

OBSERVACIONES PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO AGRO- NOMICO DE *Canavalia ensiformis* (L) EN CONDICIONES DEL VALLE DEL CAUCA

Jesus M. Marmolejo V.*

Carlos F. Ruiz P.*

Nelson Castellar P. **

COMPENDIO

Se realizaron observaciones sobre aspectos fitosanitarios, morfológicos y fenológicos, aspectos agronómicos, nodulación y componentes del rendimiento para tres distancias de siembra. La especie presenta tres hábitos de crecimiento (arbusivo determinado, arbusivo con guía corta e indeterminado con guía larga trepador). La fase vegetativa dura 69 días y 122 días la reproductiva. Los insectos con mayor potencial de daño son *Corythuca gossypii*, *Anticarsia gemmatalis* y *Caryedes grammicus*, este último registrado por primera vez en el mundo. Se presentaron virosis, antracnosis, y mildew polvoso. El virus se clasificó como Potyvirus (CMV), quinto virus a nivel mundial en esta especie. La mejor distancia de siembra fue 1 x 0.6 m, siendo el número de vainas por planta el factor que más influye en el rendimiento.

ABSTRACT

The present study had as objective, to realize the preliminary observations of the *Canavalia ensiformis* behaviour in the Cauca's Valley. Observations were made about phytopatologics and entomologics, morphologics and phenologics aspects, agronomic behavior, nodulation and the yield's components for 3 distances of sowing. *C. ensiformis* presents 3 growth's habits: determined shrub, shrub habit with short guide and indetermined habit with long guide, climbing. *C. ensiformis* presents one vegetative of 69 days and one reproductive phase of 122 days. The pests insects with more damage's potential are: *Corythuca gossypii*, *Anticarsia gemmatalis* y *Caryedes grammicus*, this later the first report in the world. Virosis, anthracnosis and powdery mildew were the diseases with higher incidence. The virus was named CMV, one potyvirus, which constitute the 5 th in the world for *Canavalia*. The distance 1 x 0.6 m was the best treatment among the evaluated, and the number of pods for plant is the principal component of the yield.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

OBSERVACIONES PRELIMINARES DEL COMPORTAMIENTO AGRO- NOMICO DE *Canavalia ensiformis* (L) EN CONDICIONES DEL VALLE DEL CAUCA

Jesus M. Marmolejo V.*

Carlos F. Ruiz P.*

Nelson Castellar P. **

COMPENDIO

Se realizaron observaciones sobre aspectos fitosanitarios, morfológicos y fenológicos, aspectos agronómicos, nodulación y componentes del rendimiento para tres distancias de siembra. La especie presenta tres hábitos de crecimiento (arbusivo determinado, arbusivo con guía corta e indeterminado con guía larga trepador). La fase vegetativa dura 69 días y 122 días la reproductiva. Los insectos con mayor potencial de daño son *Corythuca gossypii*, *Anticarsia gemmatalis* y *Caryedes grammicus*, este último registrado por primera vez en el mundo. Se presentaron virosis, antracnosis, y mildew polvoso. El virus se clasificó como Potyvirus (CMV), quinto virus a nivel mundial en esta especie. La mejor distancia de siembra fue 1 x 0.6 m, siendo el número de vainas por planta el factor que más influye en el rendimiento.

ABSTRACT

The present study had as objective, to realize the preliminary observations of the *Canavalia ensiformis* behaviour in the Cauca's Valley. Observations were made about phytopatologics and entomologics, morphologics and phenologics aspects, agronomic behavior, nodulation and the yield's components for 3 distances of sowing. *C. ensiformis* presents 3 growth's habits: determined shrub, shrub habit with short guide and indetermined habit with long guide, climbing. *C. ensiformis* presents one vegetative of 69 days and one reproductive phase of 122 days. The pests insects with more damage's potential are: *Corythuca gossypii*, *Anticarsia gemmatalis* y *Caryedes grammicus*, this later the first report in the world. Virosis, anthracnosis and powdery mildew were the diseases with higher incidence. The virus was named CMV, one potyvirus, which constitute the 5 th in the world for *Canavalia*. The distance 1 x 0.6 m was the best treatment among the evaluated, and the number of pods for plant is the principal component of the yield.

* Estudiante de pre-grado. Universidad Nacional de Colombia. Palmira.

** Universidad Nacional de Colombia - Palmira.

1. INTRODUCCION

Canavalia ensiformis presenta un contenido de proteínas que supera en amplio margen al del frijón y otras leguminosas; puede constituir fuente importante de abono verde, teniendo en cuenta que produce 40-50 t / ha de material vegetal, mientras que su cubierta sirve para prevenir la erosión; sus nódulos fijan más nitrógeno que los de la soya. La producción de forraje está cercana a las 10 t/ha de materia seca. En lo referente a la producción de granos se han registrado más de 6 t/ha al año y en suelos pobres, sin ninguna práctica de cultivo, puede producir hasta 1.5 t/ha al año. De otra parte, aunque el consumo de semillas cocidas ocasione trastornos orgánicos en el hombre, es apta para la alimentación cuando la cocción se repite tres veces con los respectivos cambios de agua.

Por las características anteriores, la siembra de esta especie se considera como "el cultivo del futuro". Ultimamente ha tomado auge en nuestro país por la promoción que vienen realizando empresas productoras de concentrados para animales e instituciones gremiales y gubernamentales ligadas al sector agropecuario. Pero antes de fomentar su cultivo comercial es indispensable realizar estudios agronómicos para conocer esta leguminosa promisoría.

Como la descripción botánica y agronómica de **Canavalia ensiformis** es incompleta (Nestphal, 1), el presente trabajo contribuye al conocimiento agronómico del cultivo (morfología, fenología, aspectos fitosanitarios, densidad de siembra) para disponer de estudios básicos que fundamenten y aseguren éxito en la siembra.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para determinar la mejor densidad de siembra el diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con tres tratamientos (1 m entre surcos x 0.4 m entre plantas, 1 x 0.5 y 1 x 0.6 m) y tres replicaciones. La distancia patrón (1 x 0.4 m) se escogió con base en ensayos efectuados en el CIAT. Cada parcela constó de 11 surcos de 18 m de largo, siendo el área total del experimento 1800 m².

La semilla de **Canavalia ensiformis** (Familia = Fabaceae; - subfamilia = Faboideae) fue donada por la empresa Solla S. A. La siembra se realizó manualmente colocando una semilla por sitio, no siendo necesaria una resiembra debido al alto porcentaje de germinación (98 o/o).

Se recolectó material con problemas de origen entomológico, así como los insectos responsables del daño. Se realizaron recorridos en zig-zag en

1. INTRODUCCION

Canavalia ensiformis presenta un contenido de proteínas que supera en amplio margen al del frijol y otras leguminosas; puede constituir fuente importante de abono verde, teniendo en cuenta que produce 40-50 t / ha de material vegetal, mientras que su cubierta sirve para prevenir la erosión; sus nódulos fijan más nitrógeno que los de la soya. La producción de forraje está cercana a las 10 t/ha de materia seca. En lo referente a la producción de granos se han registrado más de 6 t/ha al año y en suelos pobres, sin ninguna práctica de cultivo, puede producir hasta 1.5 t/ha al año. De otra parte, aunque el consumo de semillas cocidas ocasione trastornos orgánicos en el hombre, es apta para la alimentación cuando la cocción se repite tres veces con los respectivos cambios de agua.

Por las características anteriores, la siembra de esta especie se considera como "el cultivo del futuro". Ultimamente ha tomado auge en nuestro país por la promoción que vienen realizando empresas productoras de concentrados para animales e instituciones gremiales y gubernamentales ligadas al sector agropecuario. Pero antes de fomentar su cultivo comercial es indispensable realizar estudios agronómicos para conocer esta leguminosa promisoría.

Como la descripción botánica y agronómica de **Canavalia ensiformis** es incompleta (Nestphal, 1), el presente trabajo contribuye al conocimiento agronómico del cultivo (morfología, fenología, aspectos fitosanitarios, densidad de siembra) para disponer de estudios básicos que fundamenten y aseguren éxito en la siembra.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Para determinar la mejor densidad de siembra el diseño experimental utilizado fue el de bloques al azar con tres tratamientos (1 m entre surcos x 0.4 m entre plantas, 1 x 0.5 y 1 x 0.6 m) y tres replicaciones. La distancia patrón (1 x 0.4 m) se escogió con base en ensayos efectuados en el CIAT. Cada parcela constó de 11 surcos de 18 m de largo, siendo el área total del experimento 1800 m².

La semilla de **Canavalia ensiformis** (Familia = Fabaceae; - subfamilia = Faboideae) fue donada por la empresa Solla S. A. La siembra se realizó manualmente colocando una semilla por sitio, no siendo necesaria una resiembra debido al alto porcentaje de germinación (98 o/o).

Se recolectó material con problemas de origen entomológico, así como los insectos responsables del daño. Se realizaron recorridos en zig-zag en

dos direcciones y en rondas por las parcelas del lote, con una frecuencia de 2 veces por semana, así como algunas inspecciones en otros lotes cultivados. En cuanto a las enfermedades, se realizó un seguimiento similar al anterior, llevándose las muestras afectadas al laboratorio para su aislamiento y determinación.

En la descripción morfológica de la planta se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres: longitud y color del hipocotilo, largo y ancho del foliolo, altura de cobertura del follaje, número de nudos en el tallo principal en las épocas de floración y maduración, diámetro del tallo, altura de la planta, ángulo de las ramas; forma, color y brillo de la semilla.

Además, se midió el número de racimos por planta, el número de vainas por planta, el número de ramas con vainas, el número de semillas por vaina, el peso de 100 semillas, el rendimiento por planta, la materia seca total y el índice de cosecha las cuales sirvieron como patrones de evaluación para determinar la distancia de siembra óptima entre las evaluadas.

Se evaluaron la distribución y cantidad de los nódulos de las raíces principal y secundarias de las plantas vigorosas con hojas verdes y sanas. No se incluyeron nódulos muertos ni secos.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Caracterización agronómica y fenológica.

Los hábitos de crecimiento que se presentaron en el cultivo fueron arbustivo determinado (15 o/o), arbustivo con guía corta (80 o/o) e indeterminado con guía larga ó trepador (5 o/o). En plantas de los hábitos predominantes en el ensayo, arbustivo guía cortas y erecto, se realizó la caracterización morfoagronómica (Cuadro 1).

En los tres hábitos de crecimiento no se encontraron diferencias entre largo y ancho del foliolo ni en la forma y color de la flor, tamaño de la inflorescencia y de la vaina, por lo cual se infiere que no existen variedades desde el punto de vista taxonómico (Cuadro 2). De otra parte, por la marcada variación en la altura de la planta y la longitud de **entre nudos** para los tres hábitos, se concluye que existen tres biotipos de **C. ensiformis**.

El desarrollo del cultivo tuvo una duración de 191 días, repartidos en dos fases: la vegetativa de 69 días y la reproductiva de 122 días (Fig. 1).

El cultivo creció los primeros meses bajo un régimen de precipitación que totalizó 183 mm, seguido por un período relativamente seco (37.7mm).

dos direcciones y en rondas por las parcelas del lote, con una frecuencia de 2 veces por semana, así como algunas inspecciones en otros lotes cultivados. En cuanto a las enfermedades, se realizó un seguimiento similar al anterior, llevándose las muestras afectadas al laboratorio para su aislamiento y determinación.

En la descripción morfológica de la planta se tuvieron en cuenta los siguientes caracteres: longitud y color del hipocotilo, largo y ancho del foliolo, altura de cobertura del follaje, número de nudos en el tallo principal en las épocas de floración y maduración, diámetro del tallo, altura de la planta, ángulo de las ramas; forma, color y brillo de la semilla.

Además, se midió el número de racimos por planta, el número de vainas por planta, el número de ramas con vainas, el número de semillas por vaina, el peso de 100 semillas, el rendimiento por planta, la materia seca total y el índice de cosecha las cuales sirvieron como patrones de evaluación para determinar la distancia de siembra óptima entre las evaluadas.

Se evaluaron la distribución y cantidad de los nódulos de las raíces principal y secundarias de las plantas vigorosas con hojas verdes y sanas. No se incluyeron nódulos muertos ni secos.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. Caracterización agronómica y fenológica.

Los hábitos de crecimiento que se presentaron en el cultivo fueron arbustivo determinado (15 o/o), arbustivo con guía corta (80 o/o) e indeterminado con guía larga ó trepador (5 o/o). En plantas de los hábitos predominantes en el ensayo, arbustivo guía cortas y erecto, se realizó la caracterización morfoagronómica (Cuadro 1).

En los tres hábitos de crecimiento no se encontraron diferencias entre largo y ancho del foliolo ni en la forma y color de la flor, tamaño de la inflorescencia y de la vaina, por lo cual se infiere que no existen variedades desde el punto de vista taxonómico (Cuadro 2). De otra parte, por la marcada variación en la altura de la planta y la longitud de **entre nudos** para los tres hábitos, se concluye que existen tres biotipos de **C. ensiformis**.

El desarrollo del cultivo tuvo una duración de 191 días, repartidos en dos fases: la vegetativa de 69 días y la reproductiva de 122 días (Fig. 1).

El cultivo creció los primeros meses bajo un régimen de precipitación que totalizó 183 mm, seguido por un período relativamente seco (37.7mm).

Descripción morfológica de *Canavalia ensiformis* L.

Carácter	Muestra	\bar{X} (cm)	\bar{X} min. (cm)	\bar{X} máx. (cm)
1. Longitud del hipocotilo	20	6.77	6.00	7.50
2. Color del hipocotilo	Verde; pigmentación antocianínica ausente			
3. Largo del folíolo	20	16.33	14.90	18.30
4. Ancho del folíolo	20	12.59	11.40	14.40
5. Altura de cobertura del follaje	20	125.00	111.00	156.00
6. Número de nudos en el tallo principal a la floración	20	19.6	14.00	23.00
7. Grosor del tallo (ϕ)	25	1.44	1.20	1.85
8. Altura de la planta	20	138.00	120.00	150.00
9. Angulo de ramas	20	45°		
10. Número de nudos en el tallo principal a la maduración	20	20.50	17.00	22.00
11. Forma de la semilla	Ovoide			
12. Color básico de la semilla	Blanco			
13. Brillo de la semilla	Intermedio			

Descripción morfológica de *Canavalia ensiformis* L.

Carácter	Muestra	\bar{X} (cm)	\bar{X} min. (cm)	\bar{X} máx. (cm)
1. Longitud del hipocotilo	20	6.77	6.00	7.50
2. Color del hipocotilo	Verde; pigmentación antocianínica ausente			
3. Largo del folíolo	20	16.33	14.90	18.30
4. Ancho del folíolo	20	12.59	11.40	14.40
5. Altura de cobertura del follaje	20	125.00	111.00	156.00
6. Número de nudos en el tallo principal a la floración	20	19.6	14.00	23.00
7. Grosor del tallo (ϕ)	25	1.44	1.20	1.85
8. Altura de la planta	20	138.00	120.00	150.00
9. Angulo de ramas	20	45°		
10. Número de nudos en el tallo principal a la maduración	20	20.50	17.00	22.00
11. Forma de la semilla	Ovoide			
12. Color básico de la semilla	Blanco			
13. Brillo de la semilla	Intermedio			

Cuadro 2

Variables comparativas para los 3 hábitos de crecimiento de *C. ensiformis*

Carácter	No.	Hábitos de crecimiento		
		Erecto	Arbustivo guía corta	Arbustivo guía largo trep.
Largo de folíolo (cm)	10	16.3	17	18.0
Ancho de folíolo (cm)	10	12.6	10	12.5
Altura de la planta (cm)	10	138.0	160	382.0
Longitud de entrenudos (cm)	10	5.5	12.5	22.0

Cuadro 2

Variables comparativas para los 3 hábitos de crecimiento de *C. ensiformis*

Carácter	No.	Hábitos de crecimiento		
		Erecto	Arbustivo guía corta	Arbustivo guía largo trep.
Largo de folíolo (cm)	10	16.3	17	18.0
Ancho de folíolo (cm)	10	12.6	10	12.5
Altura de la planta (cm)	10	138.0	160	382.0
Longitud de entrenudos (cm)	10	5.5	12.5	22.0

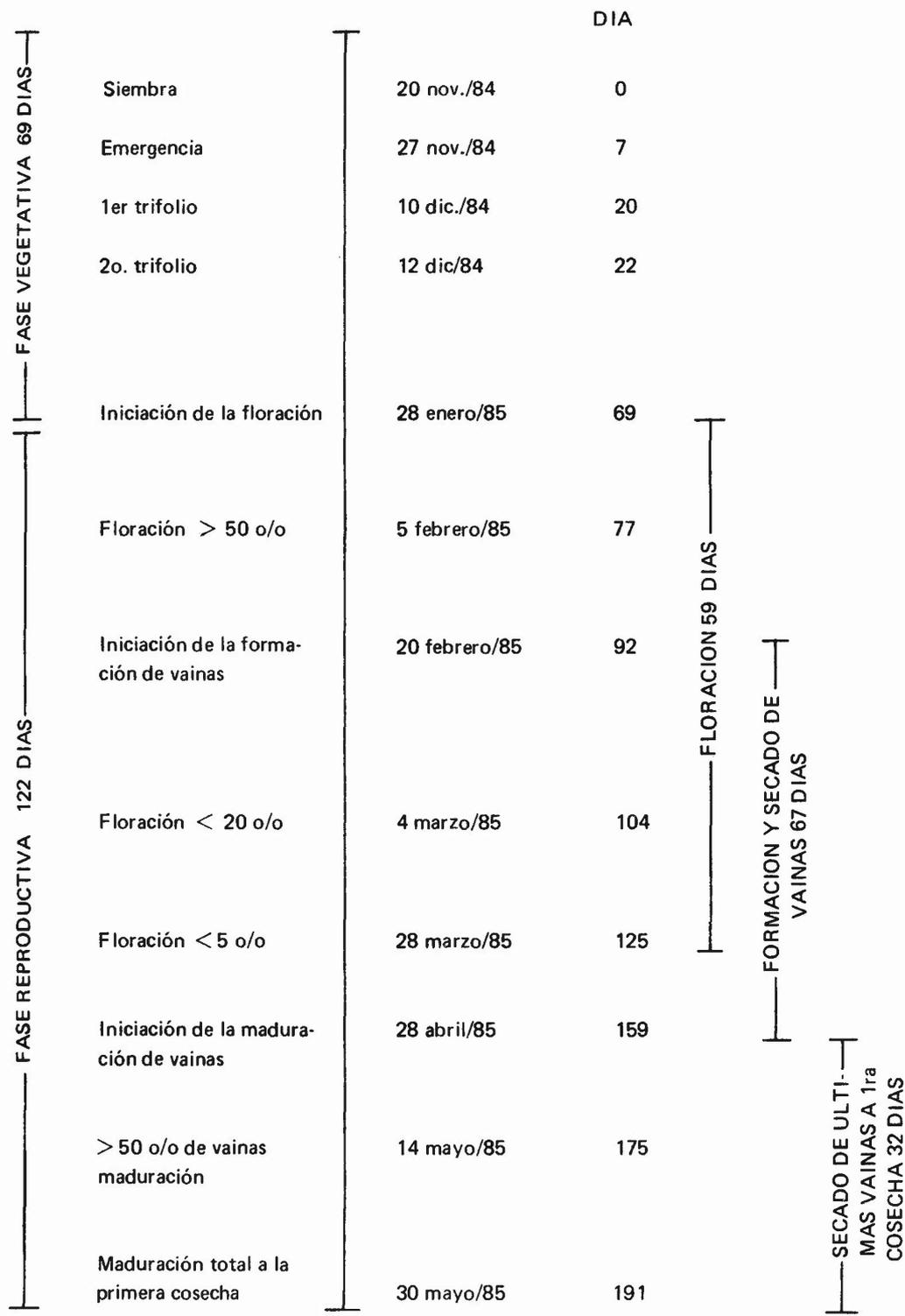


Fig. 1. Fenología de *Canavalia ensiformis* L.

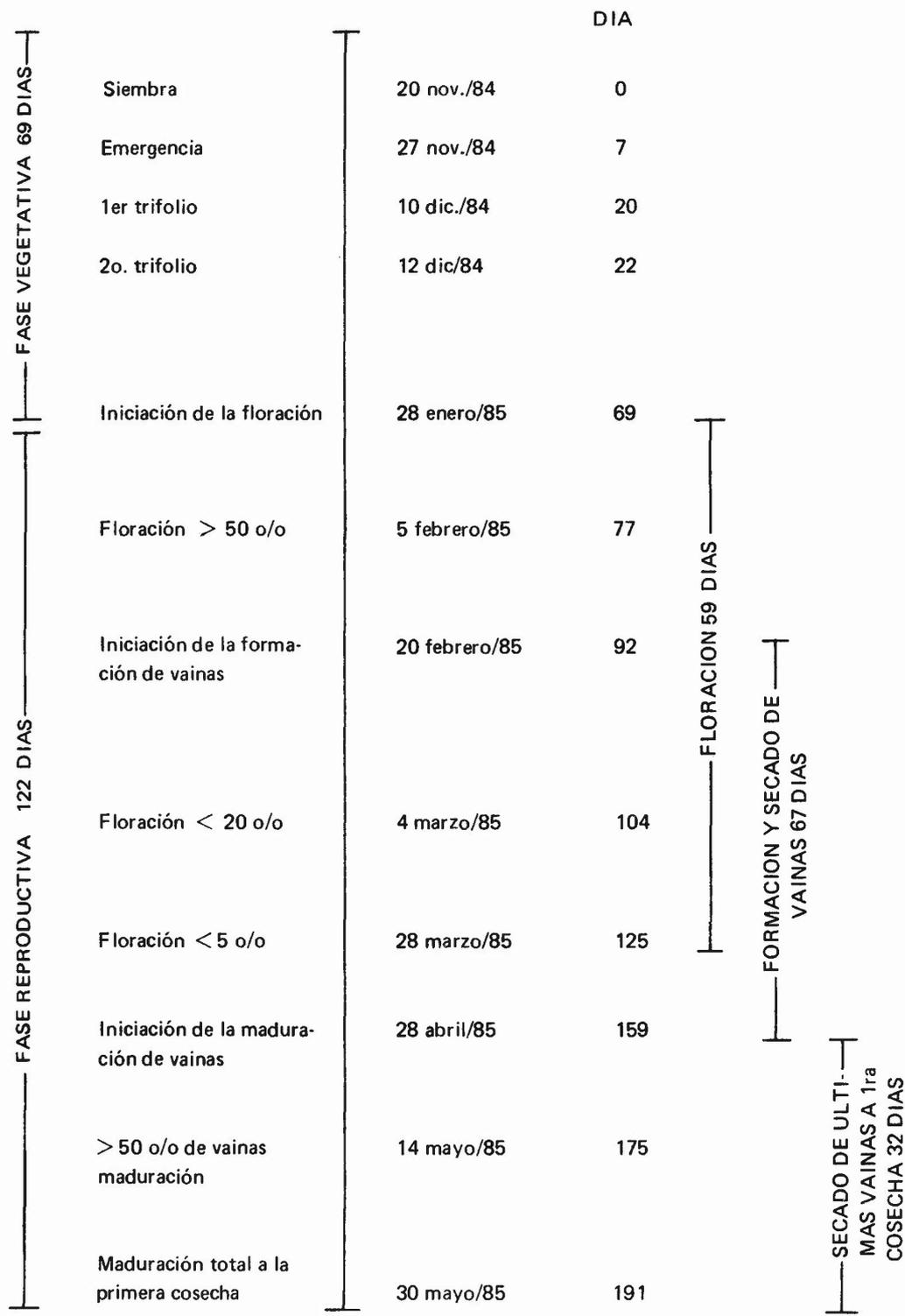


Fig. 1. Fenología de *Canavalia ensiformis* L.

durante el cual ocurrió la floración; ésta alcanzó su máximo porcentaje a los 80 días, cubriendo un período de 59 días a partir del cual la floración acusó una marcada declinación. Posteriormente, la cantidad de agua en el suelo aumentó debido a la precipitación y a un riego (95.7 mm), en esta época el cultivo presentaba sus vainas en proceso de formación y llenado; el primer proceso culminó alrededor de los 159 días, es decir duró 67 días. En la época de formación e inicio del secado de las vainas, la precipitación fue de 49.5 mm. La culminación del secado de vainas ocurrió bajo un régimen pluviométrico de 53.6 mm.

A partir de los 140 días, la planta inició un nuevo proceso de floración. En la fase de rápido crecimiento (fase vegetativa), se presentó el menor brillo solar promedio (4.47 - horas-luz/día), mientras que la época de floración (5.52) y la de formación y llenado de vainas (5.66 horas-luz/día) presentaron mayor grado de brillo solar. Lo anterior permite deducir que la planta responde positivamente a la intensidad del brillo solar, puesto que la época de floración coincide con los mayores promedios de intensidad lumínica.

3.2. Aspecto fito-sanitario.

Aunque las plagas no se presentan en niveles de daños, representan un potencial de daño alto (Fig. 2). Además, es importante incrementar las poblaciones de los enemigos naturales de plagas en la biocenosis de *C. ensiformis*.

Las enfermedades que parecen presentar niveles económicos de daños son virosis, antracnosis y mildew polvoso. De acuerdo con la morfología de las partículas del virus y según los virus que se han registrado como patógenos de *C. ensiformis*, aparentemente se trata de un potyvirus recientemente aislado de esta especie. Este virus sería transmitido por áfidos y por otros insectos en condiciones de campo. No se descarta además la posibilidad de que existan otros virus, especialmente isométricos, que podrían pasar desapercibidos en las observaciones al microscopio electrónico.

Los autores denominan el mencionado potyvirus como Canavalia mosaic virus (CMV), el cual se constituye a nivel mundial en el quinto virus que afecta especies de *C. ensiformis*.

3.3. Comportamiento agronómico.

3.3.1. Volcamiento.

El cultivo se clasificó en la categoría 2, o sea intermedia: 25 o/o de plan-

durante el cual ocurrió la floración; ésta alcanzó su máximo porcentaje a los 80 días, cubriendo un período de 59 días a partir del cual la floración acusó una marcada declinación. Posteriormente, la cantidad de agua en el suelo aumentó debido a la precipitación y a un riego (95.7 mm), en esta época el cultivo presentaba sus vainas en proceso de formación y llenado; el primer proceso culminó alrededor de los 159 días, es decir duró 67 días. En la época de formación e inicio del secado de las vainas, la precipitación fue de 49.5 mm. La culminación del secado de vainas ocurrió bajo un régimen pluviométrico de 53.6 mm.

A partir de los 140 días, la planta inició un nuevo proceso de floración. En la fase de rápido crecimiento (fase vegetativa), se presentó el menor brillo solar promedio (4.47 - horas-luz/día), mientras que la época de floración (5.52) y la de formación y llenado de vainas (5.66 horas-luz/día) presentaron mayor grado de brillo solar. Lo anterior permite deducir que la planta responde positivamente a la intensidad del brillo solar, puesto que la época de floración coincide con los mayores promedios de intensidad lumínica.

3.2. Aspecto fito-sanitario.

Aunque las plagas no se presentan en niveles de daños, representan un potencial de daño alto (Fig. 2). Además, es importante incrementar las poblaciones de los enemigos naturales de plagas en la biocenosis de *C. ensiformis*.

Las enfermedades que parecen presentar niveles económicos de daños son virosis, antracnosis y mildew polvoso. De acuerdo con la morfología de las partículas del virus y según los virus que se han registrado como patógenos de *C. ensiformis*, aparentemente se trata de un potyvirus recientemente aislado de esta especie. Este virus sería transmitido por áfidos y por otros insectos en condiciones de campo. No se descarta además la posibilidad de que existan otros virus, especialmente isométricos, que podrían pasar desapercibidos en las observaciones al microscopio electrónico.

Los autores denominan el mencionado potyvirus como Canavalia mosaic virus (CMV), el cual se constituye a nivel mundial en el quinto virus que afecta especies de *C. ensiformis*.

3.3. Comportamiento agronómico.

3.3.1. Volcamiento.

El cultivo se clasificó en la categoría 2, o sea intermedia: 25 o/o de plan-

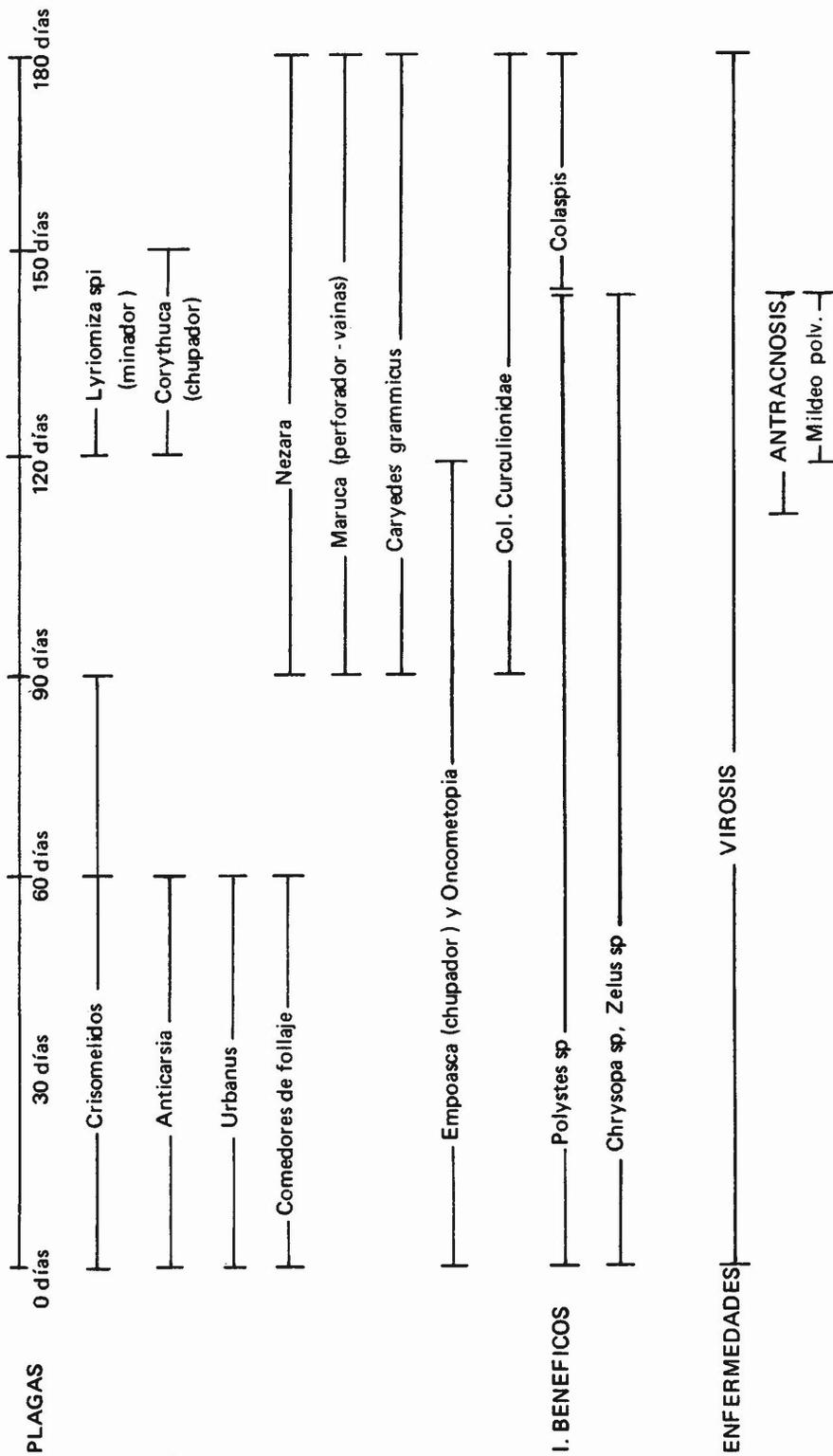


Fig. 2. Distribución de plagas, insectos benéficos y enfermedades en el período vegetativo de *Canavalia ensiformis* L.

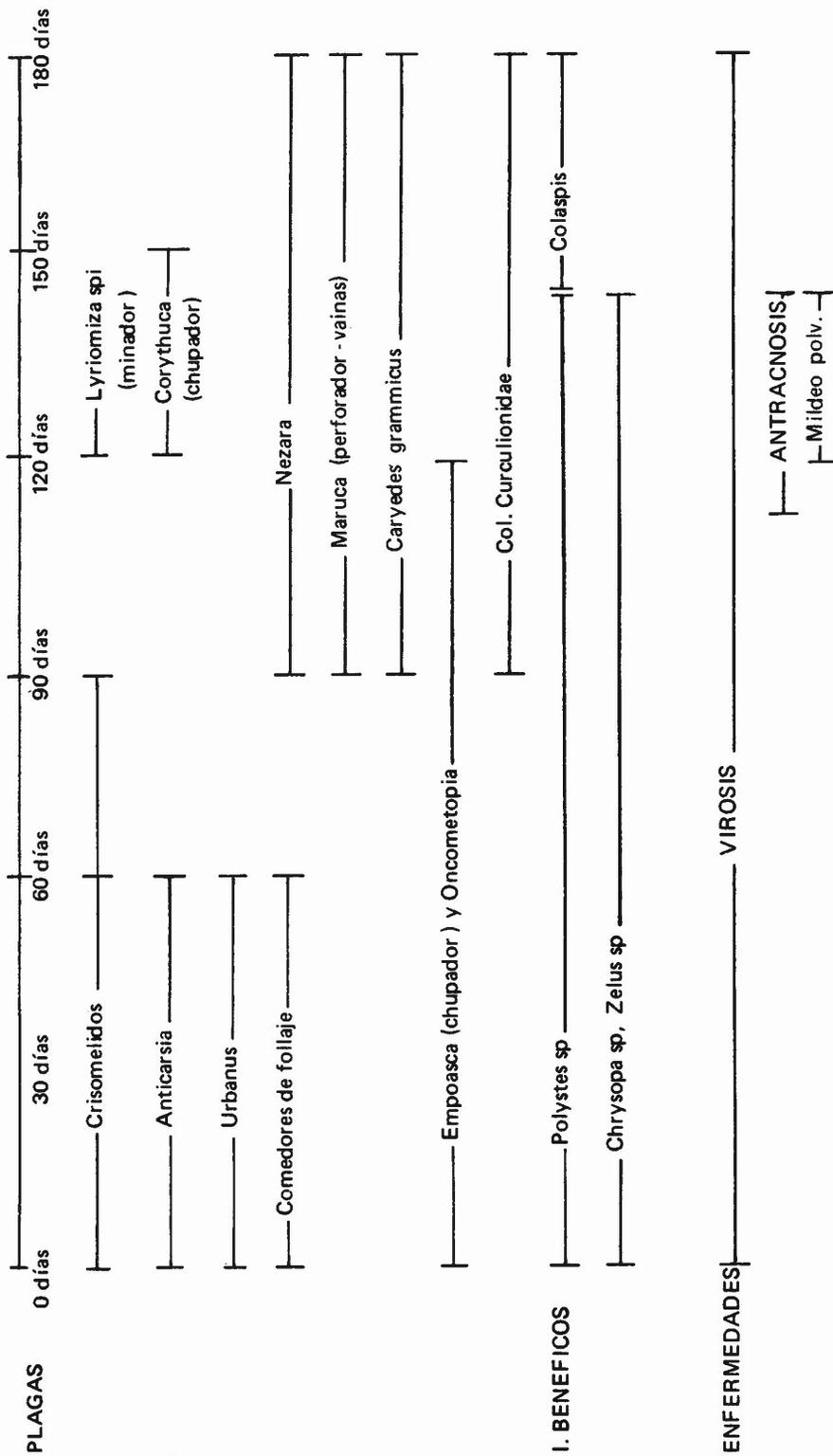


Fig. 2. Distribución de plagas, insectos benéficos y enfermedades en el período vegetativo de *Canavalia ensiformis* L.

tas caídas. El número de vainas por planta y el peso influyeron grandemente en el volcamiento, llegando en algunos casos a desgajarse las ramas. Además, el porte erecto-voluble de muchas de las plantas del cultivo, influyó en la ocurrencia del fenómeno, puesto que plantas adyacentes se van “enredando” y produciendo el volcamiento.

El volcamiento crea un microambiente perjudicial para el cultivo, por la gran pudrición de vainas que genera. Esta dificultad es posible de obviar utilizando las distancias de siembra más amplias.

3.3.2. Dehiscencia.

No se presentó dehiscencia y las vainas permanecieron en las plantas hasta la cosecha.

3.3.3. Defoliación.

Se encontraron alrededor de diez plantas con intensa defoliación mes y medio antes de cosecha, por esta razón estas plantas presentaron una época de maduración más precoz. Esta característica se atribuye a factores genéticos. Estas plantas presentaron gran cantidad de vainas, buena calidad de grano y facilidad para cosechar.

El exuberante follaje impide el paso de los rayos solares, lo cual ocasiona desuniformidad en la maduración de las vainas. Este problema podría solucionarse, iniciando un programa de mejoramiento genético con el germoplasma proveniente de aquellas plantas que presentaron intensa defoliación, lo cual podría generar un nuevo material con características de defoliación natural, similar a la soya.

3.3.4. Nodulación.

Los nódulos de *C. ensiformis* son redondos o ligeramente ovalados, 1-4 mm de diámetro, superficie rugosa, firmemente adheridos a la raíz, y gran porcentaje con coloración rosada; lo cual demuestra que la mayoría son nódulos efectivos.

C. ensiformis presenta buena nodulación y distribución uniforme, es decir corresponde a la categoría 3C. El número aproximado de nódulos fue 50-100 por planta, o sea que la nodulación se puede clasificar como “abundante”.

tas caídas. El número de vainas por planta y el peso influyeron grandemente en el volcamiento, llegando en algunos casos a desgajarse las ramas. Además, el porte erecto-voluble de muchas de las plantas del cultivo, influyó en la ocurrencia del fenómeno, puesto que plantas adyacentes se van “enredando” y produciendo el volcamiento.

El volcamiento crea un microambiente perjudicial para el cultivo, por la gran pudrición de vainas que genera. Esta dificultad es posible de obviar utilizando las distancias de siembra más amplias.

3.3.2. Dehiscencia.

No se presentó dehiscencia y las vainas permanecieron en las plantas hasta la cosecha.

3.3.3. Defoliación.

Se encontraron alrededor de diez plantas con intensa defoliación mes y medio antes de cosecha, por esta razón estas plantas presentaron una época de maduración más precoz. Esta característica se atribuye a factores genéticos. Estas plantas presentaron gran cantidad de vainas, buena calidad de grano y facilidad para cosechar.

El exuberante follaje impide el paso de los rayos solares, lo cual ocasiona desuniformidad en la maduración de las vainas. Este problema podría solucionarse, iniciando un programa de mejoramiento genético con el germoplasma proveniente de aquellas plantas que presentaron intensa defoliación, lo cual podría generar un nuevo material con características de defoliación natural, similar a la soya.

3.3.4. Nodulación.

Los nódulos de *C. ensiformis* son redondos o ligeramente ovalados, 1-4 mm de diámetro, superficie rugosa, firmemente adheridos a la raíz, y gran porcentaje con coloración rosada; lo cual demuestra que la mayoría son nódulos efectivos.

C. ensiformis presenta buena nodulación y distribución uniforme, es decir corresponde a la categoría 3C. El número aproximado de nódulos fue 50-100 por planta, o sea que la nodulación se puede clasificar como “abundante”.

3.4. Efecto de la distancia de siembra sobre caracteres morfo - agronómicos.

No existe variación significativa entre los promedios del número de racimos por planta, para las 3 distancias de siembra; pero se percibe una tendencia a presentar mayor número de racimos al incrementar las distancias. De igual forma ocurrió para la variable número de ramas con vainas (2 y 3 con tendencia a tres ramas en las distancias mayores).

El número de semillas por vaina no influyó en las diferencias de rendimiento. Además, solo se encontraron diferencias significativas entre el número de vainas por planta, para las distancias extremas (1.0 x 0.4 m y 1.0 x 0.6 m), resultado que explica el rendimiento ligeramente mayor de la distancia 1.0 x 0.6 m y sirve de base para concluir que el número de vainas por planta es la variable de mayor influencia en el rendimiento.

Según el índice de cosecha, en la densidad más baja, la planta utiliza más de 1/3 de su capacidad formativa para la producción de grano; en las otras densidades sólo dedica 1/5.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. **Canavalia ensiformis** presenta los hábitos de crecimiento arbustivo o determinado, arbustivo con guía corta e indeterminado con guía larga o trepador. Por la marcada variación en la altura de planta y en la longitud de entrenudos, se consideraron como biotipos de **C. ensiformis**.
- 4.2. Dentro del material sembrado en el Valle no existe la variabilidad necesaria (largo y ancho de foliolos, forma y color de la flor, tamaño de la inflorescencia y de la vaina) para diferenciar variedades.
- 4.3. De acuerdo a la morfología de las partículas observadas al microscopio electrónico, aparentemente el causante de la virosis es un potyvirus, el cual fue aislado por primera vez de **Canavalia ensiformis** constituyéndose en el quinto virus patógeno que afecta esta especie a nivel mundial.
- 4.4. Los mejores resultados se lograron con la distancia de siembra más amplia (1.0 x 0.6 m), siendo el número de vainas por planta el componente que más influye en el rendimiento.
- 4.5. El período vegetativo de **C. ensiformis** duró en promedio 191 días, dividido en una fase vegetativa de 69 días y una reproductiva de 122 días.

3.4. Efecto de la distancia de siembra sobre caracteres morfo - agronómicos.

No existe variación significativa entre los promedios del número de racimos por planta, para las 3 distancias de siembra; pero se percibe una tendencia a presentar mayor número de racimos al incrementar las distancias. De igual forma ocurrió para la variable número de ramas con vainas (2 y 3 con tendencia a tres ramas en las distancias mayores).

El número de semillas por vaina no influyó en las diferencias de rendimiento. Además, solo se encontraron diferencias significativas entre el número de vainas por planta, para las distancias extremas (1.0 x 0.4 m y 1.0 x 0.6 m), resultado que explica el rendimiento ligeramente mayor de la distancia 1.0 x 0.6 m y sirve de base para concluir que el número de vainas por planta es la variable de mayor influencia en el rendimiento.

Según el índice de cosecha, en la densidad más baja, la planta utiliza más de 1/3 de su capacidad formativa para la producción de grano; en las otras densidades sólo dedica 1/5.

4. CONCLUSIONES

- 4.1. **Canavalia ensiformis** presenta los hábitos de crecimiento arbustivo o determinado, arbustivo con guía corta e indeterminado con guía larga o trepador. Por la marcada variación en la altura de planta y en la longitud de entrenudos, se consideraron como biotipos de **C. ensiformis**.
- 4.2. Dentro del material sembrado en el Valle no existe la variabilidad necesaria (largo y ancho de foliolos, forma y color de la flor, tamaño de la inflorescencia y de la vaina) para diferenciar variedades.
- 4.3. De acuerdo a la morfología de las partículas observadas al microscopio electrónico, aparentemente el causante de la virosis es un potyvirus, el cual fue aislado por primera vez de **Canavalia ensiformis** constituyéndose en el quinto virus patógeno que afecta esta especie a nivel mundial.
- 4.4. Los mejores resultados se lograron con la distancia de siembra más amplia (1.0 x 0.6 m), siendo el número de vainas por planta el componente que más influye en el rendimiento.
- 4.5. El período vegetativo de **C. ensiformis** duró en promedio 191 días, dividido en una fase vegetativa de 69 días y una reproductiva de 122 días.

5. BIBLIOGRAFIA

1. WESTPHAL, E. Pulses in Ethiopia; their taxonomy and agricultural significance. Wageningen, Department of tropical crops, 1974. 74 p.

5. BIBLIOGRAFIA

1. WESTPHAL, E. Pulses in Ethiopia; their taxonomy and agricultural significance. Wageningen, Department of tropical crops, 1974. 74 p.