAN PROST (1970) DENOMINA CRECIMIENTO A --
LOS AUMENTOS DE DIMENSIONES (LONGITUD, DIA-
METRO, GROSOR) Y DE VOLUMEN DE LOS ORGANOS
DE UNA PLANTA.

INDICA QUE LA VIDA DE LOS VEGETALES SE DE--
SARROLLA A LO LARGO DE CINCO PERIODOS DE --
CRECIMIENTO:

- 1.-VIDA EMBRIONARIA.
- 2.-VIDA LATENTE DE LA SEMILLA
- 3.-GERMINACION.
- 4.-PERIODO DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO SIN
REPRODUCCION.
- 5.-PERIODO DE REPRODUCCION.

MENCIONA QUE EL CRECIMIENTO Y EL DESARROLLO
SON EL RESULTADO DE:

- 1.-FORMACION DE CELULAS NUEVAS
- 2.-AUMENTO DE LAS DIMENSIONES DE LAS CELU--
LAS.
- 3.-UNA DIFERENCIACION DE LAS CELULAS.

JEAN PROST (1970) COMENTA QUE DURANTE EL
CRECIMIENTO DE UNA PLANTA HAY VARIACIONES:

- 1.-LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO VARIA EN EL
TRANSCURSO DEL TIEMPO. COMIENZA SIENDO LEN-
TA, DESPUES SE INTENSIFICA Y, POR ULTIMO -

DECRECE ANTES DE LLEGAR A DETENERSE POR COMPLETO. EN CONSECUENCIA LAS CURVAS QUE REPRESENTAN LAS VARIACIONES EN LA LONGITUD, EL DIAMETRO O EL PESO OFRECEN EL MISMO ASPECTO, ES DECIR, UNA FORMA DE -S- MAS O MENOS ESTIRADA.

2.-EL CRECIMIENTO MUESTRA UNA PERIODICIDAD ESTACIONAL.

3.-LA VELOCIDAD DEL CRECIMIENTO CAMBIA TAMBIEN SEGUN EL MOMENTO DEL DIA.

POR EJEMPLO EN RELACION AL PESO, ESTE ES MAXIMO DURANTE EL DIA Y MINIMO DURANTE LA NOCHE.

ROJAS GARCIDUEÑAS (1979), HACE MENCION QUE LA CINETICA DEL CRECIMIENTO OBEDECE A TRES FACTORES.

1.-EL TAMAÑO DEL ORGANISMO, PUES CUANTO MAYOR SEA EL NUMERO DE CELULAS EN DIVISION Y ALARGAMIENTO, MAYOR SERA EL CRECIMIENTO EN SU ETAPA INICIAL.

2.- A LA RELACION ENTRE EL TAMAÑO ACTUAL -- DEL ORGANISMO Y EL ESTADO FINAL QUE PUEDE -- ALCANZAR DADA SU ESPECIE. ESTA RELACION EN PARTE ES DEBIDO A LA EDAD FISIOLÓGICA DE -- LAS CELULAS, Y ES CLARO QUE CUANTO MAS JO-- VEN O MERISTEMATICAS SEAN, MAS RAPIDA SERA SU MULTIPLICACION. DE AQUI QUE EN LA PLANTA ADULTA, AUNQUE TENGA MUCHAS CELULAS, EL CRECIMIENTO SEA LENTO, PUES POCAS SE DIVIDEN.

3.-A UNA CONSTANTE, QUE DIFIERE PARA CADA ESPECIE.

BIDWELL R.G.S. (1979) DESCRIBE TRES FASES -
DE LA CURVA IDEAL DE CRECIMIENTO:

- A) FASE EXPONENCIAL.
- B) FASE LINEAR.
- C) FASE DE LA TASA DECRECIENTE.

INDICA QUE MUCHAS PLANTAS PRESENTAN UNA CURVA DEL CRECIMIENTO BASTANTE DIFERENTE.

ROJAS GARCIDUEÑAS (1979) DEFINE EL CRECIMIENTO COMO TODO PROCESO FISIOLÓGICO, QUE ESTÁ INFLUENCIADO POR LOS FACTORES DEL MEDIO EXTERNO Y, COMO ESTE PROCESO DEPENDE ESTRECHAMENTE DE LA ENERGÍA LIBERADA EN LA RESPIRACIÓN, ESTOS FACTORES SERÁN:

LUZ, TEMPERATURA, GRAVEDAD, ETC.

ASI COMO LA POLARIDAD DEL CRECIMIENTO DEPENDE DE ESTIMULOS FISICOS, TAMBIEN DEPENDE DE SUSTANCIAS QUIMICAS COMO LA AUXINA Y OTRAS FITOHORMONAS.

TURNER-HENRY (1968) INDICA QUE, LAS HOJAS DESEMPEÑAN UNA IMPORTANTE FUNCION EN EL PROCESO VISIBLE DE CRECIMIENTO. TOMAN EL OXIGENO DEL AIRE Y DESPRENDEN ANHIDRIDO CARBONICO, Y CONSUMEN AL MISMO TIEMPO UNA PARTE DE LOS ALIMENTOS ELABORADOS EN LA FOTOSINTESIS. ESTO DA ORIGEN A LA MULTIPLICACION CELULAR Y AL ALARGAMIENTO, QUE LLAMAMOS CRECIMIENTO.

TAMBIEN MENCIONA QUE, CUANDO FALTA LA LUZ, LA CLOROFILA DE LA HOJA DEJA DE ACTUAR Y LA ELABORACION DE LOS HIDRATOS DE CARBONO CESA. EL CRECIMIENTO VISIBLE AUMENTA EN AUSENCIA DE LUZ, Y DURANTE ESTA FASE DEL PROCESO EN QUE HAY UNA ACTIVA DIVISION CELULAR, LA PLANTA ABSORBE OXIGENO Y DESPRENDE ANHIDRIDO CARBONICO.

BIDWELL R.G.S. (1979) COMENTA QUE, LAS HOJAS SON BASICAMENTE TALLOS CON EXTENSIONES LATERALES. ESTAN USUALMENTE PREFORMADAS EN LAS YEMAS Y UNA PARTE CONSIDERABLE DEL CRECIMIENTO VISIBLE ES EXPANSION CELULAR MAS QUE MULTIPLICACION DE CELULAS. LAS HOJAS DE DICOTILEDONEAS NORMALMENTE CRECEN EN LONGITUD COMO RESULTADO DE LA ACTIVIDAD DE UN MERISTEMO TERMINAL, Y LA EXTENSION LATERAL DEL LIMBO SE LLEVA A CABO POR MERISTEMOS MARGINALES A CADA LADO DE LA HOJA.

LAS HOJAS MUESTRAN UNA DIVERSIDAD IMPRESIONANTE DE FORMAS Y PUEDEN ESTAR INFLUENCIADAS EN SU DESARROLLO POR FACTORES AMBIENTALES COMO:

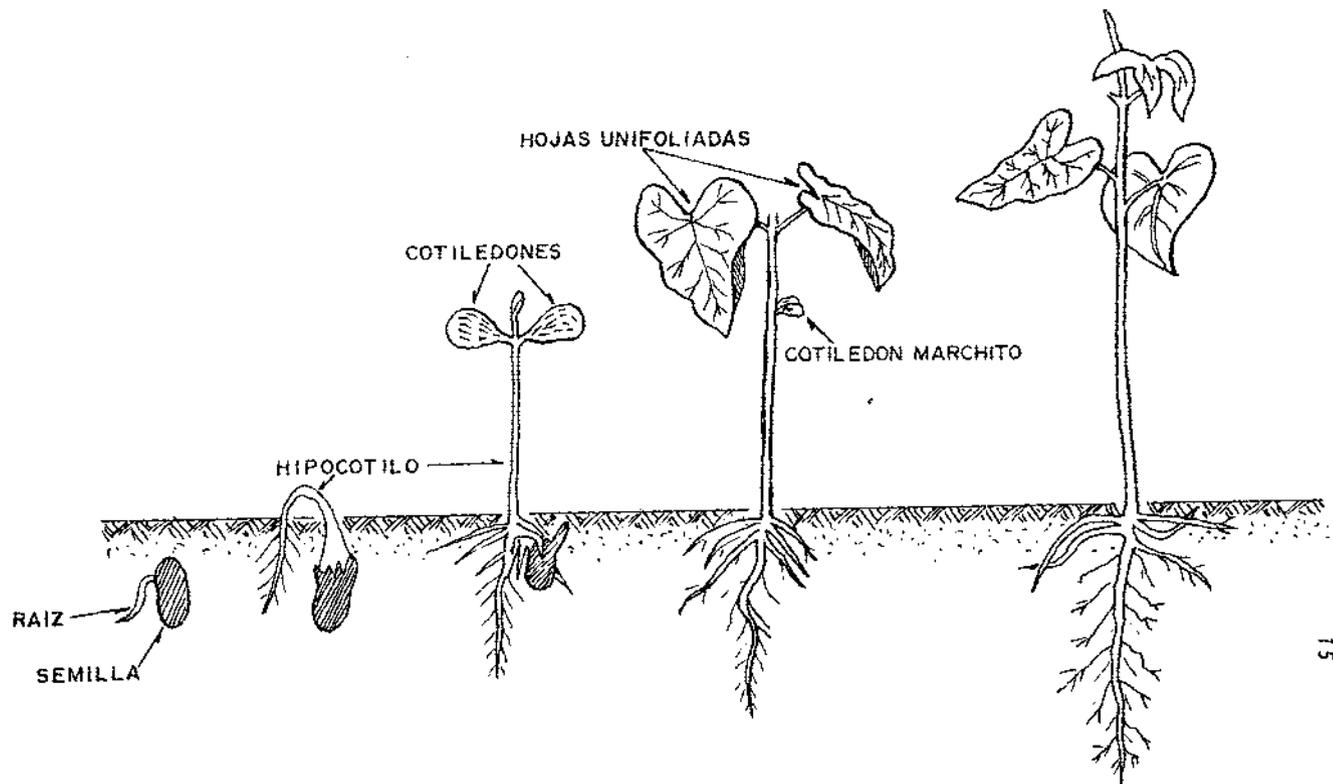
- LA LUZ
- CONTENIDO DE DIOXIDO DE CARBONO
- DISPONIBILIDAD DE AGUA
- SUMERSION
- EDAD DE LA PLANTA
- ETC.

LEPIZ Y NAVARRO (1983) MENCIONADO POR CARRILLO DR (1980) SE INICIA LA INSERCIÓN DE LAS RAICES Y EL PRIMER NUDO CORRESPONDE A LOS - DE LOS COTILEDONES; ESTA PRIMERA PARTE DEL TALLO SE DENOMINA HIPOCOTILO. EN EL SEGUNDO SE INSERTA EL PRIMER PAR DE HOJAS VERDADERAS, LAS CUALES SON SIMPLES Y OPUESTAS: EL - SEGUNDO ENTRENUDO RECIBE EL NOMBRE DE EPICO TILO. EN EL TERCER NUDO EMERGE LA PRIMER HOJA COMPUESTA, A PARTIR DE LA CUAL TODAS LAS DEMAS SON TRIFOLIADAS Y ALTERNAS. EN FORMA SIMILAR A LAS HOJAS, LAS RAMAS EN LOS DOS - PRIMERO NUDOS SON OPUESTAS A PARTIR DEL TERCERO SON ALTERNAS.

MIRANDA (1966) MENCIONADO POR CARRILLO DR - (1980) INDICA QUE LAS HOJAS SON DE DOS TIPOS: SIMPLES Y COMPUESTAS, INSERTADAS A LOS NUDOS DE TALLOS Y RAMAS MEDIANTE EL PECIOLA. LOS COTILEDONES (HOJAS SIMILARES) CONSTITUYEN EL PRIMER PAR DE HOJAS, PROVEEN DE SUSTANCIA DE RESERVA A LA PLANTA DURANTE LA -- GERMINACION Y EMERGENCIA Y ELABORAN LOS PRIMEROS CARBOHIDRATOS A TRAVES DE LA FOTOSINTESIS EN SUS CLORO PLASTOS; SON DE POCA DURACION EL SEGUNDO PAR DE HOJAS Y PRIMERAS HOJAS VERDADERAS SE DESARROLLAN EN EL SEGUNDO NUDO, SON SIMPLES, OPUESTAS Y CANDADAS.

MARIS MS (1986) EL HABITO DE CRECIMIENTO DE TERMINADO. CUANDO LA PLANTA ES DE HABITO DE CRECIMIENTO DETERMINADO, NORMALMENTE EL TALLO POSEE UN BAJO NUMERO DE NUDOS Y TANTO -

GERMINACION DE UNA SEMILLA DE FRIJOL (DICOTILEDONEA)
Y CRECIMIENTO DE HOJAS UNIFOLIADAS



EL TALLO PRINCIPAL, COMO LAS RAMAS DETERMINAN UNA INFLORESCENCIA.

MARIS MS (1986) EL HABITO DE CRECIMIENTO IN DETERMINADO.

EN LAS PLANTAS EL HABITO INDETERMINADO EL - NUMERO DE NUDOS DEL TALLO ES MAYOR QUE EN - LAS PLANTAS DE HABITO DETERMINADO YA QUE EN LA FACE REPRODUCTIVA, EL TALLO CONTINUA CRE CIENDO. EL TALLO PRINCIPAL Y LAS RAMAS SIM PLES SIEMPRE TIENEN UNA YEMA VEGETATIVA EN SU PARTE TERMINAL.

MARIS MS (1986) LAS HOJAS DE FRIJOL SON DE DOS TIPOS:

SIMPLES Y COMPUESTAS

HOJAS SIMPLES O PRIMARIAS. APARECEN EN EL - SEGUNDO NUDO DEL TALLO Y SE FORMAN EN LA SE MILLA DURANTE LA EMBRIOGENESIS. SON OPUES-- TAS, CARDIFORMES, UNIFOLIADAS, ARICULADAS, - SIMPLES Y ACUMINADAS.

MARIS MS (1986) LA PLANTA DE FRIJOL CRECE - BIEN A TEMPERATURAS PROMEDIO DE 15° a 27°c. PERO ES IMPORTANTE RECONOCER QUE HAY UN --- GRAN RANGO DE TOLERANCIA ENTRE VARIEDADES - DIFERENTES EN TERMINOS GENERALES, BAJAS TEM PERATURAS RETARDAN EN CRECIMIENTO, MIENTRAS QUE ALTAS TEMPERATURAS CAUSAN UNA ACELERA-- CION.

B) EN LA FUNCION DE LAS HOJAS

TUNER-HENRY (1968), UNA PARTE DEL PROCESO - DE LA FOTOSINTESIS CONSISTE EN QUE LAS HOJAS TOMAN ANHIDRIDO CARBONICO DEL AIRE. ESTE ENTRA POR PEQUEÑOS POROS DE LAS HOJAS, LLAMADOS ESTOMAS. EN LA MAYORIA DE LAS PLANTAS LOS ESTOMAS SE ENCUENTRAN EN LA CARA INFERIOR DE LAS HOJAS.

EL COLORANTE VERDE DE LAS HOJAS LLAMADO CLOROFILA, ES EL PRINCIPAL ELEMENTO QUE CONTRIBUYE A LA TRANSFORMACION DE LAS MATERIAS PRIMAS EN HIDRATOS DE CARBONO.

BAJO LA INFLUENCIA DE LA MATERIA VIVA DE LA PLANTA, LOS HIDRATOS DE CARBONO SENCILLOS PRODUCIDOS EN LAS HOJAS, SE UNEN CON LAS MATERIAS PRIMAS ABSORBIDAS POR LAS RAICES, PARA FORMAR EL PROTOPLASMA.

ESTE PROCESO COMPLEJO RECIBE EL NOMBRE DE ASIMILACION.

LA FOTOSINTESIS SE REALIZA POR LOS PEQUEÑOS GRANULOS VERDES (CLOROPLASTOS) QUE DAN A LAS HOJAS ESTE COLOR, AL CONTENER CLOROFILA.

LAS HOJAS DESEMPEÑAN OTRA FUNCION, EL ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LOS ALIMENTOS ELABORADOS DURANTE LA FOTOSINTESIS.

LA TRANSPIRACION, REGULADA PRINCIPALMENTE POR LA CANTIDAD DE EVAPORACION EN LA SUPERFICIE DE LA HOJA, ESTA INTIMAMENTE RELACIONADA.

NADA CON EL TRANSPORTE DE LOS ALIMENTOS Y -
MATERIAS BRUTAS EN EL SISTEMA CIRCULATORIO
DE LA PLANTA.

SI SE OBSERVA UNA SECCION AUMENTADA DE LA -
HOJA SE VERA QUE LA SUPERFICIE DE LA HOJA -
NO ES LISA, SINO QUE ESTA CUBIERTA DE PEQUE
NOS POROS (ESTOMAS): ESTOS SON SIMPLEMENTE
ABERTURAS INTERCELULARES, CADA UNA DE LAS -
CUALES ESTA PROTEGIDA POR DOS CELULAS QUE -
REGULAN EN GRAN PARTE LA EVAPORACION DEL --
AGUA DE LA PLANTA. SI LA PLANTA ESTA BIEN -
ABASTECIDA DE AGUA LAS CELULAS PROTECTORAS
PERMANECEN ABIERTAS. SI LA PLANTA SE MARCHI
TA, LAS CELULAS PROTECTORAS CIERRAN LA ABER
TURA E IMPIDEN EN GRAN PARTE LA EVAPORACION.

BIDWELL R.G.S. (1979), INDICA QUE LOS FACTO
RES QUE AFECTAN EL MOVIMIENTO ESTOMATICO --
SON:

-EL AGUA. HAY DOS TIPOS DE CONTROL ESTOMATI
CO DEL AGUA: A) CONTROL HIDROPASIVO, SU --
EFECTO ES USUALMENTE RAPIDO Y COMPLETO. --
CUANDO SE ALCANZA EL POTENCIAL HIDRICO FO
LIAR CRITICO (EN EL FRIJOLES DE -8 A -11
BARS), LOS ESTOMAS SE CIERRAN HERTICAMENTE
Y POR LO REGULAR NO SE ABREN SINO HASTA --
QUE EL POTENCIAL DE AGUA DE LA PLANTA HA -
RECOBRADO SU NIVEL DE OPERACION NORMAL.
B) CONTROL HIDROACTIVO, QUE COMPRENDE LA -
MEDICION DEL POTENCIAL HIDRICO POR LA PLAN
TA, LA DETECCION DE UNA REDUCCION DE AGUA
Y LA OPERACION DE UN MECANISMO O MOVIMIEN
TO ESPECIFICO QUE CIERRE LOS ESTOMAS UNO -

DE TALES MECANISMOS DE CONTROL HIDROACTIVO ESTA BAJO LA INFLUENCIA DE LA HORMONA ACIDO ABSICISICO (ABA), CUANDO EXISTE AGUA NO SE FORMA EL ABA Y LOS ESTOMAS ESTAN ABIERTOS; CUANDO FALTA AGUA SE FORMA ABA Y LOS ESTOMAS SE CIERRAN, LO QUE HACE MAS SENSIBLES A LOS ESTOMAS A LAS NECESIDAD DE CO₂. -DIOXIDO DE CARBONO. EL CO₂ TIENE UN MARCA DO EFECTO SOBRE LOS ESTOMAS. LAS BAJAS CONCENTRACIONES DE CO₂ PROMUEVEN LA APERTURA ESTOMATICA, Y LAS ALTAS CAUSAN EL CIERRE RAPIDO A LA LUZ O A LA OSCURIDAD.

-LUZ. LOS ESTOMAS NORMALMENTE SE ABREN A LA LUZ Y SE CIERRAN EN LA OSCURIDAD, CUANDO UNA HOJA EN LA OSCURIDAD SE ILUMINA, NORMALMENTE LA FOTOSINTESIS NO SE INICIA NI ALCANZA SU TASA MAXIMA POR ALGUNOS MINUTOS. ELLO PUEDE ATRIBUIRSE, PARCIALMENTE, AL RETRAZO EN LA APERTURA ESTOMATICA.

-TEMPERATURA. EN GENERAL, AL INCREMENTAR LA TEMPERATURA SE ACENTUA LA ABERTURA DE LOS ESTOMAS, MIENTRAS EL AGUA NO LLEGUE A SER LIMITANTE.

C) EN LA MEDICION DEL CRECIMIENTO

BIDWELL R.G.S. (1979) INDICA QUE, EL CRECIMIENTO PUEDE MEDIRSE COMO LONGITUD GROSOR O AREA: A MENUDO SE MIDE COMO AUMENTO EN VOLUMEN, MASA O PESO (FRESCO O SECO).

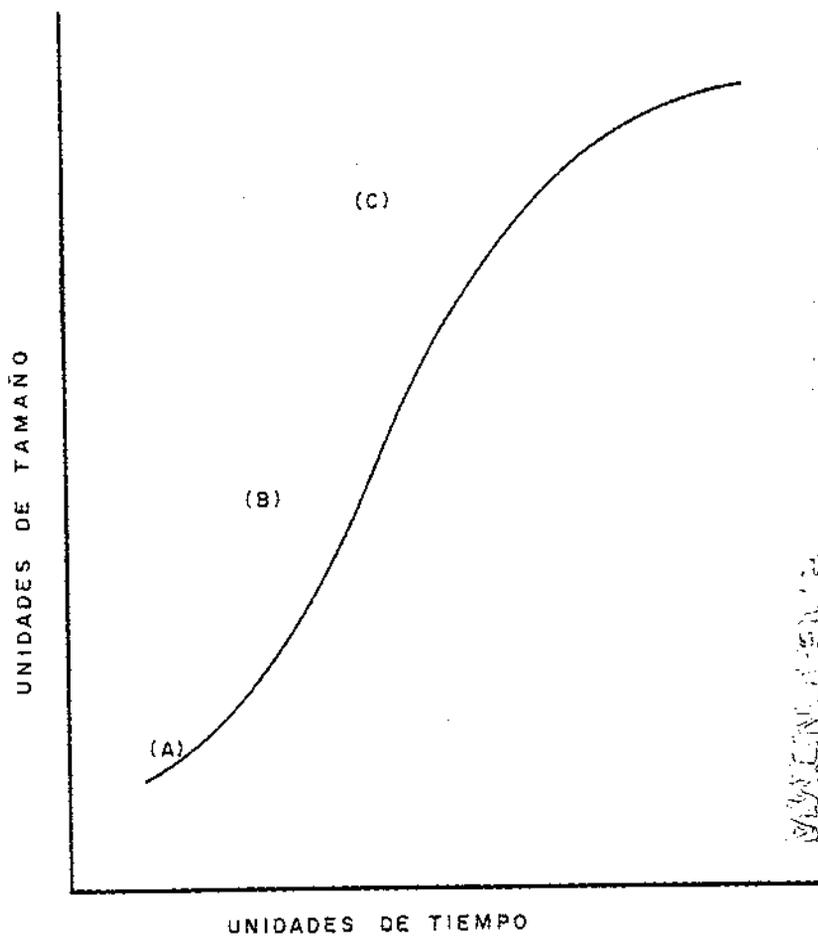
MENCIONA QUE SI SE PUDIERA DESCRIBIR EXACTAMENTE EL CRECIMIENTO DE UN ORGANISMO POR MEDIO DE UNA FORMULA O DE UN MODELO MATEMATICO, SE TENDRIA UNA EXPLICACION DEL PATRON DE CRECIMIENTO. DESAFORTUNADAMENTE LOS PROCESOS DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO SON TAN COMPLEJOS QUE UNA FORMULACION SATISFACTORIA CON DICHAS POSIBILIDADES PROBABLEMENTE ESTA MUY LEJANA AUN. PERO RECIENTEMENTE SE HAN ELABORADO VARIOS MODELOS MATEMATICOS PARA EL CRECIMIENTO DE PLANTAS CULTIVADAS IMPORTANTES, QUE APLICAN PARAMETROS DE AMBIENTE A UN MODELO DE CRECIMIENTO SIMPLE PARA PARTES INDIVIDUALES DE LA PLANTA (RAIZ, HOJAS, TALLO).

COMENTA QUE LA CURVA IDEAL DE CRECIMIENTO MANIFIESTA TRES FASES: A) EXPONENCIAL, B) LINEAR Y C) TASA DECRECIENTE, MUCHAS PLANTAS PRESENTAN UNA CURVA DEL CRECIMIENTO BASTANTE DIFERENTE.

EL ANALISIS DE LA FASE LOGARITMICA ES RELATIVAMENTE SIMPLE, SI CADA CELULA DE UNA COLONIA O UN ORGANISMO SE DIVIDE EN DOS, A INTERVALOS REGULARES Y LAS CELULAS HIJAS CRECEN AL TAMAÑO DE LA CELULA ORIGINAL, LA COLONIA U ORGANISMOS AUMENTA CONFORME LA LEY DE INTERES COMPUESTO:

$$M_{T2} = M_{T1} e^{R(T2-T1)}$$

EN LA QUE:



CURVA IDEAL DEL CRECIMIENTO

- (A) FASE EXPONENCIAL
- (B) FASE LINEAR
- (C) FASE DE LA FASE DECRECIENTE

M=MASA

T1=TIEMPO INICIAL

T2=TIEMPO FINAL

E=BASE DE LOGARITMOS NATURALES

R=TASA DE CRECIMIENTO

PUDIENDOSE REESCRIBIR ASI:

$2.303 \log(\text{AUMENTO DE TAMAÑO}) = (R) (\text{INT. -- TIEMPO})$

ROJAS GARCIDUEÑAS M (1981) INDICA QUE EL --
CRECIMIENTO PUEDE CALCULARSE POR LA ECUA---
CION:

$DC/DT = KC(CF - C)$

EN DONDE:

DC/DT=CRECIMIENTO EN LA UNIDAD DE TIEMPO

K=CONSTANTE

C=TAMAÑO ACTUAL DE LA PLANTA

CF=TAMAÑO FINAL.

III MATERIALES Y METODOS

EL ANALISIS DEL CRECIMIENTO DE LA HOJA UNIFOLIADA DE DOS VARIDADES DE FRIJOL SE LLEVO A CABO EN UN TERRENO CON PISO DE CEMENTO, - CUYAS DIMENSIONES SON 10.0 MTS. X 30.0 MTS, UTILIZANDO EL SIGUIENTE MATERIAL.

- 1.-20 MACETAS DE PLATICO CON UNA CAPACIDAD DE 1178.5 CC.
- 2.-23570 CC. DE TIERRA DE VIVERO.
- 3.-20 GRANOS DE FRIJOL BLACK VALENTINO
- 4.-20 GRANOS DE FRIJOL PRIMODIER
- 5.-UN ESCALIMETRO
- 6.-UN COMPAS CON PUNTAS DE GOMA BLANDA
- 7.-AGUA
- 8.-MARCADOR DE TINTA PERMANENTE
- 9.-UN CUADERNO
- 10.-UN LAPIZ
- 11.-TIJERAS
- 12.-COMPUTADORA

PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL MATERIAL SE PRO-
CEDIO DE LA SIGUIENTE MANERA:

EL DIA 23 DE FEBRERO DE 1992 SE INICIO EL -
TRABAJO COLOCANDO A CADA MACETA LA TIERRA -
DE VIVERO DE TAL MANERA QUE QUEDARA CASI --
LLENA, ENSEGUIDA SE LE DESPRENDIO UNA TELA
DELGADA DEL MISMO MATERIAL EN EL FONDO DE -
LA MACETA CON EL OBJETO DE FACILITAR EL DRE-
NADO, UTILIZANDO PARA ELLO UNAS TIJERAS.

POSTERIORMENTE SE REALIZO LA SIEMBRA, COLO-
CANDO DOS SEMILLAS A CADA MACETA A UNA PRO-
FUNDIDA DE 2.0 CMS. Y TAPANDOLAS CON EL MIS-
MO MATERIAL DE VIVERO.

CON UN MARCADOR DE TINTA PERMANENTE SE IDEN-
TIFICARON LAS MACETAS DE LA SIGUIENTE MANE-
RA.

AL FRIJOL BLACK VALENTINO SE LE ASIGNO EL -
"I", QUEDANDO SU IDENTIFICACION I₂, I₃, I₄,
I₅.....I₁₀.

AL FRIJOL PRIMODIER SE LE ASIGNO EL NUMERO
"II", QUEDANDO SU IDENTIFICACION II₁, II₂,
II₃, II₄.....II₁₀, ES DECIR SE UTILIZA--
RON 10 MACETAS PARA CADA VARIEDAD DE FRIJOL
CON DOS SEMILLAS CADA UNA.

DESPUES DE IDENTIFICAR CADA MACETA Y UBICAR
EL EXPERIMENTO EN EL TERRENO MENCIONADO DON-
DE TUVIERAN UN MAYOR TIEMPO DE LUMINOSIDAD

SOLAR; ACTO SIGUIENTE SE REGO CADA MACETA -
CON 100.0 CC. DE AGUA SIGUIENDO EL MISMO --
CICLO CADA TERCER DIA CON EL OBJETO DE MAN-
TENER LA HUMEDAD SUFICIENTE PARA LA GERMINA-
CION Y DESARROLLO DE LAS PLANTAS.

AL GERMINAR LA SEMILLA, FORMARSE LOS COTILE-
DONES EPIGEOS Y DESARROLLARSE LA PLANTA, SE
SELECCIONO LA MEJOR DE LAS DOS ESTABLECIDAS
EN CADA MACETA, ELIMINANDO LA OTRA.

EL DIA 23 DE FEBRERO SE INICIARON LAS MEDI-
CIONES DE LAS HOJAS (VEANSE CUADROS 1 Y 2),
PARA LO CUAL SE LLEVO A CABO EL SIGUIENTE -
PROCEDIMIENTO.

-SE SELECCIONO UNA DE LAS HOJAS DE CADA ---
PLANTA, MARCANDOLA CON EL MARCADOR DE TINTA
PERMANENTE, CON EL OBJETO DE TOMAR DATOS DE
LA MISMA HOJA.

-SE TOMARON LECTURAS DIARIAMENTE, ENTRE LAS
6:30 Y LAS 7:00 HRS. LAS MEDICIONES SE REA-
LIZARON CON UN COMPAS DE PRECISION AL CUAL
SE LE ADAPTARON PUNTAS DE GOMA BLANDA CON
EL OBJETO DE NO DAÑAR LAS HOJAS.

-LAS MEDIDAS SE TOMARON DE LA UNION DE LA -
HOJA CON EL PECIOLLO Y EL APICE DE LA MISMA.

-CON EL USO DEL ESCALIMETRO SE MIDIO LA ---
ABERTURA DEL COMPAS DE PRECISION Y SE ANOTO
EN UNA HOJA DE REGISTRO.

CABE SEÑALAR QUE DURANTE EL DESARROLLO DE LA PLANTA NO SE PRESENTARON PLAGAS Y ENFERMEDADES QUE AFECTARON EL CRECIMIENTO DE LAS HOJAS, POR LO QUE NO FUE NECESARIO EL USO DE PESTICIDA ALGUNO.

AL OBSERVARSE QUE LAS HOJAS UNIFOLIADAS DEJARON DE CRECER, SE DIO POR TERMINADA LA TOMA DE LECTURAS EL DIA 19 DE MARZO. (OBSERVACION No. 18) Y SE INICIARON LOS CALCULOS.

CON LAS HOJAS DE REGISTRO LLENAS, SE DETERMINO EL PROMEDIO DE CRECIMIENTO DIARIO DE LAS HOJAS DE CADA UNA DE LAS VARIDADES (VER CUADRO No. 3).

CON LOS DATOS PROMEDIOS OBTENIDOS SE ELABORARON TRES GRAFICAS DONDE SE PUDIERA OBSERVAR EL COMPORTAMIENTO DEL DESARROLLO.

ASI MISMO CON LOS DATOS PROMEDIO SE CALCULO LA TASA RELATIVA DE CRECIMIENTO (TRC) Y LA TASA ABOSOLUTA DE CRECIMIENTO (TAC) Y SE GRAFICO (VER GRAFICAS 4 Y 5).

EL ANALISIS QUE SE SIGUIO PARA OBTENER LA TASA RELATIVA DE CRECIMIENTO (TRC), COMO LO INDICO EL M.C. JOSE LUIR RAMIREZ DIAZ EN SU TESIS GRADO PARA CADA OBSERVACION ES EL SIGUIENTE:

TASA RELATIVA DE CRECIMIENTO (TRC)

$$TRC = \frac{\text{LOGe } AF_2 - \text{LOGe } AF_1}{T_2 - T_1}$$

EN LA QUE

LOGE = LOGARITMO NATURAL

AF = AREA FOLIAR

T = TIEMPO.

EJEMPLO: VARIEDAD I BLACK VALENTINO

$$TRC_1 = \frac{\text{LOGe } (1.75) - \text{LOGe } (1.42)}{2 - 1}$$

$$TRC_1 = \frac{0.5596 - 0.3506}{1} = \frac{0.209}{1} = 0.209$$

$$TRC_1 = \boxed{0.209}$$

EJEMPLO: VARIEDAD II PRIMODIER

$$TRC_1 = \frac{\text{LOGe } (2.30) - \text{LOGe } (1.94)}{2 - 1}$$

$$TRC_1 = \frac{0.8329 - 0.6626}{1} = \frac{0.1703}{1} = 0.170$$

$$TRC_1 = \boxed{0.170}$$

POR OTRO LADO PARA OBTENER LA TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO (TAC), DE CADA OBSERVACION -

SE APLICO LA SIGUIENTE FORMULA COMO LO INDI
CA EL M.C. JOSE LUIS RAMIREZ DIAZ EN SU TE-
SIS DE GRADO.

TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO (TAC)

$$TAC = \frac{AF_2 - AF_1}{T_2 - T_1}$$

EN LA QUE

AF = AREA FOLIAR

T = TIEMPO

EJEMPLO: VARIEDAD I BLACK VALENTINO

$$TAC_1 = \frac{1.75 - 1.42}{2 - 1} = \frac{0.33}{1} = 0.33$$

$$TAC_1 = \boxed{0.33}$$

EJEMPLO: VARIEDAD II PRIMODIER

$$TAC_1 = \frac{2.30 - 1.94}{2 - 1} = \frac{0.36}{1} = 0.36$$

$$TAC_1 = \boxed{0.36}$$

IV RESULTADOS Y DISCUSION

CUANDO LA SEMILLA GERMINO Y LA PLANTA CRECIO, LOS COTILEDONES SE MARCHITARON CONFORME LAS PRIMERAS HOJAS (UNIFOLIADAS) CRECIAN, DEBIDO PRINCIPALMENTE A QUE ELLAS IBAN DESARROLLANDO SU MECANISMO FOTOSINTETICO HASTA SER AUTOSUFICIENTES.

LOS DOS TIPOS DE SEMILLA INICIARON SU GERMINACION PRACTICAMENTE EL MISMO DIA (29 DE FEBRERO) OBSERVANDOSE UN RAPIDO CRECIMIENTO EN LA VARIEDAD PRIMODIER, ESTO POSIBLEMENTE SE DEBE A QUE ESTA VARIEDAD TUVO UNA MAYOR CAPACIDAD DE VOLVERSE AUTOTROFA, ES DECIR ALIMENTARSE POR SI MISMA SINTETIZANDO LOS HIDRATOS DE CARBONO; ESTO LO LOGRA POR MEDIO DE LAS HOJAS FOTOSINTETIZANDO, POR LO QUE DEBIO FORMAR SUS HOJAS MAS RAPIDAMENTE.

LA FORMACION DE LAS HOJAS, UNIFOLIADAS, SE FORMO COMO PRIMORDIOS EN EL MERISTEMO APICAL DEL TALLO DESPUES SE DESARROLLARON MERISTEMOS LATERALES QUE CRECIAN HACIA LOS LADOS PARA DAR A LAS HOJAS SU FORMA LAMINAR; ESTOS ULTIMOS CRECEN MAS RAPIDAMENTE EN DIFERENTES LUGARES A LO LARGO DEL BORDE DE LA HOJA PARA DAR LA FORMA CARACTERISTICA A CADA HOJA.

LAS HOJAS UNIFOLIADAS DEL FRIJOL PRIMODIER TUVIERON MAYOR CRECIMIENTO QUE LAS DEL FRIJOL BLACK VALENTINO DEBIENDOSE ESTO, TAL --

BIBLIOTECA NACIONAL DE AGRICULTURA

VEZ, A DOS SITUACIONES: (VER GRAFICA No. 3

- A) A UNA RESPUESTA GENETICA
- B) A QUE LOS PRIMORDIOS DEL FRIJOL PRIMODIER SE FORMARON EN UN MERISTEMO MAS GRANDE - QUE EL DEL FRIJOL BLACK VALENTINO.

EN LOS DOS TIPOS O VARIEDADES DE FRIJOL SE - TUVO UN CRECIMIENTO SIGMOIDEO. ES DECIR EN UN INICIO EL CRECIMIENTO FUE LENTO (FASE EX PONENCIAL), EN SEGUIDA SE MANIFESTO UN CRECIMIENTO RAPIDO (FASE LINEAR), FINALMENTE - FUE LENTO HASTA HACERSE NULO (FASE DECRE--- CIENTE) GRAFICAS Nos. 1 Y 2).

EN TERMINOS ABSOLUTOS, LAS HOJAS DEL FRIJOL BLACK VALENTINO, TUVIERON UNA MAYOR EFICIEN CIA DE CRECIMIENTO LAS PRIMERAS FECHAS, PE- RO EN EL RESTO EL FRIJOL PRIMODIER FUE EL - MAS EFICIENTE HASTA LA FECHA 12 Y DE LA 13 EN ADELANTE EL COMPORTAMIENTO FUE SIMILAR - (GRAFICA No. 5)

POR OTRO LADO SE PUEDE OBSERVAR QUE LA VA- RIEDAD PRIMODIER TUVO UNA FASE LINEAR MAS - PROLONGADA QUE LA BLACK VALENTINO, PERO LA FASE DECRECIENTE MUESTRA UN PARELELISMO EN LA ETAPA FINAL.

EN TERMINOS RELATIVOS LA VARIEDAD BLACK VA- LENTINO FUE MAS EFICIENTE EN LAS PRIMERAS - CINCO FECHA Y EN LA 13 Y 14, EN EL RESTO LA PRIMODIER FUE MAS EFICIENTE. EN LA ETAPA FI

NAL LAS TASAS RELATIVAS DE CRECIMIENTO SON SIMILARES PORQUE YA ENTRARON EN LA TERCERA FASE (DECRECIENTE) E INCLUSO EN LA GRAFICA No. 3 SE OBSERVA EL PARALELISMO ANTES MENCIONADO.

CUADRO No. 1

DATOS OBSERVADOS EN EL FRIJOL BLACK VALENTINO

OBS.	I ₁	I ₂	I ₃	I ₄	I ₅	I ₆	I ₇	I ₈	I ₉	I ₁₀	FECHA
1	1.5	1.3	1.4	1.5	1.4	1.4	1.3	1.3	1.5	1.6	2/MZO/92
2	1.7	1.6	1.9	1.6	1.6	1.7	1.8	1.7	2.0	1.9	3/MZO/92
3	2.1	2.2	2.4	2.1	1.9	2.0	2.5	2.2	2.6	2.5	4/MZO/92
4	3.4	3.4	3.7	3.3	3.2	3.3	3.7	3.5	4.0	4.0	5/MZO/92
5	4.4	4.5	4.5	4.4	4.2	4.0	4.3	4.3	5.0	4.9	6/MZO/92
6	5.0	5.0	5.0	4.7	4.7	4.6	4.3	4.8	5.0	5.2	7/MZO/92
7	5.1	5.1	5.2	5.1	5.2	5.1	4.3	5.2	5.1	5.2	8/MZO/92
8	5.2	5.3	5.2	5.3	5.4	5.3	4.6	5.3	5.3	5.5	9/MZO/92
9	5.3	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5	5.0	5.9	5.6	5.9	10/MZO/92
10	5.5	5.6	5.7	5.7	5.8	5.8	5.3	6.2	5.8	6.2	11/MZO/92
11	5.6	5.7	5.8	5.8	5.8	5.9	5.5	6.3	5.9	6.3	12/MZO/92
12	5.7	5.7	5.8	5.8	5.8	6.0	5.7	6.3	6.0	6.5	13/MZO/92
13	5.8	5.8	5.9	6.0	5.9	6.2	5.8	6.5	6.1	6.7	14/MZO/92
14	5.9	5.9	5.9	6.1	6.0	6.2	5.9	6.6	6.2	6.8	15/MZO/92
15	5.9	5.9	5.9	6.1	6.1	6.2	5.9	6.7	6.2	6.8	16/MZO/92
16	5.9	5.9	6.0	6.1	6.1	6.2	6.0	6.7	6.2	6.8	17/MZO/92
17	5.9	5.9	6.0	6.1	6.1	6.2	6.0	6.7	6.2	6.8	18/MZO/92
18	5.9	5.9	6.0	6.1	6.1	6.2	6.0	6.7	6.2	6.8	19/MZO/92

LA SIEMBRA SE EFECTUO EL DIA 23 DE FEBRERO DE 1992.

LAS OBSERVACIONES DE CRECIMIENTO SE REALIZARON A PARTIR DEL DIA 2 DE MARZO (OBSERVACION No. 1).

LA TOMA DE DATOS TERMINO EL DIA 19 DE MARZO (OBSERVACION No. 18).

VALORES EN CENTIMETROS.

CUADRO No. 2

DATOS OBSERVADOS EN EL FRIJOL PRIMODIER

OBS.	II ₁	II ₂	II ₃	II ₄	II ₅	II ₆	II ₇	II ₈	II ₉	II ₁₀	FECHA
1	2.2	2.2	2.3	2.4	2.1	1.6	1.3	1.9	1.8	1.6	2/MZO/92
2	2.6	2.7	2.5	2.6	2.4	1.9	1.8	2.3	2.2	2.0	3/MZO/92
3	3.2	3.1	3.0	3.0	2.8	2.7	2.2	2.6	2.7	2.2	4/MZO/92
4	4.0	4.0	4.0	4.1	4.0	3.3	2.8	3.7	3.8	3.4	5/MZO/92
5	4.3	4.0	4.2	5.5	5.6	4.7	5.0	4.6	4.1	5.5	6/MZO/92
6	5.3	4.9	5.0	5.9	6.5	5.3	5.9	5.2	5.0	6.0	7/MZO/92
7	5.9	5.4	5.7	6.6	6.7	5.8	6.5	6.0	5.5	6.5	8/MZO/92
8	6.4	6.0	6.2	7.2	7.2	6.4	6.9	6.8	5.9	7.2	9/MZO/92
9	6.6	6.5	6.5	7.4	7.4	6.7	7.2	7.3	6.2	7.7	10/MZO/92
10	6.9	6.7	6.7	7.8	7.6	7.1	7.5	7.7	6.6	8.2	11/MZO/92
11	7.2	7.0	6.9	8.2	7.8	7.5	7.8	8.0	6.8	8.5	12/MZO/92
12	7.3	7.1	7.0	8.3	8.0	7.6	8.0	8.4	6.9	8.6	13/MZO/92
13	7.5	7.3	7.1	8.5	8.1	7.7	8.0	8.6	7.0	8.7	14/MZO/92
14	7.5	7.3	7.1	8.5	8.3	7.8	8.0	8.7	7.2	8.8	15/MZO/92
15	7.5	7.3	7.1	8.5	8.3	7.8	8.0	8.8	7.2	8.9	16/MZO/92
16	7.5	7.3	7.1	8.5	8.3	7.8	8.0	8.8	7.2	8.9	17/MZO/92
17	7.5	7.3	7.1	8.5	8.3	7.8	8.0	8.8	7.2	8.9	18/MZO/92
18	7.5	7.3	7.1	8.5	8.3	7.8	8.0	8.8	7.2	8.9	19/MZO/92

LA SIEMBRA SE EFECTUO EL DIA 23 DE FEBRERO DE 1992

LAS OBSERVACIONES DE CRECIMIENTO SE REALIZARON A PARTIR DEL DIA 2 DE MARZO (OBSERVACION NO. 1)

LA TOMA DE DATOS TERMINO EL DIA 19 DE MARZO (OBSERVACION No. 18).

VALORES EN CENTIMETROS.

CUADRO No. 3

CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LAS HOJAS

OBS.	PROMEDIO I	PROMEDIO II	FECHA
1	1.42	1.94	2/MZO/92
2	1.75	2.30	3/MZO/92
3	2.25	2.75	4/MZO/92
4	3.55	3.71	5/MZO/92
5	4.45	4.75	6/MZO/92
6	4.83	5.50	7/MZO/92
7	5.06	6.06	8/MZO/92
8	5.24	6.62	9/MZO/92
9	5.51	6.95	10/MZO/92
10	5.76	7.28	11/MZO/92
11	5.86	7.57	12/MZO/92
12	5.93	7.72	13/MZO/92
13	6.07	7.85	14/MZO/92
14	6.15	7.92	15/MZO/92
15	6.17	7.94	16/MZO/92
16	6.18	7.94	17/MZO/92
17	6.18	7.94	18/MZO/92
18	6.18	7.94	19/MZO/92

VALORES EN CENTIMETROS

I =FRIJOL BLACK VALENTINO

II=FRIJOL PRIMODIER

CUADRO No. 4

TASAS RELATIVAS Y ABSOLUTAS DE CRECIMIENTO DE LA HOJA UNIFOLIADA

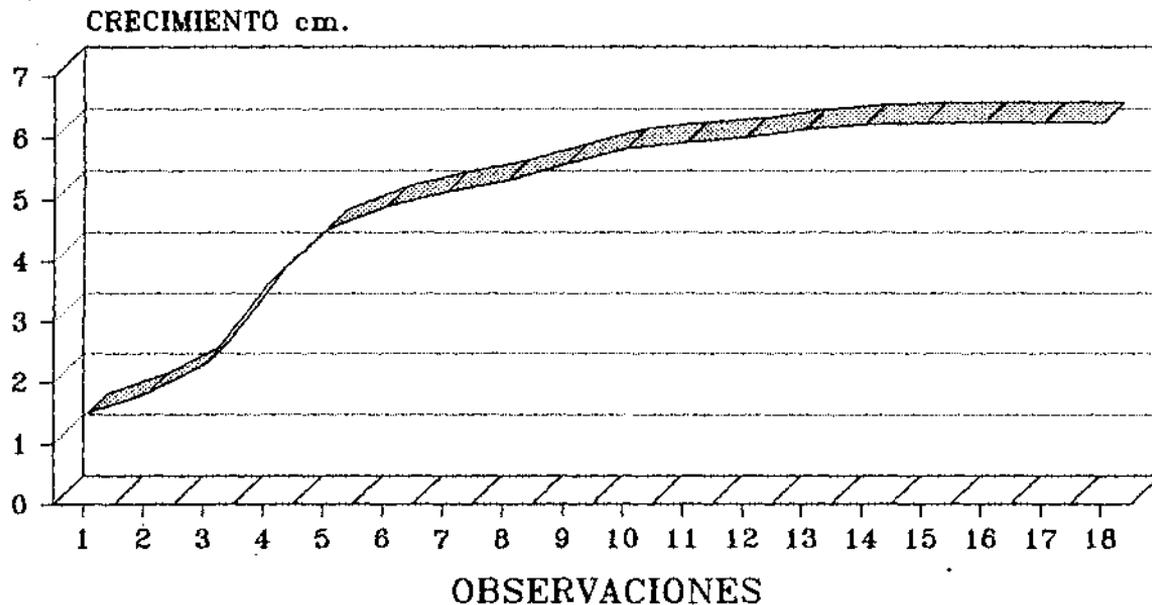
OBS.	CRECIMIENTO PROMEDIO		TASAS RELATIVAS DE CRECIMIENTO		TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO	
	I	II	I	II	I	II
1	1.42	1.94	---	---	---	---
2	1.75	2.30	0.209	0.170	0.33	0.36
3	2.25	2.75	0.251	0.179	0.50	0.45
4	3.55	3.71	0.456	0.299	1.30	0.96
5	4.45	4.75	0.226	0.247	0.90	1.04
6	4.83	5.50	0.082	0.147	0.38	0.75
7	5.06	6.06	0.047	0.097	0.23	0.56
8	5.24	6.62	0.035	0.088	0.18	0.56
9	5.51	6.95	0.050	0.049	0.27	0.33
10	5.76	7.28	0.044	0.046	0.25	0.33
11	5.86	7.57	0.017	0.039	0.10	0.29
12	5.93	7.72	0.012	0.020	0.07	0.15
13	6.07	7.85	0.023	0.017	0.14	0.13
14	6.15	7.92	0.013	0.009	0.08	0.07
15	6.17	7.94	0.003	0.003	0.02	0.02
16	6.18	7.94	0.002	0.000	0.01	0.00
17	6.18	7.94	0.000	0.000	0.00	0.00
18	6.18	7.94	0.000	0.000	0.00	0.00

CRECIMIENTO EN CM.

I =FRIJOL BLACK VALENTINO

II=FRIJOL PRIMODIER

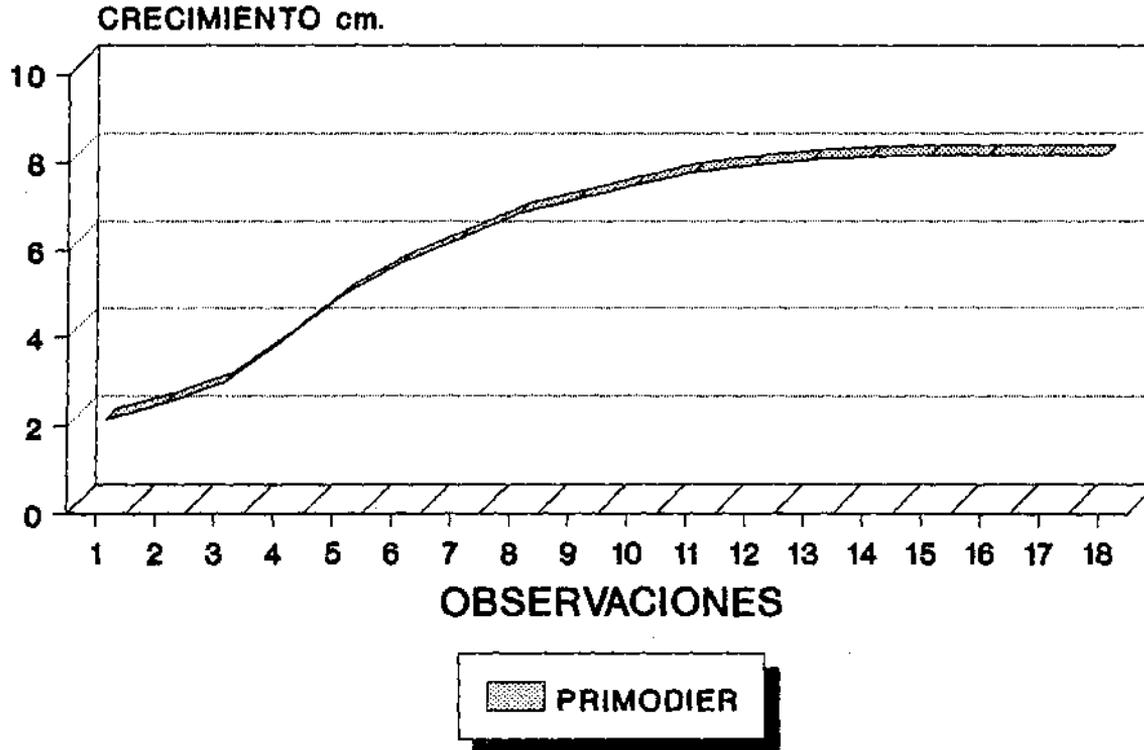
CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA HOJA UNIFOLIADA DEL FRIJOL BLACK VALENTINO



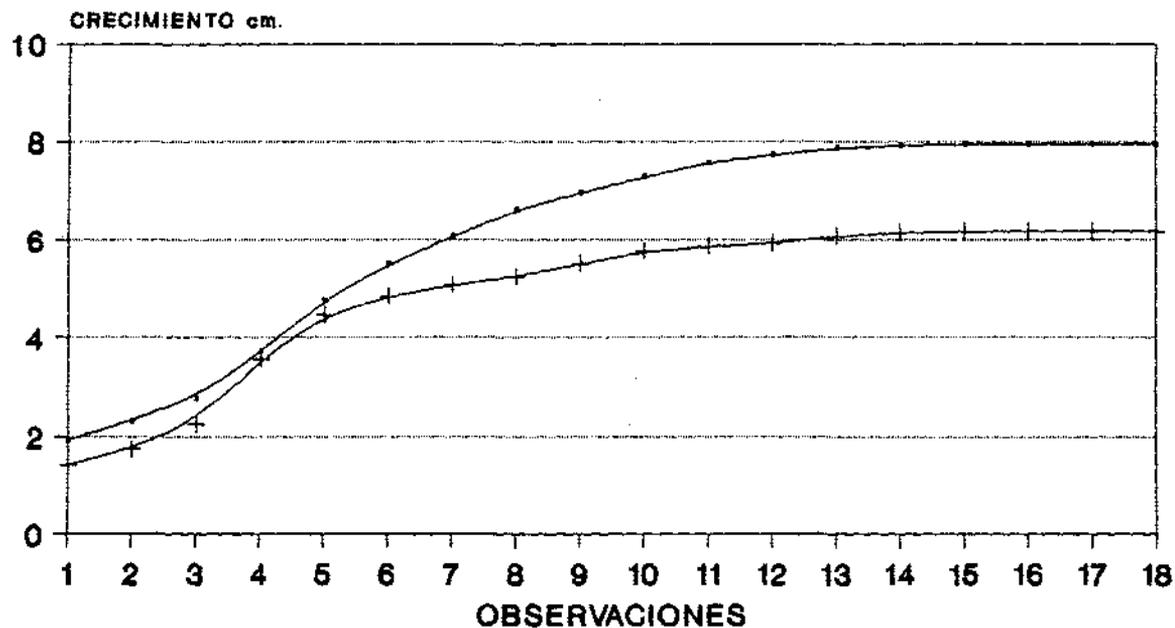
 BLACK VALENTINO

GRAFICA No. 2

CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA HOJA UNIFOLIADA DEL FRIJOL PRIMODIER

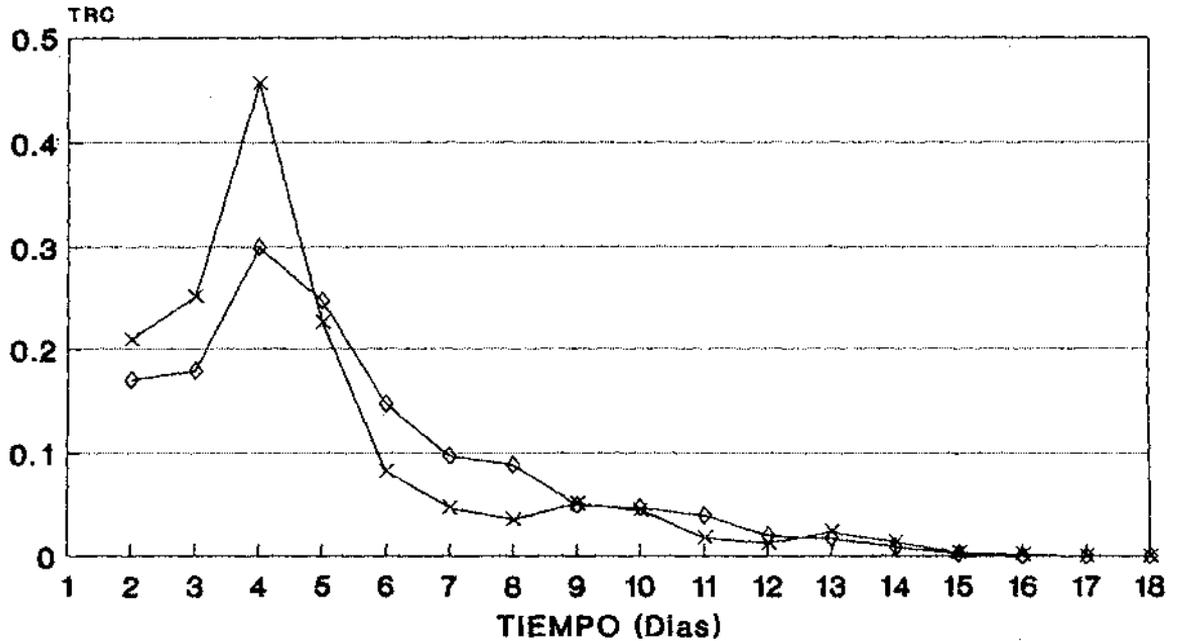


COMPARATIVO DE CRECIMIENTO PROMEDIO DIARIO DE LA HOJA UNIFOLIADA DEL FRIJOL

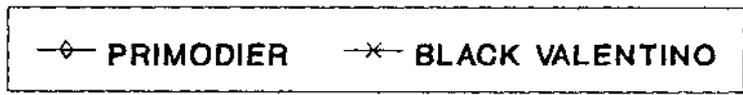
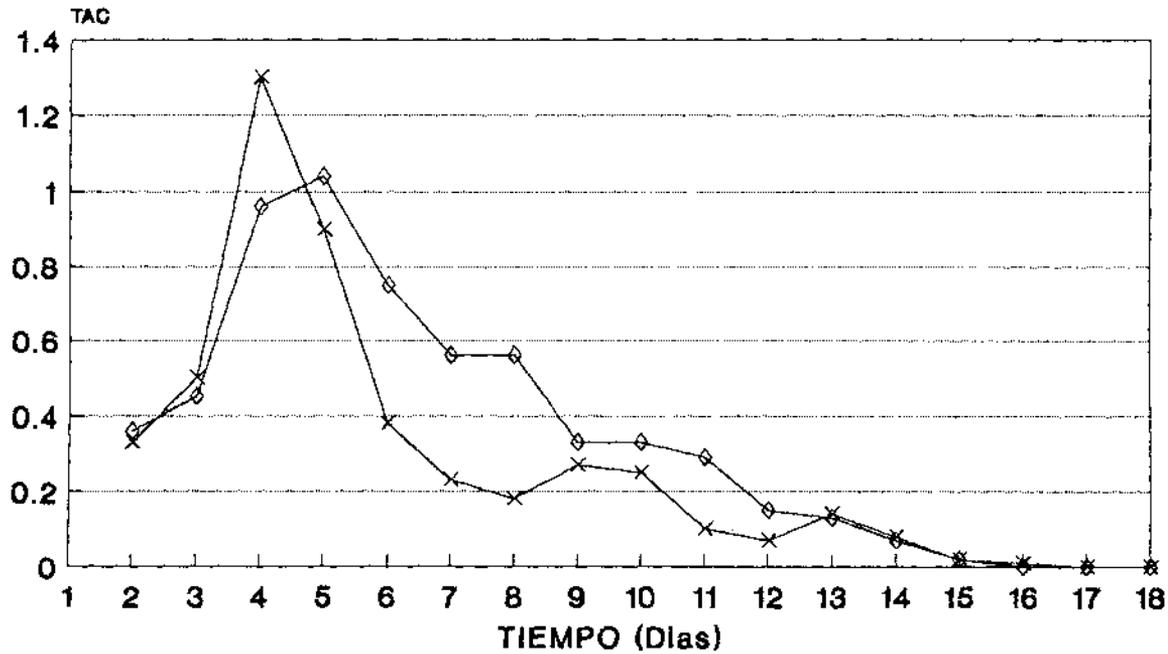


—●— PRIMODIER —+— BLACK VALENTINO

TASAS RELATIVAS DE CRECIMIENTO HOJA UNIFOLIADA DEL FRIJOL



TASAS ABSOLUTAS DE CRECIMIENTO HOJA UNIFOLIADA DEL FRIJOL



V CONCLUSIONES

SE PUDO COMPARAR LA HIPOTESIS; LAS HOJAS -- UNIFOLIADAS TUVIERON UN CRECIMIENTO SIGMOIDEO Y NO HUBO UNA DIFERENCIA MUY SIGNIFICATIVA EN LAS TASAS DE CRECIMIENTO.

LA TASA RELATIVA DE CRECIMIENTO SE PUEDE -- CONSIDERAR COMO UN INDICE DE EFICIENCIA EN LA PRODUCCION DE MATERIA SECA DE LAS PLAN--TAS.

EL ANALISIS DEL CRECIMIENTO ES UNA HERRA---MIENTA IMPORTANTE PARA LA DETERMINACION DE ALGUNAS PRACTICAS DE ESTABLECIMIENTO Y DESARROLLO DE CULTIVO, POR EJEMPLO: LA DENSIDAD DE SIEMBRA Y LABORES CULTURALES.

ES NECESARIO CONSIDERA LAS TASAS DE CRECI--MIENTO DE ACUERDO AL OBJETIVO QUE SE PERSI--GUE EN UNA PLANTA (MATERIA SECA O GRANO).

LA TASA ABSOLUTA DE CRECIMIENTO PUEDE CONSI--DERARSE COMO UN INCREMENTO EN PESO DE MATE--RIA SECA.

VI BIBLIOGRAFIA

BIDWELL R.G.S. 1979. FISILOGIA VEGETAL. --
AGT EDITOR.

HARTMANN- KESTER: 1971. PROPAGACION DE PLANTAS
CECSA.

JEAN- PROST. 1970. LA BOTANICA Y SUS APLICA
CIONES AGRICOLAS. MUNDI PRENSA.

JENSEN. 1968. LA CELULA VEGETAL. HERRERA --
HERMANOS, S.A.

ROJAS GARCIDUEÑAS. 1979. FISILOGIA VEGETAL
APLICADA. MC. GRAW-HILL.

TURNER-HENRY. 1968. HORTICULTURA Y FLORICL
TURA SIN TIERRA. UTEHA.

CARRILLO D.R.. 1988. TESIS PROFESIONAL. DES
CRIPCION VARIETAL DE 5 GENOTIPOS DE FRIJOL
EN EL CICLO PRIMAVERA VERANO 87. ZAPOPAN, -
JALISCO.

MARIS M.S.. 1986. TESIS PROFESIONAL. EVALUA
CION AGRONOMICA MORFOFENOLOGIACA DE 22 VA--
RIEDADES DE FRIJOL COMUN EN EL MUNICIPIO EL
LIMON, JALISCO.

SARH. 1987. RED DE LEGUMINOSAS COMESTIBLES.
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORES
TALES Y AGROPECUARIAS. CAMPO EXPERIMENTAL -
ALTOS DE JALISCO Y ZAPOPAN.

*Tesis
Seleccionada*

MORELOS No. 565 TEL. 14-38-34

ENRIQUE GONZALEZ MARTINEZ No. 25-1 TEL. 14-83-90