

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**



ESTUDIO FENOLOGICO DEL BRASIL (Condalia Hookeri M. C. Johnston)  
EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON, EN 1989.

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA  
GERARDO DE JESUS ARREOLA ALCALA

MARIN, N. L.

NOVIEMBRE 1991

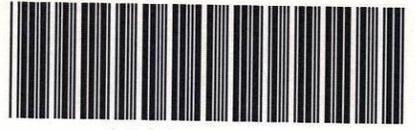
T

SB317

.B7

A7

c.1



1080060874

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



ESTUDIO FENOLOGICO DEL BRASIL (Condalia Hookeri M. C. Johnston)  
EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON, EN 1989.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA

GERARDO DE JESUS ARREOLA ALCALA

10881 *m*

MARIN, IN. IL.

NOVIEMBRE 1991

Clasif.

T  
SB237  
P7  
F7

  
Biblioteca Central  
Maana Solidaridad  
F. Tesis

  
UANL  
FONDO  
TESIS LICENCIATURA

040.582

FA1

1991

C.5

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA**



**ESTUDIO FENOLOGICO DEL BRASIL (Condalia Hookeri M.C. Johnst)**  
**EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON, EN 1989.**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA**  
**PRESENTA**

**GERARDO DE JESUS ARREOLA ALCALA**

**MONTERREY, N. L.**

**NOVIEMBRE DE 1991**

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA

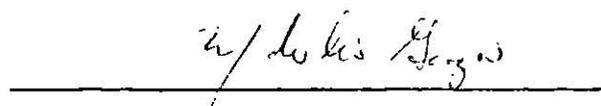
ESTUDIO FENOLOGICO DEL BRASIL (Condalia Hookeri M.C. Johnst)  
EN CUATRO MUNICIPIOS DEL ESTADO DE NUEVO LEON, EN 1989.

TESIS que como requisito parcial para obtener el título de  
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

PRESENTA :  
GERARDO DE JESUS ARREOLA ALCALA

COMISION DE TESIS

  
\_\_\_\_\_  
ING. RAUL P. SALAZAR SAENZ  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
ING. MARGARITO DE LA GARZA D.  
Secretario

  
\_\_\_\_\_  
ING. Ph. D. EMILIO OLIVARES SAENZ  
Vocal

## AGRADECIMIENTOS

A LA FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON. Que con el esfuerzo de todo su plantel laboral ha conseguido una relevante trayectoria a nivel nacional con lo cual, sin pedir a cambio más que entrega y dedicación en el estudio, hace destacar a todo aquel que egresa de ella.

A TODOS LOS MAESTROS DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA. De quienes recibí siempre sabios consejos y a quienes me adiestraron invaluablemente en todos los aspectos que hoy, se conjuntan permitiéndome alcanzar, la gran oportunidad de realizar una de las principales metas de mi vida: el poder obtener el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista.

AL ING. Ph. D. EMILIO OLIVARES SAENZ. Por haberme brindado siempre de su valioso tiempo, para dedicarlo a la elaboración, estructuración y revisión de este trabajo, considerando en todo momento mis programas y posibilidades, para atender eficiente e incondicionalmente mis dudas y problemas, buscando una solución con verdadero interés.

AL ING. RAUL P. SALAZAR SAENZ. Por su valiosa participación en la dirección, revisión y corrección del presente trabajo, así como por inducirme siempre motivación y entusiasmo para seguir adelante.

AL ING. MARGARITO DE LA GARZA DAVILA. Por su gran apoyo y cooperación para lograr la afinación de este trabajo, con sus acertadas aportaciones, así como por la brillante dirección y revisión del mismo.

A MIS JEFES DE TRABAJO (S.A.R.H.). Ing. Gustavo M. González González, Ing. Luis A. Martínez Roel, Lic. Sergio A. Vega Mireles e Ing. Juan Enrique Delgado García por darme el apoyo y las facilidades requeridas para la elaboración de éste trabajo.

Al personal de dibujo y secretarial de esta misma institución, por brindarme su eficiente e incondicional ayuda.

## AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES: SR. ERNESTO ARREOLA SIFUENTES Y SRA MA. DE JESUS ALCALA DE ARREOLA. Por preocuparse siempre con verdadera entrega en formar en mí un buen perfil, no solo en el aspecto profesional, si no también en el aspecto social e ideológico, inculcándome siempre lo mejor y teniendo siempre disposición para escucharme. A ellos dedico no solo este trabajo si no, todo lo que soy y todo lo que he conseguido en la vida.

A MIS HERMANOS: SR. ING. ERNESTO MANUEL ARREOLA ALCALA Y SRITA. LIC. ROSA ADRIANA ARREOLA ALCALA. Quienes me apoyaron con sus consejos y trabajo, haciendo muchas veces a un lado sus ocupaciones para dar prioridad a las mías.

A MI NOVIA SRITA. LIC. VERONICA YASMIN PEREZ SOSA. En quién encuentre siempre un verdadero estímulo y apoyo, no solo laboral sino también moral el cual, fue de esencial importancia para poder llevar a cabo la realización de este trabajo, logrando así una de las tantas metas que por ella me he fijado en la vida. TU ERES LA INSPIRACION

A DIOS. Por darme la lucidez suficiente para reconocer que las metas que he alcanzado, son el resultado de la cooperación de mucha gente y ante todo, de su voluntad.

A MIS COMPANEROS DE ESTUDIOS "LOS HOOLIGANS". Con quienes compartí grandes episodios de mi vida y en quienes siempre encontré una mano amiga.

A MIS AMIGOS DE BOSTON N. L. Y DEMAS.

## INDICE

	Página
LISTA DE TABLAS Y FIGURAS.....	i
RESUMEN.....	vi
I.- INTRODUCCION.....	1
II.- REVISION DE LITERATURA.....	4
A.- Taxonomía.....	4
B.- Descripción botánica.....	4
C.- Formas de vida a las que pertenece.....	10
D.- Hábitat.....	11
E.- Usos que recibe dicha especie.....	12
1.-Empleo como fuente energética.....	13
2.-Empleo para fabricación de postes, estacas	14
3.-Empleo del fruto para consumo humano.....	17
4.-Usos varios.....	19
III.- MATERIALES Y METODOS.....	21
A.- Ubicación del área de Estudio.....	21
B.- Referencias climáticas y edáficas.....	24
1.-Localidad Higuera.....	24
2.-Localidad Dr. González.....	25
3.-Localidad Marín.....	26
4.-Localidad Pesquería.....	26
C.- Metodología.....	27
D.- Diseño experimental.....	31
IV.- RESULTADOS Y DISCUSION.....	34
V.- CONCLUSIONES.....	64
VI.- RECOMENDACIONES.....	66

VII. - BIBLIOGRAFIA.....	67
VIII. - APENDICE .....	69

## LISTA DE TABLAS Y FIGURAS

TABLA		PAGINA
1a	Relación de las lecturas registradas, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst en 1989, y su equivalencia con la fecha en que fueron realizadas.....	70
2a	Datos obtenidos en la última toma, realizada el 4 de febrero de 1991, en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst, para medir : altura total, ancho de copa, perímetro de tallo y altura a la que empieza la copa (en metros).....	71
3a	Cuadrados medios de los análisis de varianza realizados, para ver la diferencia obtenida por el efecto de los diferentes tratamientos, en cada una de las variables del estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst realizado en 1989....	72
4a	Comparación múltiple de medias realizadas, para ver el efecto de las localidades implicadas en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst sobre las variables de : brotación, crecimiento primordios florales y flores abiertas; utilizando el método de Tukey.....	73
5a	Comparación múltiple de medias realizadas, para ver el efecto de los puntos cardinales, sobre las variables de : brotación, crecimiento y flores abiertas; en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst. Utilizando el método de Tukey.	73.
6a	Comparación múltiple de medias, utilizando el método de Tukey, para ver el efecto de la posición de rama sobre las variables de : brotación, crecimiento y frutos maduros. En el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst en 1989.	73
<b>FIGURA</b>		
1	Parte terminal de una rama de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst. en la que se aprecian claramente las fuertes y vigorosas espinas terminales.....	6

FIGURA

PAGINA

2	Mapa de los principales caminos y carreteras de Nuevo León, fuente de DETENAL, donde puede ubicarse el área donde se realizó el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. y apreciarse la relativa cercanía que existe entre las cuatro localidades involucradas.....	22
3	Mapa en el que se ubican las cuatro localidades involucradas para el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en su región fisiográfica.....	23
4	Representación de la forma como se delimitó la sección de rama, en que habrían de revisarse las variables, en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst y como se midió el perímetro de los tallos, con lo cual se obtendría posteriormente el diámetro de los árboles estudiados según fueran de uno ó mas tallos.....	29
5	Brotación registrada por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., según los análisis gráficos obtenidos durante su estudio fenológico, en 1989.....	35
6	Crecimiento registrado por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., según los análisis gráficos obtenidos durante su estudio fenológico, en 1989.....	35
7	Climografía de Gausson, que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), y el crecimiento neto que registró <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. durante su estudio fenológico en 1989.....	37
8	Comportamiento descrito por la variable de primordios florales, según los análisis gráficos obtenidos en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , en 1989.....	38
9	Floración registrada por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., según los análisis gráficos obtenidos durante su estudio fenológico, en 1989.....	38

FIGURA

PAGINA

10	Climogafía de Gaussén, que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), y la floración que registró <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst. , durante su estudio fenológico en 1989...	39
11	Comportamiento descrito por la variable de frutos inmaduros, según los análisis obtenidos en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst. en 1989.....	41
12	Comportamiento descrito por la variable de frutos maduros, según los análisis obtenidos en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst. en 1989.....	41
13	Climografía de Gaussén, que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), y la fructificación que registró <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , durante su estudio fenológico en 1989.....	43
14	Abaco fenológico en barras que representa el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de <u>Condalia Hookeri</u> M.C. Johnst durante su estudio, en 1989.....	44
15	Comportamiento registrado por la variable de brotación, en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , en 1989.....	48
16	Crecimiento registrado por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , en cada una de las localidades implicadas durante su estudio fenológico, en 1989.....	48
17	Comportamiento registrado por la variable de primordios florales, en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , en 1989.....	50
18	Floración registrada por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. , en cada una de las localidades implicadas durante su estudio fenológico, en 1989.....	50

FIGURA

PAGINA

19	Comportamiento registrado por la variable de frutos inmaduros, en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	51
20	Comportamiento registrado por la variable de frutos maduros, en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	51
21	Comportamiento registrado en cada uno de los puntos cardinales, por la variable de brotación; durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	54
22	Brotación registrada por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en cada uno de los puntos cardinales, durante su estudio fenológico, en 1989.....	54
23	Comportamiento descrito por la variable de primordios florales, en cada uno de los puntos cardinales, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst, en 1989.....	55
24	Floración descrita en cada uno de los puntos cardinales, por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst. durante su estudio fenológico, en 1989.....	55
25	Comportamiento registrado por la variable de frutos inmaduros, en cada uno de los puntos cardinales, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	57
26	Comportamiento registrado por la variable de frutos maduros, en cada uno de los puntos cardinales, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	57
27	Comportamiento registrado en las dos posiciones de rama, por la variable de brotación; durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	58

FIGURA

PAGINA

28	Brotación registrada en las dos posiciones de rama por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., durante su estudio fenológico, en 1989.....	58
29	Comportamiento registrado por la variable de primordios florales, en cada una de las dos posiciones de rama, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	59
30	Floración registrada en cada una de las dos posiciones de rama, por <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., durante su estudio fenológico en 1989....	59
31	Comportamiento registrado por la variable de frutos inmaduros en las dos posiciones de rama, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	60
32	Comportamiento registrado por la variable de frutos maduros en las dos posiciones de rama, durante el estudio fenológico de <u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst., en 1989.....	60

## RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en el estado de Nuevo León, en un área comprendida dentro de los municipios de Higueras, Doctor González, Marín y Pesquería, la cual presenta una cubierta vegetativa predominantemente de tipo "matorral submontano subinerme y espino", donde se alberga, como una de las principales especies que lo conforman la especie, Condalia Hookeri M. C. Johnst, en la cual se enfoca el presente trabajo de investigación fenológica, consistente en la selección aleatoria de 4 árboles representativos promedio de la especie, en cada una de las localidades en estudio, en los cuales fueron elegidas ramas líderes y jóvenes, con una tendencia de crecimiento dirigida hacia cada uno de los puntos cardinales principales (N, S, E y O), tanto en una posición terminal como en una posición lateral, Habiéndose elegido un total de 8 ramas por árbol, cada una de las cuales fueron etiquetadas y marcadas a 15 cms. del ápice delimitando así, la sección o porción de rama en la cual se realizaron las observaciones que el estudio implicaba.

Concluido esto se procedió a la toma de registros por períodos semanales, a partir del día 11 de febrero de 1989, ampliándose el intervalo a 15 días entre lectura y lectura conforme las fases fenológicas fueron dejándose de manifestar o al reducirse drásticamente su ritmo.

Los datos que fueron registrados y que fungieron como variables de estudio fueron los siguientes:

Brotación del Follaje, Crecimiento Primario, Primordios

## Florales, Flores Abiertas, Frutos Inmaduros y Frutos Maduros.

En lo que respecta al análisis estadístico efectuado en el presente trabajo se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar.

Dicho trabajo estadístico comprende una serie de 18 análisis de varianzas, englobadas en tres grupos, de acuerdo al tipo de tratamiento aplicado, donde cada grupo está compuesto de 6 análisis de varianzas diferentes, cada uno de los cuales corresponde a una de las variables bajo estudio, anteriormente mencionadas.

El bloqueo se realizó por semanas de muestreo para los tres grupos. Sin embargo el número de bloques o repeticiones varía según la variable y el tratamiento. Los grupos de tratamientos utilizados fueron los siguientes:

Grupo I.- El efecto de las cuatro localidades (T1 = Higuera, T2 = Doctor González, T3 = Marín, T4 = Pesquería).

Grupo II .- El efecto de los cuatro puntos cardinales (T1 = Norte, T2 = Sur, T3 = Este, T4 = Oeste)

Grupo III.- El efecto de las dos posiciones de rama ( T1 = rama terminal y T2 = rama lateral).

En general, se observó para los tres grupos con respecto al efecto por bloqueo en semanas que, la diferencia obtenida resultó altamente significativa; mientras que la respuesta al efecto por los tratamientos se presentó muy distintamente para

las variables dentro de cada grupo, observándose las diferencias menos significativas en las variables : primordios florales, floración y fructificación, así como una mayor irregularidad e inestabilidad para manifiestarse en la especie, tal vez a causa de la mayor respuesta que tuvieron a las condiciones de temperatura y precipitación, tal como parece indicarlo el resultado de las correlaciones que se efectuaron, donde los coeficientes de correlación más significativos resultaron principalmente para éstas variables.

El comportamiento fenológico que la especie describió según los análisis gráficos realizados fue el siguiente:

La brotación se presentó a mediados del mes de febrero, alcanzando el 100% de brotación a mediados del mes de abril manifestando un comportamiento perennifolio; el crecimiento se registró durante la mayor parte del año en un período que abarcó desde mediados del mes de abril a principios del mes de noviembre. La aparición de los primordios florales se dio desde mediados del mes de abril a finales del mes de agosto; iniciando su floración a finales del mes de abril y concluyendo a finales del mes de agosto. La aparición de frutos inmaduros se dio a inicios del mes de mayo y terminando a mediados del mes de septiembre, apareciendo frutos maduros desde mediados del mes de mayo hasta finales del mes de septiembre.

## I.- INTRODUCCION

Dada la vasta área aproximada de dos mil kilómetros cuadrados que en México ocupan las zonas áridas y semiáridas comprendidas geográficamente dentro de los 20 a 40 grados de latitud norte (7) y el gran problema que para la agricultura representan éstas, debido a la acelerada erosión de sus suelos, consecuencia de la escasa vegetación que existe, debido principalmente a la falta de agua. México está destinado a luchar por una utilización y explotación eficiente y racional de los recursos bióticos con que cuentan estas zonas.

Gran parte de la superficie N-E de México, especialmente del área fisiográficamente denominada "Llanura del golfo", pertenecen a este tipo de zonas áridas y en la cuál se localizan los municipios de Higuera, Doctor González, Marín y Pesquería, ubicadas dentro del estado de Nuevo León, cuya cubierta vegetativa es predominantemente arbustiva y compuesta de una amplia variedad de especies, con diversidad de estructuras y asociaciones, que le confieren una tiponimia característica, conocida genéricamente como "Matorral" (5).

Esta asociación de 60-80 especies vegetales, dentro de la cuál se encuentra comprendida la especie en estudio (Condalia Hookeri M. C. Johnst), vulgarmente conocida en estas regiones como "Brasil" o "Capulín", abarca cerca de diez y ocho millones de hectáreas distribuídas entre los estados de

Nuevo León, Tamaulipas y Coahuila (7), motivo por el cual su importancia es determinante en la economía silvoagropecuaria de la zona.

No obstante, el uso indiscriminado y extensivo que la población rural hace del matorral al extraer en forma selectiva algunos de sus componentes leñosos o simplemente por la eliminación arrasadora de todos ellos, ya sea por falta de información o negligencia, traen como consecuencia la reducción del potencial reproductivo y productor del mismo y por lo tanto limitan la calidad de vida de quienes dependen de su aprovechamiento; aunado a esto el riesgo en que se ponen las demás actividades agropecuarias con las perturbaciones climáticas que surgen como causa a dichas alteraciones ecológicas realizadas en estas regiones.

Por lo tanto, dado lo perentorio que resulta preservar esas áreas cubiertas todavía con este tipo de vegetación y aumentar su capacidad productora así como concientizar también sobre los múltiples bienes y servicios que podemos obtener de algunas especies que lo conforman como en este caso de Condalia Hookeri, en el presente trabajo de investigación se trata de cumplir con los siguientes objetivos o hipótesis a probar:

- 1.- Conocer la fenología del cultivo, para lo cual se analizarán las siguientes variables: brotación del follaje, crecimiento primario, primordios florales, flores abiertas, frutos inmaduros y frutos maduros.
- 2.- Comparar el comportamiento de la especie en

diferentes localidades de Nuevo León, bajo estudio (Higueras, Doctor González, Marín y Pesquería), así mismo como cada una de las variables en los distintos puntos cardinales (N, S, E, O) y posiciones de rama (lateral y terminal), dentro de una misma localidad.

## II. - REVISION DE LITERATURA.

### A. -Taxonomía.

Reino:	Vegetal.
Subreino:	Embriofitas.
División:	Traqueofitas.
Subdivisión:	Pterópsidas.
Clase:	Angiospermas.
Subclase:	Dicotiledoneas.
Orden:	Rhamnales.
Familia:	Rhamnaceae.
Género:	<u>Condalia.</u>
Especie:	<u>Hookeri.</u>
Nombre científico:	<u>Condalia Hookeri</u> M. C. Johnst.
Sinonimia:	<u>Condalia obovata</u> Hook. (nombre mal inferido).
Nombre común:	"Brasil" o "Capulín".

### B. -Descripción botánica.

Porte: Son arbustos o árboles pequeños con una altura promedio de 3 metros aproximadamente, alcanzando por lo general las mayores alturas en los matorrales de planicie y menores alturas en matorrales de loma; entendiendo por matorral de planicie aquel que tiene un relieve plano con suelo generalmente profundo y por matorral de loma aquellos que se extienden sobre los característicos lomeríos de la

región con suelos predominantemente muy delgados (5), sin embargo no puede hablarse de esto en una forma estricta ya que se han reportado ejemplares de hasta 6 metros de altura en ambos casos (hábitats).

Ramas: La mayoría de las ramas terminan en fuertes y vigorosas espinas (Figura 1).

Hojas: Sus hojas son alternas frecuentemente fasciculadas sobre cortos rebrotes que espolonean, en los cuales los entrenudos están suprimidos; son de consistencia coriácea y a la vez membranosa, deciduas y generalmente espatuladas, con el ápice redondeado o mucronado y algunas veces truncado y emarginado o ligeramente agudo (ángulo mínimo alrededor de 60 grados), básicamente terminado en punta, completa o muy raramente con dos o cuatro dientes intrínsecos poco notorios en la parte distal; por encima de preferencia lisa de color verde brillante o verde opaco en la parte inferior presentan un color verde olivo más pálido con venación de crecimiento inconspicuo incluyendo la nervadura central de la hoja y tres o cuatro pares de venas laterales; son lineares o usualmente abovadas de 15-20 mm de largo y 9-12 mm de ancho, la base es acuminada y el margen es entero (2).

Flores: Son pequeñas de color verde o amarillentas; solitarias o en fascículos casi sésiles en los retoños pequeños, con disco aparentemente ausente o formando un leve arco anular cerca del borde del cáliz; pétalos ausentes y ovario completo con 2 cavidades tempranas en su desarrollo;

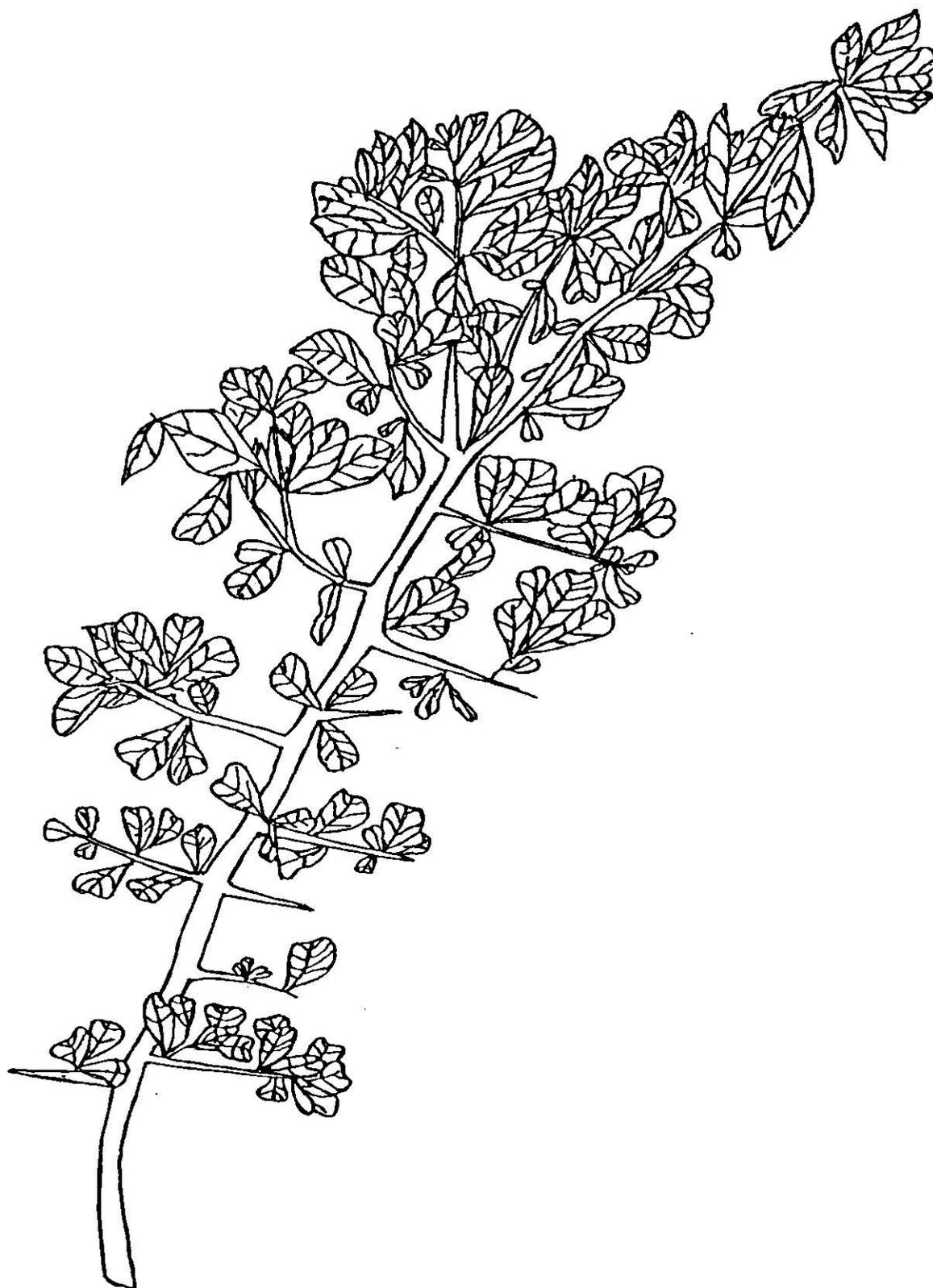


Figura 1. Parte terminal de una rama de Condalia Hookeri M.C. Johnst, en la que se aprecian claramente las fuertes y vigorosas espinas terminales (4).

cada cavidad con un óvulo, frecuentemente una de las cavidades y uno de los óvulos suprimidos en su desarrollo temprano y no son evidentes en la madurez (4).

Fruto: Es una drupa pequeña globosa, casi redonda de 5-6 mm de diámetro conocidos vulgarmente con el nombre de "garambullos", comestibles cuando maduros y muy utilizados como alimento para pájaros; de color azul oscuro, casi negra, de pericarpio carnoso y dulce.

Maderas: Es muy dura y apreciada para elaborar dinteles de puerta, postes de cerca, etc.

Distribución: abundante en las planicies del Río Grande y márgenes de regiones cercanas a los condados de Valle Verde, Edwards, Kerr Travis, Austin y Matagorda; en los estados de Nuevo León y Tamaulipas (Mex) rara vez se le encuentra arriba de 700 metros de elevación.

Hay dos variedades, la común y la variedad Hookeri la cual es muy esparcida; no se encuentra a más de 700 metros de elevación; con hojas de una a dos y media veces tan largas como anchas, y la variedad endémica edwinisiana M. C. Johnst., con hojas de 2.5 a 3 veces tan largas como anchas, se conoce solamente de un matorral en el condado de Edwards, a una elevación ligeramente arriba de 700 metros (Cory y Correl, D.S. 1970).

En un análisis morfológico de Brasil Condalia sp, en floración, realizado el 16 de abril de 1985 en el laboratorio

de Botánica Sistemática en la F.A.U.A.N.L. y en base a la descripción hecha por Correl, D.S. (1970), se encontró que la especie reconocida en Marín, N.L. bajo el nombre común de "Brasil" es Condalia Hookeri, puesto que presenta las siguientes características: presenta cáliz, corola, androceo y gineceo; siendo hermafrodita y prefloración valvar; su cáliz presenta 5 sépalos, clase dialisépala, tiene corola con 5 pétalos, clase dialipétala; androceo con 5 estambres, tamaño monadelfos y filamentos libres; gineceo sincárpico, con 3 carpelos, 3 cavidades o lóculos, ovario súpero y placentación central; presentando una inflorescencia tipo cimosa; fruto tipo drupa, hojas con limbos aciculares de base atenuada, borde entero, ápice redondeado y nervación reticulada, tallo semileñoso; raíz clase típica (1).

El género Condalia comprende 18 especies en temperaturas cálidas y tropical áridas de América entre las que se encuentran algunas como: Condalia spathulata Gray, C. globosa, C. warnockii, C. ericoides. Gray M. C. Johnst., C. parryi, C. lloydii, C. obtusifolia, C. mexicana, C. viridis, C. lycoides y C. Hookeri o C. obovata Hook.; siendo estas tres últimas las especies mas usualmente encontradas en la zona de estudio (1).

Algunas de las especies descritas por Correl, D.S. (1970) son:

1.- Hojas sésiles, lineares, con distribución de la venación no evidentes; pétalos presente..... C. ericoides.

2 [1].- Hojas muy pequeñas, espatuladas 4 - 14 mm de longitud 0.5 - 5 mm de ancho, las venas ligeramente prominentes y anchas, ocupando por lo menos un 30 % de la superficie interior de la hoja [3].

2.- Hojas mas largas, obovadas a elípticas, la mayoría de ellas de mas de 5 mm de longitud y 3 mm de ancho, con venación incospicua inferior, ocupando mucho menos del 30 % de la superficie [4].

3 [2].- Hojas (y ramas jóvenes) completamente glabras, superficie intravenosa con aristas redondeadas transversas; la superficie debajo de la hoja con apariencia de estar moldeada con cera..... C. spathulata.

3.- Hojas hispiduladas, superficie intravenosa solamente microversiculada superficie inferior de la hoja no tiene apariencia cerosa..... C. warnockii.

4 [2].- Hojas comunmente apicales, débilmente agudas, por lo general las redondeadas con menos; 5 a 18 mm de longitud, 2.3 a 10 mm de ancho..... C. vividis.

4.- Hojas usualmente redondeadas, apicales, rara vez ligeramente agudas 10 a 31 mm de longitud; 5 a 19 mm de ancho..... C. Hookeri.

Mientras que Standley (1925), describe las siguientes especies:

Ningún pétalo.

Hojas de 5 a 15 mm de ancho..... C. obovata.

Hojas de menos de 5 mm de ancho

Nervaduras laterales delgadas e incospicuas.....

C. mexicana.

Con pétalos.

La inflorescencia es una umbela sésil, o las flores solitarias, fruto con un pequeño espolón.

Pedicelos glabros; hojas pálidas en la superficie inferior..... C. parryi.

Pedicelos pubescentes; hojas de color verde en la superficie inferior..... C. lloydii.

La inflorescencia es una umbela corta, pedunculada; fruto sin espolón.

Hojas de color verde en la superficie inferior, algunas con 3 nervaduras en la base..... C. obtusifolia.

Hojas pálidas en la superficie inferior, nervadura pinnada..... C. lycoides.

C.-Formas de vida a las que pertenece el cultivo. Según Miranda 1955 (7).

Son plantas nanófitas; categoría que corresponde a superficies foliares entre 25 a 225 mm cuadrados, según la clasificación de tamaños de hojas de Raunkiaer; entomógamas es decir plantas zoidiófilas o sea que en su polinización

intervienen los insectos de todo orden, con un aparato de reclamo muy desarrollado de tipo corolino, que ofrecen cierto dispositivo mecánico especial para facilitar la colocación de los insectos que al paso que liban el nectar contribuyen a la polinización por lo que el polen suele ser pegajoso con la superficie más o menos irregular; multidendricaule es decir que emite muchos tallos todos con forma de árbol; crasifolio o sea de hojas relativamente gruesos y escamosas, espinoso y con hojas simples (simplicifolio), de espinas terminales. (3).

#### D. - Hábitat.

Dicha especie pertenece a la asociación denominada como matorral espinoso con espinas terminales, el cual predomina en las zonas casi desérticas del norte, donde cubre suelos someros (lomeríos) a profundos (planicie). Sin embargo, es muy común vérselo también entre las plantas leñosas que se reconocen como parte de los zacatales es decir, matorrales con una participación variable de gramíneas, las cuales en la zona de estudio en su mayoría son pastizales o zacatales inducidos como el navajita roja (Bouteloua trifida) y en menor parte naturales. Se le ve también formando partes de las escasas plantas leñosas que aparecen en algunas dunas más o menos activas y áreas arenosas de la zona árida sonoreñse en las cuales el 90 a 100 % de la cubierta vegetal están formados por Larrea tridentata y Ambrosia dumosa o deltoidea (7).

También forman parte del tapiz uniforme y montano que

cubre áreas muy grandes llamado "Matorral de Larrea" o "Matorral de Larrea - Flourensia" participando dentro de los numerosos arbustos y plantas subarborescentes que quedan catalogadas dentro de este tipo de asociaciones. Algunos otros arbustos son de los géneros : Yucca, Opuntia, Acacia, Lycium, etc.

Puede vérselo también junto con algunas otras especies de los géneros: Celtis, Agave y Opuntia en los matorrales de Acacia vernicosa, formando parte del mismo, en las llanuras calcareas del sur de Chihuahua y en las laderas con suelos derivados de caliza margas o lutitas junto con el matorral micrófilo de Mahaonia coulteri (7).

Todos estos hábitats, son asociaciones exclusivas en las en las que Condalia Hookeri, ya sea por la alta frecuencia con que se le encuentra o bien porque sirve como nicho ecológico para alguna especie de la fauna característica del lugar, necesariamente debe reconocerse como parte de dichas asociaciones aunque propiamente por sus formas de vida esta especie pertenezca al llamado "Matorral espinoso con espinas terminales".

#### E. - Usos que recibe dicha especie

Son diversos los bienes y servicios que de esta especie podemos obtener, tales como son: desde su apreciada madera, para trabajos de ebanistería y como combustible hasta su muy estimada sombra, recabándose la siguiente información sobre

cada uno de estos aspectos.

#### 1.- Empleo de la madera como fuente energética.

Se sabe la determinante importancia que tiene este recurso ya que más de 1 500 millones de personas en los países en vías de desarrollo derivan por lo menos el 90 % de sus necesidades energéticas de la leña y del carbón y otros 1000 millones satisfacen por lo menos el 50 % de sus necesidades energéticas en la misma forma (6) y no es México lamentablemente, una excepción a estos datos estadísticos y es específicamente en las regiones secas, tales como el área de estudio, quienes enfrentan los problemas mas serios de suministro de leña en comparación con zonas húmedas o tropicales. A pesar de que la luz solar, las temperaturas y los suelos generalmente permitirían un crecimiento excepcional, la aridez limita la vida vegetal a tal punto que la productividad natural de biomasa es menor que en casi cualquier otro ecosistema. Pues bien, esta especie ha demostrado la capacidad para sobrevivir en sitios donde la precipitación anual es de 500 mm o menor (a veces mucho menor) y donde las lluvias son extremadamente variables, evitando los efectos de la sequía a través de numerosos mecanismos como son su microfilia (hojas de tamaño pequeño) y cutícula coriacea o bien la presencia de espinas terminales que desaniman el ramoneo tan frecuente en este tipo de matorrales.

Es precisamente el empleo de esta especie como leña, donde radica no solo una de las principales aplicaciones que

se le dan a su madera, sino que es uno de los servicios más importantes que la especie en sí, nos puede brindar, ya que la extracción de madera en ésta región se ve concentrada en especies como ésta, por su alto poder de rebrote tan superior, en comparación al de otras especies frecuentes en esta zona tales como: Cordia boissieri, Celtis pallida y Acacia rigidula (5), puesto que el número de retoños juega un papel muy importante en la productividad de biomasa y volúmen de "Madera aprovechable" es decir, en aquellas extracciones que tradicionalmente se hacen con fines de conseguir productos tales como leña y estantes. Observándose que los ejemplares ubicados en el matorral de planicie muestran más retoños por planta que los del matorral de lomas, probablemente por el más profundo y mejor suelo que ahí existen, permitiendo una rebrotación más fuerte y por consiguiente retoños con un grueso superior a un centímetro, siendo por lo tanto muy preferidos para usarlos como leña. Sin embargo la mala técnica de corte usando machete como herramienta conduce a una rebrotación irregular y con mala forma reduciendo tal potencial de la especie.

Como un dato adicional se tiene que según resultados obtenidos por la Facultad de Silvicultura de la Universidad Autónoma de Nuevo León en un trabajo realizado en la localidad de Linares N.L., dicha especie tiene un aumento en el diámetro del tallo a la altura del pecho de 0.2 a 0.4 cm por año (5).

2.- Empleo de la madera para fabricación de postes, estacas y

otros.

La resistencia natural al ataque de hongos e insectos es una propiedad que incrementa el valor de uso de una especie de madera, porque su aplicación resulta en un aumento de la vida útil en servicio, ahorrando costos adicionales de adquisición e instalación en la sustitución de maderas rotas. Esto vale específicamente para situaciones con alto riesgo de biodegradación como lo son las construcciones a la intemperie y en contacto directo con el suelo.

Según sus características externas la mayoría de las especies del matorral sirven a lo más para leña o la producción de carbón vegetal. No obstante, algunas son muy apreciadas y mejor cotizadas porque poseen una gran durabilidad natural, tal es el caso del "brasil" en donde, según trabajos de investigación realizados por la Facultad de Silvicultura de la U. A. N. L. las cercas que alcanzan una mayor durabilidad oscilante entre 10, 15 y hasta 20 años son muy frecuentemente los contruidos con postes de madera de esta especie, siendo por lo tanto una de las maderas más preferidas y concurridas al igual que el ébano y la barreta para dicho fin, por su alta durabilidad en comparación con otras maderas menos durables. Incluso existen datos de campo que reafirman la alta resistencia de la madera del "brasil" al ataque de hongos más frecuentes tales como Schizophyllum commune, Hypoxylon. sp y Lenzitesstriata, lo mismo que al ataque por termitas de la familia

### Calotermitidae.

Esta especie presenta también una alta resistencia mecánica debido a que se trata de una madera muy pesada es decir, que tiene un peso específico muy alto 1.29, superior al de otras especies aun como la barreta con 0.94 (Helietta parvifolia) y el ébano con 1.17 (Pithecellobium flexicaule). Además de otras cuestiones prácticas como un crecimiento suficiente, una arquitectura adecuada para la obtención de postes y la facilidad para poder fijar grapas en su corteza lo cual la hace según encuestas, una de las maderas mas preferidas y solicitadas al igual que el ébano y la barreta. (10).

Tambien existen evidentes ensayos de laboratorio en los cuales después de ser sometida la madera de dicha especie a la acción de los hongos Coriolus versicolor y Gloeophyllum traebelum causantes de la pudrición blanca y pudrición parda respectivamente, despues de doce semanas de incubación la madera del "brasil" es catalogada como altamente durable y resistente, pues la pérdida en peso después de la prueba no es superior al 10 % según las especificaciones del ASTM 2017 - 71 (10).

Dicha madera es también empleada en algunos trabajos de ebanistería aprovechando sus características de dureza y resistencia mecánica lo cual, la hace muy apreciada en la zona para la elaboración de algunas estructuras como dinteles de puertas o bien en la elaboración de algunas otras estructuras

que por su finalidad de uso requieren poseer las características que este tipo de madera confiere, como lo es la alta durabilidad que posee, aún bajo condiciones de intemperie o en contacto directo con el suelo, además de sus adecuadas dimensiones y forma del fuste; propiedades mismas que son aprovechadas, al utilizarla para la elaboración o construcción de postes para cerca y estacas durables.

Aunque según la experiencia de la gente hay que considerar los siguientes factores para aumentar la durabilidad de la madera:

- Cortar la madera en luna llena y si es posible en época de invierno.
- Utilizar árboles no muy jóvenes.

### 3.- Empleo del fruto (garambullos) para el consumo humano.

Los frutos de esta especie tienen una porción comestible aproximada del 85.60 % al momento de la pizca (madurez), en donde según datos bromatológicos se tiene que en 100 gr de muestra, compuesta de fruto y semilla molidos se encontró un valor nutritivo de proteína alrededor de 5.87 gr, lo cual es un índice muy superior al de todas las especies cultivadas conocidas a excepción de la nuez de castilla cuyo valor de 12 gr es mayor que el del "brasil".

Su valor nutritivo en cuanto a grasas es de 2.82 gr el cual solamente es superado ampliamente por el de la nuez de

castilla que es de 67.2 gr y el aguacate con 15.6 gr.

En cuanto a el valor nutricional de calcio es de 0.340gr, el cual es un valor elevado, en relación al que poseen muchas especies cultivadas. Sin embargo, es importante mencionar en relación a esta superioridad apreciada en los índices de proteínas, grasas y calcio de dicha especie silvestre sobre el de las especies cultivadas, que al realizar los análisis bromatológicos fueron tomados en cuenta como muestra pulpa y semilla molidas dada la factibilidad de consumirse así, lo cual explica el alto índice registrado en estos tres factores ya que lo aportado por la semilla ayuda considerablemente a incrementar los índices del valor nutricional registrados. (2).

Los frutos son también muy utilizados como constituyentes en la elaboración de licores, mediante la fermentación de los mismos, o bien para la elaboración de jaleas o mermeladas.

También son muy utilizados como alimento para pájaros.

Es realmente importante que el hombre tenga una mayor noción del valor nutritivo y atractivo alimenticio de los frutos de especies silvestres como la presente, pues constituyen un factor decisivo en el incremento de su consumo ya que muchas de éstas, aún estando fácilmente al alcance y superando a la mayoría de las especies cultivadas en el contenido protéico, de grasas y calcio, son desplazadas por éstas últimas.

Con respecto a los resultados obtenidos en los análisis

bromatológicos, el hecho de que la muestra halla estado constituida por pulpa y semilla molida no los ubica por fuera de la realidad dada la factibilidad, de que la pulpa se consuma junto con la semilla aunque ésta, solo se digiera parcialmente.

#### 4.- Usos varios.

Por último se tiene lo apreciable y estimada que puede resultar la sombra de este árbol ya que puede alcanzar anchuras de copa de hasta 4 metros (N-S) por 4 metros (E-O) y una altura al inicio de la misma de hasta 1.80 metros, lo que lo hace un espléndido árbol de sombra, sin la exigencia de un régimen de humedad abundante y constante, ya que bajo condiciones naturales de zonas áridas y semiáridas es posible encontrar ejemplares que alcanzan e incluso rebasan las dimensiones ya señaladas.

En condiciones adversas, de sequía o de bajas temperaturas, las ramas de ésta especie la cual, conserva gran parte de su follaje durante casi todo el tiempo, pueden servir como alimento al ganado caprino, sobre todo en estas zonas; aunque también se tienen datos que en lugares, donde el venado cola blanca habita, esta especie figura entre una de las diversas fuentes vegetales, de las cuales obtienen su alimento; no obstante, de la presencia frecuente de sus espinas terminales que la hacen poco atractiva al ramoneo pues, estos rumiantes poseen un labio móvil que les permite esquivar las espinas con facilidad, sin embargo en muchas

ocasiones las ramificaciones empiezan a tal altura ,que esto mismo representa un obstáculo para que el animal pueda alimentarse de ella.

Por último no se pasa inadvertido el hábitat y el alimento que este árbol representa para un sin número de aves, insectos e incluso de algunos mamíferos que en conjunto forman parte del ecosistema de estas zonas (5).

### III.- MATERIALES Y METODOS.

#### A.- Ubicación del área de estudio.

El presente trabajo fue realizado en una área comprendida dentro de los municipios de Higuera, Doctor González, Marín y Pesquería pertenecientes al estado de Nuevo León, y englobados dentro de la región conocida como "Llanura costera del golfo norte", los cuales se encuentran ubicados entre las siguientes coordenadas: (9)

Localidad	Longitud grad-min	Latitud grad-min	Altitud msnm
Higuera	100 00 .9	25 57 .6	490
Dr. González	99 56 .5	25 51 .6	370
Marín	100 01 .8	25 52 .7	410
Pesquería	100 03 .1	25 46 .8	330

Como puede observarse las cuatro localidades elegidas están ubicadas en un radio relativamente cercano (Figuras 2 y 3) haciéndose más accesible el transporte hacia cada una de ellas y procurando garantizar así una toma de lecturas constante en cada localidad.

Predominantemente el área se encuentra cubierta por un matorral submontano subinermes y espino y en menor proporción por algunas de sus variantes como son el matorral subinermes compuesto de mezquital, refiriéndose a este último a bosques o matorrales donde predominan los Prosopis. sp con una participación variable de gramíneas, pudiendo encontrar



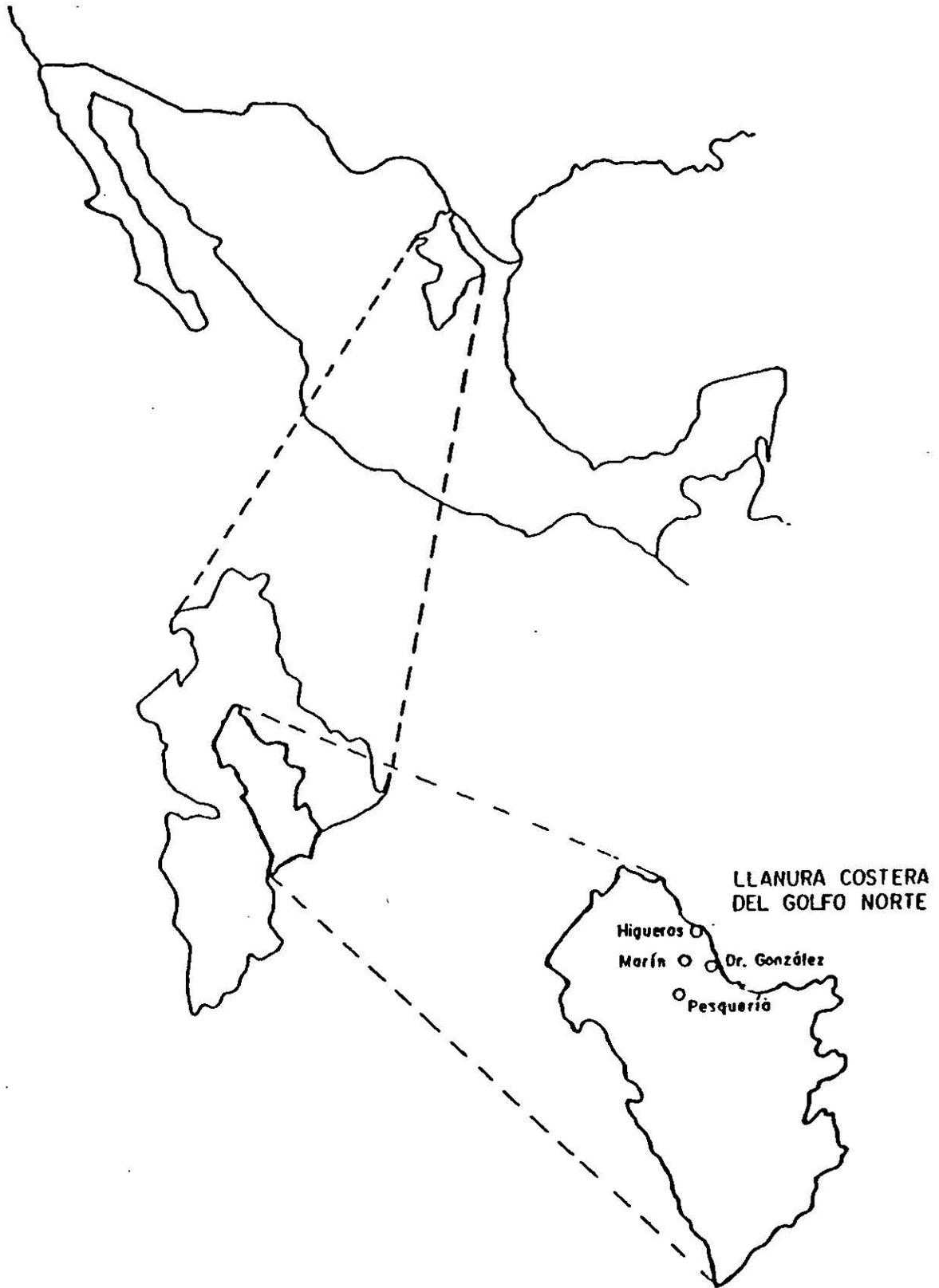


Figura 3.- Mapa en el que se ubican las cuatro localidades involucradas para el estudio fenológico de Condalia Hookeri M.C. Johnston, en su región fisiográfica (8).

pastizales naturales e inducidos como el zacate Buffel y de la especie Routeloua trifida, conocida con el nombre común de navajita roja pero en menor proporción o frecuencia. (8).

En el matorral submontano podemos distinguir tres estratos:

Un estrato superior compuesto principalmente por especies como: Anacahuita Cordia boissieri, Huizache Acacia farnesiana, Mezquite Prosopis glandulosa, Palo verde Cercidium .sp, Uña de gato Acacia wrightii, etc.

Otro estrato que es el medio y está compuesto por especies como: Amargoso Castela texana, Brasil Condalia Hookeri, Cenizo Leucophyllum texanum, Chaparro prieto Acacia amentacea, Granjeno Celtis pallida, Guayacan Porlieria angustifolia, etc.

Y un estrato inferior que primordialmente lo constituyen especies como las siguientes: Coyotillo Karwinskia humboldtiana, Nopal Opuntia .sp, Sangre de drago Jatropha dioica, Tasajillo Opuntia leptocaulis, etc.

#### B.- Referencias climáticas y edáficas.

Con la finalidad de hacer una distinción mas clara de las condiciones de clima y suelo que prevalecen en cada localidad bajo estudio se describe a nivel regional y en forma individual cada una de ellas (8).

##### 1.- Localidad Higuera.

Los suelos de esta localidad se caracterizan por su

origen de aluvi3n, con presencia de una gran cantidad de roca lutita sobre todo en el 1rea que comprende la loma "Los Cerritos" ubicada dentro de este municipio, as3 como tambi3n existe conglomerado pero en menor proporci3n.

Predominan los suelos feozem calc1rico (Hc) con algunos indicios tambi3n de xerosol c1lcico y h1lpico y litosol hacia la loma.

Tiene un horizonte A tipo 3crico de textura media y estructura de bloques subangulares con un desarrollo moderado y en general un pH alrededor de 8. Con un horizonte B tipo c1mbico de textura fina y misma estructura que el horizonte anterior.

Presenta un clima tipo BS1 hw (semiseco, semic1ldo) con lluvia en verano y un porcentaje de precipitaci3n invernal que va de 5 a 10.2 %. Su m1xima elevaci3n tiene una altura de 550 a 600 msnm.

## 2.- Localidad Dr. Gonz1lez.

Sus suelos son de origen aluvi3n, con presencia de roca sedimentaria tipo lutita y conglomerada, predominan los suelos xerosol l1vico (Xl) y xerosol c1lcico (Xk) con algo de casta1ozem l1vico en las cercan3as del pueblo.

Su horizonte A es de tipo m3lico aunque lo hay tambi3n tipo 3crico, ambos con una textura fina y estructura en forma de bloques subangulares con un fuerte desarrollo y un pH que

va de B a B.3 en forma general. Tiene un horizonte B tipo argílico con misma estructura y textura que el A.

Su máxima elevación es la sierra "Papagayos" con elevaciones de 400 - 500 y 600 msnm.

Esta es una zona transicional en cuanto a clima se refiere registrándose climas tipo BS1 (h') hw que es un clima semiseco, muy cálido y cálido; con lluvias en verano y porcentaje de precipitación invernal de 5 a 10.2 %, y tipo (A) Cx' que es un clima semicálido subhúmedo.

### 3.- Localidad Marín.

Tiene un suelo de origen aluvión con poca presencia de roca sedimentaria de tipo lutita y conglomerado.

Predominan los suelos regosol calcárico y feozem calcárico.

Su horizonte A es de tipo mólico de textura fina y estructura en forma de bloques subangulares con un desarrollo moderado y un horizonte B tipo cámbico con estructura en bloques y característica presencia de carbonatos.

Presenta un clima tipo (A) Cx' que es un clima semicálido, subhúmedo con lluvias escasas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal superior al 18 %.

### 4.- Localidad Pesquería.

Tiene un suelo de origen aluvión con presencia de roca sedimentaria en iguales proporciones del tipo lutita y

conglomerado. Predominan los suelos castañozem hálpico (Kh) y los feozem calcárico (Hc) y algo de regosol calcárico hacia una elevación llamada "Loma Torres" ubicada dentro de este municipio. Su pH generalmente se encuentra alrededor de 8.2 con un horizonte A tipo mólico con una textura que va de la media a la fina y una estructura en bolques con un desarrollo fuerte; tiene un horizonte B tipo cámbico.

Al igual que Marín, esta localidad registra un clima tipo (A) Cx' que es un clima semicálido, subhúmedo con lluvias escasas todo el año y un porcentaje de lluvia invernal mayor del 18 %.

### C) Metodología.

En el mes de enero de 1989 se dio inicio a la primera etapa del presente trabajo de investigación fenológica, consistente en la selección de los árboles representativos promedio, de la especie elegida (Condalia Hookeri) agrupando árboles similares en edad y porte, para seleccionar posteriormente en forma aleatoria cuatro de estos árboles, en cada localidad, marcando cada árbol con pintura de aceite de color blanco sobre el tallo principal a una altura de 30-40 cm sobre el suelo, con el propósito de identificarlos rápidamente.

Una vez concluida la selección de los árboles, se procedió a localizar en cada árbol, con ayuda de la brújula, ramas líderes de preferencia jóvenes, con una tendencia de

crecimiento dirigida hacia cada uno de los puntos cardinales (N, S, E y O), tanto en una posición terminal como en una posición lateral, habiéndose elegido así un total de ocho ramas por árbol, cada una de las cuales fue etiquetada con pequeños trozos de cinta adhesiva (masking tape) en las cuales se especificaba la posición y el punto cardinal al que pertenecían, lo cual sirvió también para reconocerlos en forma rápida. Se procuró además que las ramas elegidas tuvieran facilidad de acceso a la medición para evitar perturbaciones en su comportamiento natural debido a tratos fuertes al realizar la medición, logrando así una lectura más real de su condición silvestre.

El siguiente paso a la elección de ramas, fue marcar cada una de estas, con la ayuda de una regla, a 15 cm del ápice con pintura de aceite blanca delimitando así la sección o porción de rama en la cual se realizaron las observaciones (Figura 4). Concluido todo esto se procedió al levantamiento de registros o toma de lecturas a intervalos semanales a partir del día 11 de febrero, ampliándose este intervalo en forma quincenal, una vez que las fases fenológicas iban dejando de manifestarse o disminuían considerablemente su ritmo (Tabla 1a).

Las fases fenológicas que se presentaron y fungieron como variables en este estudio son:

Brotación del follaje. - Fue observada en la sección bajo estudio de la rama y registrada en porcentaje el cual se

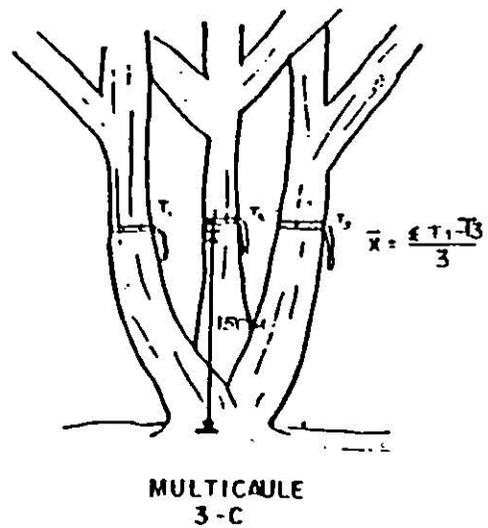
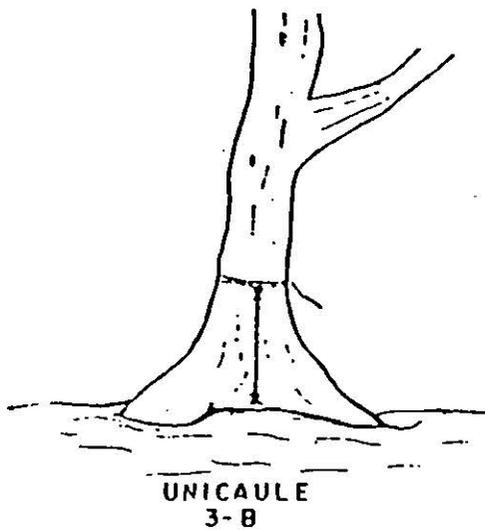
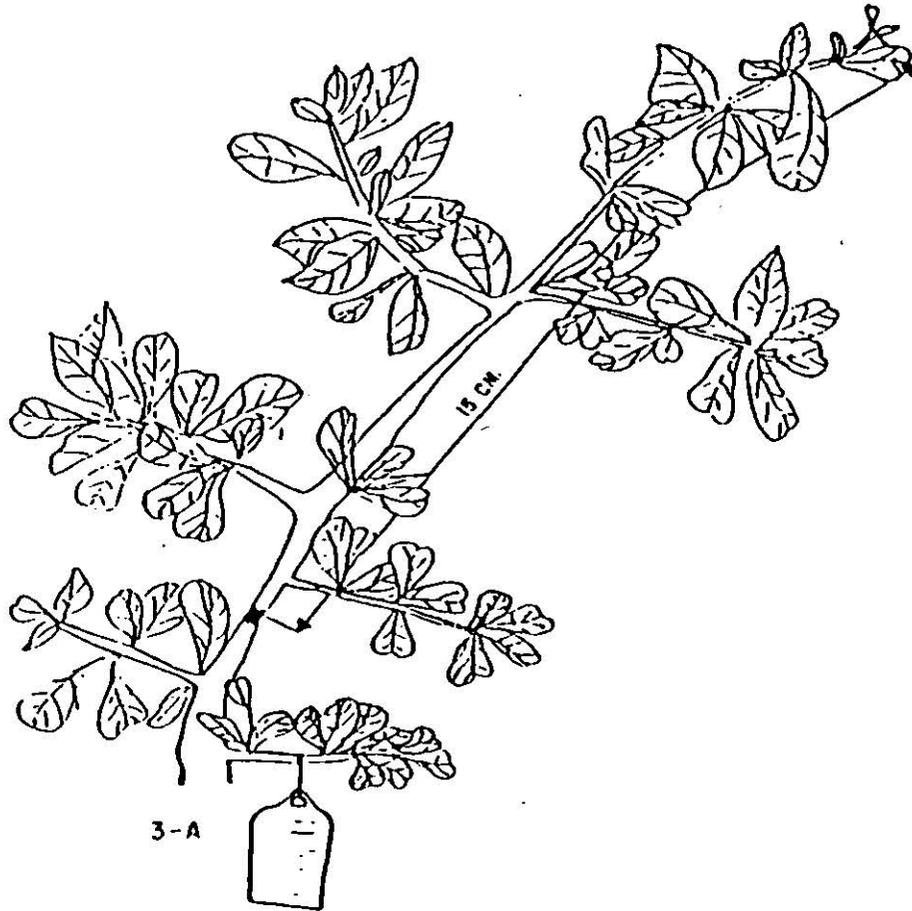


Figura 4.- Representación de la forma como se delimitó la sección de rama, en la que habrían de revisarse las variables, en el estudio fenológico de *Condalia hookeri* M.C. Johnst. (3-A) y como se midió el perímetro de los tallos, con el cual se obtendría posteriormente el diámetro de los árboles estudiados según fueran de un solo tallo (3-B) o de más de uno (3-C).

calculó de acuerdo a la relación de yemas vegetativas que había por brotar y las que ya habían brotado.

Crecimiento primario.— La medición de esta variable se hizo con el apoyo de una regla, haciendo la medición del crecimiento en centímetros, que registro la yema más apical comprendida dentro de la sección de los 15 centímetros en estudio de la rama, empleando con fines prácticos los tamaños de reglas adecuados que facilitaron la medición, conforme a el crecimiento que iban describiendo las ramas.

Primordios florales, flores abiertas, frutos inmaduros, y frutos maduros.— Estas variables simplemente se cuantificaron realizando una observación visual de la sección estudiada, registrando solamente el número que de cada una de ellas se encontraba al momento de cada lectura.

En todas ocasiones, las lecturas fueron realizadas por el mismo investigador, con la finalidad de que el error que por medición pudiera registrarse fuera de tipo sistemático.

Finalmente se hizo una última lectura a nivel de referencia, donde pudiera apreciarse la relativa similitud de portes y alturas con que fueron elegidos los árboles (Tabla 2a) en la cual, se midieron las siguientes variables:

- Perímetro de tallo en centímetros.— Esta medición se realizó aproximadamente a 15 cm del suelo buscando que no hubiera efecto por raíces o brazos, utilizando el método de la cinta de sastre, ya que este resultaba bastante útil y práctico pues

los árboles por medir eran adultos.

- Altura total en metros.- Para la medición de esta variable se uso un estadal, consistiendo sencillamente en colocarlo a nivel del suelo, lo más cercanamente posible al tallo, registrando la medida promedio, que la mayoría de las ramas superiores alcanzaban.

- Altura a la que inicia la copa.- Este parámetro se obtuvo midiendo la sección comprendida entre el nivel del suelo y el nivel al que iniciaba propiamente el braceo del árbol y el grueso del follaje. Para tal fin se utilizó una cinta tipo sastre.

- Ancho de copa.- Se efectuó haciendo mediciones horizontales en cruz (N - S y E - O) con el estadal, registrándose las máximas elongaciones que se alcanzaban a la altura del grueso de la copa.

#### D.- Diseño experimental.

Los análisis estadísticos realizados en el presente estudio comprenden una serie de diez y ocho análisis de varianza efectuados bajo un diseño de bloques completos al azar englobados en tres grupos de acuerdo al tipo de tratamiento aplicado, donde cada uno de estos tres grupos esta compuesto a su vez por seis análisis de varianza diferentes, cada uno de los cuales corresponde a una de las variables bajo estudio y que son las siguientes:

VI Brotación del follaje (en porcentaje).

V2 Crecimiento primario (en centímetros).

V3 Primordios florales (en número).

V4 Flores abiertas (en número).

V5 Frutos inmaduros (en número).

V6 Frutos maduros (en número).

El bloqueo se realizó por semanas de muestreo, siendo común para los tres grupos, sin embargo el número de bloques o repeticiones varía según la variable y el tratamiento ya que las semanas que fueron consideradas, fueron aquellas en que la variable no se registró como cero o como constante, es decir cuando dejó de reportar cambios.

La distinción de los tres grupos de análisis estadísticos, como ya se mencionó, se hizo en base a los tratamientos utilizados, que son:

Grupo I.-En este grupo se consideró como tratamiento a las localidades (T1 = Higueras, T2=Dr. González, T3= Marín y T4=Pesquería), tomando como dato para el análisis de varianza el promedio de las observaciones en cuatro árboles, cuatro puntos cardinales y dos posiciones de ramas.

Grupo II.-El efecto de los puntos cardinales se consideró como tratamiento para este grupo (T1=Norte, T2=Sur, T3=Este y T4=Oeste), donde cada uno de los datos tomados para el análisis de varianza fue el promedio de cuatro árboles, en las cuatro localidades, en dos posiciones de rama.

Grupo III.-La posición de rama es lo que se consideró

como tratamiento para este grupo (T1=Rama terminal y T2=Rama lateral), tomando cada uno de los datos para el análisis de varianza del promedio de cuatro árboles en las cuatro localidades en cuatro puntos cardinales.

#### IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Con el fin de conocer el comportamiento fenológico que Condalia Hookeri M.C. Johnst. registró durante 1989, se realizó un análisis gráfico para cada una de las variables estudiadas (fases fenológicas), recopilando en cada análisis, los datos registrados de todas las lecturas de acuerdo a la variable, promediando en cada lectura las ocho ramas de los cuatro árboles de cada localidad.

Interpretandose la siguiente tendencia de comportamiento en cada variable.

##### -Variable "Brotación"

El inicio de la brotación para esta especie se presentó a mediados del mes de febrero, cuando empezaron a registrarse ascensos en la temperatura, alcanzando el 100% de brotación a mediados del mes de abril, conservando gran parte de su follaje durante casi todo el año, debido a su comportamiento perennifolio (Figura 5). Sin embargo, en los meses de diciembre y enero cuando se registraron las temperaturas más bajas, se observó una ligera caída de hojas pero sin quedar nunca desprovisto totalmente de estas; renovándose su follaje estando aún presente gran parte del follaje del año anterior.

##### -Variable "Crecimiento"

En esta especie el crecimiento se registró durante la mayor parte del año (Figura 6), presentando un período de reposo o cese parcial del crecimiento desde principios del mes

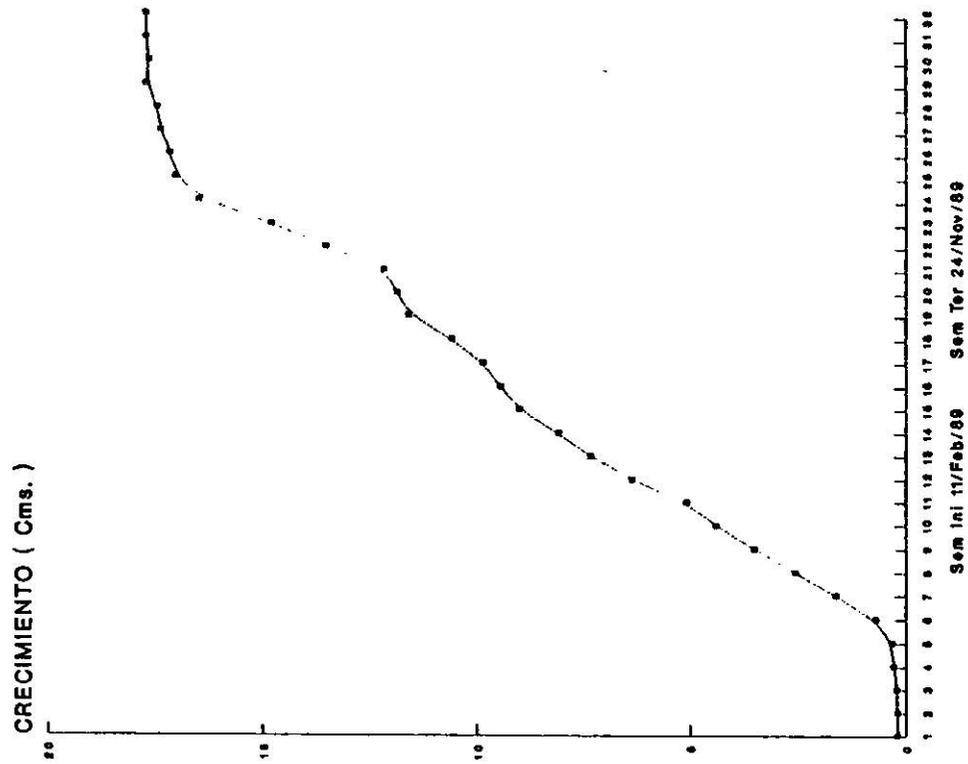


Figura 6

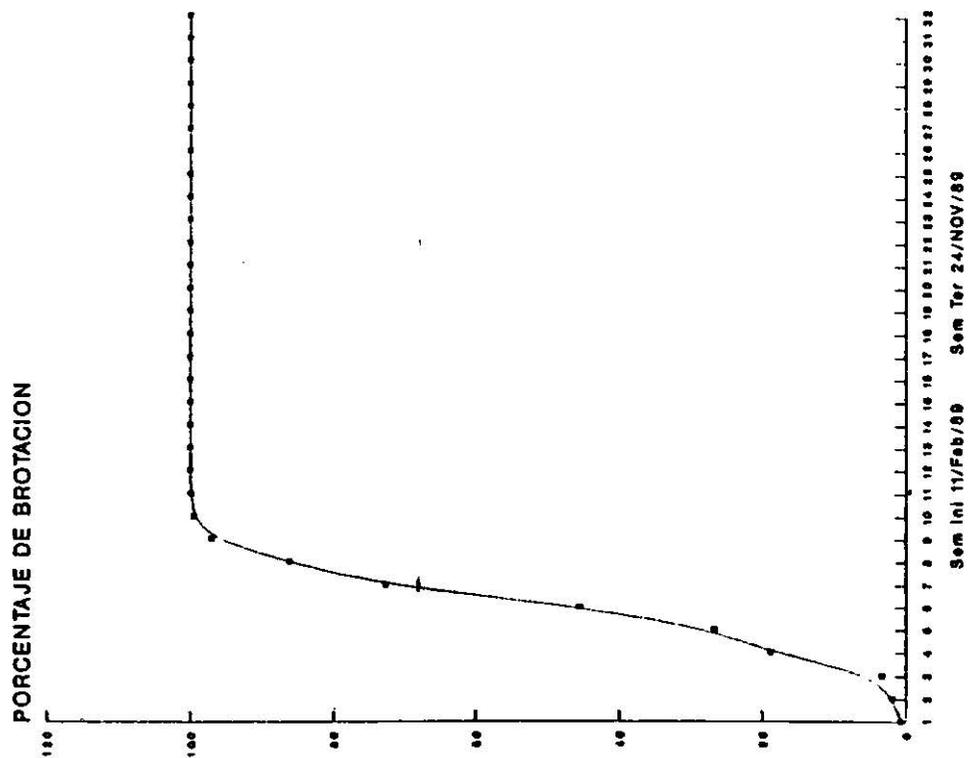


Figura 5

Comportamiento descrito por las variables de: Brotación (Figura 5) y crecimiento (Figura 6), según los análisis gráficos obtenidos en el estudio fenológico de Candalia Hooker M. C. Johnston realizado en 1989.

de noviembre a mediados del mes de marzo, reanudándose posteriormente a partir de esta fecha con un ritmo lento.

Durante los meses de agosto e inicios de septiembre, se alcanzaron las tasas máximas de crecimiento neto, contrario a lo esperado pues, en este período la especie estaba en la etapa de madurez del fruto, en la cual se destinan grandes cantidades de nutrientes al llenado del mismo. Sin embargo, la humedad parece haber sido un factor determinante para que esto sucediera pues, estos meses resultaron ser los de mayor precipitación para el año de estudio (Figura 7).

#### -Variable "Primordios Florales"

Los primordios florales aparecieron en Condalia Hookeri desde mediados del mes de abril hasta finales del mes de agosto (Figura 8), alcanzando los máximos índices, desde inicios del mes de abril a finales del mes de junio.

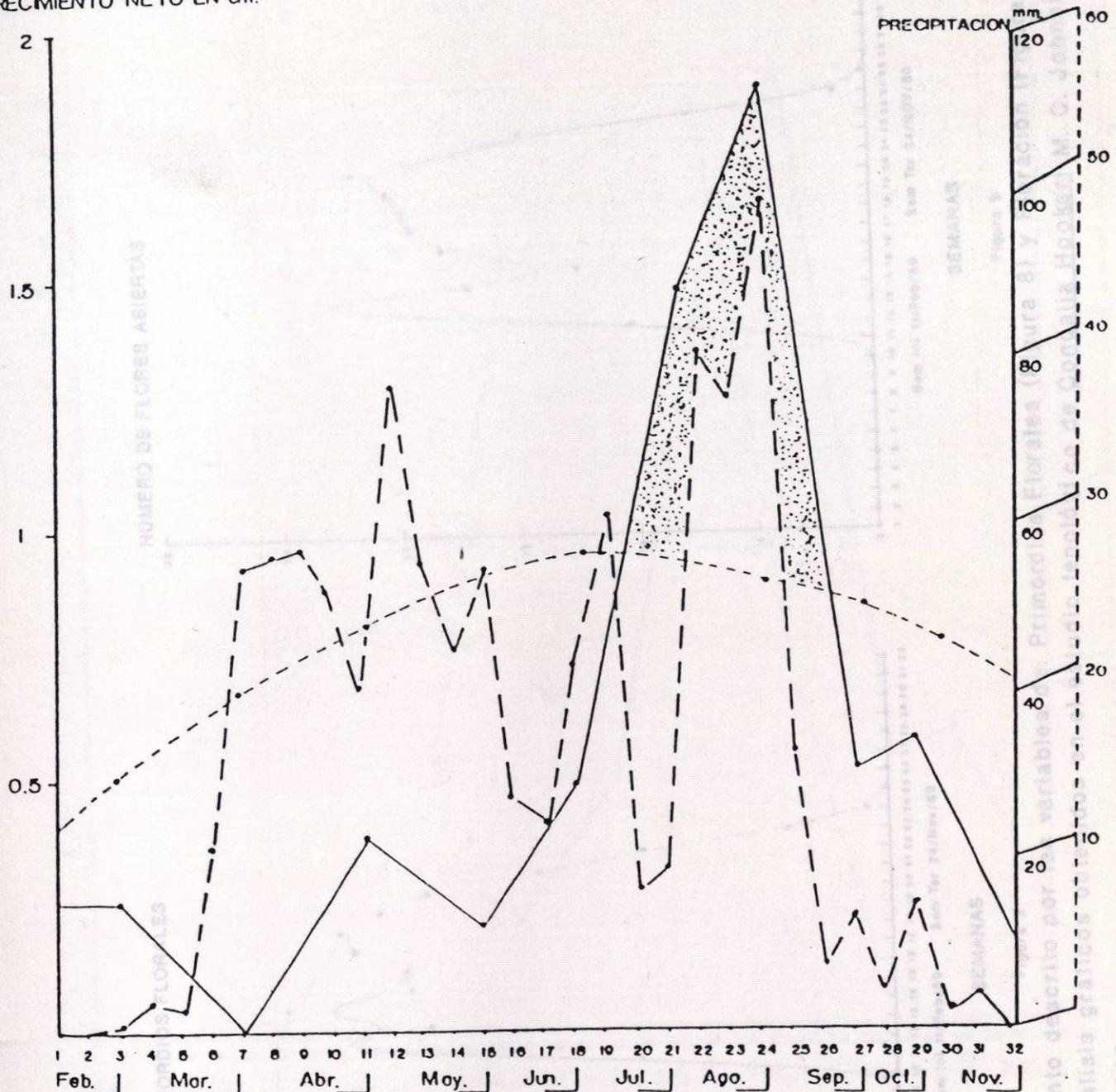
#### -Variable "Flores Abiertas"

El período de floración para esta especie, abarcó desde finales del mes de abril hasta finales del mes de agosto (Figura 9), alcanzando los máximos índices de floración del mes de mayo a mediados del mes de julio, donde las temperaturas promedio que se registraron fueron las mayores, alrededor de 29 grados centígrados (Figura 10).

Las cantidades de primordios florales y flores abiertas que esta especie emite, son abundantes y notablemente

CRECIMIENTO NETO EN cm.

TEMPERATURA EN °C

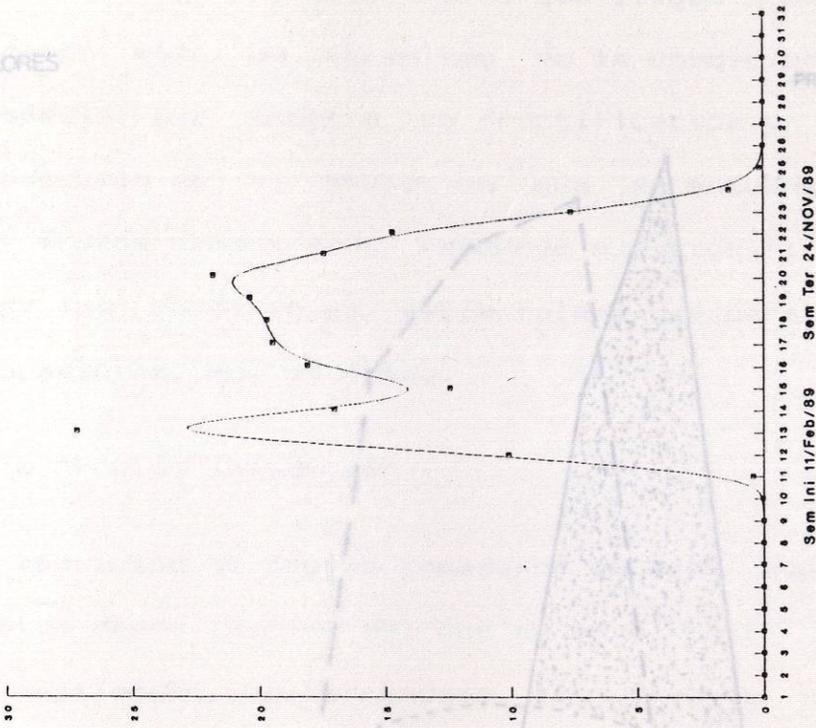


MESES HUMEDOS — CRECIMIENTO NETO EN cm. - - - - - PRECIPITACION EN mm. — P.P.

Figura 7.- Climografía de Gaussen. Que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), recogidos a partir de 4 estaciones meteorológicas (una por c/localidad) y el crecimiento neto que registró *Condalia hookeri* M.C. Johnst, durante su estudio fenológico en 1989.

NUMERO DE FLORES

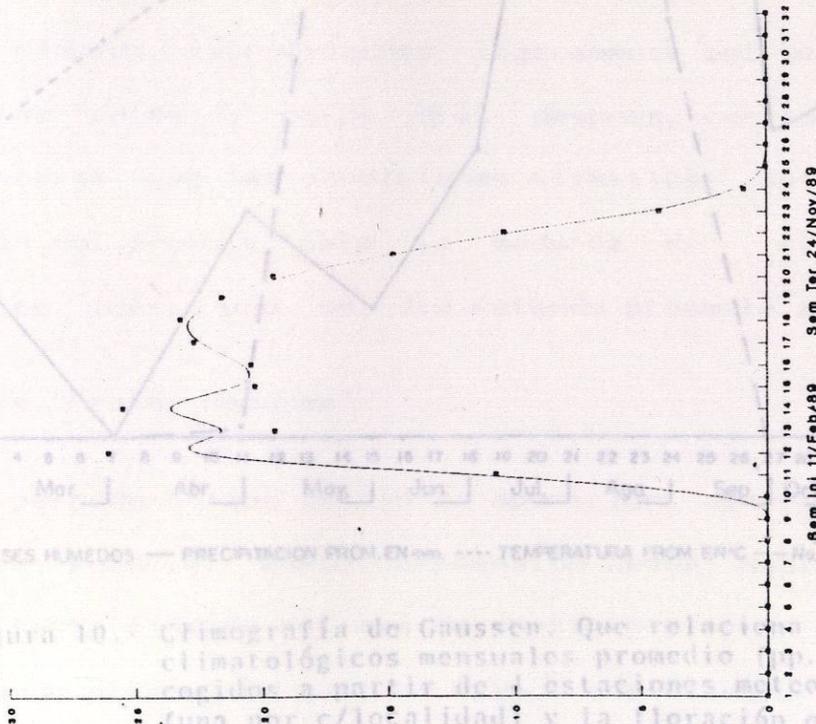
NUMERO DE FLORES ABIERTAS



SEMANAS

Sem Ter 24/NOV/89

NUMERO DE PRIMORDIOS FLORALES



SEMANAS

Sem Ter 24/NOV/89

Figura 9

Figura 8

Comportamiento descrito por las variables de: Primordios Florales (Figura 8) y Floración (Figura 9), según los análisis gráficos obtenidos en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst realizado en 1989.

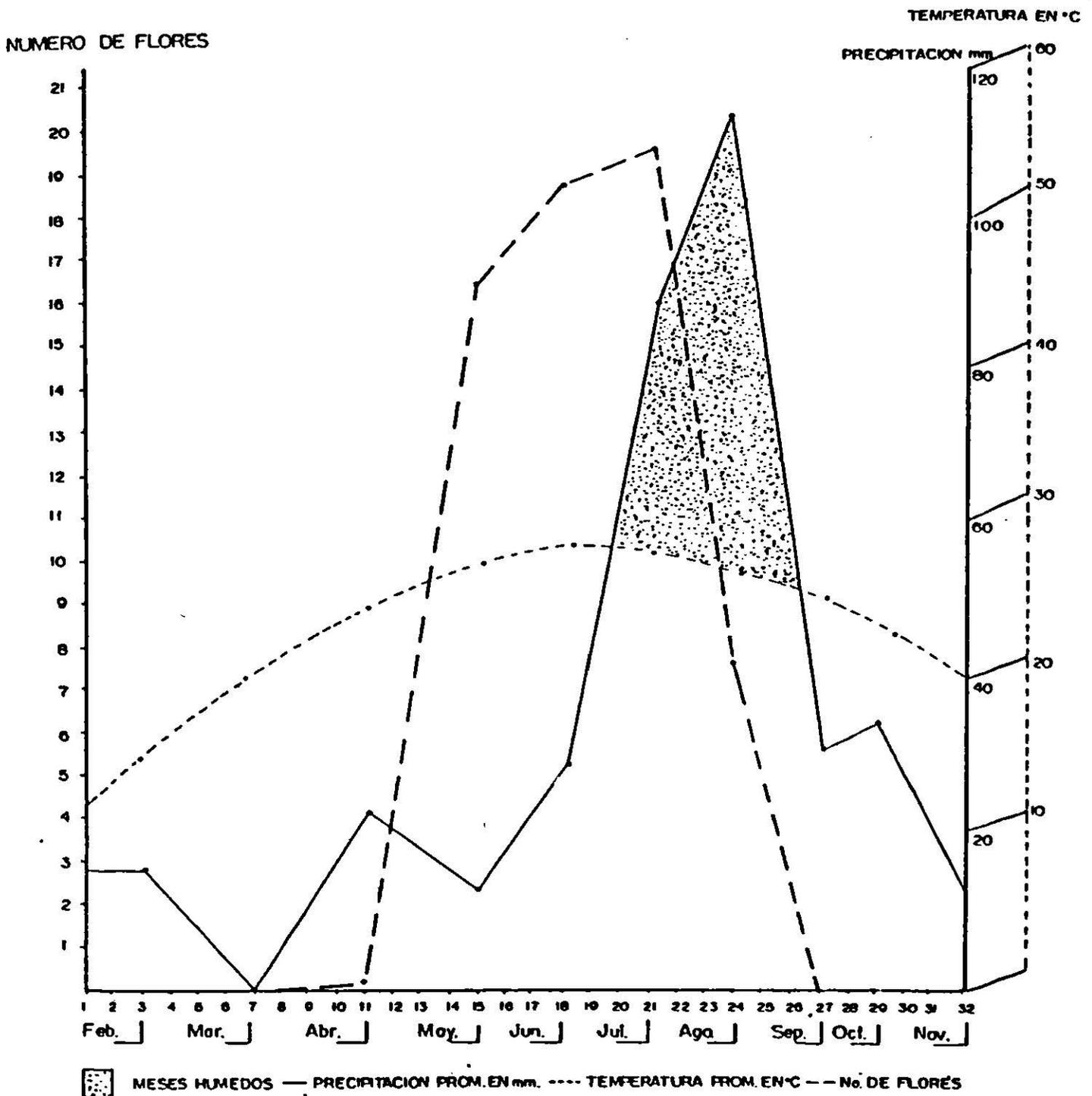


Figura 10.- Climografía de Gausсен. Que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), recogidos a partir de 4 estaciones meteorológicas (una por c/localidad) y la floración que registró *Condalia Hookeri* M.C. Johnst, durante su estudio Tenológico en 1989.

superiores a la cantidad de frutos que llegan a madurar, siendo posiblemente esto, un mecanismo de la condición silvestre de esta especie, que asegura su fructificación y por lo tanto su reproducción en el medio en que se encuentra pues, sus flores y frutos demostraron responde muy significativamente al efecto de las condiciones ambientales, que para este hábitat, son en ocasiones, muy adversas.

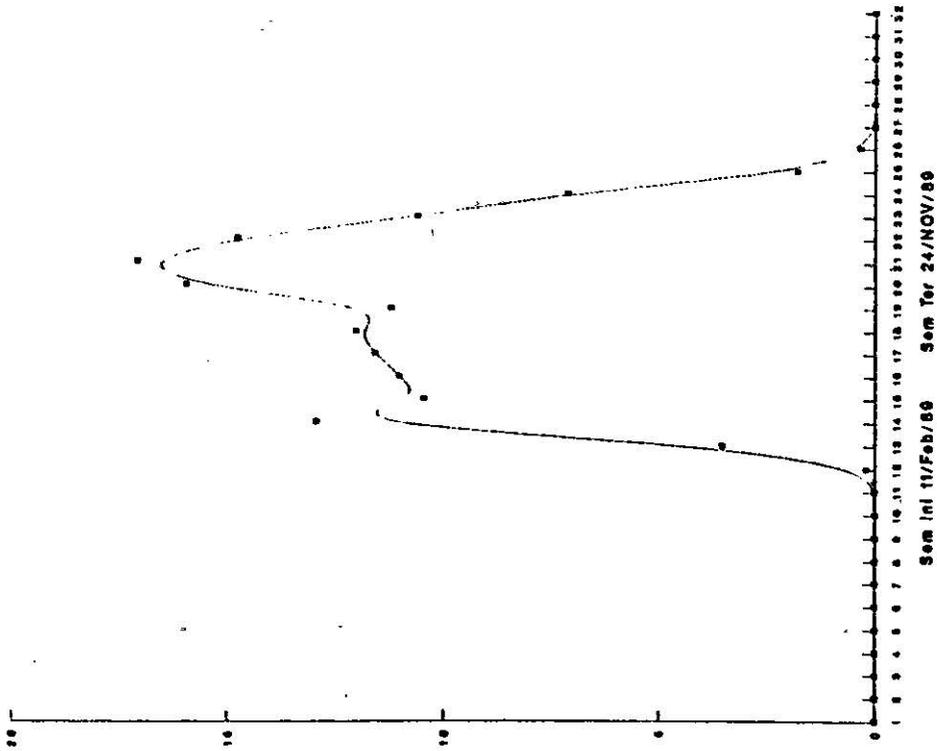
#### -Variable "Frutos Inmaduros"

La aparición de frutos inmaduros en esta especie, se vio comprendida desde inicios del mes de mayo hasta mediados del mes de septiembre, registrándose las mayores cantidades de frutos inmaduros durante el mes de julio (Figura 11), mismo mes en que se observaron también las mayores cantidades de frutos maduros, extendiéndose ligeramente este último período unos días antes y otros días después, con lo cual pudiera interpretarse que las condiciones climáticas óptimas para la formación del fruto y para la madurez de estos son muy semejantes pues, uno se dio estando presente el otro.

#### -Variable "Frutos Maduros"

El período en que se dio la aparición de frutos maduros para esta especie, quedó comprendido desde mediados del mes de mayo hasta finales del mes de septiembre (Figura 12); por lo cual puede observarse que, el tiempo que transcurre para que se de la transformación de la flor en fruto y el que transcurre para que este llegue a la madurez, es muy corto,

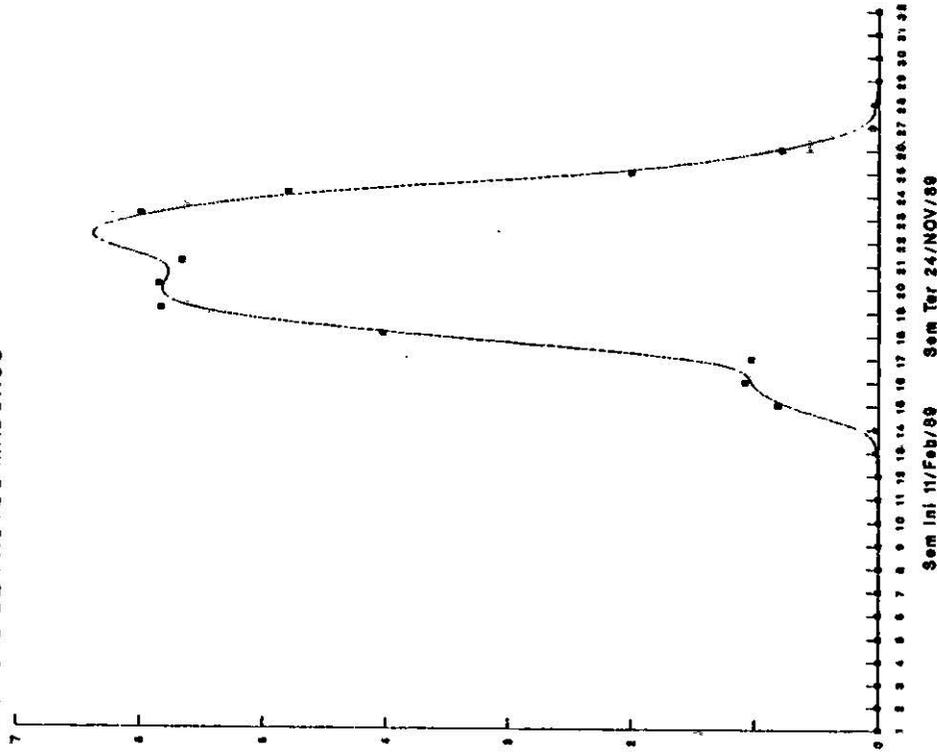
NUMERO DE FRUTOS INMADUROS



SEMANAS

Figura 11

NUMERO DE FRUTOS MADUROS



SEMANAS

Figura 12

Comportamiento descrito por las variables de: Frutos Inmaduros (Figura 11) y Frutos Maduros (Figura 12), según los análisis gráficos obtenidos en el estudio fenológico de Condalia Hooker M.C. Johnst realizado en 1989.

lo cual, al igual que la abundante producción de flor y fruto en cantidad y tiempo (durante casi cinco meses del año), garantizan en cierta medida la reproducción y sobrevivencia de esta especie en el medio en que habita.

El período en que se dieron las máximas cantidades de frutos maduros para esta especie fue, desde inicios del mes de julio a mediados del mes de agosto, abarcando parte del período de los meses mas húmedos del año en este estudio (Figura 13).

En la Figura 14 se expone en forma conjunta, el orden cronológico de aparición, de cada una de las etapas fenológicas que se estudiaron en esta especie y sus períodos de tasa máxima en relación a los meses mas húmedos. Pudiéndose observar claramente que existe una manifestación simultanea en varias etapas fenológicas de esta especie, traslapándose incluso los períodos de tasa máxima de algunas etapas fenológicas lo cual, indica presumiblemente que las condiciones climáticas requeridas por las etapas fenológicas son muy semejantes y más aún en aquellas en las que sus períodos de tasa máxima coincidieron.

Para poder estimar que tanto influyen los factores de precipitación y temperatura en el comportamiento y manifestación de cada una de las variables, se realizaron una serie de correlaciones las cuales se creyeron convenientes para reforzar los resultados conseguidos, obteniéndose los siguientes coeficientes de correlación y significancia:

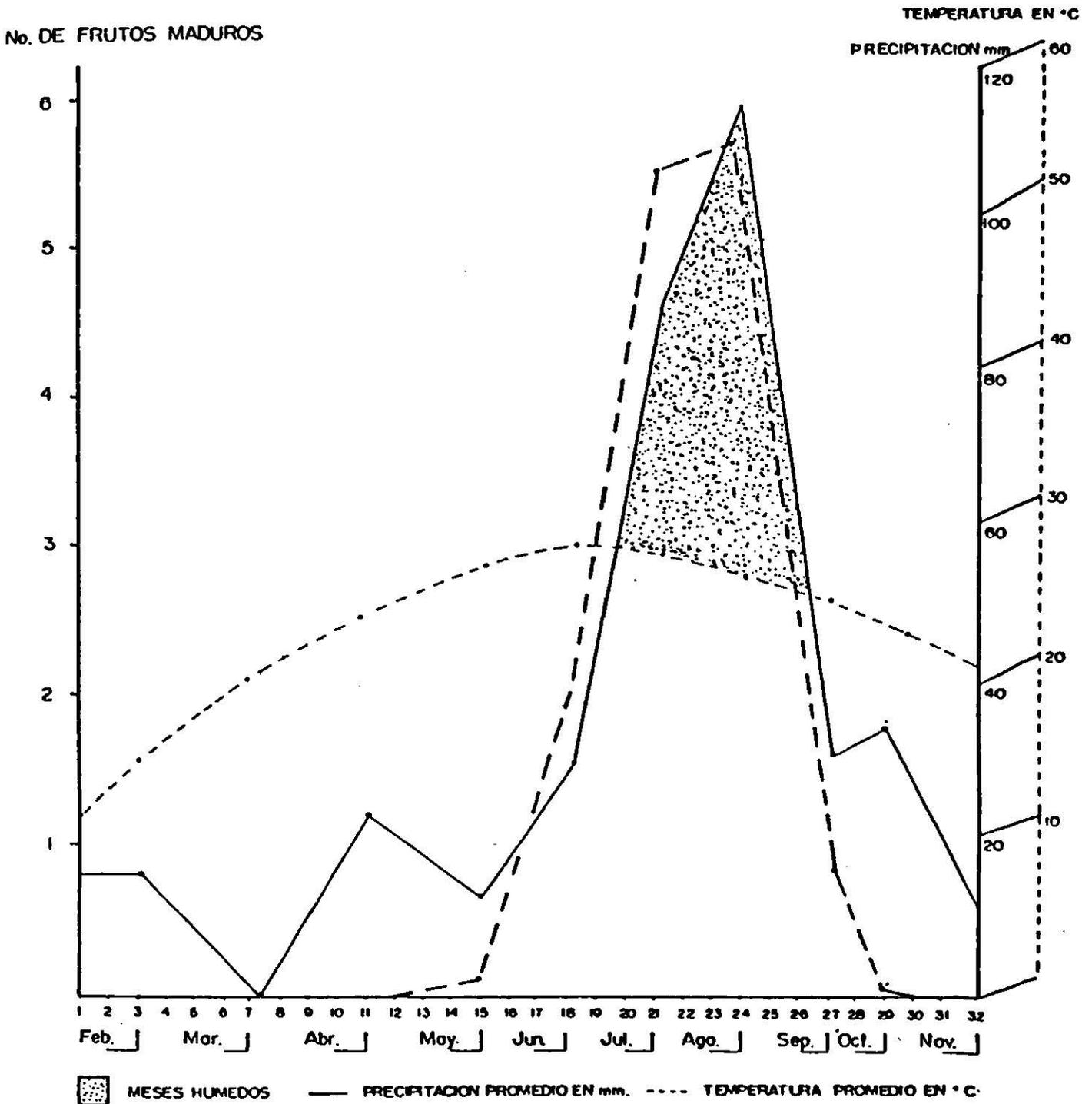


Figura 13.- Climografía de Gaussen. Que relaciona los datos climatológicos mensuales promedio (pp. y temp.), -recogidos a partir de 4 estaciones meteorológicas (una por c/localidad) y la fructificación que registró *Condalia hookeri* M.C. Johnst, durante su estudio fenológico en 1989.

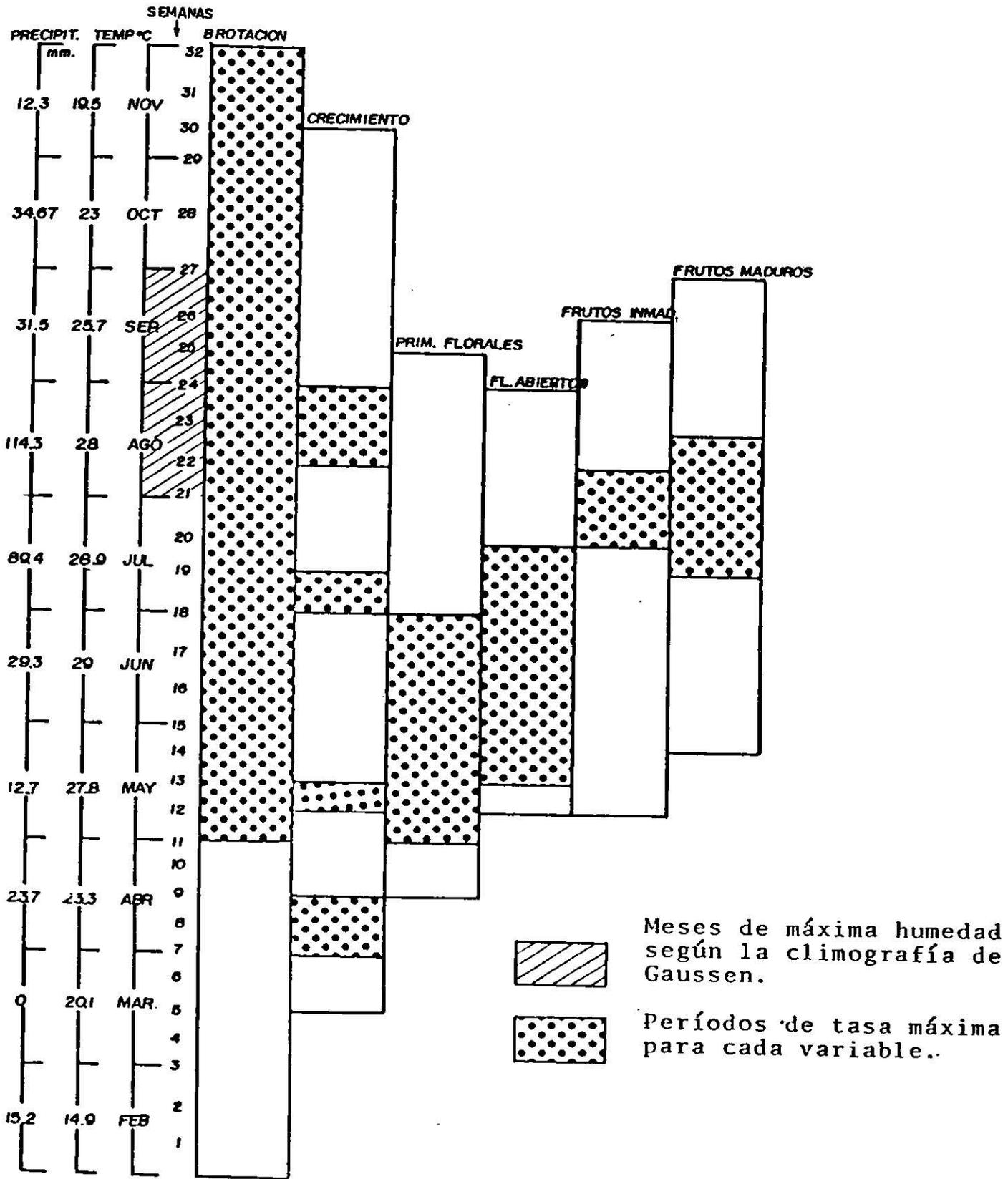


Figura 14.- Abaco Fenológico en barras que representa el orden cronológico en que se manifestaron cada una de las etapas fenológicas de *Condalia Hookeri* - M.C. Johnst durante su estudio, en 1989.

#### VARIABLE - PRECIPITACION

- Correlación 1 Brotación-Precipitación = 0.3796 N.S.  
Correlación 2 Crecimiento-Precipitación = 0.4128 N.S.  
Correlación 3 Prim.Florales-Precipitación = 0.2039 N.S.  
Correlación 4 Fl.Abiertas-Precipitación = 0.3943 N.S.  
Correlación 5 Fr.Inmaduros-Precipitación = 0.7097 \*  
Correlación 6 Fr.Maduros-Precipitación = 0.9454 \* \*

#### VARIABLE - TEMPERATURA

- Correlación 7 Brotación-Temperatura = 0.7732 \* \*  
Correlación 8 Crecimiento-Temperatura = 0.4091 N.S.  
Correlación 9 Prim.Florales-Temperatura = 0.7250 \*  
Correlación 10 Fl.Abiertas-Temperatura = 0.7641 \*  
Correlación 11 Fr.Inmaduros-Temperatura = 0.7875 \* \*  
Correlación 12 Fr.Maduros-Temperatura = 0.6303 N.S.

N.S. = Correlación no significativa al nivel de 0.05

\* = Correlación significativa al nivel de 0.05

\* \* = Correlación significativa al nivel de 0.01

De acuerdo a las observaciones recogidas durante el estudio y según los resultados obtenidos en los análisis gráficos y las correlaciones realizadas, las etapas fenológicas de primordios florales , floración y fructificación fueron las que demostraron responder mas significativamente a las condiciones de clima; mientras que la brotación y el crecimiento tuvieron respuestas, estadísticamente menos significativas, para estas condiciones, en el año del estudio. Sin embargo, esto no significa

que la precipitación y la temperatura no influyan en la manifestación y el comportamiento de estas variables; pues en el caso del crecimiento, aunque no tuvo una correlación significativa con estas condiciones de clima, al revisar su análisis gráfico se ve una tendencia a registrar sus tasas máximas durante los períodos de mayor humedad.

De los resultados obtenidos en los análisis de varianza, efectuados para ver el efecto del bloqueo por semanas, puede interpretarse para los tres grupos en común, que la técnica de bloqueo fue la correcta pues, la diferencia entre semanas fue altamente significativa en los tres grupos de análisis, (Tabla 3a) obviando así, la mención de esto, en el desglose que a continuación se hace de los resultados obtenidos para cada grupo.

- Interpretación de resultados correspondientes al grupo I.

En este grupo de análisis se compararon las cuatro localidades (Higueras, Dr. González, Marín y Pesquería) en cuanto a las seis etapas fenológicas de la especie, que fungieron como variables de estudio.

Los resultados que en cada uno de estos análisis se obtuvieron, incluyendo las comparaciones de medias y gráficas realizadas, son los siguientes:

-Variable 1. "Brotación".

En el análisis de varianza para la comparación de las

localidades en esta variable, se obtuvo una diferencia altamente significativa (Tabla 3a); demostrándose según la comparación de medias (Tabla 4a) y el análisis gráfico (Figura 15), que la brotación fue más rápida en la localidad de Higueras aunque, en Dr. González y Pesquería se registró un comportamiento similar al haber obtenido una media semejante a la registrada en Higueras.

#### -Variable 2. "Crecimiento"

La diferencia que se obtuvo en el análisis de varianza aplicado a esta variable, para la comparación de las localidades, fue altamente significativa (Tabla 3a) habiendo resultado Pesquería la localidad donde se registraron los mayores crecimientos según la comparación de medias (Tabla 4a) y el análisis gráfico realizados (Figura 16).

#### -Variable 3. "Primordios Florales"

El análisis de varianza para la comparación de las localidades, demostró una diferencia altamente significativa (Tabla 3a), obteniéndose según la comparación de medias (Tabla 4a) y el análisis gráfico (Figura 17) que Dr. González fue la localidad donde se registró el mayor número de primordios florales aunque en la localidad de Higueras se obtuvo una media similar a la registrada en Dr. González.

#### -Variable 4. "Flores Abiertas"

Al comparar las localidades en el análisis de varianza,

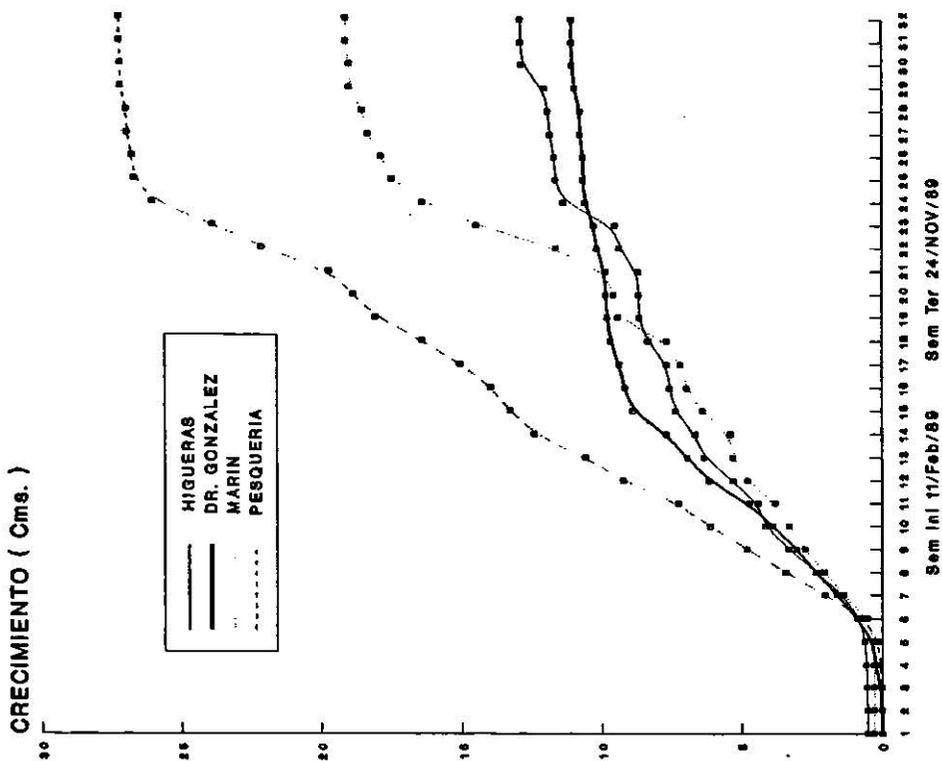


Figura 16

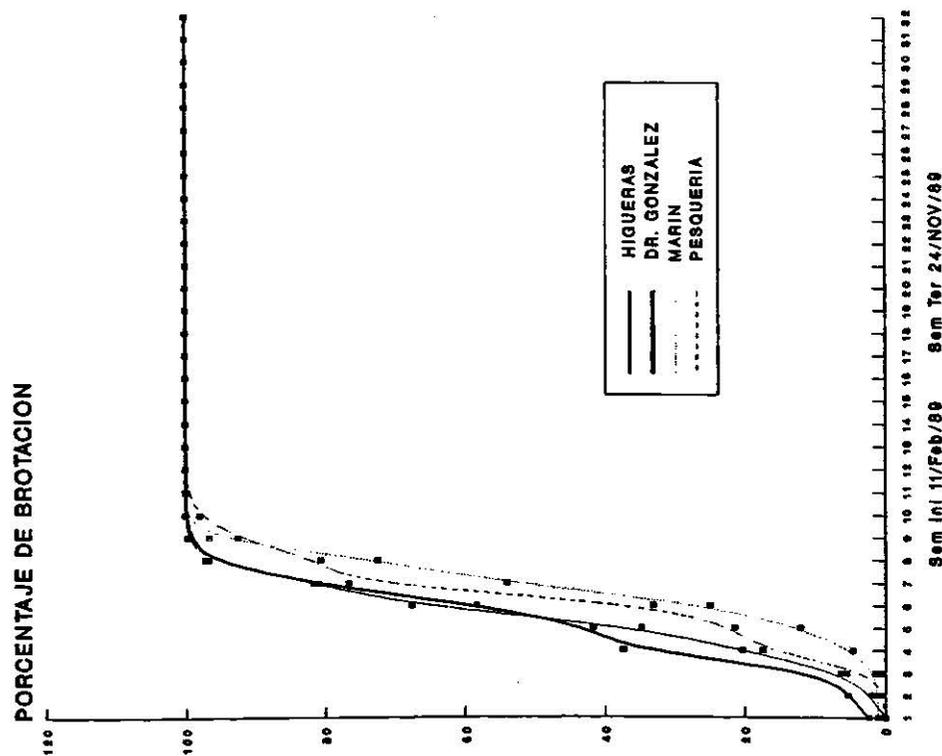


Figura 15

Comportamiento registrado por las variables de: Brotación (Figura 15) y Crecimiento (Figura 16), en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst en 1989.

la diferencia obtenida, resultó significativa (Tabla 3a) demostrándose que Higueras fue la localidad con una floración cuantitativamente mayor, según la comparación de medias (Tabla 4a) y el análisis gráfico (Figura 18).

-Variable 5. "Frutos Inmaduros"

La diferencia que se obtuvo en el análisis de varianza para la comparación de las localidades en esta variable, no fue significativa (Tabla 3a), por lo que tampoco fue posible realizar una comparación de medias. Sin embargo, en el análisis gráfico puede observarse un mayor índice de frutos inmaduros para las localidades de Dr. González e Higueras (Figura 19).

-Variable 6. "Frutos Maduros"

Al igual que la variable anterior, la diferencia que se obtuvo para la comparación de las localidades, resultó no significativa (Tabla 3a), haciéndose solamente un análisis gráfico del comportamiento cuantitativo de esta variable en las diferentes localidades, donde Marín e Higueras registraron el mayor índice de frutos maduros (Figura 20).

Se observó para este grupo de análisis, que no existe una respuesta sobre alguna localidad favorable en común, para el comportamiento de todas las variables; probablemente por el gran mosaico de características que existe entre y dentro de cada localidad, debido a su condición netamente natural, es

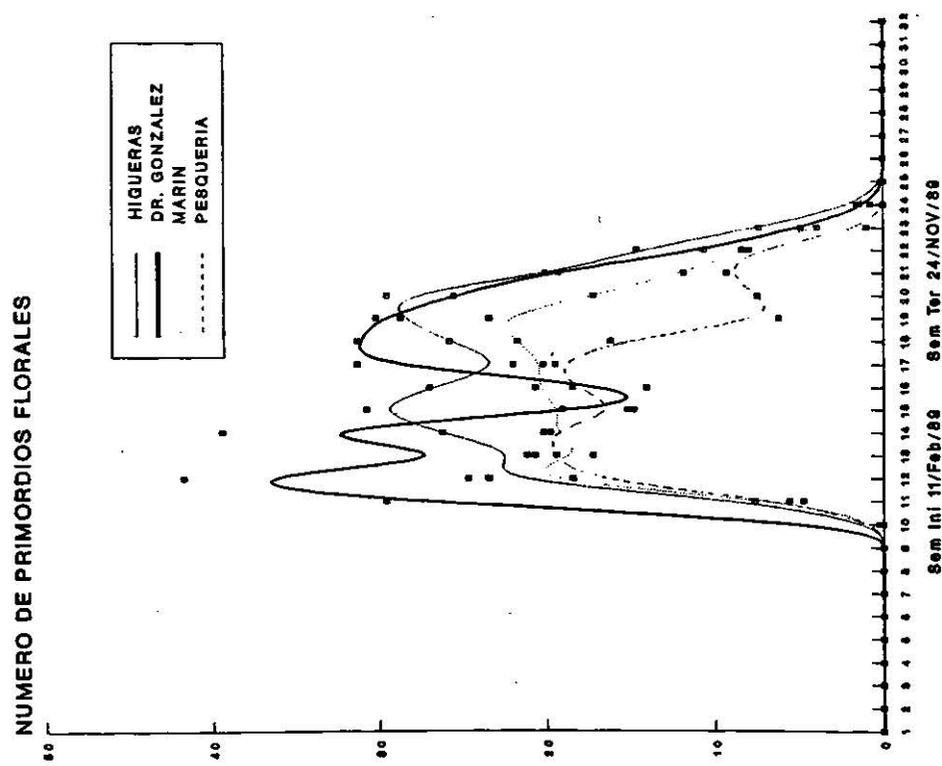
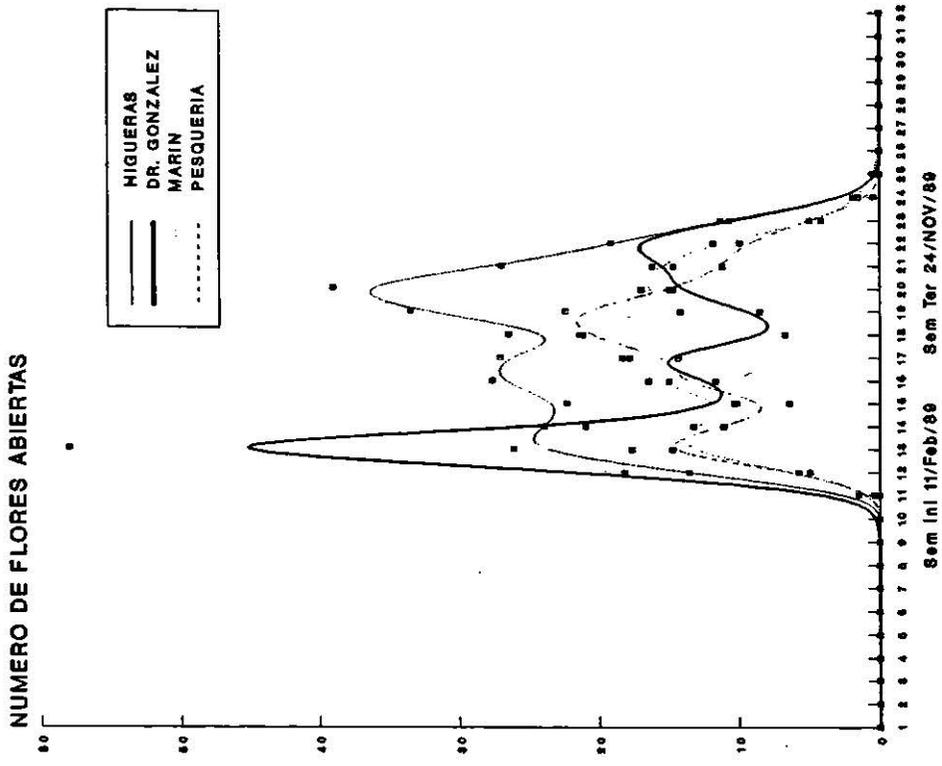


Figura 17

Figura 18

Comportamiento registrado por las variables de: Primordios Florales (Figura 17) y Floración (Figura 18) en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst en 1989.

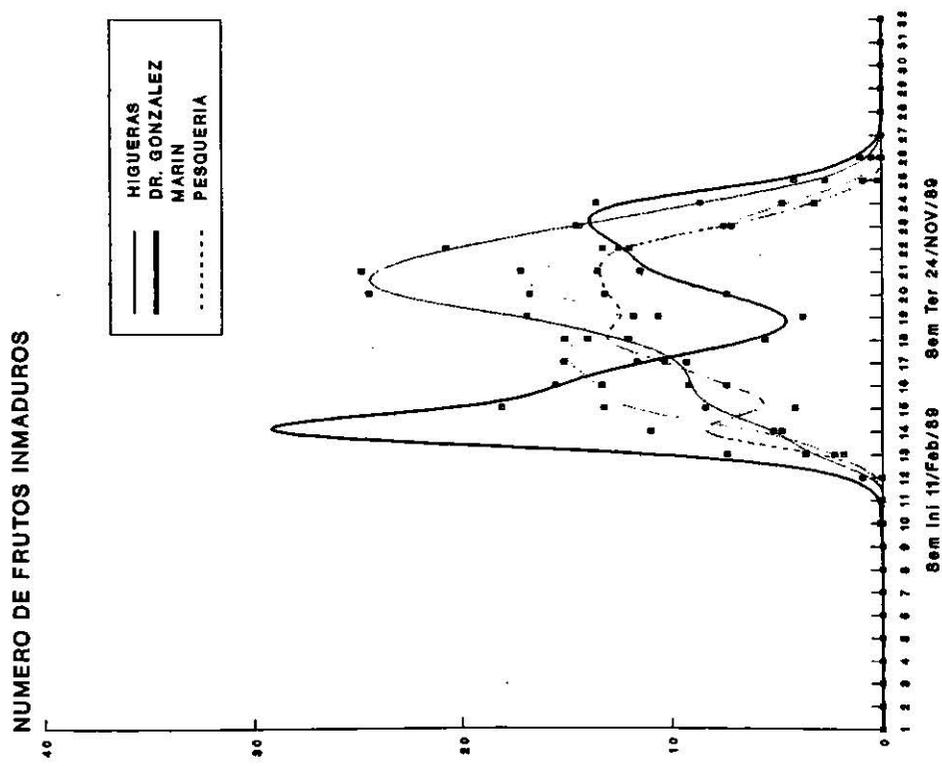
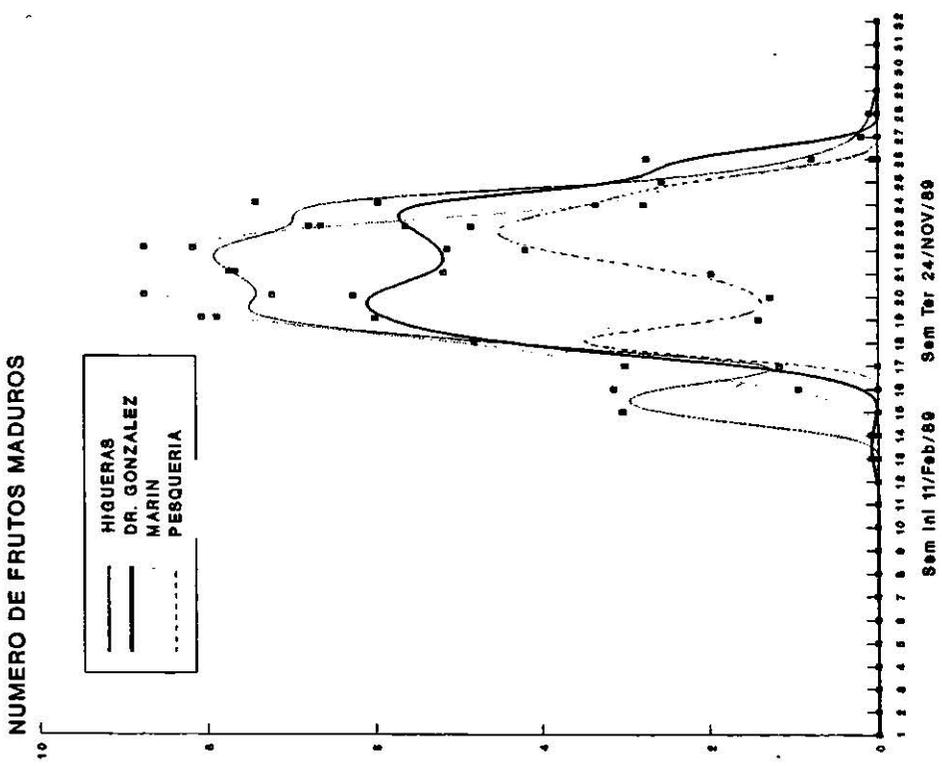


Figura 19

Figura 20

Comportamiento registrado por las variables de: Frutos Inmaduros (Figura 19) y Frutos Maduros (Figura 20), en cada una de las localidades implicadas en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst en 1989.

decir, que la intervención del hombre para modificar sus propiedades y características ha sido prácticamente nula, además de la heterogeneidad misma del material experimental empleado, que su propia rusticidad y condición silvestre le confieren.

- Interpretación de resultados correspondientes al grupo II

Los análisis de varianza elaborados para comparar los cuatro puntos cardinales (N, S, E, y O) que fungieron como tratamiento de este grupo, presentaron resultados muy distintos para cada variable, mientras que las comparaciones de medias y los análisis gráficos, registraron un resultado muy similar, como a continuación puede apreciarse.

-Variable 1. "Brotación".

En el análisis de varianza realizado para comparar el efecto de los puntos cardinales sobre esta variable, se obtuvo una diferencia significativa (Tabla 3a). Registrándose una brotación relativamente mas rápida en las ramas orientadas hacia el norte según, la comparación de medias (Tabla 5a) y el análisis gráfico elaborados (Figura 21), aunque en general el comportamiento fue muy similar para el resto de los puntos cardinales, como lo indican la gráfica y la pequeña diferencia que existe entre sus medias.

-Variable 2. "Crecimiento".

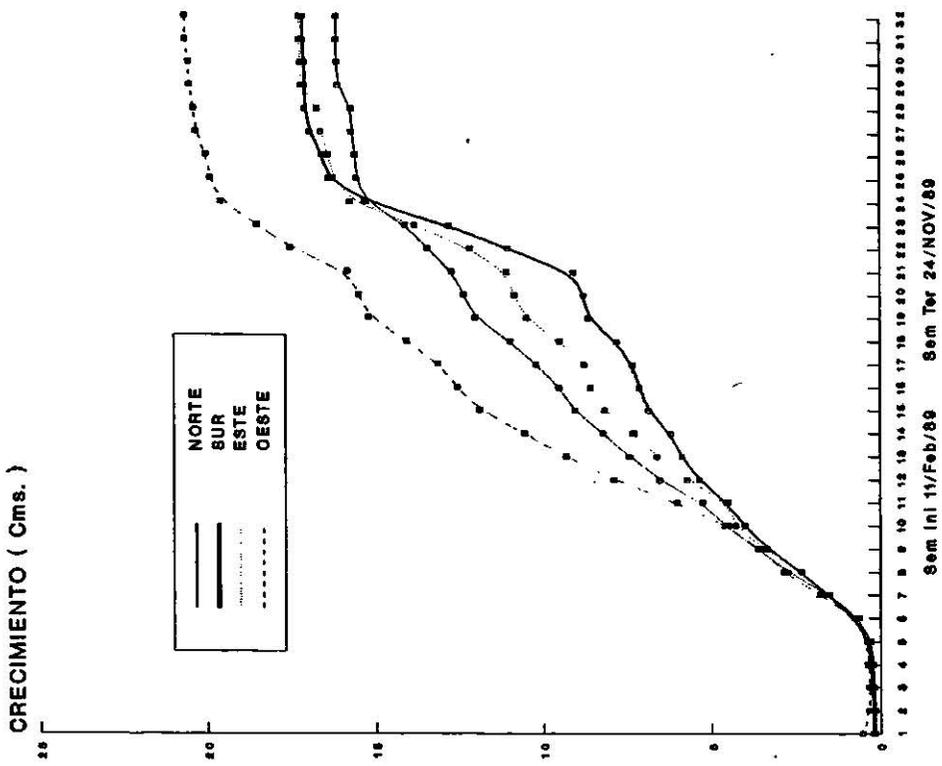
Al comparar mediante el análisis de varianza, el efecto de los puntos cardinales, se obtuvo una diferencia altamente significativa (Tabla 3a). Demostrándose, según el análisis gráfico (Figura 22) y la comparación de medias (Tabla 5a), que las ramas que registraron mayor crecimiento eran aquellas con orientación hacia el oeste, además de las ramas orientadas hacia el norte, que mostraron una media ligeramente inferior.

-Variable 3. "Primordios Florales".

La diferencia obtenida en los análisis de varianza para la comparación de los puntos cardinales, resultó no significativa en esta variable (Tabla 3a); realizándose solamente un análisis gráfico, en el que se describe una ligera tendencia de las ramas orientadas hacia el norte a tener un mayor número de primordios florales (Figura 23).

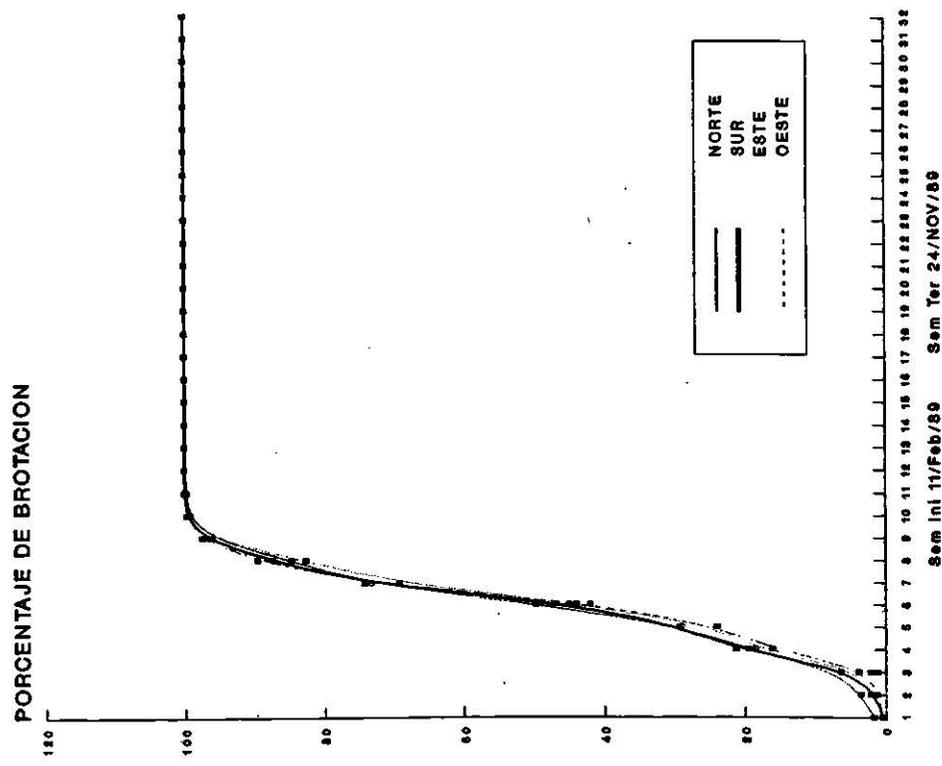
-Variable 4. "Flores Abiertas".

En el análisis de varianza realizado para comparar el efecto de los puntos cardinales sobre la floración, se obtuvo una diferencia significativa (Tabla 3a). Demostrándose según el análisis gráfico (Figura 24) y la comparación de medias realizados (Tabla 5a), que las ramas con una orientación dirigida hacia el norte registraron una mayor floración.



SEMANAS

Figura 22



SEMANAS

Figura 21

Comportamiento registrado en cada uno de los puntos cardinales, por las variables de: Brotación (Figura 21) y Crecimiento (Figura 22), durante el estudio fenológico de Conalia Hookeri M. C. Johnston en 1989.

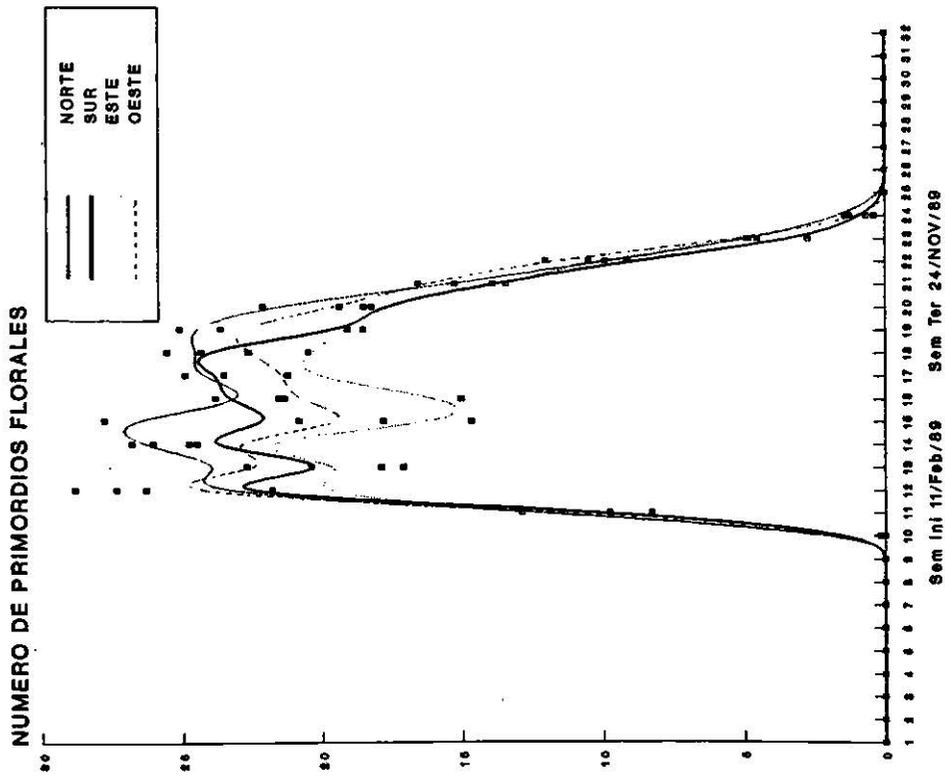


Figura 23

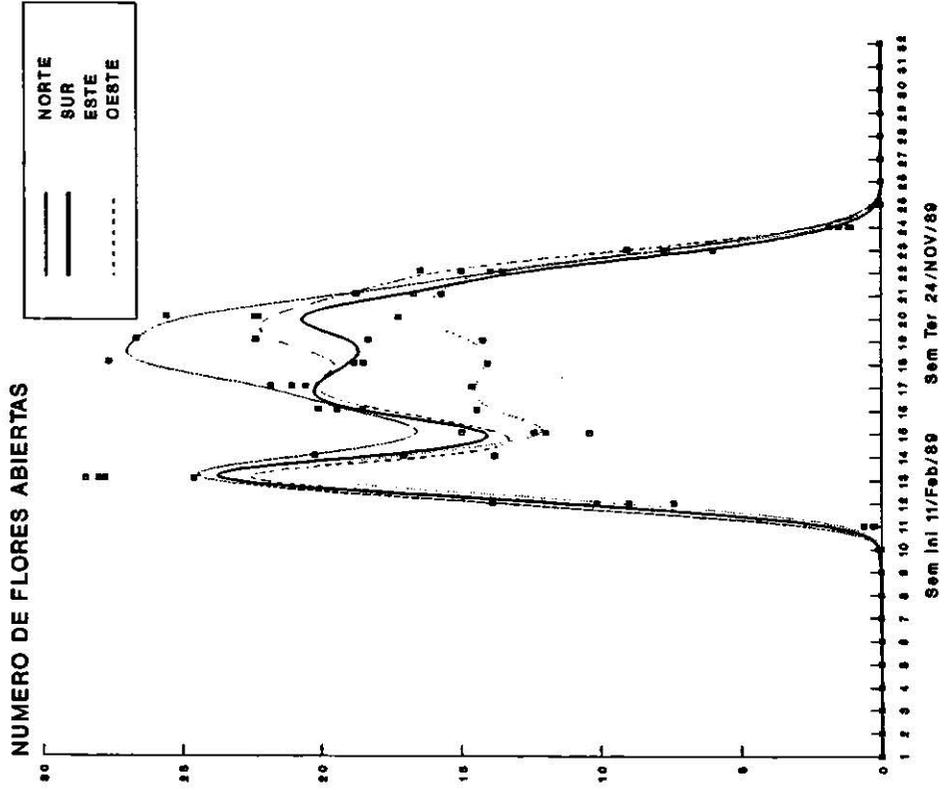


Figura 24

Comportamiento registrado en cada uno de los puntos cardinales, por las variables de: Primordios Florales (Figura 23) y Floración (Figura 24), durante el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst en 1989..

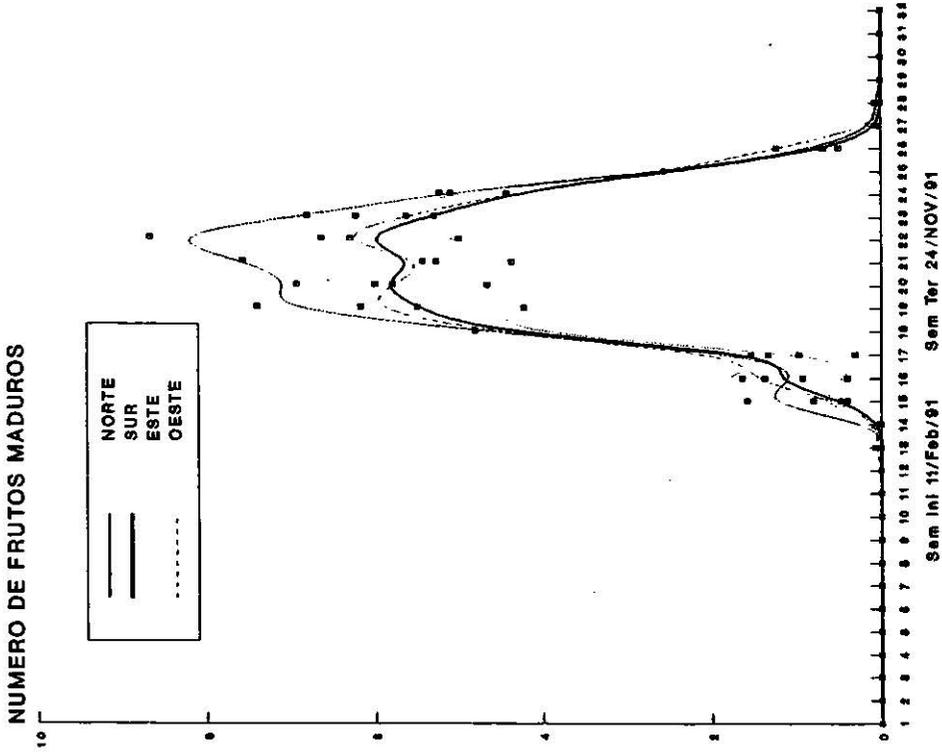
-Variable 5 y 6. "Frutos Inmaduros y Frutos Maduros".

En estas variables, la diferencia obtenida en los análisis de varianza para comparar el efecto de los puntos cardinales resultó no significativa (Tabla 3a), describiéndose una mayor fructificación tanto en estado maduro como inmaduro, para las ramas orientadas hacia el norte, según el análisis gráfico realizado (Figuras 25 y 26).

-Interpretación de resultados correspondientes al grupo III.

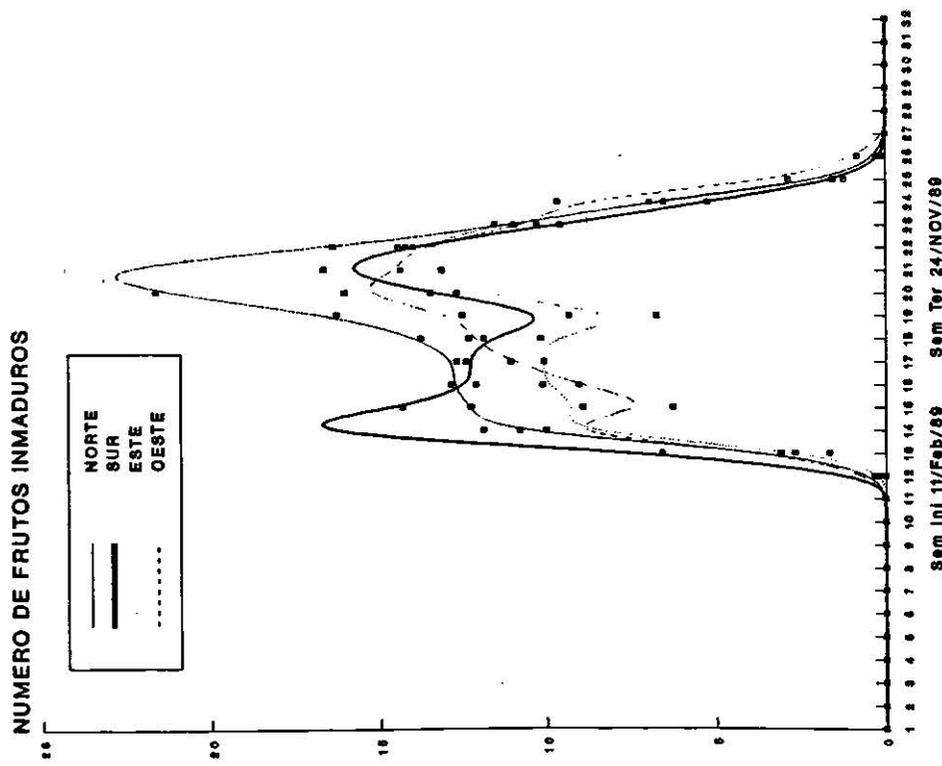
Los análisis de varianzas realizados para comparar el efecto de las posiciones de rama : terminal y lateral, lo cual fungió como tratamiento para este grupo, resultaron con una diferencia significativa o altamente significativa solamente para las variable de brotación, crecimiento y frutos maduros (Tabla 3a), las cuales tanto en la comparación de medias (Tabla 6a), como en el análisis gráfico (figuras 27,28 y 32), al igual que en el resto de las variables, donde la diferencia obtenida en los análisis de varianza resultó no significativa (Tabla 3a de : floración, primordios florales y frutos inmaduros), registraron un comportamiento mas favorable en las ramas de posición terminal (figuras de la 29 - 31). Probablemente debido al mayor flujo de savia que se da a través de los haces vasculares de las ramas terminales al seguir la tendencia apical.

Relacionando en forma global la diferencia que obtuvieron



SEMANAS

Figura 26



SEMANAS

Figura 25

Comportamiento registrado en cada uno de los puntos cardinales, por las variables de: Frutos Inmaduros (Figura 25) y Frutos Maduros (Figura 26), durante el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst en 1989.

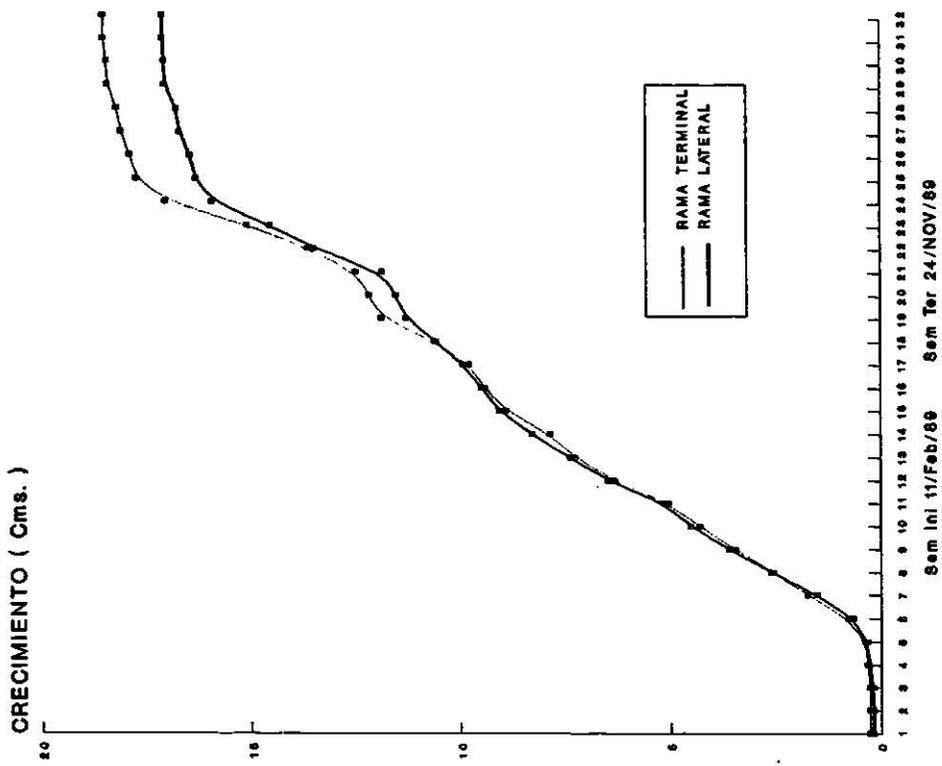


Figura 28

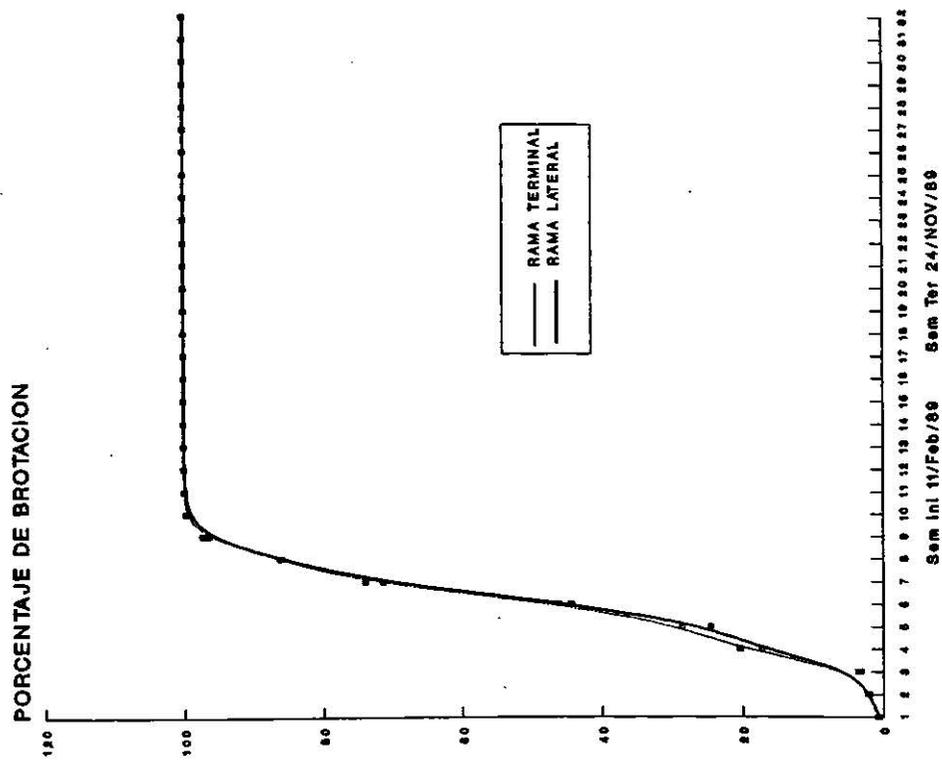


Figura 27

Comportamiento registrado en las dos posiciones de rama, por las variables de: Brotación (Figura 27) y Crecimiento (Figura 28), durante el estudio fenológico de Condalia hookerj M. C. Johnst en 1989.

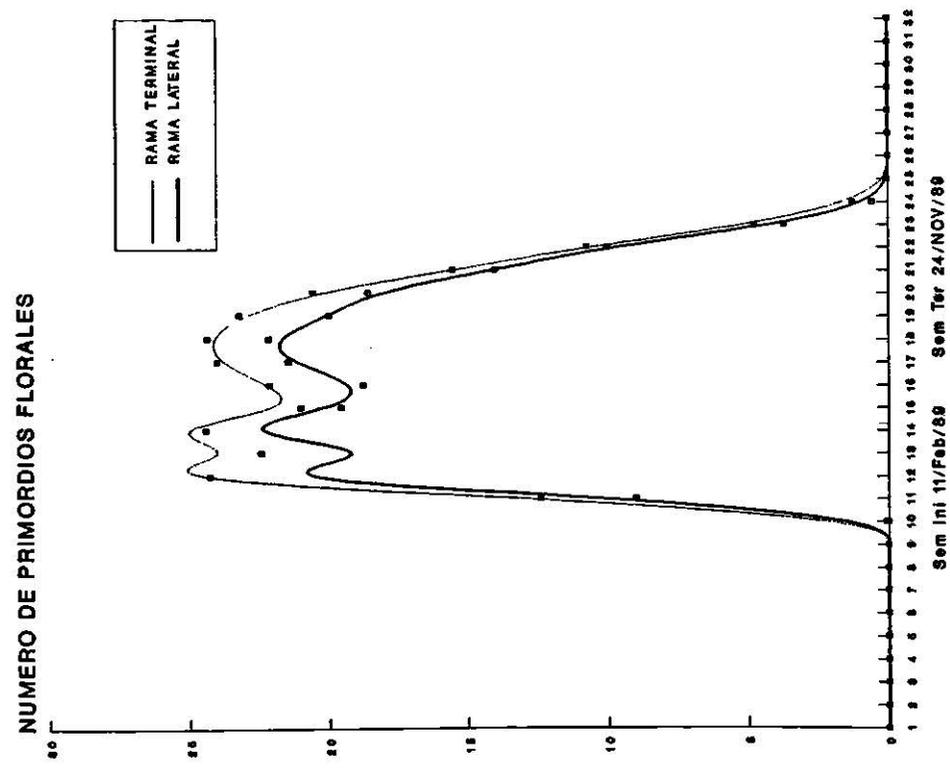
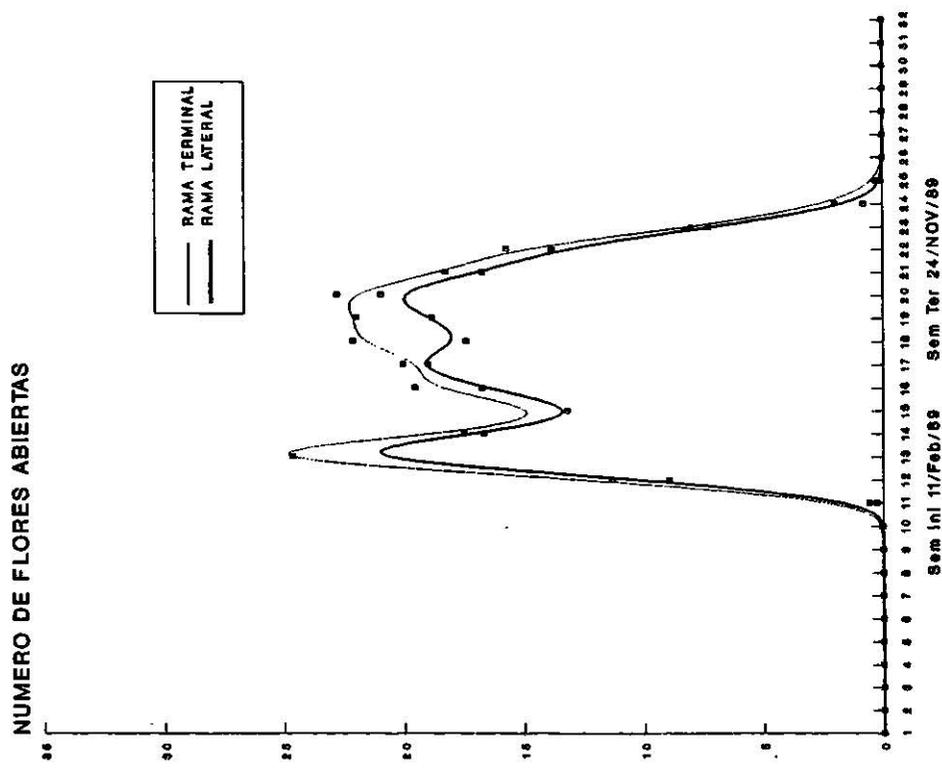


Figura 29

Figura 30

Comportamiento registrado en las dos posiciones de rama, por las variables de: Primordios Florales (Figura 29) y Floración (Figura 30), durante el estudio fenológico de Candelia Hooker M. C. Johnst en 1989.

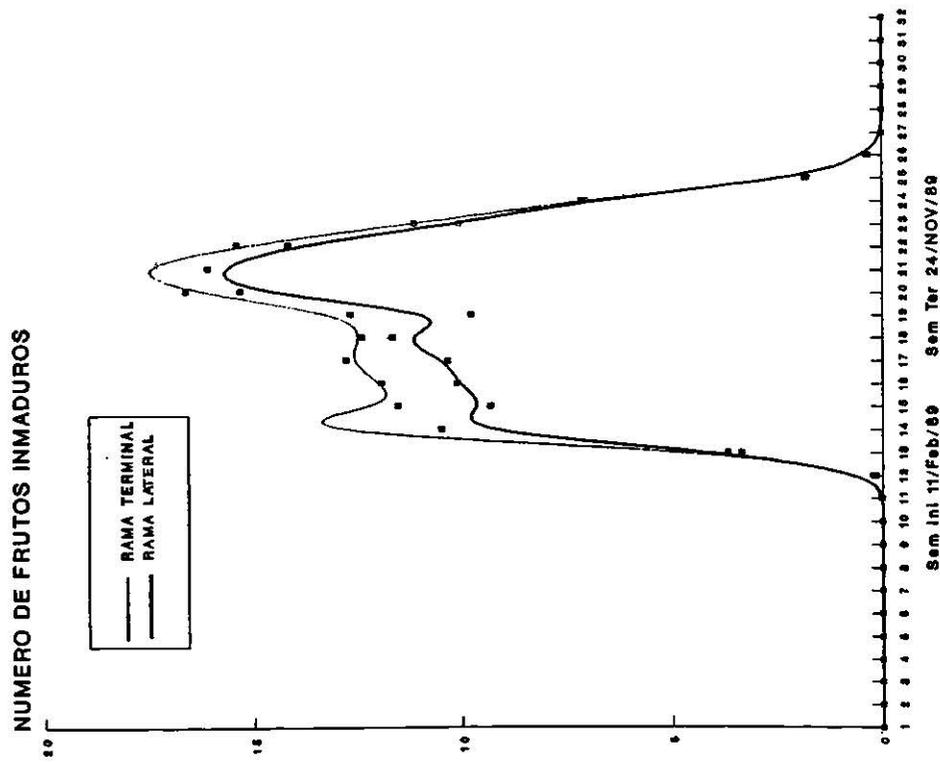
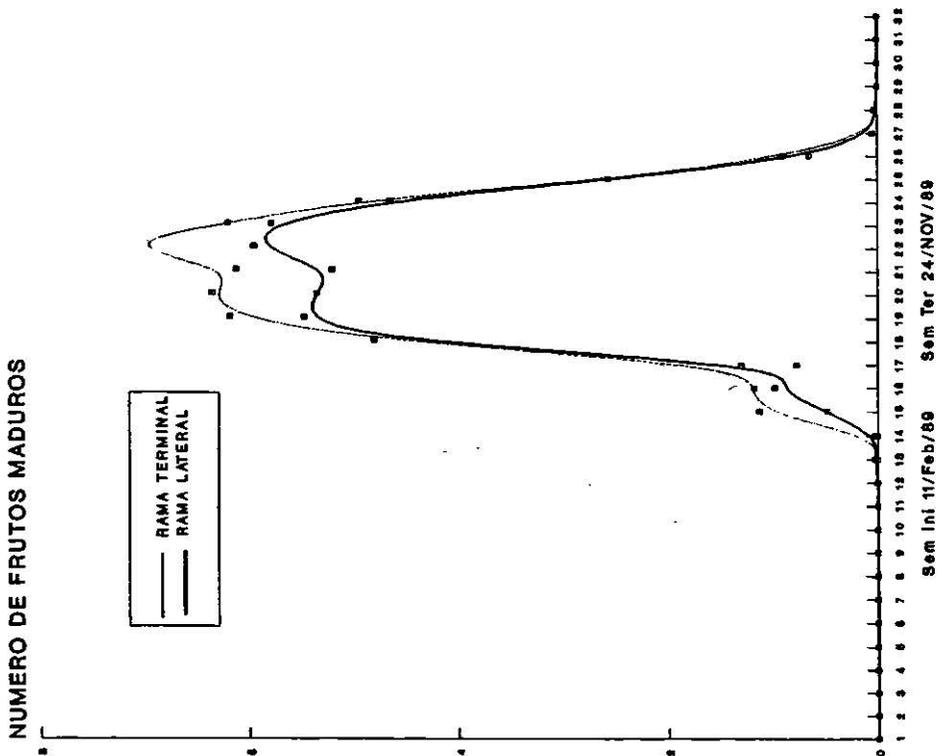


Figura 31

Figura 32

Comportamiento registrado en las dos posiciones de rama, por las variables de: Frutos Inmaduros (Figura 31) y Frutos Maduros (Figura 32), durante el estudio fenológico de Condalia Hooker M. C. Johnst en 1989.

cada una de las variables, al efecto de los tratamientos en los análisis de varianza, puede observarse que las etapas fenológicas brotación y crecimiento fueron las que demostraron una mayor estabilidad, para responder significativamente al efecto de los tratamientos, lo cual pudiera interpretarse como el hecho de que son etapas fenológicas de un comportamiento más regular, en comparación con la aparición de primordios florales, floración y fructificación las cuales, registraron mayor irregularidad en su comportamiento durante el año de estudio. Lo cual puede observarse en la gran cantidad de altibajos que describieron en sus análisis gráficos, contrariamente a lo que sucede con la brotación y el crecimiento los cuales describen patrones o tendencias menos fluctuantes.

El comportamiento irregular que presentaron las etapas fenológicas de primordios florales, floración y fructificación, pudiera deberse en gran parte, a la mayor respuesta que registraron estas variables a las condiciones de clima como precipitaciones y temperatura; tal y como se ve en las correlaciones, donde las variables de primordios florales, floración y fructificación obtuvieron los resultados más significativos o los que el coeficiente de correlación estuvo a punto de alcanzar la significancia; atribuyéndosele también a esta razón, la menor estabilidad que estas mismas variables presentaron, para responder a los efectos por tratamientos.

De acuerdo a lo expuesto anteriormente se hacen las siguientes observaciones:

- La especie en estudio no es una especie cultivada o domesticada, por lo que es de esperarse, no haya una homogeneidad en el comportamiento de todos los especímenes que la constituyen es decir, que al no haber el efecto de una selección artificial o cualquier otro método de mejoramiento que vaya homogenizando a la población, como ocurre con las especies cultivadas sino que, solo quedan sujetas al efecto del lento proceso de la selección natural, las poblaciones por lo tanto, seguirán presentando una gran diversidad de comportamientos, respondiendo cada ejemplar en forma muy particular y de manera muy variada en la manifestación de sus fases fenológicas, a los efectos de los agentes externos, por lo que, mientras un individuo responderá significativamente al efecto de la precipitación, otro no lo hará en forma significativa, pero si lo hará para otro factor como profundidad de suelo etc. Por lo que un año de estudio no resulta en conclusiones realmente representativas sino solamente como una mera referencia.

- El experimento fue realizado además, en el campo, bajo condiciones netamente silvestres es decir, bajo un sin número de agentes naturales no controladas y un terreno en sus condiciones prácticamente originales. Por lo que la consideración de todos estos factores, que actúan como fuente de variación, al momento de estimar los resultados fue

prácticamente imposible, por lo que como ya se advirtió pueden actuar como encubridores de los verdaderos efectos de los tratamientos, aclarándose por lo mismo, el coeficiente de variación tan alto que se permite, considerándolo todavía confiable a índices superiores al 30% siendo por lo tanto, muy baja la probabilidad que de realizarse estudios posteriores similares la repetibilidad en los resultados obtenidos sea idéntica.

## V.-CONCLUSIONES.

Basándonos en la serie de análisis de varianza, análisis gráficos y correlaciones realizados se concluye, que:

Durante el año de 1989 Condalia Hookeri M. C. Johnst. mostró la tendencia, a seguir el comportamiento fenológico que a continuación se describe:

El brasil resultó ser una especie que manifiesta simultáneamente varias etapas fenológicas, sin repercutir la aparición de una etapa fenológica, en un detrimento del comportamiento de otra etapa ya presente. Habiéndose incluso, traslapado los períodos de tasa máxima de algunas etapas fenológicas. Así tenemos que:

En el mes de febrero dio inicio la brotación influenciada por los ascensos de temperatura, alcanzando el 100% de brotación a mediados del mes de abril, registrando un comportamiento perenifolio.

A mediados del mes de marzo dio inicio el crecimiento, manifestándose durante gran parte del año, coincidiendo las máximas tasas de crecimiento con los meses más húmedos, cesando a principios del mes de noviembre.

La aparición de los primordios florales se dio desde mediados del mes de abril hasta finales del mes de agosto alcanzando rápidamente su floración hacia finales del mes de abril y concluyendo a finales del mes de agosto alcanzando los

máximos índices de floración durante los meses de mayor temperatura ( 29 grados centígrados aprox.)

Los frutos inmaduros aparecieron desde inicios del mes de mayo hasta mediados de septiembre, observándose ya frutos maduros para mediados del mes de mayo hasta finales del mes de septiembre.

Con respecto a los tratamientos aplicados, puede observarse según los análisis gráficos y las comparaciones de medias (en aquellas variables que resultaron con una diferencia significativa ); puede observarse que todas las variables respondieron favorablemente para el punto cardinal norte y para la posición de rama terminal mientras que, para el efecto de las localidades, no todas las variables respondieron favorablemente para una misma localidad.

## VI.- RECOMENDACIONES.

Con las experiencias que el estudio fenológico de ésta especie dejó, dado todas las aclaraciones anteriormente expresadas, es de importancia que con la finalidad de tener resultados totalmente confiables, se refuerce esta información obtenida con una serie de trabajos que bajo los mismos objetivos de investigación conduzcan a dar una confiabilidad neta en los resultados que a partir de todos ellos se vayan consiguiendo.

Recopilando de esta forma, la información que pueda encausarnos para poder llegar a obtener una verdadera explotación máxima pero racional de todos los beneficios que de esta especie podamos obtener y no quedar sujetos así a lo que con un solo trabajo de investigación se haya llegado a obtener; ya que por detallado que pueda ser éste, nunca dejaría de ser más que un somero hallazgo de todos los descubrimientos que de esta especie podamos hacer.

## VII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Correl, D. S. 1970. Manual of the vascular plants of Texas. Renner, Texas, Texas Research Foundation. pp 1881.
- 2.- Espino P., R. 1985. Valor nutricional de especies frutícolas silvestres en Marín, N. L. Exámen práctico (opción V), para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Fitotecnista. F. A. U. A. N. L. , N. L. México pp 6, 16 y 17.
- 3.- Font Quer Dr p. 1985 Diccionario de Botánica. Ed. Labor. pp 1244.
- 4.- González E., M. 1981. Algunas plantas silvestres comestibles en los municipios de Mina, Linares y Dr. Arroyo N. L., México. Tesis para Tesis para obtener el título de Biólogo. U. A. N. L. pp 31.
- 5.- Heiseke D., y Foroughbakhch R. 1988. El matorral como recurso forestal, Reporte científico. Facultad de Silvicultura y manejo de los recursos renovables, U .A .N. L., México pp 3, 15, 16, 17 y 18.
- 6.- National academy of sciences nas. y C. A. T. I. E. 1984. Especies para leña, arbustos y árboles para la producción de energía, Comité asesor

sobre innovación de tecnología. Consejo sobre Ciencia y Tecnología para el desarrollo internacional, Comisión de Relaciones Internacionales, Washington, D. C., U. S. A., Turrialba, Costa Rica. pp 158.

7.- Rzedowski J., Vegetación de México. 1978. Ed. Limusa. México D.F., pp 114, 221, 245 - 248.

8.- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Cartas G14C16, G14C17 y G14C26 de Topografía, Geología, Edafología y Uso del Suelo. DETENAL, CETENAL.

9.- Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981. Nomenclator de Nuevo León. Coordinación general de los servicios nacionales de Estadística geográfica e informática. pp 31, 41, 49 y 61.

10.- Wolf F., y Perales F. 1988. Durabilidad natural de la madera de algunas especies de matorral del noreste de México. Facultad de Silvicultura y Manejo de recursos renovables, U.A.N.L., México. pp 1, 3, 5, 6, 9, 10, 11, 12 y 13.

VIII. - APENDICE

Tabla 1a.-Relación de las lecturas registradas, durante -  
 el estudio fenológico de Condalia Hookeri M.C.  
 Johnst en 1989, y su equivalencia con la fecha  
 en que fueron realizadas.

<b>NUMERO</b>	<b>FECHA</b>
SEMANA 1 .....	FEBRERO 11
SEMANA 2 .....	FEBRERO 18
SEMANA 3 .....	FEBRERO 24
SEMANA 4 .....	MARZO 3
SEMANA 5 .....	MARZO 9
SEMANA 6 .....	MARZO 18
SEMANA 7 .....	MARZO 27
SEMANA 8 .....	ABRIL 3
SEMANA 9 .....	ABRIL 8
SEMANA 10 ....	ABRIL 15
SEMANA 11 ....	ABRIL 21
SEMANA 12 ....	MAYO 1
SEMANA 13 ....	MAYO 9
SEMANA 14 ....	MAYO 22
SEMANA 15 ....	MAYO 29
SEMANA 16 ....	JUNIO 5
SEMANA 17 ....	JUNIO 13
SEMANA 18 ....	JUNIO 27
SEMANA 19 ....	JULIO 4
SEMANA 20 ....	JULIO 11
SEMANA 21 ....	JULIO 18
SEMANA 22 ....	AGOSTO 1
SEMANA 23 ....	AGOSTO 15
SEMANA 24 ....	AGOSTO 23
SEMANA 25 ....	SEPTIEMBRE 1
SEMANA 26 ....	SEPTIEMBRE 8
SEMANA 27 ....	SEPTIEMBRE 28
SEMANA 28 ....	OCTUBRE 5
SEMANA 29 ....	OCTUBRE 17
SEMANA 30 ....	NOVIEMBRE 3
SEMANA 31 ....	NOVIEMBRE 16
SEMANA 32 ....	NOVIEMBRE 24

TABLA 2a.- Datos obtenidos en la última toma, realizada el 4 de febrero de 1991, en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M. C. Johnst. para medir: altura total, ancho de copa, perímetro de tallo y altura a la que empieza la copa (en metros).

LOCALIDAD	ALTURA	ANCHO DE COPA		PERIMETRO DE TALLO	ALTURA AL IN. DE COPA
		N-S	E-O		
"MARIN"					
ARBOLES					
1	2.45	1.40	1.50	0.30	140
2	3.30	3.00	3.20	0.34	120
3	3.50	2.60	1.90	0.21	170
4	4.20	4.90	4.50	0.37	140
"HIGUERAS"					
ARBOLES					
1	3.20	2.70	2.60	0.30	118
2	3.60	3.00	3.00	0.18	124
3	3.00	2.20	2.10	0.29	93
4	2.80	1.80	2.60	0.23	90
"DR. GZZ. "					
ARBOLES					
1	3.30	1.80	2.30	0.26	150
2	3.40	2.00	1.40	0.30	170
3	2.80	1.20	1.00	0.17	160
4	3.80	2.70	3.60	0.24	150
"PESQUERIA"					
ARBOLES					
1	3.20	1.50	1.70	0.16	90
2	2.90	2.20	1.80	0.14	95
3	2.30	1.50	1.60	0.15	90
4	3.90	2.60	2.90	0.22	175

Tabla 3a.- Cuadrados medios de los análisis de varianza realizados, para ver la diferencia obtenida por el efecto de los diferentes tratamientos, en cada una de las variables del estudio fenológico de Condalia -- Hookeri M.C. Johnst realizado en 1989.

F.V.	GL	C.M. Brotacon	GL	C.M. Crecimiento	GL	C.M. PFL	GL	C.M. FLA	GL	C.M. FIN	GL	C.M. FND
Localidades	3	913.994812**	3	608.052044**	3	310.130059**	3	258.116211*	3	35.091961NS	3	7.105164NS
Semanas	10	6567.926758**	31	152.000369**	14	313.424805**	14	231.094864**	15	130.272598**	12	17.413736**
Error	30	105.000850	93	9.902554	42	29.705022	42	70.258507	45	32.135906	36	3.533529
Total	43		127		59		59		63		51	

F.V.	GL	C.M. Brotacon	GL	C.M. Crecimiento	GL	C.M. PFL	GL	C.M. FLA	GL	C.M. FIN	GL	C.M. FND
Ptos. Card.	3	12.020833*	3	64.017578**	3	25.198568NS	3	47.001629*	3	24.356607NS	3	2.015816NS
Semanas	11	7162.163574**	31	171.722000**	15	316.950862**	15	277.416290**	15	119.203661**	14	23.113338**
Error	33	3.161932	93	1.307107	45	13.320139	45	13.052006	45	10.512913	42	1.709962
Total	47		127		63		63		63		59	

F.V.	GL	C.M. Brotacon	GL	C.M. Crecimiento	GL	C.M. PFL	GL	C.M. FLA	GL	C.M. FIN	GL	C.M. FND
Rama	1	6.781250*	1	3.077637**	1	35.639640NS	1	23.03564NS	1	12.027637NS	1	1.361145**
Semanas	11	3582.697510**	31	86.385254**	15	157.570114**	15	134.232849**	15	62.505615**	14	13.603119**
Error	11	1.014205	31	0.209000	15	17.356771	15	20.613020	15	6.190023	14	0.095014
Total	23		63		31		31		31		29	

NS = No Significativa

\* = Significativa al nivel de 0.05

\*\* = Significativa al nivel de 0.01

Comparación múltiple de medias realizadas, utilizando el método de Tukey, para ver el efecto de las localidades (Tabla 4a), los puntos cardinales (Tabla 5a) y la posición de rama (Tabla 6a) sobre las variables que registraron una respuesta significativa al efecto de estos tratamientos; en el estudio fenológico de Condalia Hookeri M.C. Johnst en 1989.

1. VARIABLE BROTAION

LOCALIDAD	MEDIA	< = .01
Higuera	64.376366	a
Dr. Gz.	57.160000	a b
Pesqueria	56.379093	a b
Marin	42.556362	b

1. VARIABLE BROTAION

PUNTOS CARDINALES	MEDIA	< = .05
Norte	55.291668	a
Sur	54.971664	a b
Este	53.736664	a b
Oeste	53.100032	b

1. VARIABLE BROTAION

POSICION	MEDIA	< = .05
Terminal	54.019164	a
Lateral	53.757504	a

2. VARIABLE CRECIMIENTO

LOCALIDAD	MEDIA	< = .01
Pesqueria	16.934999	a
Marin	8.708438	b
Dr. Gz.	7.641250	b
Higuera	6.955626	b

2. VARIABLE CRECIMIENTO

PUNTOS CARDINALES	MEDIA	< = .05
Oeste	11.457011	a
Norte	9.004375	b
Este	8.774375	b
Sur	8.295313	b

2. VARIABLE CRECIMIENTO

POSICION	MEDIA	< = .05
Terminal	9.602100	a
Lateral	9.163437	b

3. VARIABLE PFL

LOCALIDAD	MEDIA	< = .01
Dr. Gz.	21.006001	a
Higuera	19.176001	a b
Marin	14.194667	a b c
Pesqueria	11.005334	c

2. VARIABLE FLA

PUNTOS CARDINALES	MEDIA	< = .05
Norte	15.055625	a
Oeste	13.276075	a b
Sur	12.950125	a b
Este	10.075000	b

3. VARIABLE FMD

PUNTOS CARDINALES	MEDIA	< = .05
Terminal	3.276000	a
Lateral	2.050000	b

TABLA 6a.

4. VARIABLE FLA

LOCALIDAD	MEDIA	< = .01
Higuera	19.590668	a
Dr. Gz.	14.327333	a b
Marin	11.404667	a b
Pesqueria	10.310002	b

TABLA 5a.

TABLA 4a.

