

# Caracterización preliminar de *Adesmia bicolor sp*

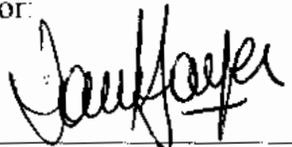
ENCUENTRO DE ECONOMÍA

1998

Rabaiotti Bottaro, Enrique.  
Iglesias López, Fernando.

Tesis aprobada por:

Director:



Ing. Agr. Daniel BAYCE



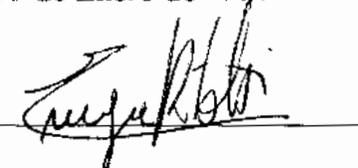
Lic. Eduardo MARCHESI

Ing. Agr. Philip DAVIES

Fecha:

15 de Enero de 1997

Autor:



Enrique Rabaiotti Bottaro

Fernando Iglesias López

a todos quienes nos ayudaron y apoyaron en este largo trabajo.

enrique y fernando.

## ÍNDICE

### 1. INTRODUCCIÓN

#### 1.1 *Objetivo*

### 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Ubicación geográfica.

#### 2.2 Ubicación taxonómica.

#### 2.3 Importancia del genero.

#### 2.4 Caracterización

#### 2.5 Metodología de análisis

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Materiales.

#### 3.2 Lista de candidatos a descriptores

En Hoja

En Inflorescencia

En Flor

En Fruto

#### 3.3 Métodos.

3.3.1 *Metodología para la obtención del material de trabajo.*

3.3.2 *Metodología para la extracción de datos en planta.*

3.3.2.1 Datos tomados en hoja.

*Largo de hoja.*

*Largo del peciolo*

*Distancia entre el primer yugo y el segundo yugo*

*Forma de los folíolos.*

*Largo de los folíolos basales.*

*Ancho de los folíolos basales*

*Número de folíolos*

3.3.2.2 *Datos tomados en la inflorescencia.*

*Nº de flores por inflorescencia*

*Presencia o ausencia de inflorescencia secundaria.*

*Tipo de inflorescencia secundaria.*

*Largo del eje primario de la inflorescencia principal.*

*Largo de la base de la inflorescencia principal*

*Número de flores*

*Pubescencia de la inflorescencia.*

*Distancia entre la primera y segunda flor.*

*Distancia entre la segunda y tercer flor.*

3.3.3.3 *Datos tomados en fruto.*

*Largo del fruto.*

*Pubescencia del fruto.*

*Largo del pedicelo.*

*Pubescencia del pedicelo*

*Forma del fruto.*

*Número de artejos del fruto.*

3.3.3 *Metodología utilizada para la obtención de los resultados.*

**4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.**

4.1 Agrupamientos de accesiones

4.2 Elección de posibles descriptores

**5. CONCLUSIONES**

**6. RESUMEN**

**7. SUMMARY**

**8. BIBLIOGRAFÍA**

**9. ANEXOS**

# 1. INTRODUCCIÓN

Cuando se habla de semillas de cultivares de forrajeras, muchas veces no se repara en el trabajo y los años de observación e investigación que hay detrás de éstas. No se ven los trabajos de prospección y colecta de miles de accesiones, la caracterización y evaluación de las mismas, los trabajos de selección y de mejoramiento que involucra, ni el desarrollo de tecnologías que van asociadas a una simple bolsa de semillas.

En Uruguay la inclusión de un paquete tecnológico Neozelandés (1970), que incluía la introducción de cultivares de especies de leguminosas exóticas con un avanzado grado de selección, puso en desventaja a las especies de leguminosas autóctonas que nunca se sembraron y por consiguiente nunca han sido objeto de mejoramiento. A pesar de ello hay varias etapas que se deben cumplir antes de lograr un cultivar, que si se han llevado a cabo en nuestro país, como ser un extenso trabajo de prospección y colecta que ha permitido desarrollar un valioso banco de germoplasma, con cientos de accesiones y una importante colección de especies forrajeras entre otras, como lo es el que se encuentra en la Facultad de Agronomía de la Universidad de la República. Pero con esto no basta, ya que de nada sirve tener un material que no se sabe que es. Esta falta de información trae como consecuencia que mucho de este material este repetido o mal identificado, que sus datos de pasaporte estén incompletos, etc. En esto radica la importancia de una caracterización preliminar de las accesiones, obtener información, herramienta fundamental para todo curador, y vital para los investigadores y fitomejoradores que pretenda desarrollar cualquier cultivar o variedad de una especie determinada.

## **1.1 Objetivo**

El presente trabajo consiste en la evaluación de once accesiones de una colección de *Adesmia bicolor* que permitan elaborar una lista de descriptores que discriminen poblaciones.

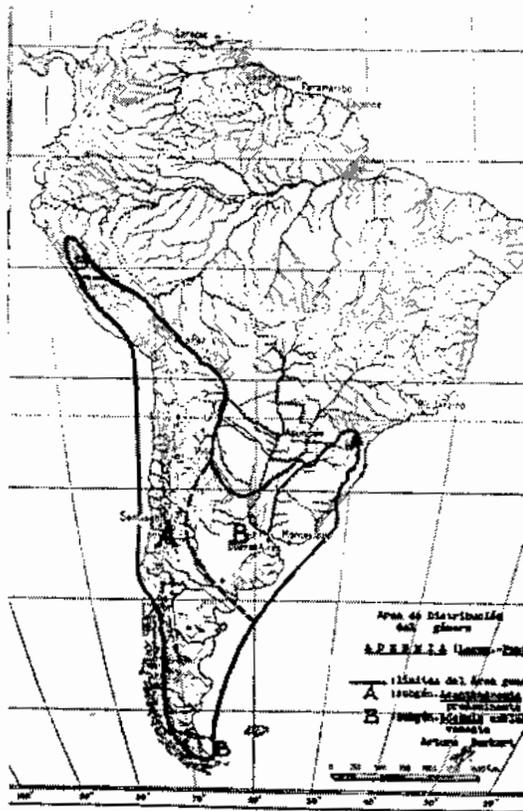
Para dicha tarea, se evalúa una lista de descriptores y la metodología de selección de los mismos.

El alcance de este trabajo es sólo una aproximación a la elaboración de éstos ya que para llegar a tener una lista adecuada se deberá partir de una amplia cantidad de caracteres medidos y analizados en varios años y en distintas localidades.

## **2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Ubicación geográfica.**

El género *Adesmia DC* es exclusivamente sudamericano, comprende más de 200 especies cuyo centro de origen se encuentra en el centro y sur de Chile y oeste de Argentina; desde allí irradia el área por los valles andinos hasta Bolivia, sur del Perú y hacia el centro y el este de Argentina, llega un menor número de especies (Córdoba, Buenos Aires, Mesopotamia Argentina, Uruguay y sur de Brasil), (Burkart 1952), (ver mapa 1).



Mapa 1. \_ Área de distribución del género *Adesmia* DC. (Fuente: Burkart, 1952. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y cultivadas.)

## 2.2 Ubicación taxonómica.

Taxonómicamente *Adesmia bicolor* Poir DC pertenece a la tribu ADESMIEAE Hutchinson, con ADESMIA como único género integrante, el mismo se subdivide en 2 subgéneros: ACANTHADESMIA al que pertenecen la mayoría de las especies del género y ADESMIA que comprenden plantas herbáceas, anuales o perennes, inermes, de frutos no plumosos (Burkart, 1967a) a las que pertenecen las especies que habitan en Uruguay.

Atilio Lombardo (1982) cita para Montevideo las siguientes especies: *Adesmia bicolor* (Poir) DC, *Adesmia latifolia* (Speng.) Vog, *Adesmia incana* Vog. , *Adesmia punctata* (Poir)

DC y *Adesmia muricata* (Jacq.) DC. Las 4 primeras pertenecientes a la serie **Bicolor** y *Adesmia muricata* (Jacq) DC a la serie **Muricatae** (Burkart, 1967a).

### **2.3 Importancia del genero.**

Las especies del subgénero **ADESMIA** habitan laderas con tapiz bajo y prospera en barrancas erosionadas, bordes de caminos y en rastrojos que hayan sido o no quemados. En campos vírgenes y en arenas de la costa marítima puede llegar a extenderse con guías de más de 2 metros de longitud, siendo un importante contribuyente para la fijación de las dunas.

Podría considerársela, al igual que a otras leguminosas, una planta importante como repobladora. Es capaz de competir y coexistir con éxito con especies tan cundidoras como el “pasto bermuda” o “gramilla brava” (*Cynodon dactylon*). (P. Izaguirre, R. Beyhaut, 1997)

Una de las características más destacables de varias especies de *Adesmia* es su rol como forrajera, en tal sentido se pueden citar innumerables trabajos que aluden a dicha utilidad. Burkart (1952) comenta: “los ejemplares se ven a menudo mutilados por el ganado...” aludiendo a su apetecibilidad y en este mismo libro comenta más específicamente sobre el alto valor proteico encontrado en *Adesmia bicolor* analizada en Buenos Aires por el Dr. Reichert dando 15.6 % de proteína pura en sustancia libre de agua. Otros trabajos reafirman y complementan dichos conceptos. *Adesmia bicolor* presenta un 19.58% +/- 1.34 de proteína cruda (base seca) y una digestibilidad de la materia orgánica del 73.66 % +/- 5 (Pigurina, G., Methol, M., 1994). (Ver anexo)

Se le considera una excelente pastura, de ciclo indefinido, preferentemente invernal, aunque en algunos veranos frescos y lluviosos puede seguir vegetando hasta llegado el otoño, no así en veranos secos y de altas temperaturas (Izaguirre, P; Beyhaut, R., 1997). Rosengurt, 1979 califica a *Adesmia bicolor* y *Adesmia latifolia* como especies perennes, estoloníferas,

paquirrizas, de alta apetecibilidad especialmente para ovinos de ciclo invernal, productividad media y pasto fino.

Dentro del género *Adesmia*, la especie *Adesmia bicolor* entre otras, cumple con características forrajeras excelentes. Su hábito estolonífero y cundidor además su profunda y gruesa raíz, la ubicación del punto de crecimiento, su forma de reproducción, etc., hacen de ésta un excelente material base para conseguir especies con alto valor forrajero.

## **2.4 Caracterización**

Para poder usar los recursos fitogenéticos con máxima eficiencia es preciso conocer lo que se tiene o sea evaluarlo. La evaluación de una población comienza en el momento de su recolección y no termina nunca. Se puede hacer más o menos rápido dependiendo de las necesidades o de los medios disponibles. Puede abarcar uno o varios de los muchos aspectos posibles: agronómico, morfológico, bioquímico, citológico, etc. Puede llevarse a cabo por el fitogenetista, el botánico, el bioquímico, el agrónomo, etc. Como caracteres para describir una población, se pueden utilizar todos los datos disponibles, desde los recopilados por el colector hasta aquellos procedentes de la última evaluación. Todos ellos pueden también ayudar a detectar duplicaciones y diferencias entre las muestras conservadas. (Esquinas Alcázar, 1982).

Según el IBPGR (1989), caracterización se define como la descripción de los atributos, para un genotipo dado, los cuales podrían ser considerados invariables.

Según el IBPGR (en su publicación Training Course: Lecture series 1. Tyler, BF) los caracteres que se eligen con el propósito de realizar una caracterización deben ser altamente heredables, de fácil observación y su expresión debe ser poco o nada influenciados por el ambiente. La mayoría de los caracteres son poligénicos con un número relativamente grande de genes con mayor o menor efecto, usualmente con complejos ligados, y bajo una fuerte influencia

ambiental y además baja heredabilidad. Cuando la herencia es cuantitativa los caracteres no son fáciles de ver y medir. La mayoría de éstos son más o menos influenciados por el ambiente, la fuerte interacción población-ambiente es más la regla que la excepción. Por ello los sistemas de cruzamiento y la naturaleza cuantitativa de la herencia causan considerables dificultades en la elección y observación para la definición de caracteres.

Los caracteres fisiológicos tendrán más alta heredabilidad y serán más fáciles de observar y medir que la mayoría de los caracteres de crecimiento, de los cuales ellos son componentes del proceso.

A los caracteres considerados importantes y/o útiles en la descripción de una población se les denominará con el término **descriptor**. Los descriptores varían con la especie y también varían según sean seleccionados por fitomejoradores, botánicos, genetistas o expertos en otras disciplinas. (Esquinas Alcázar, 1982).

Los fitomejoradores tienden a elegir “descriptores” de interés agronómico útiles para la mejora y que generalmente son poligénicos; los botánicos eligen caracteres morfológicos independientemente de su regulación genética, mientras los genetistas tratan de elegir caracteres cualitativos y monogénicos con poder discriminatorio. Naturalmente la mayor utilidad de unos y otros dependerá del fin que nos proponamos. Hoy se tiende a soluciones de compromiso mediante selección de un número mínimo de “descriptores” universalmente aceptados que faciliten el intercambio de información y material. (Esquinas Alcázar, 1982).

Los descriptores a utilizar en una descripción sistemática deberán cumplir, básicamente, con ciertos requisitos, a saber: 1) **alta heredabilidad** (Engels, 1985; Ellis Davies, 1986; Chomchalow, 1986) definida como la variación observada de los caracteres de la progenie debidas a los genes transmitidos por sus progenitores; 2) **alta repetibilidad** (Engels, 1985; Ellis Davies, 1986) en términos generales se define como la correlación entre medidas repetidas sobre un mismo individuo, o sea entre medidas realizadas en dos momentos diferentes de su vida; 3) **fáciles de medir** (Engels, 1985; Ellis Davies, 1986; Chomchalow, 1986); 4) **buena**

**capacidad para discriminar entre poblaciones** (Patterson y Watherup, 1984); 5) **alta estabilidad** (Chomchalow, 1986); 6) **poco variables** (Engels, 1985) y 7) **valor agronómico** (Armand-Ugon, 1987).

La dificultad está en identificar estos componentes en términos de atributos que pueden ser fácilmente observados o medidos (Williams, Burt y Lance, 1980), y como se vio anteriormente según Esquinas Alcázar en los intereses de los investigadores que la realicen

## **2.5 Metodología de análisis**

La taxonomía numérica ha sido definida como la evaluación numérica de la afinidad o similitud entre unidades taxonómicas y el agrupamiento de estas unidades en taxones, basándose en el estado de sus caracteres (Sokal y Sneath, 1963). Dentro de una de las ramas de la taxonomía numérica están las técnicas numéricas que, mediante operaciones matemáticas calculan la afinidad entre unidades taxonómicas a base del estado de sus caracteres.

Los caracteres taxonómicos forman parte del universo denominado “datos científicos” y responden a las exigencias de éstos: el científico observa hechos y los registra en datos. Los hechos suceden o subsisten, son eventos y/o estados. Los datos son representaciones simbólicas de los eventos y/o estados y se obtienen por la observación (Kneller, 1978). En el desenvolvimiento de la taxonomía numérica la computación ha desempeñado dos papeles complementarios, como protagonista e instrumento. En este último caso ha habido un gran avance en programas aplicables a la taxonomía numérica; entre estos sistemas uno de los más difundidos es el NT- SYS (“Numerical Taxonomy System of Multivariate Statistical Programs”) que ha sido ideado por F. James Rohlf, John Kishpaugh y David Kirk en 1971 y se han realizado nuevas versiones mejoradas como la usada en este trabajo que es un Copyright del año 1993 cedido por la Cátedra de Botánica.

Este sistema es un conjunto de programas que permite realizar diversas operaciones sobre matrices, especialmente en relación con el análisis estadístico multivariado, con especial atención a los métodos útiles a la taxonomía numérica, análisis de agrupamiento y ordenación.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Materiales.**

El trabajo se basó en el muestreo de materiales cultivados en el Jardín de Introducción de Leguminosas Nativas de la Facultad de Agronomía.

Estos materiales fueron obtenidos en salidas de colecta realizadas en el marco de los proyectos: "Leguminosas Nativas de Uruguay y áreas vecinas: taxonomía, ecología y potencial forrajero", coordinado por la Prof. P. Izaguirre y financiado por la Agencia de Cooperación del Gobierno de Suecia (S.A.R.E.C.) y "Recursos Genéticos de Leguminosas y Gramíneas Nativas. Caracterización y utilización", coordinado por la Prof. Ing. Agr. Primavera Izaguirre, y financiado por el fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria del INIA. Estos proyectos procuran incentivar el interés por estas familias, buscando identificar correctamente las especies, realizar estudios más preciso y detallados, para poder definir con mejor precisión su potencial forrajero y posible domesticación.

En el cuadro siguiente se presenta los datos pasaporte de las accesiones

Accesión	Departamento	Localidad	Hábitat
2316	Canelones.	Ruta Interbalnearia Km 26,500	Suelo arcilloso.
5529	San José.	Brio. Kiyú al Este, barranca parte alta.	Suelo franco arcilloso.
7139 M141	San José.	Localidad Carreta Quemada, ruta 45, Estancia "Las Carolas".	Suelo arcillo limoso.
7151 M140	San José	Arenera Santa María, Ruta 1, Km . 29.	.
7152 161	M158 Rocha.	La Pedrera.	.
D200	Rivera.	Bajada de Pena.	.
D274	Maldonado	Ruta 60 Costado de carretera, Lat S34°38'01" Long. W55°15'00"	Suelo superficial.
M137	Lavalleja	Ruta 40, rumbo Polanco.	.
M177	Lavalleja.	Ruta 8, Km 130,200 Minas.	.
M188	Florida.	Ruta 42 costado del arrollo . Paraná, a tres Km. De Sarandí Grande.	.
M192	Florida.	Ruta 77, Km.22,9, costado del camino.	.

**CUADRO N° 1. - Detalles de las accesiones utilizadas. Fuente : Base de datos del laboratorio de Germoplasma de la Facultad de Agronomía**

Los instrumentos utilizados para las mediciones cuantitativas fueron: calibre con precisión milimétrica y lupa binocular para observaciones más minuciosas como pubescencia, tipo de pelo, etc.

Como procesador de datos para la obtención de los resultados fue utilizado el programa NT-SYS.

### **3.2 Lista de candidatas a descriptores**

#### **En Hoja**

- Largo de hoja
- Largo del pecíolo
- Distancia entre el 1er yugo y el 2do yugo.
- Color.
- Pubescencia.
- Forma de los folíolos.
- Borde de los folíolos
- Largo de los folíolos basales.
- Ancho de los folíolos basales.
- Número de folíolos.

#### **En Inflorescencia**

- N° de flores por inflorescencia.
- Presencia o ausencia de inflorescencia secundaria
- Tipo de inflorescencia secundaria
- Largo del eje primario de la inflorescencia principal
- Largo del pedúnculo
- Pubescencia del pedúnculo

- Coloración del pedúnculo
- N° de flores

#### En Flor

- Coloración
- Manchas en flor
- Tamaño del cáliz
- N° de dientes del cáliz
- Distancia entre la primera y segunda flor
- Distancia entre la segunda y tercer flor.

#### En Fruto

- Largo de fruto
- Pubescencia del fruto
- Largo del pedicelo
- Pubescencia del pedicelo
- Forma del fruto
- N° de artejos

### **3.3 Métodos.**

#### 3.3.1 Metodología para la obtención del material de trabajo.

Se tomó una muestra de cada accesión de *Adesmia bicolor* de los canteros de Facultad de Agronomía tratando de completar un número de muestras con significación

estadística (n=20). Una vez hecho el muestreo se pasó a herborizarlas y éste material fue la base de la elaboración de lista de descriptores.

La extracción de las muestras se realizó entre las fechas 05/12/95, 17/12/95 encontrándose la totalidad de las accesiones en floración y comienzo de fructificación. Es bueno agregar que en este año en particular fue afectado por un déficit hídrico que retrasó la fructificación y la hizo muy despareja.

### **3.3.2 Metodología para la extracción de datos en planta.**

Muchos de los descriptores deben ser correctamente acotados para darle validez, por lo tanto a continuación se enumerarán cada uno de ellos y las observaciones al caso.

#### **3.3.2.1 Datos tomados en hoja.**

En hoja se estandarizaron las medidas tomando la tercer hoja contando desde el ápice de la planta, buscando de esta forma, que los descriptores se realizaran en hoja madura.

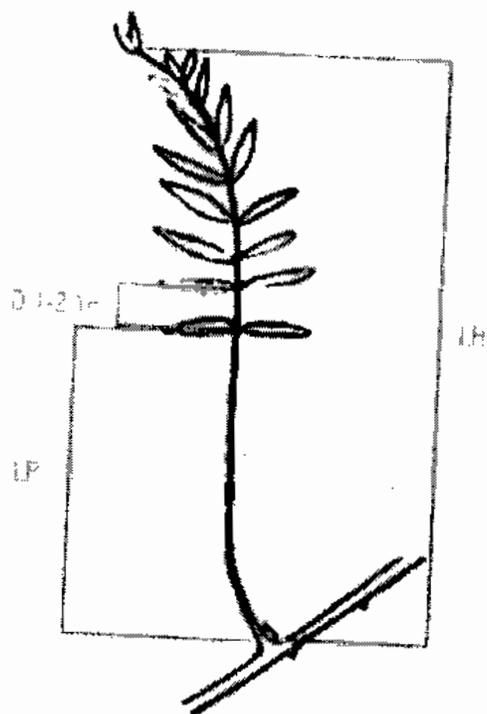


Figura 1.- Medidas tomadas en hoja. (LH = Largo de hoja; LP = Largo del pecíolo; D1-2 Y = distancia entre el primer y segundo yugo)

#### Largo de hoja.

Se midió la distancia en centímetros (con precisión de un milímetro) incluyendo el pecíolo y el raquis, desde la base de la hoja (inserción del pecíolo con el estolón) hasta la inserción de los folíolos terminales (Figura 1).

#### Largo del pecíolo

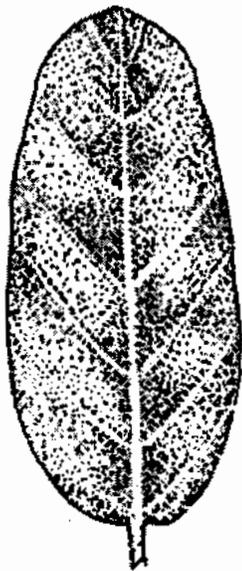
Distancia tomada en centímetros desde la inserción del pecíolo hasta el primer yugo de la hoja. (Figura 1).

### Distancia entre el primer yugo y el segundo yugo

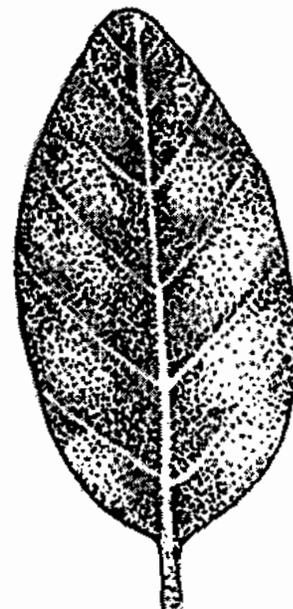
Medida en centímetros desde el primer par de folíolos hasta el segundo par.  
(Figura 1).

### Forma de los folíolos.

Se tomó como referencia la escala de la figura 2, en el cual se toman dos formas observadas elíptico - angosto y elíptico - oblongo; estas formas fueron tomadas sólo del par de folíolos basales de la hoja.



Elíptico – angosto



Elíptico - oblongo

Figura 2.- Forma de hoja. (Fuente: Descriptor for Groundnut. IBPGR. ISBN 92-9043-139-3)

### Largo de los folíolos basales.

Distancia en centímetros desde la inserción basal del peciolulo hasta el ápice del folíolo; en cada hoja se midieron los dos folíolos basales tomando el promedio de los mismos.

### Ancho de los folíolos basales

Distancia en centímetros de la zona media de los mismos tomando un promedio de los dos.

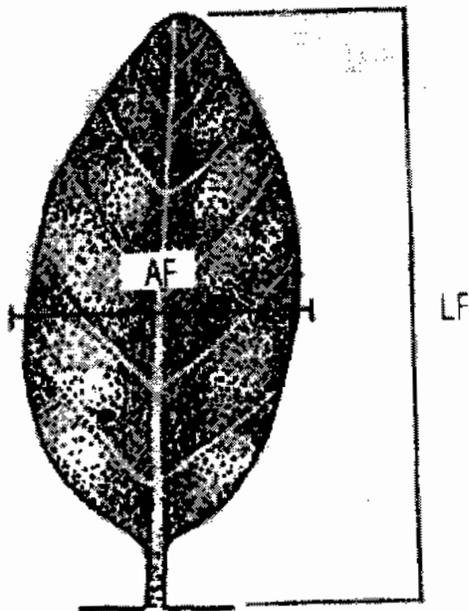


Figura 3.- Medidas tomadas en folíolo. (LF = Largo de folíolo; AF = Ancho de folíolo).

### Número de folíolos

Se contaron los folíolos de la tercer hoja madura en cada planta.

### **3.3.2.2 Datos tomados en la inflorescencia.**

#### **Nº de flores por inflorescencia**

Para el carácter número de flores se consideraron, también, las flores abortadas.

#### **Presencia o ausencia de inflorescencia secundaria.**

A partir del nudo de la hoja proximal de la inflorescencia principal se observó la existencia de dos casos; el primero, el más común con una sola inflorescencia racimosa en el mismo y un segundo caso con dos. En este último evento la inflorescencia secundaria podía presentarse simple (una sola flor) o compuesta (multiflora). Esta variación dio lugar a la formación de un nuevo posible descriptor cualitativo que es el siguiente punto.

#### **Tipo de inflorescencia secundaria.**

Cuando se presenta puede ser multiflora o uniflora

#### **Largo del eje primario de la inflorescencia principal.**

Distancia en centímetros desde la yema de la hoja proximal a la inflorescencia, hasta el extremo distal de la misma (Figura 4).

### **Largo de la base de la inflorescencia principal**

Medida en centímetros tomada desde el nudo de la hoja más próxima a la inflorescencia hasta la inserción del pedicelo de la primer flor con eje de la misma. (Figura 4).

### **Número de flores**

Al ser una inflorescencia indefinida, se contó tanto el número de frutos y/o flores de la inflorescencia principal presentes en cada planta pudiendo encontrarse estas últimas sin desarrollo en el ápice de la misma.

### **Pubescencia de la inflorescencia.**

La pubescencia de la inflorescencia se ranqueó desde velluda hasta semiglabra desde la base hasta la inserción de la primera flor.

### **Distancia entre la primera y segunda flor.**

Medida tomada en centímetros entre la primera y segunda flor de la inflorescencia principal de cada muestra.

Distancia entre la segunda y tercer flor.

Ídem que el anterior descriptor pero entre la segunda y tercera flor.

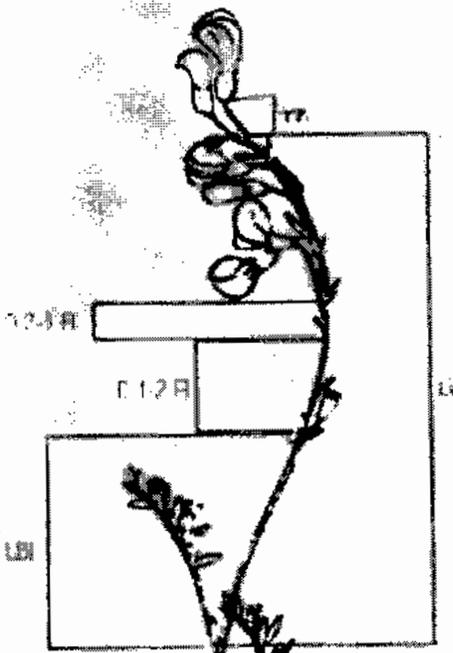


Figura 4.- Datos tomados en inflorescencia (TP = Largo de pedicelo; LI = Largo de inflorescencia; D 2-3 Fl = Distancia 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> flor; D 1-2 Fl = Distancia 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup> flor; LBI = Largo de la base de la inflorescencia)

### 3.3.3.3 Datos tomados en fruto.

En fruto se buscó la madurez del mismo para las medidas realizadas y específicamente en el descriptor número de artejos se contaron los no desarrollados.

#### Largo del fruto.

Medida tomada en centímetros desde la base del fruto, en la unión de él con el pedicelo, hasta el extremo distal del mismo.

#### Pubescencia del fruto.

La escala de pilosidad se configura en el Anexo VI, que va desde semiglabra hasta velluda. Las mediciones se hicieron a lupa tomando un fruto al azar de cada planta y adjudicándole un número de la escala antedicha.

#### Largo del pedicelo.

Distancia tomada en centímetros desde la inserción del pedicelo con el eje primario hasta la base del cáliz.

#### Pubescencia del pedicelo

La escala de pilosidad va desde semiglabra hasta velluda.

#### Forma del fruto.

En este punto se clasificó a un fruto de cada planta por su forma en curvo o recto adjudicándole el número 1 al primero y 2 al segundo.

Número de artejos del fruto.

Se contaron los artejos de los frutos de cada planta y se promedió.

### 3.3.3 Metodología utilizada para la obtención de los resultados.

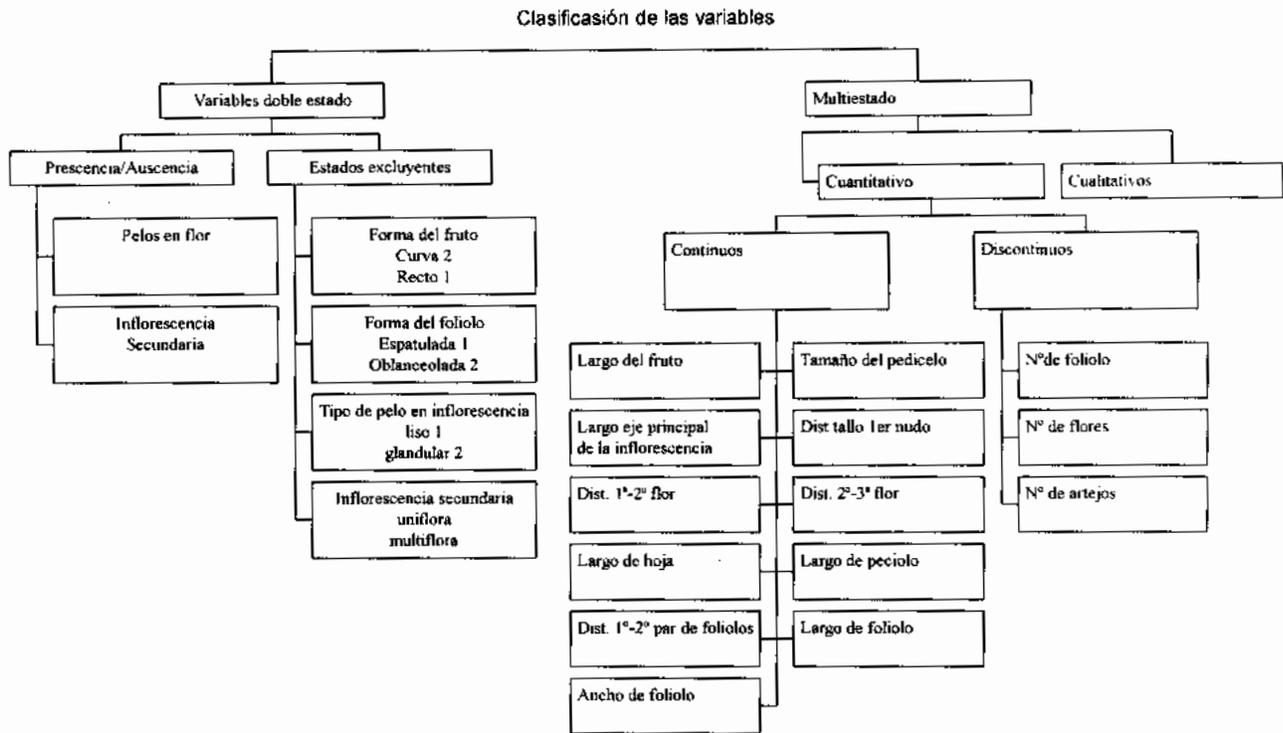
El primer paso para desarrollar este capítulo es aclarar que para la obtención de los resultados se debió definir una serie de etapas necesarias para levantar una problemática universal de llevar datos experimentales a la taxonomía numérica. La taxonomía numérica son técnicas numéricas que intentan establecer relaciones de afinidad o discordancia entre taxones o unidades taxonómicas. La solución utilizada en este caso para esta problemática no es absoluta sino que por el contrario queda abierta a observaciones y críticas, ya que muchos métodos utilizados en la obtención de los resultados no son únicos y el cambio de los mismos podría hacer variar sustancialmente a éstos. De todas formas se pasaran a detallar lo más minuciosamente posible los métodos utilizados, de tal forma que puedan traslucirse debilidades y fortalezas de los mismos.

El desarrollo de este capítulo se basó principalmente en el libro Introducción a la Teoría y Práctica de la Taxonomía Numérica escrito por Jorge Víctor Crisci y el asesoramiento de la Cátedra de Estadística de la Facultad de Agronomía.

Para continuar, es de resaltar que las OTU (“operational taxonomic unit“) terminología utilizada usualmente en taxonomía numérica, en el caso de este estudio son las distintas accesiones de *Adesmia bicolor*.

El paso siguiente fue tipificar y codificar los posibles descriptores, paso necesario por la existencia de diversidad notoria de los caracteres medidos para la

taxonomía numérica y su procesamiento como tales. Es muy importante entonces, evaluar la distinta frecuencia con que aparecen los distintos tipos de descriptores para tomar una decisión clave en la obtención de los resultados cuando se tenga que elegir aquel coeficiente de similitud que se adapte más precisamente a un caso particular.



**CUADRO 2.- Clasificación de las variables**

En función de la alta frecuencia de caracteres multiestado, y baja de datos doble estado, se procedió al cálculo de una matriz de similitud a partir de la matriz básica de datos aplicando en ella un coeficiente de correlación que se adapta a esta frecuencia de tipos de datos.

Este coeficiente, cuantifica la similitud midiendo la separación angular formada por dos líneas que parten del origen de las coordenadas y pasan entre dos OTU. Los

coeficientes de correlación son funciones de esos ángulos y el más empleado es el coeficiente de Pearson que se expresa con la fórmula:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_j)(x_{ik} - x_k)}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_j)^2 \sum_{i=1}^n (x_{ik} - x_k)^2}}$$

donde:  $x_j$  es igual a la media de todos los valores de los estados de las OTU  $j$  y  $x_k$  es igual a la media de todos los valores de los estados de las OTU  $k$

Como la matriz de correlación es insuficiente para expresar relaciones entre la totalidad de las OTU, pues sólo expone similitudes entre pares de dichas unidades, fue necesario utilizar técnicas de análisis de las mismas.

Se dispone de una gran variedad de técnicas de análisis de matrices de similitud (Sneath y Sokal, 1973), entre las que se encuentran el análisis de agrupamiento y el método de ordenación, utilizadas en este trabajo, que permiten obtener diferentes resultados gráficos en cuanto a los posibles agrupamientos. Estos métodos pueden dar origen a discrepancias en los resultados dependiendo de las relaciones de similitud. Sin embargo, se aconseja la utilización de una complementación de técnicas que minimicen los efectos metodológicos para la obtención de las conclusiones (Crisci, J., 1983).

El método de ordenación consiste en buscar "q" combinaciones lineales de "p" variables originales que explican cada una la máxima varianza remanente y que son ortogonales entre sí.

Así los componentes principales son :

$$\sum_{i=1}^p (C_{ij} * y_i) = W_j \text{ con } i = 1, 2, \dots, p$$

$$j = 1, 2, \dots, q$$

$$q \leq p$$

donde  $C_i$  son constantes y  $y_i$  las variables originales

Las constantes  $C_{i1}$  que definen el 1<sup>er</sup> componente principal se relacionan de tal forma que ese componente explica la máxima variación. Las constantes  $C_{i2}$  del 2<sup>do</sup> componente se relaciona de tal forma que el componente explique la mayor parte de la varianza remanente con la condición de que el componente principal 2 sea ortogonal al componente principal 1, esto es:

$$\sum_{i=1}^p (C_{i1} * C_{i2}) = 0$$

Los sucesivos componentes se construyen de la misma forma, cada uno explicando la máxima varianza remanente y siendo ortogonales entre sí. Al vector de  $C_{ij}$  se le llama vector característico del componente principal  $j$ , al que se le asocia un valor característico  $\lambda_j$ , que es la varianza explicada por ese componente. La varianza total de los datos es igual a la suma de valores característicos que al utilizar los datos estandarizados, es igual a  $p$ .

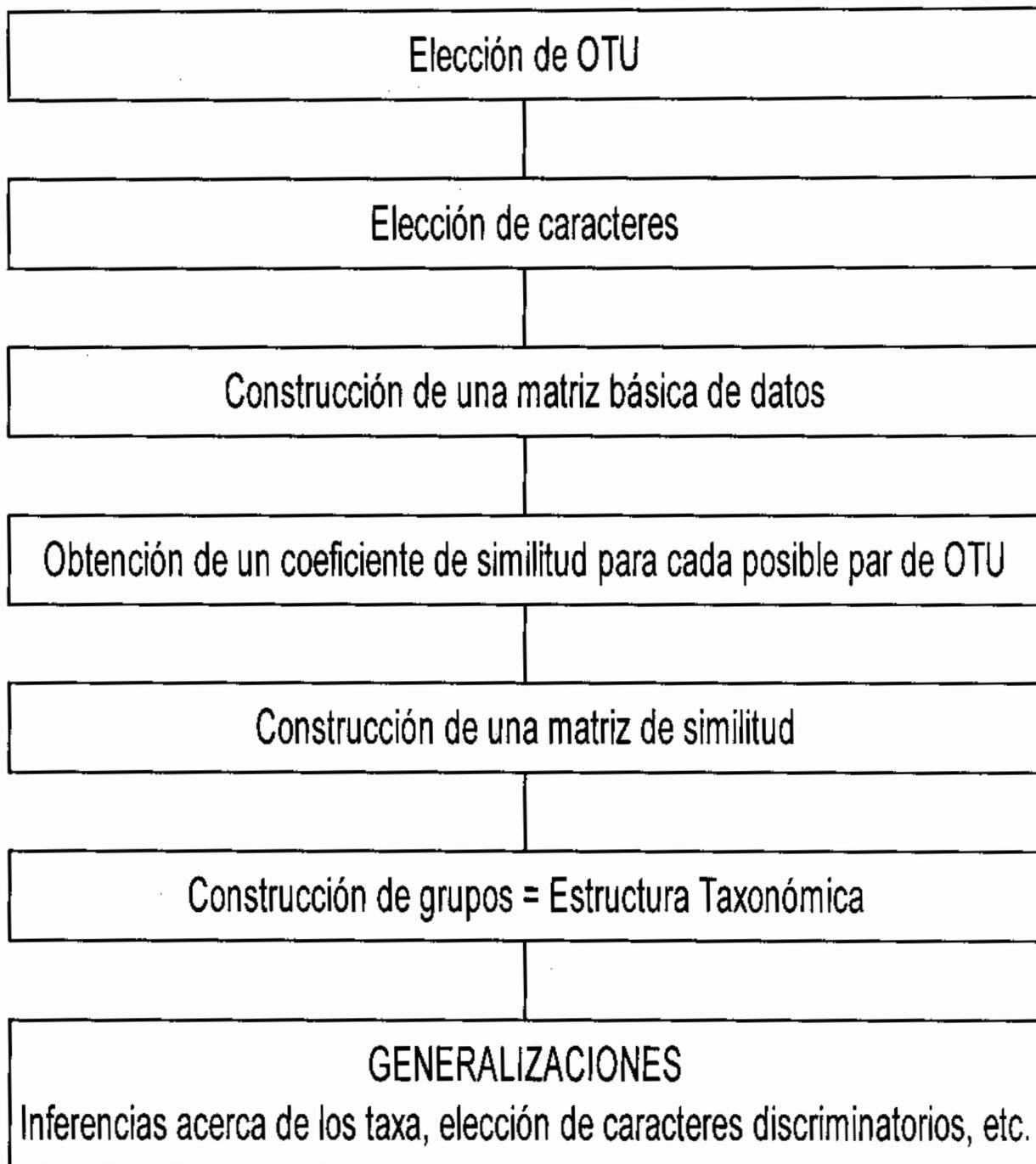
A diferencia del análisis de agrupamiento, el de ordenación, nos permite visualizar los caracteres que explican los agrupamientos en los componentes principales, por lo tanto, éste estudio fue la base de discusión para la elaboración de la lista tentativa de descriptores.

El método de análisis de agrupamiento comprende técnicas que, siguiendo reglas más o menos arbitrarias, forman grupos de OTU que se asocian por su grado de similitud.

El análisis de agrupamiento se basó en la técnica de “grupo par”. Esta consiste en resumen: 1) examinar la matriz de similitud, para localizar el mayor valor de similitud existente en ella; 2) se busca el próximo valor de similitud, para ello es posible contar con más de una técnica de ligamiento, que en este caso es la media aritmética no ponderada UPGMA (unweighted pair - group method using arithmetic averages); 3) se repite la primera etapa hasta que todos los núcleos y grupos estén unidos y en ellos se incluye la totalidad de las OTU.

Una vez conseguidos los agrupamientos se realizaron los análisis estadísticos para verificar su significancia, que consiste en un análisis de varianza para los caracteres continuos y una prueba de *chi* cuadrado para los discontinuos.

### 3.3.4. Resumen de la metodología



## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Agrupamientos de accesiones

Con la metodología explicada en el punto anterior fue posible obtener las variables hipotéticas que explican la mayor parte de la variación entre accesiones a través del análisis de componentes principales.(Tabla 1.)

Abreviatura	Carácter	Comp. Principal 1	Comp. Principal 2	Comp. Principal 3
LFr	Largo de Fruto	0.008	0.144	0.045
VFr	Pubescencia del Fruto	-0.157	-0.227	-0.196
TP	Tamaño del Pedicelo	0.097	<del>0.513</del>	0.019
VP	Pubescencia del Pedicelo	-0.265	-0.202	0.051
FFr	Forma del Fruto	0.090	-0.158	0.295
NAFr	Nº de Artejos del Fruto	-0.052	0.029	0.351
P/A IS	Presencia/Ausencia de Inflorescencia Secundaria	0.163	<del>0.324</del>	0.273
TIS	Tipo de Inflorescencia Secundaria	0.010	<del>0.414</del>	-0.257
LI	Largo del eje primario de la Inflorescencia principal	<del>0.323</del>	-0.065	0.101
LBI	Largo de la base de la Inflorescencia principal	0.281	0.063	-0.031
NFI	Nº de Flores	<del>0.307</del>	-0.034	-0.128
VI	Pubescencia de la Inflorescencia	-0.282	-0.177	-0.077
D 1-2 FI	Distancia 1ª-2ª Flor	0.297	0.021	0.159
D 2-3 FI	Distancia 2ª-3ª Flor	0.261	0.004	0.268
LH	Largo de la Hoja	<del>0.314</del>	-0.042	-0.135
LP	Largo del Pecíolo	0.235	0.124	-0.175
D 1-2 YH	Distancia 1ª-2ª Yugo de la Hoja	0.293	-0.042	-0.027
FF	Forma de los Folíolos	0.222	0.119	-0.161
LFB	Largo de los Folíolos Basales	0.066	<del>0.440</del>	-0.264
AFB	Ancho de los Folíolos Basales	0.226	-0.015	<del>-0.301</del>
NF	Nº de Folíolos	0.039	-0.232	0.488

Tabla 1.- Componentes principales

Con estos tres componentes se obtuvo el modelo gráfico tridimensional que da una idea de asociación entre OTU. (Ver Gráfico 1)

## Agrupamiento de accesiones

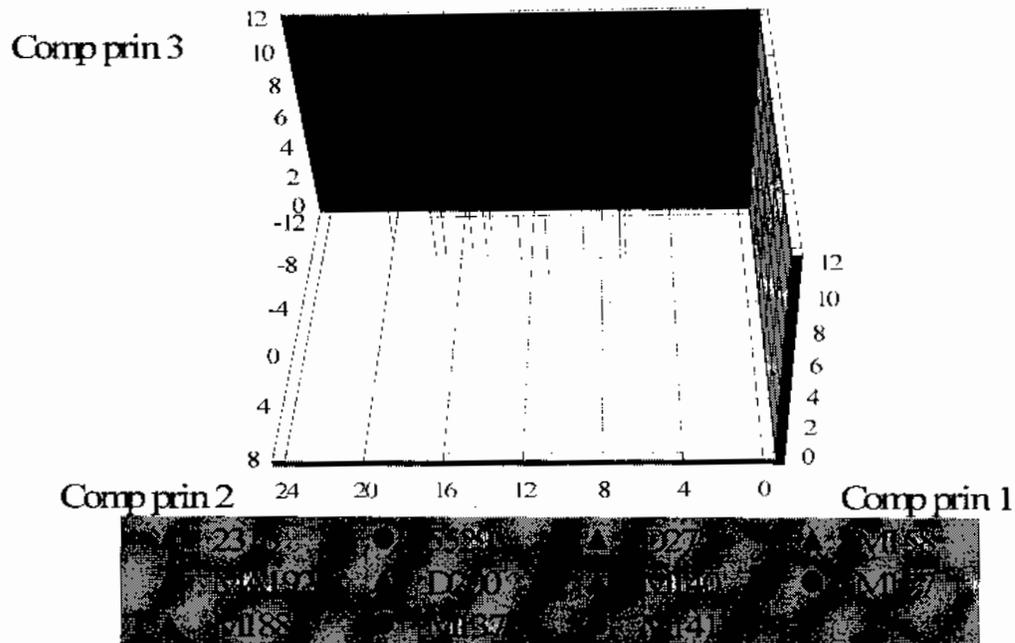


Gráfico 1.- Método de agrupación

Tanto el método de los componentes principales como el método de agrupamiento y su dendrograma (Gráfico 2) muestran la separación de dos grupos los cuales fueron analizados estadísticamente. En los cuadros 1 y 2 (ver anexo 2) se puede observar que existe diferencia significativa entre los grupos con una confianza del 95%.

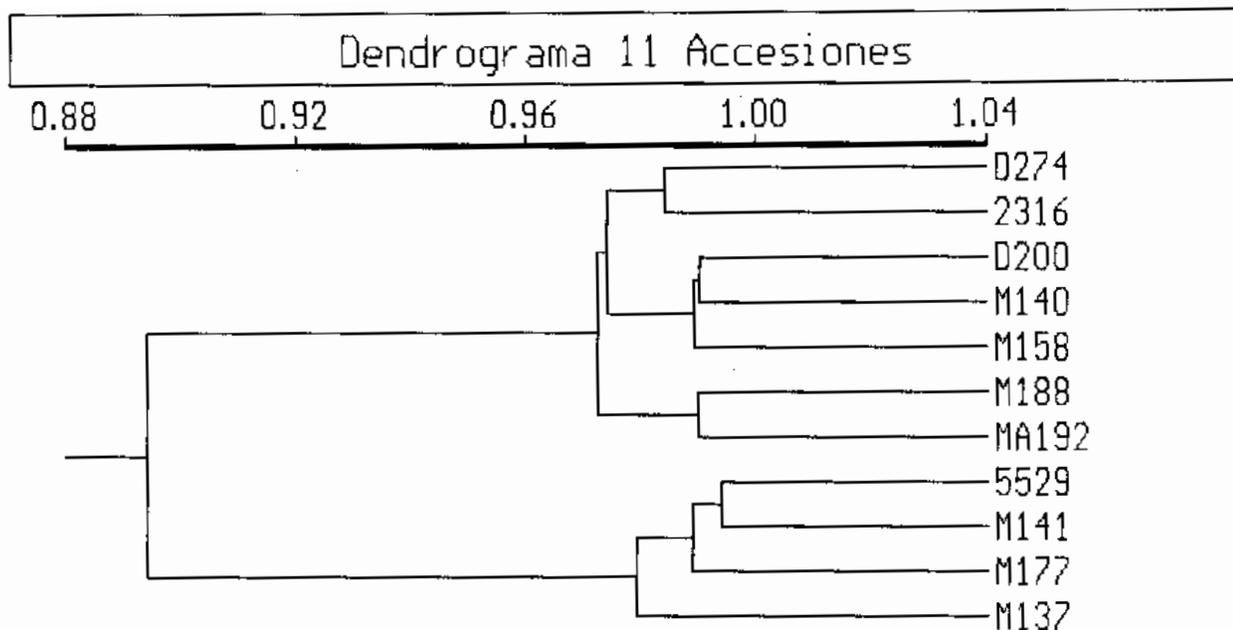


Gráfico 2.- Método de Ordenación

#### **4.2 Elección de posibles descriptores**

Algunos de los caracteres fueron eliminados en distintos momentos de la elaboración de este trabajo, algunos en etapas primarias del mismo como manchas en flor, coloración del estolón e inflorescencia, borde de los folíolos, etc., otras en etapas intermedias y tardías, pero todas ellas fueron eliminadas en base a no reunir alguno de los requisitos mínimos como descriptor. Unos no presentaban variación entre accesiones como para poder discriminar entre ellas (pigmentación en flor, número de dientes del cáliz, coloración del estolón e inflorescencia, borde de los folíolos, etc.), otros eran muy variables, este es el caso de la distancia entre flores (específicamente las terminales) el cual dependiendo de su estado fenológico y ubicación dentro

de la inflorescencia (siendo esta indeterminada) presentaban una alta variación. También es el caso de altura de planta la cual varía con el ambiente y además no es de fácil medición al ser *Adesmia* una planta rastrera.

Una vez que se eligió una lista de 21 caracteres (en los cuales se aplicaron las metodologías) se buscó de esta forma aquellos que posean un mayor poder de agrupación entre accesiones.

En la tabla 1 del anexo 2 se expresa el porcentaje acumulativo de los tres componentes principales que explican 70.53 % del total de la variación y dentro de este el 42.52, 16.25 y 11.75 son los aportes de los tres componentes respectivos. Con estos tres componentes se elaboró la siguiente tabla (tabla 1) en donde es posible encontrar los caracteres que explican la mayor variación de cada componente principal

Así encontramos que, para el primer componente la mayor contribución está dada por los caracteres LI, NFI y LH.

Para el segundo componente TP, P/A IS, TIS y LFB son los que llevan la mayor variación dentro del mismo.

Por último el tercer componente está influenciado mayormente por NAFr, AFB y NF.

En un estudio más detallado sobre los caracteres que hemos seleccionado se observa dos caracteres cualitativos y ocho dependientes del crecimiento.

En estos últimos se tomó la precaución de efectuar las mediciones una vez que las mismas hubieran completado su crecimiento, pero no fue el caso del largo de la inflorescencia, que al ser indeterminada, presenta una alta inestabilidad dependiente de la etapa reproductiva en la cual efectuemos las observaciones; así, éste pierde importancia al ser la inestabilidad una característica no deseada en un carácter postulante a descriptor.

De los caracteres que son importantes en los componentes principales, seleccionamos para graficar solo aquellos que en el análisis de varianza y  $\chi^2$  cuadrado dieran diferencias significativas entre grupos.

## 5. CONCLUSIONES

En base de los conceptos y metodologías manejados en el capítulo anterior se puede concluir con respecto a los posibles descriptores que los caracteres presencia/ausencia de inflorescencia secundaria, largo de hoja, largo de los folíolos basales, tamaño del pedicelo, número de artejos del fruto, tipo de inflorescencia secundaria, número de flores, ancho de los folíolos basales y número de folíolos presentaron importancia en los agrupamientos de las poblaciones en el estudio de los componentes principales y no es difícil afirmar que dentro de estos existan verdaderos descriptores.

No es el caso de los restantes que no presentan en este trabajo poder discriminatorio entre las poblaciones muestreadas, sumando a lo largo de la inflorescencia como carácter de cuestionable valor descriptivo.

En cuantos a los agrupamientos, los dos grupos formados son, con un, 95% de confianza, distintos entre sí. Por otra parte, no hay relación entre los sitios de colecta y los grupos formados.

## 6. RESUMEN

El presente trabajo consistió en una caracterización preliminar de *Adesmia bicolor*. Para ello se analizó y discutió, a partir de la medición de caracteres en 11 accesiones, existentes en el Jardín de Introducción de Leguminosas Nativas de la Facultad de Agronomía, Universidad de la República, aquellos caracteres que presentaran la mayor cantidad de propiedades como descriptores.

Se tuvo especial atención en un atributo esencial para considerar un carácter como descriptor, que es la función de discriminar entre poblaciones. Con tal objetivo, por medio de técnicas numéricas a través de la utilización del programa NT-SYS fue posible evaluar esta propiedad. Además se obtuvo mediante este programa las distancias de similitud o discrepancias entre accesiones estudiadas.

Nunca está de más reiterar que las conclusiones presentadas en este trabajo son orientativas para posteriores estudios más detallados y específicos sin embargo no solo se intentó por medio del mismo lograr obtener resultados importantes taxonómicamente hablando sino que se intento detallar una metodología que sirva como referencia para trabajos similares.

## 7. SUMMARY

The present work tried to elaborate a tentative list of descriptors for *Adesmia bicolor* using the material introduced in the Leguminosas Nativas Introduction Garden of the Facultad de Agronomia Universidad de la República Oriental del Uruguay by the Botanic Cathedra of the same University

There were taken eleven accession of *Adesmia bicolor*, to measure different characters, trying to identify those one that join the most properties of a descriptor to make this list. The most important property taking into account in the moment of choosing the descriptors was the fact of discriminate among populations. For this reason was used the numerical taxonomy using

the NT-SYS to evaluate this property. In spite of this, it was possible to find similitude distance among the different populations in study.

It is useful to repeat the conclusions of this work are a guide for other researches in this area or for deeper studies in the evaluation of this specie or other native legumes.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. AZUARDIA PEREZ, C.A., MARTINEZ, A., GONZALEZ SALAM, M., CARRILLO, E. 1985. Investigaciones sobre caracterización de germoplasma de especies cultivadas nativas de Guatemala. In. XXXI Reunión Anual de PCCMCA, (310. ,San Pedro Sula, Honduras). 10p.
2. BURKART, A. 1943. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. Bs. As. 312-7 p.
3. BURKART, A. 1952. Las Leguminosas Argentinas Silvestres y Cultivadas. Ediciones. Bs. As. ACME. 210-216p.
4. BURKART, A. 1966. Contribución al Género *Adesmia*. (**Leguminosae**) II. Bs. As. Darwiniana 14(1): 195-204p.
5. BURKART, A. 1967. Sinopsis del Género Sud Americano de Leguminosas, *Adesmia* DC. (Contribución al Estudio del Género *Adesmia*, VII parte) Bs. As. Darwiniana 14(2-3): 463-568p.
6. CARDELINO, R.; ROVIRA, J. 1987. Mejoramiento genético animal. Montevideo. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L. 253p.
7. CHOMCHALOW, N. Characterization of Crop Genetic Resources. I.B.P.G.R. Regional Comité for Southeast Asia. Newsletter Vol. 10. N°1. Bangkok. 1986. pp1
8. C.I.R.F. 1985. Lectura sobre Recursos Fitogenéticos. Caracterización y Documentación. 6. Cali, Colombia. 18p.
9. CRISCI, J. V. 1983 Introducción a la Teoría y Práctica a la Taxonomía Numérica. (Serie de Biología, Monografía N° 26). Washington, D.C. 1.32p. . Secretaría General de la O.E.A., Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico

10. COZZOLINO, D.; FIGURINA, G.; METHOL, M.; ACOSTA, Y.; MIERES, J.; BASSEWITZ, H. 1994. Guía para la alimentación de rumiantes. Serie Técnica 44. I.N.I.A. Montevideo - Uruguay. Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur. 60p.
11. ELLIS DAVIES, W. A plant of action for forage Genetic Resources. I.B.P.G.R.. Roma. 1984.
12. ENGELS, J. Descripción sistemática de colecciones de germoplasma. CIRF
13. ESQUINAS ALCAZAR, J. Los recursos fitogenéticos, una inversión segura para el futuro. C.I.R.F. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (España). Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Madrid, 1982.
14. I.B.P.G.R. 1985. Descriptors for *Vingna aconitifolia* and *V. trilobata*, Rome, Italy. 39p.
15. I.B.P.G.R. 1987. Training Course: Lecture Series.1. Collection, Characterization and Utilization of Genetic Resources of Temperate Forage Grass and Clover. I.B.P.G.R., Rome, Italy. Section 2. 11-24p.
16. I.B.P.G.R. and I.C.R.I.S.A.T. 1992. Descriptor for Groundnut. International Board for Plant Genetic Resources. Rome, Italy International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics, Patancheru, India. ISBN 92-9043-139-3. 1-40p.
17. I.B.P.G.R. 1989. Training Course: Lecture Series.2. Scientific management of germplasm: characterization, evaluation and enhancement. I.B.P.G.R., Rome, Italy. Part II: Germplasm characterization and evaluation. 33-125p.
18. IZAGUIRRE, P; BEYHAUT, R. 1997. Leguminosas Uruguayas y de Regiones Vecinas. Parte I, 514p.
19. LOMBARDO, A. 1982. Flora Montevicensis. I.M.M., Montevideo, Uruguay. Tomo 1. 133p.

- 20.ROSENGURTT, B. 1946. Estudios sobre Praderas Naturales del Uruguay. 5ª. Contribución, Montevideo, Rosgal, 473p.
- 21.ROSENGURTT, B. 1979. Tablas de Comportamiento de las Especie de Plantas de Campos Naturales en el Uruguay. Montevideo, Uruguay. División Publicaciones y Ediciones de la Universidad de la República. 86p.
- 22.SNEATH Y SOKAL. Numerical Taxonomy; The Principles and Practice of Numerical Classification, Freeman, San Francisco, C.A. XV 1973. 573 p.
- 23.STALKER, H.T. and CHAPMAN, C. (eds.) 1989. IBPGR Training Courses: Lecture Series.2. Scientific Management of Germplasm: Characterization, Evaluation and Enhancement. I.B.P.G.R., Rome, Italy. Part 2. 33-125p.
- 24.SYMONDS SERRATO, G. y VILLAGRAN PEREZ, A.. 1988. Pautas a tener en cuenta y comparación de listas de descriptores. Un caso *Stipa setigera Presl*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. Vol. I. 224p.
- 25.VALLS, J.F.M. 1990 Caracterización Morfológica, Reproductiva y Bioquímica del Germoplasma Vegetal. In Memoria del Curso Internacional, dictado en Riobamba, Ecuador. Riobamba, Ecuador. Editorial Pedagógica "Freire". 95-105p; (125pp).
- 26.WILLIAMS, J.T., BURT, R.L. Y LANCE, G.N. A method for establishing character inter-relations in plant collections, and its possible application to plant improvement programmes. Euphytica (29). 1980. pp. 625-633.

## 9. ANEXOS

### Anexo I

Estado fisiológico	DMO %	PC %	Ceniza %	FDA %	FDN %
Vegetativo	73.66 +/- 5	19.58 +/- 1.34	12.73 +/- 1.61	20.05 +/- 6.35	49.19 +/- 27.9
	EM (Mcal/kg MS)	ENI (Mcal/kg MS)	ENm (Mcal/kg MS)	ENg (Mcal/kg MS)	
	2.8 +/- 0.04	1.78 +/- 0.2	1.76 +/- 0.02	1.25 +/- 0.03	

**Tabla de valor nutritivo de *Adesmia bicolor* (extraído de la Serie Técnica N°44, INIA).**

## ANEXO II

### Tabla de Abreviaturas

Código	Carácter
LFr	Largo de Fruto
VFr	Pubescencia del Fruto
TP	Tamaño del Pedicelo
VP	Pubescencia del Pedicelo
FFr	Forma del Fruto
NAFr	Nº. de Artejos del Fruto
P/A IS	Presencia/Ausencia de Inflorescencia Secundaria
TIS	Tipo de Inflorescencia Secundaria
LI	Largo del eje primario de la Inflorescencia principal
LBI	Largo de la base de la Inflorescencia principal
NFI	Nº de Flores
VI	Pubescencia de la Inflorescencia
D 1-2 FI	Distancia 1ª-2ª Flor
D 2-3 FI	Distancia 2ª-3ª Flor
LH	Largo de la Hoja
LP	Largo del Pecíolo
D 1-2 YH	Distancia 1º-2º Yugo de la Hoja
FF	Forma de los Folíolos
LFB	Largo de los Folíolos Basales
AFB	Ancho de los Folíolos Basales
NF	Nº de Folíolos

### ANEXO III

Tabla 1

Componente	Valor Propio	Porcentaje	Acumulativo
Principal			
1	8.461808	40.2943	40.2943
2	3.496211	16.6486	56.9429
3	2.768161	13.1817	70.1247
4	1.916332	9.1254	79.2501
5	1.588510	7.5643	86.8144
6	1.057484	5.0356	91.8500
7	0.929113	4.4243	96.2744
8	0.470763	2.2417	98.5161
9	0.343043	1.6335	> 100%
10	0.164529	0.7835	> 100%
11	0.029302	0.1395	> 100%

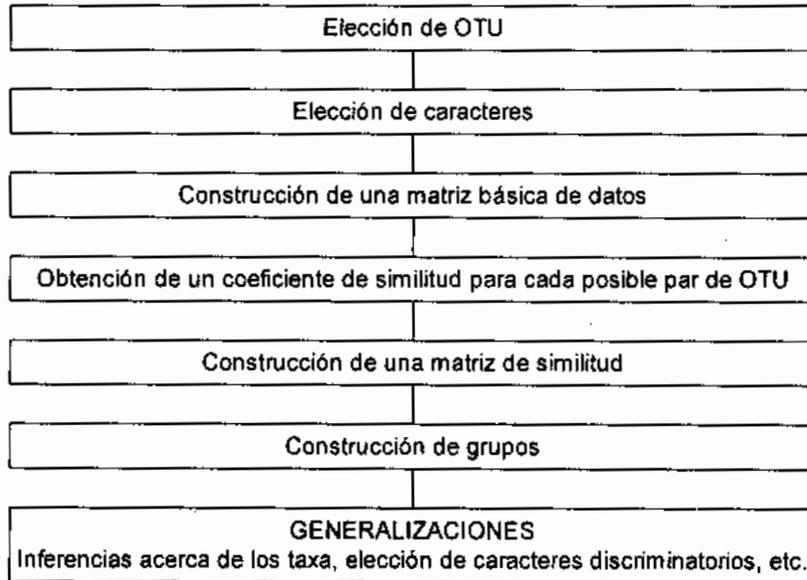
## ANEXO IV

Cuadro 1.- Análisis de varianza ( $\alpha=0.05$ )

	LFr	TP	LIP	LBIP	NFI	D 1- 2 Fl	D 2- 3 Fl	LH	LP	D 1- 2 YH	LFB	AFB	NF
G1	A	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
G2	A	a	b	a	ab	b	b	b	a	b	a	a	a

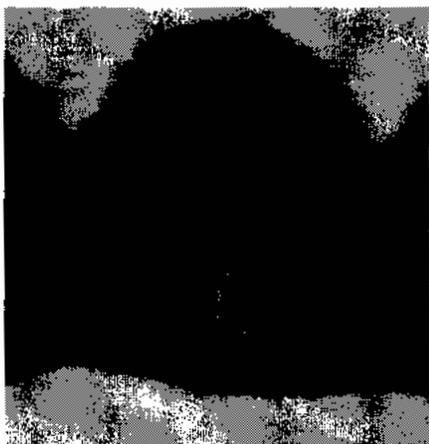
## ANEXO V

### Resumen de la metodología



## ANEXO VI

Escala para pubescencia del fruto



Velludo



Semivelludo

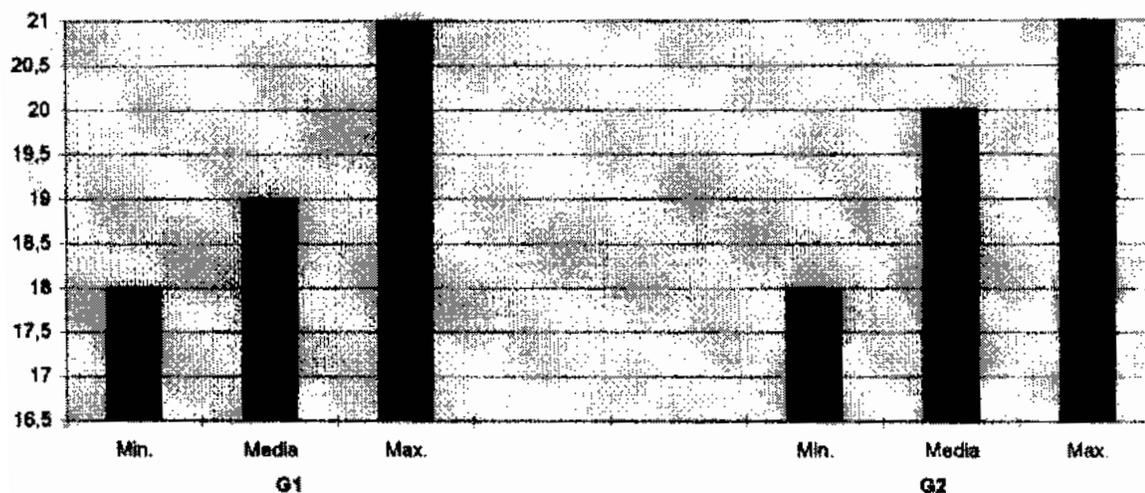


Glabra

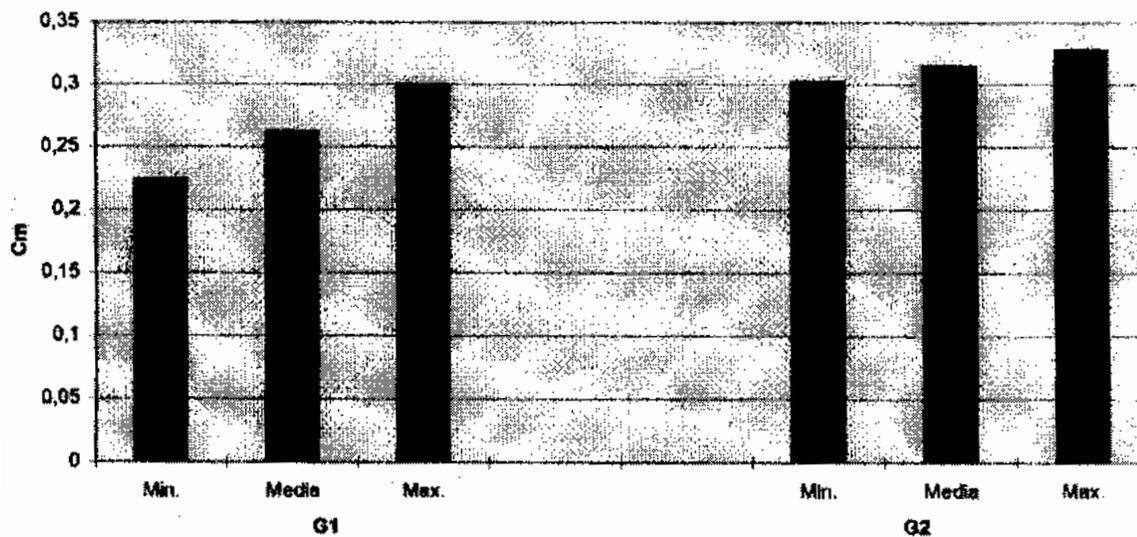
## ANEXO VII

Representación gráfica de los caracteres que mostraron diferencias significativas en los análisis de varianza

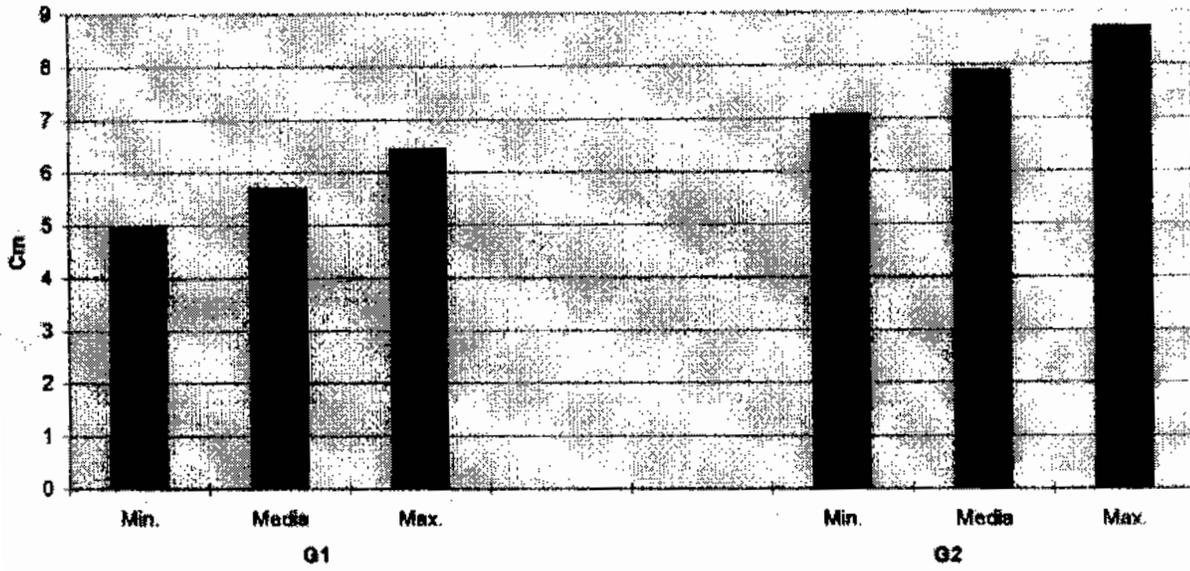
**Caracter número de folíolos**



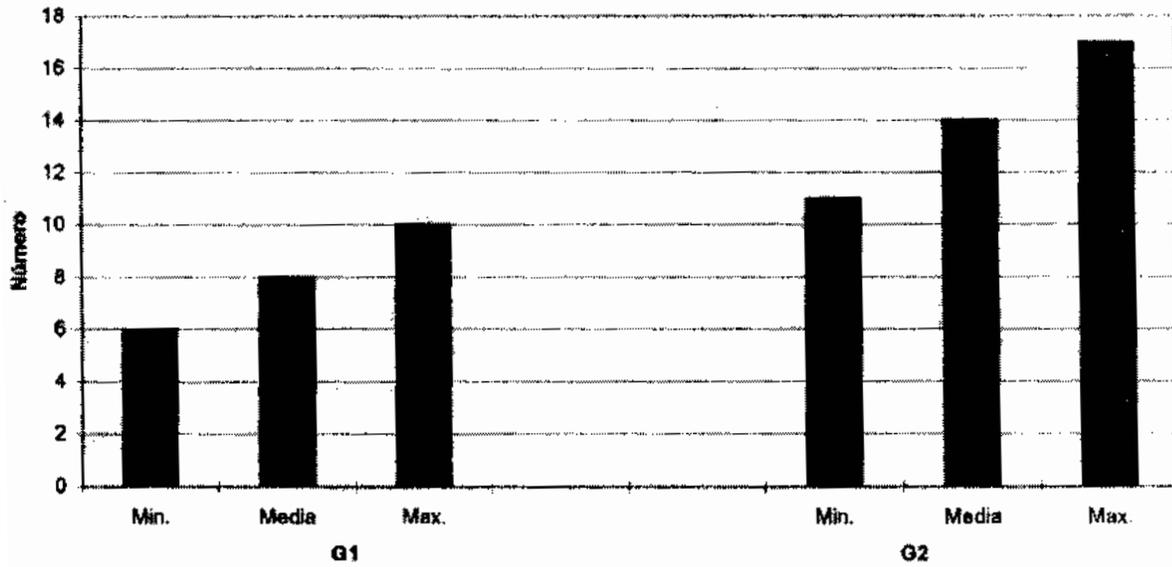
**Caracter ancho de los folíolos basales**



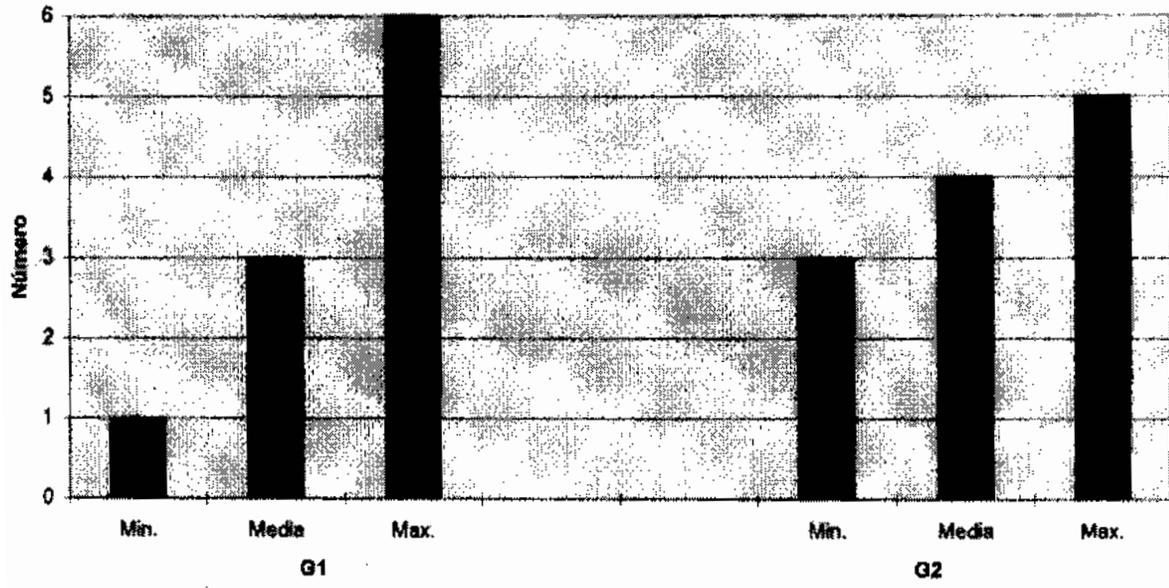
### Caracter largo de hoja



### Caracter número de flores



### Caracter número de artejos del fruto



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Largo de fruto	Velocidad de fruto	Tamaño de pedicelo	Velocidad de pedicelo	Forma de fruto	Nº de arjejos del fruto	Presencia de inflorescencia secundaria	Tipo de inflorescencia secundaria	Largo de eje prim de inf	Largo de la base de la inf prin	nº de flores	Velocidad de flor	Dist 1a 2a flor	largo de la hoja	Largo del pedicelo	Dist 1-2 yugo	Forma de los foliolos	Largo de los foliolos	Ancho de los foliolos	Nº de foliolos			
4	1.992	3.091	1.550	2.750	1.545	4.815	1.093	25.325	5.017	16.333	3.629	2.526	50.238	3.275	1.256	1.833	0.764	0.297	20	21.750		
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	1.474	9.356	2.488	9.842	1.379	0.903	5.442	1.955	0.615	1.316	0.562	0.248	21.253			
2016	1.924	3.529	1.214	2.895	1.118	4.647	1.150	19.225	6.395	11.300	3.480	2.065	6.770	2.730	0.737	1.500	0.734	0.312	20.300			
5529	1.790	4.000	1.271	3.266	1.500	4.500	1.000	8.833	3.169	8.833	1.750	1.164	6.539	2.606	0.811	1.056	0.642	0.283	18.444			
6	1.690	3.167	1.342	3.063	1.500	4.333	1.000	15.221	5.016	13.421	2.647	1.282	7.121	5.016	0.805	1.947	0.691	0.313	19.789			
7	1.700	3.125	1.223	3.750	1.000	3.429	1.111	7.453	2.900	5.778	2.033	1.356	4.814	1.514	0.557	1.286	0.539	0.216	20.143			
8	1.793	3.667	1.227	2.462	1.222	3.125	1.000	13.522	4.900	10.094	2.394	1.833	7.400	3.290	0.769	1.611	0.653	0.308	19.867			
9	2.113	2.917	1.126	2.524	1.000	3.714	1.000	18.610	4.590	15.600	2.755	2.033	8.665	3.655	0.964	2.000	0.754	0.331	19.350			
92	1.770	3.290	1.308	2.667	1.000	2.790	1.500	18.183	5.167	18.000	2.000	1.317	8.483	3.863	1.183	1.833	0.654	0.310	17.000			
0	1.741	3.917	1.308	3.417	1.250	3.417	1.750	16.930	4.425	13.200	2.460	1.690	7.950	2.895	0.857	1.600	0.332	0.332	20.450			
7	2.275	3.833	1.267	3.750	1.000	5.333	1.091	6.632	2.473	7.455	1.455	0.816	5.975	2.465	0.648	1.800	0.789	0.303	18.100			
mo	2.275	4	1.731668667	3.75	1.545454545	5.333333333	1.063333333	25.325	6.355	18	3.833333333	3.529166667	2.436933333	50.2375	5.015789474	1.258333333	2	2.312	0.33175	21.75		
medo	1.69952812	3.12593826	1.205405404	2.76024162	1.103211257	3.642402829	0.234852395	11.88276159	14.47936252	4.217196388	11.80514475	1.514285714	4.814285714	3.004020658	0.539285714	1.055555556	0.539285714	0.215714286	17			
no están	0.595003397	1.103507311	0.435105765	1.027485389	0.424978353	1.445516983	0.327158444	5.896947484	1.271097189	3.855661503	0.707208586	0.524968435	13.11902307	0.844557158	0.302997662	1.616564138	0.444819089	0.295551511	19	5667818		
no están	0.567313479	1.052152838	0.414851088	0.979668878	0.405200961	1.378303583	0.246535349	5.872518817	1.211943627	3.876947904	0.8709169374	0.500530136	12.50849771	0.900599914	0.21308069	0.289058619	0.472727759	0.035168864	1.421263092			
desvio	0.350073493	0.951890637	0.360962199	0.369569261	0.365219377	0.396874553	0.215267724	0.407265694	0.301409113	0.326938939	0.255421184	0.3003751276	1.209662047	0.31443098	0.286518487	0.186876385	0.566872459	0.11659741	0.072529104			