

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DESCRIPCION SISTEMATICA  
DE LA 'COLECCION PANAMA' DE PEJIBAYE  
(*Bactris gasipaes* H.B.K.) DEL CATIE

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del Programa Conjunto de Estudios de Posgrado en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales de la Universidad de Costa Rica y el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, para optar al grado de

*Magister Scientiae*

por

**JORGE A. MORERA MONGE**

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE  
Turrialba, Costa Rica  
1981

DEDICATORIA

A mi querida esposa, por ser  
fuente de amor y de inspiración

A mi hijo Jorge Andrés,  
por ser la luz de mi vida

A la memoria de  
mi madre y mi abuelita

A mi tía Lucía y a mis hermanos,  
con mucho aprecio y estima

## AGRADECIMIENTOS

El autor desea expresar su agradecimiento sincero:

Al Ing. Agr. Jan Engels, M. Sc., Director de esta tesis, por su acertada colaboración y orientación en la realización del presente estudio.

A los miembros del Tribunal Examinador, profesores Dr. Julio Henao, Dr. Gustavo Enríquez, Dr. Jorge Mora Urpí, por la revisión y sugerencias aportadas en el manuscrito final.

Al Dr. Julio Henao, por su valioso asesoramiento y colaboración en el análisis y procesamiento de los datos.

A la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica Ltda. (GTZ) y al CATIE por contribuir con los fondos necesarios para realizar los estudios y desarrollar el presente trabajo.

Al Dr. Jorge León, por las enseñanzas recibidas desde el momento en que le conocí.

Al Ing. Agr. Jorge Arce por las sugerencias y revisión del trabajo.

A mi esposa por su desinteresada ayuda en el trabajo de mecanografía.

A la Sra. Ligia G. de Jiménez por su alta colaboración en la labor de mecanografía.

A todos los compañeros de la Unidad de Recursos Genéticos, por la colaboración recibida para la realización del presente trabajo.

Al Sr. Gustavo López por su ayuda constante en el manejo de los datos en la computadora.

## BIOGRAFIA

Costarricense. Graduado de Ingeniero Agrónomo especialidad fitotecnia en la Facultad de Agronomía de la Universidad de Costa Rica, en el año 1976.

Trabajó por tres años en el Ministerio de Agricultura y Ganadería en mejoramiento genético de arroz.

En 1978 fue becado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), para recibir por cinco meses un curso de adiestramiento práctico en fitomejoramiento de arroz.

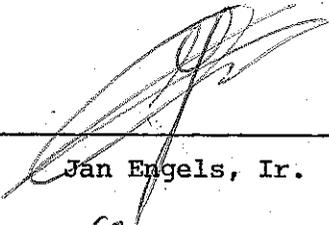
Trabaja en la Unidad de Recursos Genéticos CATIE/GTZ, en Documentación, desde octubre de 1979.

En marzo de 1980 ingresó al Programa de Cultivos del Sistema de Estudios de Posgrado, del Programa Conjunto del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y la Universidad de Costa Rica (UCR), obteniendo el grado de Maestría en setiembre de 1981.

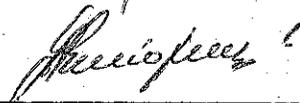
Esta Tesis ha sido aceptada en su forma presente por la  
Comisión de Estudios de Posgrado del Programa Conjunto UCR-CATIE,  
como requisito parcial para optar al grado de

*Magister Scientiae*

JURADO:

  
\_\_\_\_\_  
Jan Engels, Ir.

Profesor Consejero

  
\_\_\_\_\_  
Gustavo Enríquez, Ph. D.

Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Julio Henao, Ph. D.

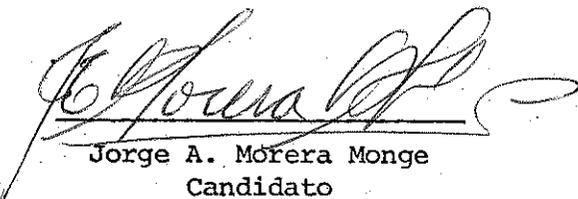
Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Jorge Mora U., Ph. D.

Miembro del Comité

  
\_\_\_\_\_  
Coordinador del Sistema de Estudios de Posgrado  
en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales

  
\_\_\_\_\_  
Coordinador del Sistema de Estudios de Posgrado  
de la Universidad de Costa Rica

  
\_\_\_\_\_  
Jorge A. Mórera Monge  
Candidato

## CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	viii
SUMMARY.....	x
LISTA DE CUADROS.....	xii
LISTA DE FIGURAS.....	xvi
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Descripción Botánica.....	3
Tallo.....	3
Hojas.....	3
Flores.....	4
Frutos.....	4
Semilla.....	5
Descripción Sistemática.....	5
Lista de descriptores.....	7
Definición de los descriptores.....	9
Estados del descriptor.....	9
PARTE I. DETERMINACION DEL MUESTREO DE ESPINAS EN ESTIPETES (TRONCOS) DE PEJIBAYE).....	13
Materiales y Métodos.....	13
Resultados y Discusión.....	16
PARTE II. DETERMINACION DE LA FORMA DEL MUESTREO, LA MUESTRA MINIMA Y LA INFLUENCIA DE AÑO Y EPOCA DE COSECHA PARA CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DEL FRUTO.....	22
Materiales y Métodos.....	22
Resultados y Discusión.....	27
PARTE III. DESCRIPCION SISTEMATICA DE LA 'COLECCION PANAMA'....	34
Materiales y Métodos.....	34
Resultados y Discusión.....	43

	<u>Página</u>
PARTE IV. EVALUACION DE LOS DESCRIPTORES.....	71
Materiales y Métodos.....	71
Resultados y Discusión.....	74
CONCLUSIONES.....	99
BIBLIOGRAFIA.....	102
APENDICE.....	

## RESUMEN

El objetivo de este estudio fue el de describir sistemáticamente una colección de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.), basándose en una lista de descriptores previamente seleccionados y además determinar los descriptores más útiles para caracterizar 'tipos' en una población.

Las observaciones se llevaron a cabo en los años 1979 y 1980, en 81 cepas de pejibaye de la 'Colección Panamá' del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), localizado en el Cantón de Turrialba, Provincia de Cartago, a una altura de 602 m.s.n.m.

Al estudiar el muestreo de espinas en estípites (troncos) de pejibaye, se encontró que había diferencias marcadas entre cepas, pero no entre estípites dentro de cepas ni entre alturas dentro de estípites; por lo tanto, una muestra puede ser tomada de cualquier altura y estípite por cepa. Se determinó que el número total de espinas y la longitud promedio de espinas largas tomadas de cualquier estípite y altura, constituyen las dos características más apropiadas para discriminar cepas de pejibaye.

El estudio del muestreo y de la muestra mínima de las características cuantitativas del fruto, reveló que existían diferencias altamente significativas entre cepas, pero no entre troncos dentro de cepas, racimos dentro de troncos, posiciones dentro del racimo, espigas dentro de posiciones y frutos dentro de espigas; de esta manera, el muestreo y la muestra mínima representaron solamente variación en el factor genético (cepa).

Se estudió la influencia del año y la época de cosecha por separado. Se encontró que había marcada influencia del año sobre las características de la longitud del fruto y la longitud de la parte más amplia del fruto, pero no para el peso del fruto, diámetro del fruto, peso de la semilla, diámetro de la semilla, y longitud de la semilla. La época de cosecha, por su parte, mostró diferencias altamente significativas para los descriptores: número de racimos por estípite y número de frutos paratenocárpicos por racimo. Para el número de frutos por racimo, longitud del fruto, diámetro del fruto, longitud de la parte más amplia del fruto,

relación diámetro del fruto / longitud del fruto, relación longitud de la parte más amplia del fruto / longitud del fruto, peso del fruto, peso total de frutos por racimo; grueso del pericarpo, longitud de la semilla, diámetro de la semilla, relación diámetro de la semilla / longitud de la semilla y peso de la semilla; la época de cosecha no presentó influencia significativa. De esta forma, es posible concluir que el año y la época de cosecha no presentaron influencia alguna sobre las características de la semilla; por lo tanto, pueden ser características útiles para diferenciar entre 'tipos' de pejibaye de poblaciones con suficiente variabilidad.

Cuando se estudió el valor discriminatorio de 10 descriptores, se observó que la longitud promedio de las espinas largas, peso del fruto, contenido de agua en el fruto y longitud de cinco entrenudos, son características valiosas para diferenciar cepas de pejibaye. Pero, para el contenido de agua en el fruto y longitud de cinco entrenudos, se comprobó que son medidas muy afectadas por el ambiente.

Los análisis sobre las correlaciones entre los descriptores cualitativos y cuantitativos mostraron que la textura seca, presencia de rayas en el pericarpo, bajo contenido de agua, contenido de aceite, ausencia de fibras en la pulpa y, a veces, el color del fruto, se encuentran estrechamente relacionados con el buen sabor y calidad del mismo.

Por otro lado, se encontró que el peso del fruto depende del diámetro del fruto, de la longitud del fruto, del peso de la semilla y del número de frutos por racimo. Asimismo, se observó que el diámetro del tronco se encuentra altamente asociado con longitud de los entrenudos y con la longitud promedio de las espinas largas.

Finalmente, se pudo reconocer en la población estudiada la existencia de tres colores para frutos maduros de pejibaye: rojos, aparentemente homocigotas dominantes, anaranjados heterocigotas dominantes y amarillos homocigotas recesivos.

## SUMMARY

The purpose of this study is to describe, systematically, a collection of peach palm (*Bactris gasipaes* H.B.K.), based on a list of descriptors that are more useful for characterizing 'types' in a population.

Observations were carried out in 1979 and 1980, in 81 buds of peach palm pertaining to the 'Panama Collection' of the CATIE, located in Turrialba, Province of Cartago, at 602 meters above sea level.

Upon studying the specimens of thorns in the trunk of the peach palm, marked differences were found among buds but not among the trunks in the buds or in the height within the trunks; hence, a sample can be obtained from any height and trunk of each bud. It was determined that the total number of thorns and the average length of long thorns taken from any trunk and height, constitute the two most appropriate characteristics for discriminating buds from the peach palm.

The study of the specimen and of the minimum sample of the quantitative characteristics of the fruit, revealed that there existed highly significant differences between buds, but not between trunks in the buds, cluster in the trunks, positions in the cluster, spikes in the position and fruit in the spike; in this manner, the specimen and minimum sample represented only variation in the genetic factor (buds).

The influence of the year and time of harvest were studied separately. A marked influence was found on the year, on the characteristics of the length of the fruit and the length of the largest part of the fruit, but not for the weight of the fruit, diameter of the fruit, weight, diameter or length of the seed. The time of harvest, on the other hand, showed highly significant differences for the descriptors: number of clusters per trunk and number of parthenocarpic fruits per cluster. For the number of fruits per cluster, length and diameter of the fruit, length of the largest part of the fruit, the diameter/length of fruit relation, length of the largest part of the fruit/length of the fruit relation, weight of the fruit, total weight of fruits per cluster, thickness of the pericarp, length and diameter of the seed, diameter/length of the seed relation, and

weight of the seed, harvest time did not present significant influence. In this way, it is possible to conclude that the year and time of harvest did not influence in any way the characteristics of the seed; hence, they may be useful characteristics to differentiate among 'types' of peach palm of populations with sufficient variability.

When the discriminating value of 10 descriptors were studied, it was observed that the average length of the large thorns, weight of the fruit, water content in the fruit and length of five internodes, are valuable characteristics to differentiate peach palm buds. But, for the water content in the fruit and length of five internodes, it was verified that these are measures greatly affected by the environment.

The analysis on the correlations among the qualitative and quantitative descriptors showed that the dry texture, presence of lines in the pericarp, low water content, oil content, absence of fibers in the pulp and, sometimes, the color of the fruit, are closely related with the good taste and quality of peach palm.

On the other hand, it was found that the weight of the fruit depends on the diameter, length and weight of the fruit and number of fruits per cluster. It was also observed that the diameter of the trunk is highly associated with length of the internodes and with the average length of the large thorns.

Finally, in the population studied, the existence of three colors were found for mature fruits of the peach palm: red, apparently dominant homozygote; orange, dominant heterozygote, and yellow, recessive homozygote.

## LISTA DE CUADROS

Página

En el Texto  
Cuadro

1	Ejemplos para el uso de códigos numéricos en la clasificación de los estados de <u>descriptores</u> con expresiones continuas (adaptado de Seidewitz).....	11
2	Resumen de promedios de las características de las espinas.....	17
3	Prueba de Duncan (6) para diferencias de promedios de longitud de espinas largas, intermedias, cortas, promedio ponderado y número total de espinas.....	18
4	Matriz de correlación entre la longitud promedio de espinas largas, intermedias, cortas, número total de espinas y promedio ponderado.....	20
5	Coefficiente de variación y promedios expresados en g y cm de siete descriptores de fruto y semilla estudiados en las cepas 7-2, 8-1 y 7-16 durante 1979-80.....	28
6	Muestra mínima (Nmín) obtenida para los descriptores cuantitativos del fruto y de la semilla.....	30
7	Promedios expresados en g, cm y mm de 15 descriptores cuantitativos estudiados en nueve cepas de pejibaye de la 'Colección Panamá' durante dos épocas de cosecha, mayo y octubre de 1980.....	32
8	Lista de descriptores usados en la descripción de la 'Colección Panamá'.....	37
9	Introducciones de germoplasma de pejibaye ( <i>Bactris gasipaes</i> ) de Panamá, usados en la descripción sistemática.....	40
10	Definiciones de los descriptores de pejibaye y sus estados.....	44

## Cuadro

11	Distribución de frecuencias, porcentajes, sesgo y curtosis de los descriptores cualitativos.....	53
12	Distribución de frecuencias, porcentajes, sesgo y curtosis de los descriptores cuantitativos.....	57
13	Promedios, desviaciones estándar, observaciones mínima y máxima, rango y coeficientes de variabilidad de los descriptores cuantitativos, de 81 cepas de pejibaye.....	69
14	Coefficientes de variación, promedio dentro de cepas, desviaciones estándar, observación mínima y máxima de 81 observaciones.....	70
15	Descriptores de estípete, fruto y semilla medidos en mm, cm, g y varias de las magnitudes estadísticas de 81 cepas de pejibaye..	75
16	Coefficientes significativos de correlación entre pares de descriptores, basados en el promedio estandarizado de 81 cepas de pejibaye.....	76
17	Registro de mediciones para la variable longitud de entrenudos (cm), en dos alturas (1 a 2 m) por estípete, en 50 cepas.....	77
18	Algunas medidas del contenido de agua de frutos en dos diferentes estados de madurez.	80
19	Coefficientes significativos y no significativos de correlación entre pares de descriptores, basados en el promedio estandarizado de 81 cepas de pejibaye.....	82
20	Relaciones entre varias características no paramétricas.....	86
21	Comparación con las observaciones de E. Camacho con algunos datos de la descripción sistemática realizada en 1980 en la 'Colección Panamá'.....	90

En el apéndice  
Cuadro

1A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características de las espinas.....	105
2A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y de la semilla.....	106
3A	Promedios de cuatro frutos expresados en g y cm para siete descriptores del fruto y de la semilla estudiados de las cepas 7-2, 8-1 y 7-16, codificados en el siguiente orden jerárquico: C) cepa; T) tronco; R) racimo; P) posición, E) espiga y F) fruto, durante 1979.....	107
4A	Promedios de cuatro frutos expresados en g y cm para siete descriptores del fruto y de la semilla estudiados de las cepas 7-2, 8-1 y 7-16, codificados en el siguiente orden jerárquico: C) cepa; T) tronco; R) racimo; P) posición; E) espiga y F) fruto, durante 1980.....	108
5A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y de la semilla al nivel de P) posición, E) espiga y F) fruto de la cepa 7-2.....	109
6A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y de la semilla al nivel de P) posición, E) espiga y F) fruto de la cepa 8-1.....	110
7A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y de la semilla al nivel de P) posición, E) espiga y F) fruto de la cepa 7-16.....	111
8A	Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y de la semilla.....	112
9A	Resultados de análisis químicos y físicos en los suelos de la 'Colección Panamá', CATIE, Turrialba, 1980.....	113

## Cuadro

10A	Resumen de datos meteorológicos de los años 1944 a 1979 tomados en la Estación Meteorológica del CATIE.....	114
11A	Resumen de datos meteorológicos del año 1980 tomados en la Estación Meteorológica del CATIE.....	115
12A	Instrumentos y materiales adecuados y/o indispensables para la descripción sistemática.....	116
13A	Formulario de recolección de datos de pejibaye.....	117
14A	Formulario de registro de promedios y desviaciones estándar de los descriptores de pejibaye.....	119
15A	Explicación de los códigos de colores del libro de Methuen (17).....	121
16A	Agrupamiento de los códigos de colores del libro de Methuen (17).....	122

## LISTA DE FIGURAS

		Página
Figura		
1	Forma de muestreo usado para espinas de pejibaye....	14
2	Esquema que muestra la forma del muestreo usado para características cuantitativas del fruto.....	23
3	Sistema de muestreo utilizado para características cuantitativas del fruto.....	25
4	Pasos para la elaboración de una lista de descriptores de pejibaye.....	36
5	Dibujos de frutos de la 'Colección Panamá'.....	92

## INTRODUCCION

El pejibaye es motivo de estudios por investigadores de varios países y actualmente ocupa un lugar preponderante entre las especies americanas no tradicionales con un alto valor nutritivo.

Esta especie ofrece grandes posibilidades económicas, ya que constituye una magnífica fuente de carbohidratos, proteínas, grasas y alto contenido de vitamina A, excelentes para consumo humano y animal (21).

Breslow (3) muestra que el cáncer ataca 2,2 veces más a las personas con bajos niveles de vitamina A que a aquéllas que tienen índices normales o altos.

El pejibaye es una especie alógama multiplicada en general por semilla. Es muy poco lo que se conoce de su genética y de sus características, así como de sus variaciones dentro y entre cepas. Por eso se incluirá en el estudio la determinación de la forma del muestreo, así como el número de observaciones necesarias para obtener una muestra representativa y confiable.

La descripción sistemática de una especie facilita o posibilita el uso potencial del material genético, que es la meta principal de los bancos de germoplasma. Por esta razón, este estudio se concentrará en la descripción sistemática de una colección de pejibaye basándose en una lista de descriptores previamente definidos.

Este trabajo pretende, además, determinar cuáles son los descriptores más valiosos para distinguir 'tipos' en una población.

Contando con un grupo de 13 familias (81 cepas) de pejibaye se han establecido los siguientes objetivos específicos para este estudio:

- A. Desarrollar una lista de descriptores para describir sistemáticamente la 'Colección Panamá':
  - Definir los descriptores y sus estados en forma detallada y exacta.
  - Determinar la forma del muestreo, la muestra mínima y la influencia de años y épocas de cosecha para cada descriptor cuantitativo.

B. Evaluar los descriptores de acuerdo a:

- El valor discriminatorio de los descriptores cuantitativos.
- Las relaciones entre los descriptores.
- Algunas segregaciones entre familias.

## REVISION DE LITERATURA

Descripción Botánica

El pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.) L. H. Bailey, es una palma que se ha venido cultivando desde hace varios siglos por parte de numerosas tribus indígenas de Centro y Sur América.

Mora Urpí (18) indica que el pejibaye de fruto grande, que se cultiva y conocemos en la actualidad, es una planta de origen reciente, posterior al descubrimiento de la agricultura por nuestros aborígenes y talvez no mayor de los 4.000 años.

Popenoe (24) y Seikert (29) señalan que la distribución del pejibaye es muy extensa, pues abarca desde el límite norte de Honduras hasta el sur de Bolivia, y además hacia el este de la cuenca del Río Amazonas, así como ciertas islas de las Antillas, principalmente Trinidad.

Almeyda y Martín<sup>x</sup> (1) y León (16) indican que esta palma pertenece al grupo de las Bactrioides, las cuales tienden a formar una cepa con varios tallos o estípites y la parte superior de cada tallo presenta un penacho de hojas que identifica a la especie.

Tallo

Su tallo es erecto, delgado, comúnmente de más o menos 10 a 20 cm de diámetro y de 10 a 20 m de altura, provisto desde la base hasta la copa con espinas muy agudas, negras, de aproximadamente 5 cm de longitud, colocadas en zonas circulares de longitud que varía desde 5 a 15 cm en la parte basal, y de 2,5 a 5,0 cm cerca de la copa; estas zonas con espinas se encuentran separadas por otras zonas intercaladas sin espinas de 2 a 3 cm de anchura. Existen plantas que no tienen espinas y algunas que poseen muy pocas (12, 16).

Hojas

El follaje está compuesto de una corona de hojas pinnadas, curvas, con numerosas espinas en el raquis y en los folíolos. Las hojas en el estado adulto alcanzan una longitud de 2 a 4 m y un ancho entre 30 y 50 cm,

son de color verde oscuro en la haz y verde claro en el envés. Tanto el raquis como la lámina foliar poseen espinas de un tamaño menor que las que se encuentran en el tallo (1, 12, 16).

### Flores

El pejibaye es una especie de carácter monoico. Las inflorescencias aparecen en el tronco debajo de las últimas hojas, protegidas por espatas erectas, fuertes, de 35 a 80 cm de longitud y densamente cubiertas de espinas cortas.

Las inflorescencias presentan forma de racimo, con un eje central y numerosas ramillas cubiertas de flores masculinas y femeninas. Las flores estaminadas (masculinas) son de menor tamaño, de color crema con seis estambres arreglados en tres pares opuestos a los lóbulos de la corola. Las flores pistiladas (femeninas) son de mayor tamaño, de color amarillo pálido, de cáliz anular y consistencia coriácea. La corola es pequeña, redonda, acampanulada y un ovario trilocular con tres estigmas sésiles (4, 12, 23, 26).

Solís (31) estudiando la biología floral del pejibaye indica que las flores son unisexuales y están distribuidas en tríadas: las inflorescencias tienen mayor cantidad de flores masculinas que femeninas y los ápices de cada rama (espiga) se encuentran ocupadas por flores estaminadas.

Mora Urpí en 1980 (19) dedujo que la floración en pejibaye no es totalmente proterogina, debido a que el período de fertilidad femenina se traslapa con el de fertilidad masculina.

### Frutos

Cada tronco produce entre 2 y 8 racimos al año, pudiendo llegar en la época de mayor producción hasta 13 y 14 racimos; cada racimo tiene aproximadamente entre 16 y 422 frutos alcanzando en algunos casos pesos de 6 a 20 kg (28).

El fruto es de forma cónica, ovoide o elipsoide, de 2,4 a 4,5 cm de diámetro por 2 a 6 cm de longitud; son de distintos tamaños, desde muy pequeños - 20 y 30 gramos - hasta 100 y más gramos de peso (4, 12, 23, 26). Los frutos, cuando jóvenes, son de color verde, en su estado

de madurez presentan diferente coloración: verduzcos, amarillos, anaranjados, rojos y colores intermedios. El ápice es punteado y la base aplanada, cubierta en la mayor parte por los elementos del cáliz.

El pericarpo o cáscara es delgado y en algunos frutos se adhiere con firmeza a la pulpa o mesocarpo, que es carnoso, amiláceo, algo aceitoso y cruzado por pocas o muchas fibras (4, 14, 21, 23).

### Semilla

La semilla o endocarpo está presente en algunos frutos, en otros está ausente o es muy pequeña (frutos partenocárpicos). El endocarpo, que es de color negro y de consistencia dura, tiene el ápice provisto de tres poros y además, encierra el endosperma que es de color blanco y aceitoso. La semilla se separa fácilmente del mesocarpo una vez que el fruto ha sido cocinado. Esta semilla es de forma cónica, un tanto angular, de unos 2 cm de longitud y 1,5 cm de ancho (23).

### DESCRIPCION SISTEMATICA

La descripción sistemática\* juega un papel importante en los bancos de germoplasma. No sólo es un paso fundamental en la utilización de los recursos genéticos, sino que por medio de ella extraemos una serie de características cuantitativas y cualitativas que nos permiten conocer y comunicar mejor sobre las plantas.

Engels (7) señala que para incrementar el valor relativo de una descripción sistemática es necesario incluir junto con los datos morfológicos, agronómicos, etc., una descripción de las condiciones de clima, suelo, prácticas culturales y fecha de siembra. Además, es importante que la colección que se va a describir, se desarrolle bajo las mismas condiciones de manera tal que las diferencias estimadas o registradas, representen diferencias típicas de los cultivares bajo estas condiciones.

---

\* Engels (9) define una descripción sistemática como: la clasificación, medición o análisis de la expresión fenotípica de cada introducción de una colección dada, para cada descriptor previamente definido.

Chang (5) indica que una descripción sistemática puede ser la base para:

- a. Caracterizar cultivares o líneas genéticas de interés nacional o regional.
- b. Diferenciar entre entradas con nombres semejantes o idénticos, incluyendo la determinación de duplicados.
- c. Identificar entradas con características deseables.
- d. Clasificar cultivares comerciales, basados en criterios relevantes.
- e. Desarrollar afinidades entre o dentro de características y entre grupos geográficos de entradas.
- f. Estimar el grado de variación dentro de una colección de variedades.

Ravens y Mertens (27) indican que "los principios básicos de la clasificación biológica - también llamada taxonomía sistemática - son simplemente una extensión de aquéllos que rigen la clasificación de los seres no vivos". La clasificación depende de la agrupación de objetos similares y la forma en que diferentes grupos de gente seleccionan y agrupan los objetos de acuerdo a su interés.

El uso de computadoras modernas de alta velocidad han hecho posible, por primera vez, comparar a los organismos con base en varias características descritas al mismo tiempo. Por lo tanto, puede expresarse cuantitativamente el grado de similitud entre los organismos, el cual es el parámetro básico de todos los sistemas taxonómicos actuales.

Strasburger *et al.* (32) agregan que la botánica sistemática trata de reconocer, por medio de estudios comparativos de formas vegetales, los distintos grupos naturales en que se pueden ordenar las plantas con base en las características comunes que presentan, describirlas y, en último término, disponerlas en un sistema natural.

Shetler *et al.* (30) consideran que la descripción debe y tiene que ser clara, en términos positivos de acuerdo a las atributos morfológicos que la planta posee; por ejemplo, 'hábito erecto', flores azules. De ninguna manera se debe describir una planta comparándola con otra introducción o expresando el resultado de la descripción negativamente: 'flor no azul'.

Existe una diferencia bien marcada entre descripción sistemática y

evaluación. La evaluación tiene, en general, propósitos más específicos; por ejemplo, resistencia a enfermedades, sequía, etc., mientras que una descripción presenta propósitos múltiples, por ejemplo, características taxonómicas, agronómicas, etc.

Dentro del concepto de descripción sistemática es de resaltar algunos términos que la literatura está incluyendo dentro de ella; así, tenemos el concepto de IBPGR (15) que diferencia entre datos de identificación, caracterización y evaluación preliminar.

Datos de identificación: Datos de introducción e información que son registrados por los colectores.

Caracterización: Consiste en registrar aquellas características que son altamente heredables, que pueden ser fácilmente vistas y que son expresadas en todos los ambientes.

Evaluación preliminar: Consiste en registrar un número limitado de características adicionales, preferiblemente con un consenso de usuarios de cultivos particulares. Esta característica podría también ser valorada visualmente, pero no necesariamente ser expresada en todos los ambiente.

La actividad que sigue después de una descripción sistemática es la evaluación o evaluación completa, que consiste en registrar otras características relacionadas con los programas de mejoramiento; la evaluación requiere a menudo de diseños experimentales, los cuales pueden ser llevados a cabo por fitomejoradores y otros usuarios.

#### LISTA DE DESCRIPTORES

IS/GR (13) indica que un 'descriptor' es una variable o atributo que se observa en un conjunto de elementos. Ejemplos: ALTURA DE PLANTA, COLOR DE FLOR, y CONTENIDO PROTEINICO.

Engels (9) por su parte define 'descriptor' como: términos descriptivos (unidades básicas de cada sistema de documentación), que expresan elementos de información.

IS/GR (13) hace notar que la preparación de una lista de descriptores a menudo es un proceso repetitivo. A medida que la identificación y

documentación de los descriptores se va llevando a cabo, se necesita revisar la lista de ellos para asegurarse que satisfará los requisitos que al final se precisará de los datos. A medida que continúa el análisis, se evolucionará a una lista más perfeccionada, la cual explicará con mayor precisión los datos que van a ser representados.

La escogencia de un conjunto de descriptores es un trabajo largo y laborioso, dado que hay que considerar todas las aplicaciones futuras y diversas que sean posibles; por eso es necesario consultar la literatura, estudiar la variabilidad existente en el campo y realizar comunicaciones personales con expertos. Finalmente, se presenta la lista máxima a un grupo de expertos que deciden cuales descriptores se aceptan y cuáles se descartan. Luego de este proceso cada descriptor se tiene que poner a prueba para observar si en verdad suministra la información deseada. Otro método para seleccionar los descriptores más discriminantes dentro de una lista, es mediante métodos estadísticos. De esta manera se puede calcular el valor discriminatorio de cada descriptor y las afinidades entre los descriptores. Además se puede calcular cuantos descriptores son necesarios teóricamente para diferenciar 'tipos' en una población.

Engels (7) agrupa los descriptores de esta forma:

	con expresión discontinua
Descriptores cualitativos	
	con cierta graduación continua
	con graduación continua
Descriptores cuantitativos	
	con graduación discreta

Los descriptores cualitativos con una expresión discontinua y codificación arbitraria son, por ejemplo, color de pétalo, forma del ápice del fruto, etc. Los que tienen una cierta graduación continua en su expresión fenotípica son, por ejemplo, intensidad de pigmentación.

El segundo grupo lo constituyen todas aquellas características que tienen una graduación continua; así, longitud de fruto, anchura de fruto, grosor de pericarpio, longitud de semilla, etc. Por último tenemos los

que presentan características discretas como: número de óvulos por ovario y número de pétalos por flor.

### Definición de los Descriptores

Una vez que se ha elaborado la lista de descriptores, se tiene que definir cada uno formalmente. Sin embargo, muchos descriptores poseen características propias y para llegar a una definición formal que sea satisfactoria, se necesita sentido común y una amplia perspectiva del alcance de los objetivos.

IS/GR (13) señala que sería muy útil tener una definición completa y explicativa, y tal vez hasta un ejemplo ilustrativo, debido a que las técnicas de evaluación y la terminología empleada por los grupos de investigación varía mucho. Estas definiciones facilitan el intercambio significativo de información entre científicos que colaboran entre sí. Además, la persona que prepara los datos, al definir rigurosamente cada descriptor, se ve forzada a observar más minuciosamente los datos y puede descubrir formas más eficaces de prepararlos.

### Estados del Descriptor

A cada descriptor se le asigna una escala de valores que se llama estados del descriptor\*. El IBPGR (15) señala que los estados del descriptor usualmente podrían ser registrados como códigos (letra o número) antes que en palabras.

Siempre que sea posible, si una característica es estable entre diferentes ambientes, se debe registrar el valor actual del descriptor cuantitativo.

La codificación de datos es útil en situaciones como las siguientes:

- a) Cuando se quiere clasificar una introducción en un grupo amplio donde una medida exacta es impráctica.

---

\* Engels (9) define estado del descriptor así: "cada descriptor contiene una serie de clases de expresión fenotípica que son mutuamente exclusivas y de las cuales solamente una puede corresponder a ca da entrada en la colección".

- b) Cuando se registra el porcentaje de área foliar infectada por alguna enfermedad no se mide el área, sino que ésta se compara con un grupo de figuras de hojas infectadas, que tienen cada una un código.
- c) Cuando una característica tiene un valor subjetivo, por ejemplo, vigor de planta o potencial comercial, y algunas veces está compuesto por muchas otras características.
- d) Cuando una característica es variable dentro de una entrada pero todavía se puede dividir dentro de la introducción en un grupo amplio. La velocidad de cocimiento podría ser codificada así:
- 1 despacio (más de 20 minutos)
  - 2 intermedio (de 10 a 20 minutos)
  - 3 rápido (menos de 10 minutos)
- e) Cuando se necesita describir colores, lo más recomendable es referirse a un libro de colores estándar, por ejemplo, 'Methuen handbook of colour' (17).

IS/GR (13) indica que el perfeccionamiento de la estructura de un conjunto de datos incluye la subdivisión de los descriptores. En general, no se debe combinar las observaciones de características complejas en un descriptor compuesto, sino que deben ser registrados como descriptores subdivididos. De esta manera podemos concentrarnos en ciertas características de interés, sin tomar en consideración otras características relacionadas, lo cual requerirá atención especial si se empleara un descriptor compuesto.

Seidewitz, citado por Engels (9), señala que las mediciones reales se presentan como promedios en la unidad correspondiente a cada característica en su respectiva clase. Para aquellos casos de codificar descriptores cuantitativos se tiene que decidir en cuántas clases se va a dividir, porque entre más clases se divida el rango menos exacta es la clasificación.

Para el caso de descriptores cualitativos se pueden usar términos técnicos para cada estado y/o una escala (Cuadro 1).

Cuadro 1. Ejemplos para el uso de códigos numéricos en la clasificación de los estados de descriptores con expresiones continuas (adaptado de Seidewitz).

Códigos	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Al- ternativas									
Se usa:									
9 clases	muy bajo	muy bajo hasta bajo	bajo	bajo hasta intermedio	intermedio	intermedio hasta alto	alto	alto hasta muy alto	muy alto
5 clases	muy bajo	-	bajo	-	intermedio	-	alto	-	muy alto
5 clases	-	-	bajo	bajo hasta intermedio	intermedio	intermedio hasta alto	alto	-	-
4 clases	-	muy bajo hasta bajo	-	bajo hasta intermedio	-	intermedio hasta alto	-	alto hasta muy alto	-
3 clases	-	-	bajo	-	intermedio	-	alto	-	-
3 clases	muy bajo	-	-	-	intermedio	-	-	-	muy alto
2 clases	-	-	bajo	-	-	-	alto	-	-
2 clases	muy bajo	-	-	-	-	-	-	-	muy alto

En el caso de descriptores registrados como ausente o presente, y en los que no se describe el grado de su expresión, se usa la siguiente simbología:

0 = falta de expresión fenotípica

+ = presencia de expresión fenotípica no graduada

El conjunto de los descriptores, sus estados y sus definiciones (como medirlos o registrarlos) constituye la base fundamental de la estandarización.

PARTE I. DETERMINACION DEL MUESTREO DE ESPINAS EN ESTÍPETES (TRONCOS)  
DE PEJIBAYE.

MATERIALES Y METODOS

Método de Muestreo

Para estudiar la forma del muestreo en estípetes de pejibaye, se escogieron 44 cepas al azar, de estípetes con y sin espinas de una población de 400 cepas de la 'Colección vieja'. De cada cepa se seleccionaron tres estípetes, de cada estípete se escogieron dos alturas y se siguió el procedimiento que se describe a continuación:

- A la altura de 1 y 2 m de cada estípete, con la ayuda de un cuchillo se sacaron pedazos de corteza con espinas (Fig. 1). Las muestras debidamente identificadas se llevaron al laboratorio, donde se procedió a cortar un área de  $5 \text{ cm}^2$  con la ayuda de unas tijeras y de un alambre circular que tenía el área antes citada.
- A las espinas de esta área se le tomaron los siguientes datos:
  - a. Se contó el número total de espinas presentes en la muestra de  $5 \text{ cm}^2$ .
  - b. Dentro de cada muestra fue posible distinguir tres clases de longitud de espinas, para lo cual se determinó la longitud promedio en forma independiente para cada clase en particular (espinas largas, intermedias y cortas).
  - c. A los datos recogidos para cada clase de longitud y número total de espinas, se aplicó un análisis de varianza bajo un arreglo experimental factorial, con diseño completamente aleatorio  $3 \times 2$  en el que se consideraban como fuentes de variación las diferencias entre cepas, estípetes dentro de cepas, altura dentro de estípetes e interacción estípetes por alturas.

- Número total de espinas
- Longitud espinas largas
- Longitud espinas intermedias
- Longitud espinas pequeñas

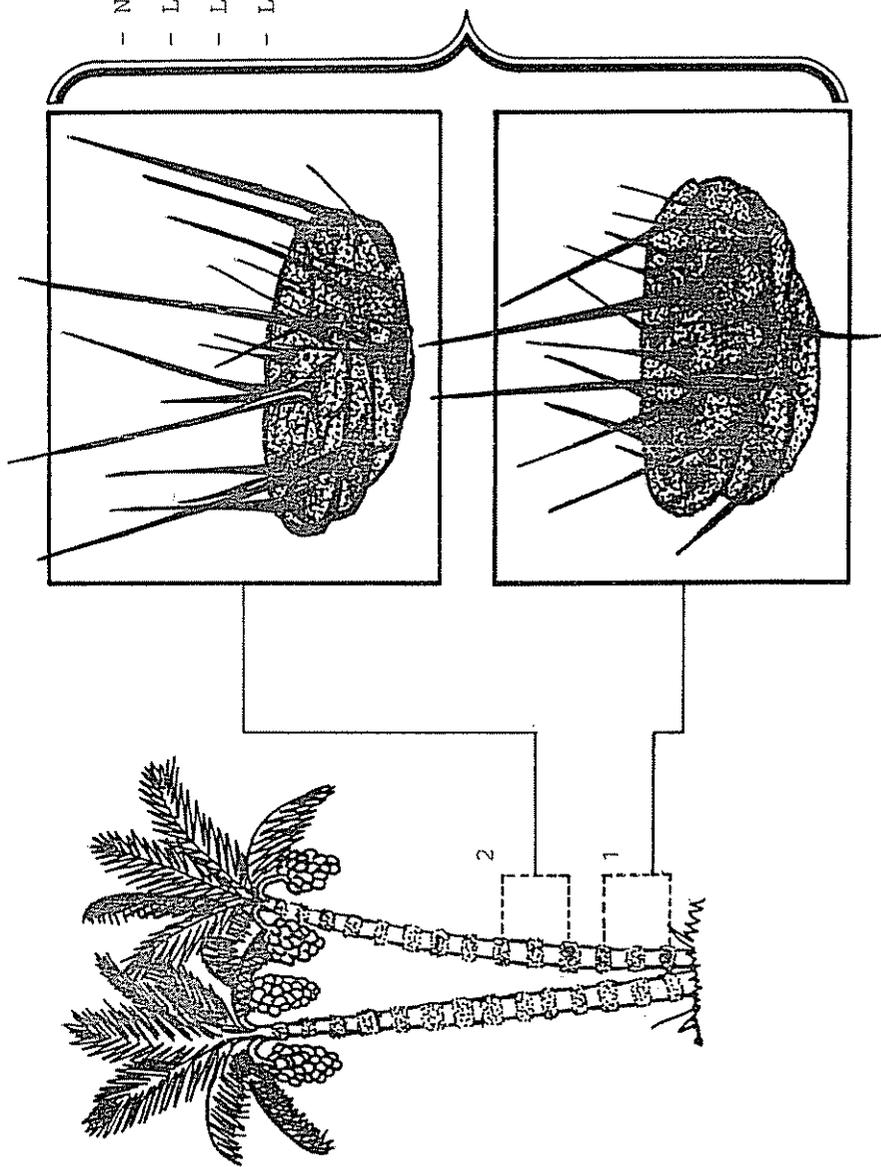


Fig.1. Forma de muestreo usado para espinas de pejibaye.

- d. Las comparaciones de promedios de tratamientos de espinas de cada una de las clases y del número total se hicieron con base en pruebas de rango múltiple de Duncan (6).
- e) Fue necesario, además, conocer el grado de asociación entre las tres clases de longitud, el promedio ponderado de las tres clases juntas y el número total de espinas. Para este fin se realizó una matriz de correlación.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 2 se presentan los promedios por característica de las medidas de las espinas en tres estípetes por cepa y dos alturas por estípete de 44 cepas.

Los resultados indican que los descriptores analizados (número total de espinas y longitud promedio de espinas largas, intermedias y cortas entre alturas y estípetes) varían muy poco.

El análisis de varianza para las características de espinas (Cuadro 1A) mostró diferencias altamente significativas para la fuente de variación cepa, pero no entre estípetes dentro de cepas ni entre alturas dentro de estípetes, lo que permitió deducir que la cepa es la fuente de variación que se debe tomar en cuenta en el momento de realizar un muestreo para una descripción sistemática.

En el Cuadro 3 se presenta la prueba de Duncan (6) para diferencias de promedios de longitud de espinas largas, intermedias, cortas, promedio ponderado y número total de espinas. Al pie del cuadro se incluyen el número total de pares significativos con sus respectivos porcentajes.

En el Cuadro 3 podemos observar que los descriptores número total de espinas, promedio ponderado y longitud promedio de espinas largas, presentan el mayor porcentaje de pares significativos: 34, 5; 32, 5 y 31, 1 respectivamente. Aunque existe una diferencia de 1,4 por ciento entre el promedio ponderado y la longitud promedio de espinas largas, se prefiere el segundo descriptor por ser una característica bastante fácil de medir sin perder mucha variación en la diferenciación de 'tipos' en una población.

El Cuadro 4 presenta una matriz de correlación entre las variables longitud de espinas largas, intermedias, cortas, número total de espinas y promedio ponderado de las tres clases de longitud de espinas.

Como puede observarse, el Cuadro 4 confirma aún más, el haber escogido la longitud promedio de espinas largas como un buen descriptor, debido a que existe una alta correlación con el promedio ponderado de las tres clases de longitud de espinas (0, 8). Además, las dos características miden casi la misma variación.

Cuadro 2. Resumen de promedios de las características de las espinas.

Características	Altura (m)	Número estípites por cepa			Promedio de estípites	Promedio de alturas x estípites
		1	2	3		
No. total de espinas	1	20,4	21,4	20,8	20,9	20,9
	2	20,7	21,0	21,1	20,9	
Longitud espi- nas largas	1	4,9	4,8	4,9	4,9	4,8
	2	4,8	4,6	4,8	4,7	
Longitud espi- nas intermedias	1	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
	2	2,8	2,5	2,7	2,7	
Longitud espi- nas cortas	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	2	1,2	1,2	1,2	1,2	

Cuadro 3. Prueba de Duncan (6) para diferencias de promedios de longitud de espinas largas, intermedias y cortas, promedio ponderado y número total de espinas.

No. cepa	$\bar{x}$		$\bar{x}$		No. cepa	Espinas cortas (cm)	No. cepa	Espinas cortas (cm)	No. cepa	Promedio ponderado (cm)	No. cepa	No. total espinas
	largas (cm)	intermedias	intermedias	largas								
11	2,7	11	1,8	11	0,9	11	1,3	42	52			
41	2,9	37	2,0	1	0,9	41	1,3	16	68			
6	3,7	6	2,0	6	1,0	6	1,4	25	79			
1	3,9	14	2,1	8	1,0	1	1,6	10	81			
27	3,9	41	2,1	2	1,0	2	1,6	17	89			
35	3,9	35	2,2	37	1,0	28	1,6	22	93			
37	4,1	28	2,2	7	1,1	37	1,6	28	97			
16	4,2	1	2,3	14	1,1	14	1,6	37	97			
20	4,2	2	2,4	23	1,1	20	1,6	11	98			
22	4,2	16	2,4	41	1,1	42	1,7	26	99			
28	4,2	23	2,4	28	1,2	23	1,7	33	107			
31	4,2	31	2,4	31	1,2	31	1,7	9	111			
2	4,3	27	2,4	22	1,2	27	1,7	35	113			
8	4,3	8	2,5	9	1,2	8	1,7	38	119			
23	4,7	20	2,5	24	1,2	19	1,8	40	119			
19	4,5	19	2,5	27	1,2	35	1,9	4	130			
40	4,7	32	2,6	17	1,2	24	1,9	8	130			
29	4,8	40	2,7	20	1,2	22	1,9	29	131			
32	4,8	22	2,7	15	1,2	7	2,0	23	131			
3	4,9	24	2,7	3	1,3	3	2,0	14	133			
24	5,0	7	2,7	4	1,3	32	2,1	15	135			
26	5,1	3	2,8	26	1,3	26	2,1	39	135			
30	5,1	15	2,9	18	1,3	30	2,1	21	139			

...

Cuadro 3. Continuación

No. cepa	$\bar{x}$ Espinas largas (cm)	No. cepa	$\bar{x}$ Espinas intermedias (cm)	No. cepa	$\bar{x}$ Espinas cortas (cm)	No. cepa	Promedio ponderado (cm)	No. cepa	No. total espinas
9	5,2	29	2,9	19	1,3	29	2,1	5	140
14	5,3	34	2,9	25	1,3	40	2,1	12	141
21	5,3	30	3,0	21	1,3	21	2,1	13	142
34	5,3	33	3,0	12	1,3	24	2,1	7	143
36	5,3	42	3,0	35	1,3	36	2,1	30	144
33	5,4	9	3,1	33	1,3	15	2,2	3	145
7	5,5	17	3,1	42	1,3	18	2,3	24	146
10	5,5	10	3,1	10	1,4	9	2,3	34	146
15	5,7	21	3,1	16	1,4	33	2,3	18	150
38	5,7	26	3,1	32	1,4	12	2,4	27	153
42	5,7	4	3,2	34	1,4	38	2,5	36	154
39	5,9	18	3,2	36	1,4	16	2,5	31	155
12	6,3	36	3,2	40	1,4	13	2,6	32	161
25	6,3	25	3,3	30	1,5	39	2,6	2	162
17	6,4	12	3,5	13	1,5	17	2,6	20	180
4	7,1	38	5,4	38	1,5	4	2,6	19	185
13	7,6	13	3,7	29	1,6	10	2,7	6	191
18	7,6	39	5,7	39	1,6	25	2,9	42	194
5	8,7	5	3,7	5	1,6	5	2,9	1	199
Pares signific.		268		191		146		280	295
Porcentaje		31,1		22,2		17,0		32,5	34,5

Cuadro 4. Matriz de correlación entre la longitud promedio de espinas largas, intermedias, cortas, número total de espinas y promedio ponderado.

Variables	1	2	3	4	5
1. Longitud espinas largas	1,0000				
2. Longitud espinas intermedias	0,8634**	1,0000			
3. Longitud espinas cortas	0,6791**	0,7493**	1,0000		
4. Número total de espinas	0,0771	0,0112	-0,0455	1,0000	
5. Promedio ponderado	0,7984**	0,8604**	0,7234**	-0,2616	1,0000

\*\* Significativo al 1%.

Por otro lado cabe destacar que la longitud promedio de espinas largas está también altamente correlacionada con la longitud de espinas intermedias y cortas, lo cual es una razón más para descartar las dos últimas características.

La variable número total de espinas no presenta ninguna correlación con las otras variables, por lo tanto es una variable totalmente independiente.

Como lo que se quería por medio de estos análisis estadísticos era determinar el tipo de muestreo de espinas en estípetes de pejibaye, podemos concluir que el número total de espinas y la longitud promedio de espinas largas son las dos características más adecuadas para diferenciar 'tipos' en una población.

PARTE II. DETERMINACION DE LA FORMA DEL MUESTREO, LA MUESTRA MINIMA Y LA INFLUENCIA DE AÑO Y EPOCA DE COSECHA PARA CARACTERISTICAS CUANTITATIVAS DEL FRUTO.

MATERIALES Y METODOS

Como parte de la descripción sistemática se estudió la variación entre frutos dentro de una misma espiga, entre espigas dentro de una misma posición, entre posiciones dentro de un mismo racimo, entre racimos dentro de un mismo estípite (tronco) y, finalmente, entre troncos dentro de una misma cepa.

Selección de cepas

Para estudiar la variabilidad entre y dentro de cepas se seleccionaron tres cepas, las cuales debían presentar un buen aspecto fitosanitario, que tuvieran tres o más estípites por cepa y que cada estípite presentara un número aproximado de racimos.

La selección de las cepas se realizó en las colecciones denominadas 'Cabiria-1' (cepa 7-2), y 'Vieja' (cepas 7-16 y 8-1).

Método de muestreo

Como se muestra en la Figura 2, se cosecharon de cada estípite o tronco dos racimos. En el laboratorio se procedió a la división del racimo en tres posiciones, tomando como posición 1 la base del racimo, como 2 la parte central y como 3 la parte apical. De cada posición se tomaron al azar dos espigas y finalmente de cada espiga se cogieron dos frutos también al azar.

Toma de medidas

A todos los frutos escogidos al azar se les tomaron las siguientes medidas: peso del fruto, longitud y diámetro del fruto, peso de la semilla, longitud y diámetro de la semilla.

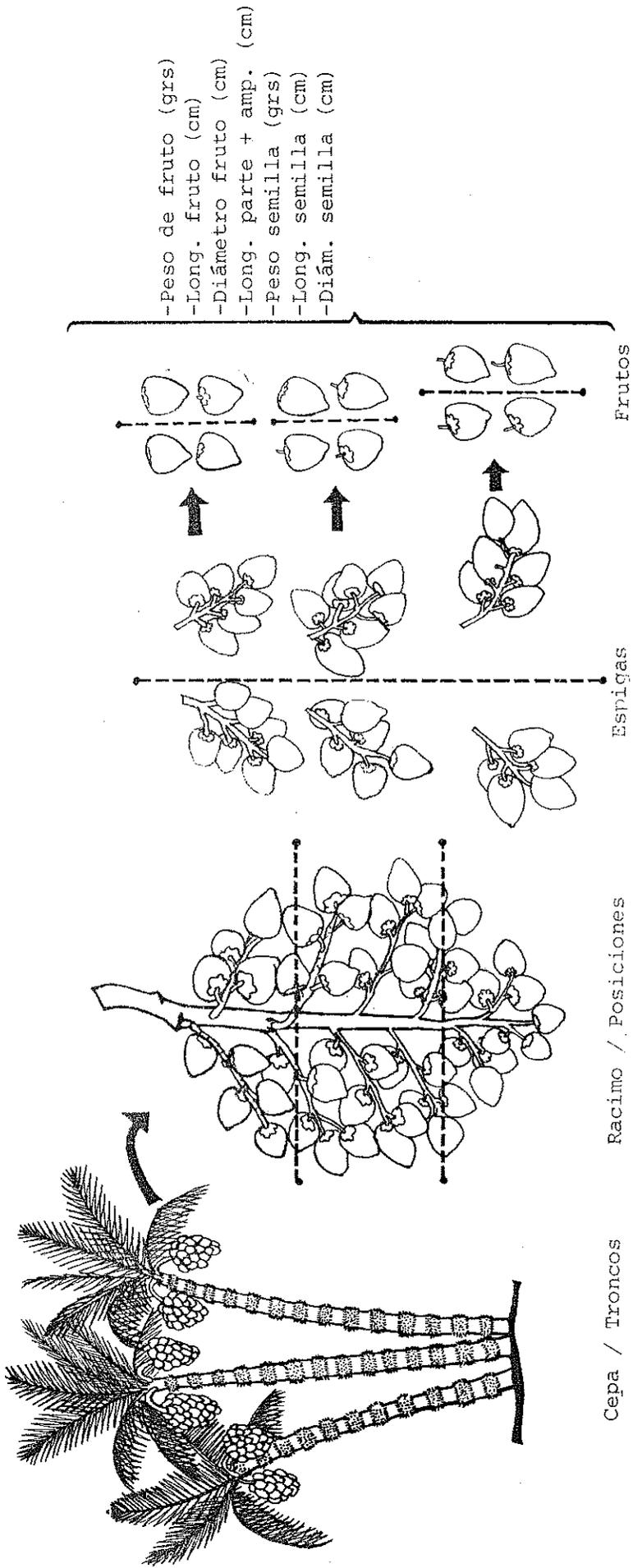


Fig. 2. Esquema que muestra la forma del muestreo usado para características cuantitativas del fruto.

### Determinación de la muestra mínima (Nmín)

Se calculó, además, cuántos frutos se necesitan para asegurar que el promedio de la muestra tomada esté dentro del rango de más o menos 5 por ciento del promedio verdadero de la población total (todos los frutos de una cepa), en un 95 por ciento de los casos.

La fórmula usada para estimar la muestra mínima fue la siguiente Pound (25):

$$Nmín = 0,16 \left( \frac{\sigma \times 100}{\mu} \right)^2$$

Donde:

Nmín = muestra mínima de mediciones o repeticiones necesarias para determinar una característica.

$\sigma$  = desviación estándar de la población total.

$\mu$  = promedio de la población total.

0,16 = valor constante

### Análisis estadísticos

Los datos recogidos de cada característica del año 1979, se analizaron de acuerdo a un diseño completamente aleatorio con factores arreglados jerárquicamente, en el que se consideraban como fuentes de variación las diferencias entre cepas, troncos dentro de cepas, racimos dentro de troncos, posiciones dentro de racimos, espigas dentro de posiciones y, finalmente, frutos dentro de espigas (Fig. 3).

### Influencia de años y épocas de cosecha

Para estudiar la variación entre épocas de cosecha, se tomaron nueve cepas de la 'Colección Panamá'. En la primera y segunda época se midieron las siguientes características: número de racimos por estípite; número de frutos por racimo; longitud del fruto; diámetro del fruto; longitud de la parte más amplia del fruto; relación diámetro del fruto/longitud del fruto; relación longitud de la parte más amplia del fruto/longitud del fruto; peso del fruto; peso total de frutos por racimo; número de frutos partenocárpicos por racimo; grueso del pericarpo;

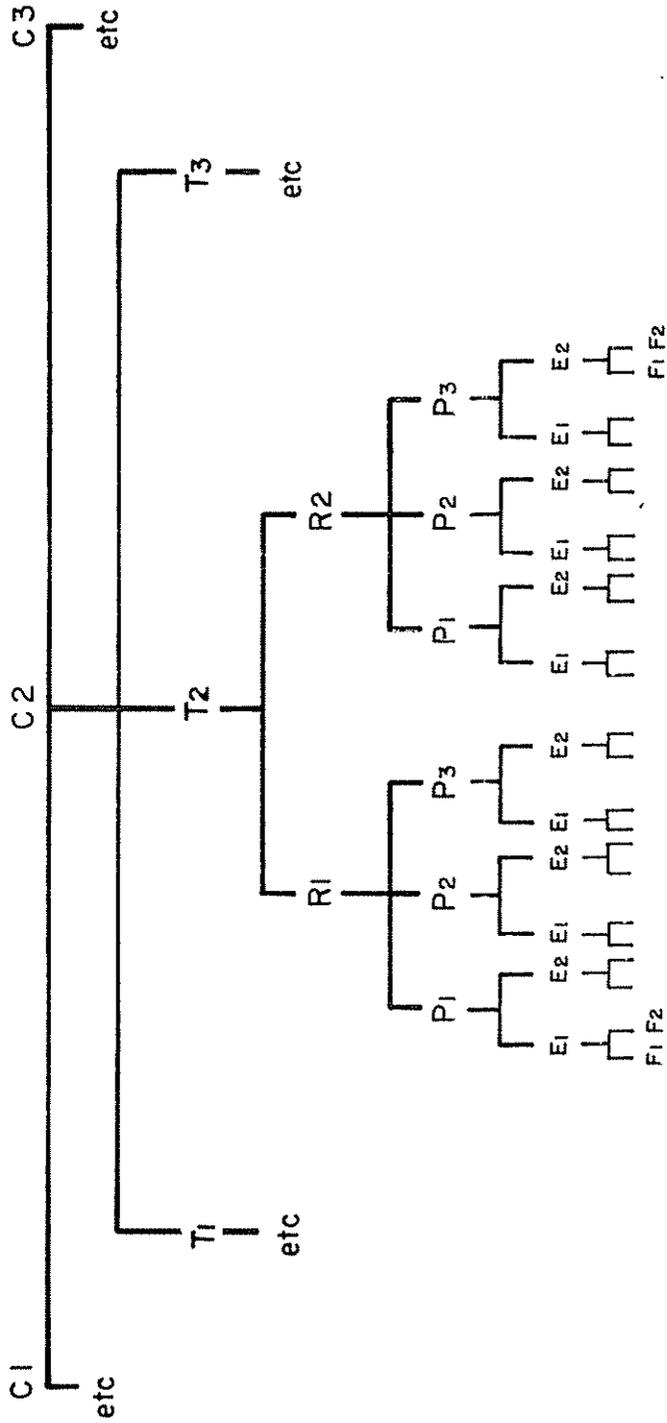


Fig. 3. Sistema de muestreo utilizado para características cuantitativas del fruto

longitud de la semilla; diámetro de la semilla; relación diámetro de la semilla/longitud de la semilla; y peso de la semilla.

Los datos recolectados de cada característica se analizaron de acuerdo a un diseño completamente al azar con un solo factor, en el que se consideraba como fuente de variación la diferencia entre épocas.

Para los datos tomados de cada característica en 1980, es decir, la repetición del muestreo hecho en 1979, se aplicó un análisis de varianza bajo un diseño factorial 3 x 2 x 2 para conocer a un nivel jerárquico más bajo, cómo se comportaban las siguientes fuentes de variación: posición, espiga, fruto y sus respectivas interacciones.

Debido a que algunos análisis estadísticos llevados a cabo presentaban cierta confusión entre las fuentes de variación 'racimo' y 'tronco', se decidió realizar dos análisis factoriales. El primero de ellos incluyó las fuentes de variación 'cepa', 'tronco', 'año' e interacciones. En el segundo se usaron las fuentes de variabilidad 'cepa', 'racimo', 'año' e interacciones, para detectar el grado de sensibilidad que existía entre las fuentes 'racimo' y 'tronco' separadamente.

Dilucidado el problema, se realizó un último análisis de varianza bajo un arreglo factorial a niveles altos en la jerarquía, en donde estaban incluidas las fuentes de variación 'año', 'cepa', 'tronco', 'racimo' y las interacciones.

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 5 aparecen los valores promedios y los coeficientes de variación del peso, longitud, diámetro, longitud de la parte más amplia del fruto, y semilla de tres cepas muestreadas durante 1979 y 1980. Adicionalmente se agregan los respectivos promedios de frutos por año y por cepa.

Del examen de los valores promedios de la cepa 7-2 y 7-16, se puede ver que hubo un incremento en el peso del fruto del año 1979 con respecto al 80; no así para la cepa 8-1 que mostró una disminución en el peso del fruto. Por otro lado se observa que los coeficientes de variación para el peso de fruto en las tres cepas estudiadas, varía de 9,8 por ciento (cepa 8-1, año 1979) hasta 19,4 por ciento (cepa 7-16, año 1980); para el resto de las características del fruto apenas se presentan ligeras variaciones y muy insignificantes para las características de la semilla.

Otro aspecto que debe observarse es la disminución presentada en el número de frutos por año y por cepa, donde el año 1980 muestra un promedio menor en el número de frutos por racimo.

De los datos analizados anteriormente es posible indicar que las características de la semilla están muy poco influenciadas por el año; además, el número de frutos promedio detectado por año y por cepa da a entender que en la planta de pejibaye alternan cosechas buenas y malas.

Mora Urpí (20) al respecto indica que, en aquellos años en que la cosecha anterior ha sido voluminosa y tardía, en comparación con otros años, puede suceder que la planta quede en tan pobre condición nutricional que ninguna yema floral desarrolle hasta alcanzar la antesis durante todo un año. Así, como norma de comportamiento, después de la cosecha sigue un período de abortos hasta que el estado nutricional de la planta se recupere y le permita desarrollar las inflorescencias hasta la madurez.

En el Cuadro 2A se presenta el análisis de varianza de las variables peso de fruto; longitud del fruto; diámetro del fruto; longitud de la parte más amplia del fruto; peso de la semilla; longitud de la semilla y diámetro de la semilla, para medir el efecto de las fuentes de variación cepa, tronco, racimo, posición, espiga y fruto. Todas las variables

Cuadro 5. Coeficientes de variación y promedios expresados en g y cm de siete descriptores de fruto y semilla estudiados en las cepas 7-2, 8-1 y 7-16, durante 1979-80.

Cepa	DESCRIPTORES							No. frutos promedio por año y por cepa
	FRUTO				SEMILLA			
	Peso	Longitud	Diámetro	Lp+a*	Peso	Longitud	Diámetro	
<u>7-2</u>	<u>Año 1979</u>							
$\bar{X}$	17,3	3,4	3,1	1,2	2,1	1,8	1,5	119,3
CV%	13,6	4,6	6,0	6,7	13,3	5,0	8,7	
	<u>Año 1980</u>							
$\bar{X}$	20,7	3,3	3,2	1,0	2,4	1,8	1,4	77,7
CV%	13,0	5,3	5,3	7,0	13,7	7,0	5,4	
<u>8-1</u>	<u>Año 1979</u>							
$\bar{X}$	28,0	4,1	3,6	1,5	2,5	2,2	1,4	191,0
CV%	9,8	4,4	4,1	3,8	13,3	5,0	7,8	
	<u>Año 1980</u>							
$\bar{X}$	19,7	3,6	3,1	1,1	2,3	2,1	1,3	119,3
CV%	18,6	5,8	7,7	8,0	14,8	5,7	6,9	
<u>7-16</u>	<u>Año 1979</u>							
$\bar{X}$	35,5	4,5	3,7	1,6	3,4	2,3	1,6	136,5
CV%	12,8	5,2	5,3	5,8	13,9	6,5	7,5	
	<u>Año 1980</u>							
$\bar{X}$	43,8	4,0	4,2	1,3	3,4	2,1	1,6	83,5
CV%	19,4	6,0	7,9	9,2	13,5	6,2	5,6	

\*Longitud de la parte más amplia del fruto.

analizadas dieron diferencias altamente significativas al 1 por ciento de probabilidades solamente para la fuente de variación cepa. Esto nos demuestra que la variación para las características del fruto y de la semilla son causadas por la diferencia de cepa, es decir, el factor genético.

En el Cuadro 6 se presenta la muestra mínima ( $N_{mín}$ ) obtenida para los descriptores del fruto y de la semilla en las tres cepas estudiadas durante dos años consecutivos. Además, se incluye la muestra mínima de la población total (cepa 7-16, año 1979). Al pie del cuadro aparecen los promedios de la muestra mínima de los dos años y la muestra mínima finalmente usada en la descripción sistemática de la 'Colección Panamá'.

La escogencia de la muestra mínima necesaria para estimar correctamente una característica, se basó en el promedio de las muestras mínimas obtenidas durante los dos años. Excepto para la característica peso de fruto, donde la muestra mínima utilizada en la descripción sistemática fue menor ( $N_{mín} = 30$ ), el valor escogido se debió a que eran requeridas 30 semillas para estimar correctamente la característica del peso de la semilla. Entonces se consideró pragmáticamente usar la misma muestra mínima; además que esto facilitaba el manejo de la muestra y la toma de datos.

#### Influencia de años y épocas de cosecha

El muestreo realizado en las tres cepas en el año 1979 (Cuadro 3A) se repitió en 1980 (Cuadro 4A) con el propósito de determinar la influencia del año y las interacciones que puedan existir con los descriptores cuantitativos del fruto y de la semilla. También se aprovecharon los datos del segundo muestreo para corroborar, a los niveles más bajos en la jerarquía, el muestreo realizado en 1979.

Los resultados del muestreo de 1980 (Cuadro 5A, 6A y 7A) confirman los obtenidos en 1979, a los niveles bajos del orden jerárquico establecido, indicando que no existen diferencias significativas al nivel de posición, espiga y fruto.

Los resultados a los niveles altos (Cuadro 8A) muestran que existen diferencias altamente significativas al 1 por ciento de probabilidades entre cepas para todas las variables del fruto y de la semilla. Entre

Cuadro 6. Muestra mínima (Nmín) obtenida para los descriptores cuantitativos del fruto y de la semilla.

A ñ o 1 9 7 9							
DESCRIPTORES							
Identificación de Cepa	Fruto				Semilla		
	Peso	Longi- tud	Diá- metro	Lp+a*	Peso	Longi- tud	Diá- metro
7-2	30	3	6	7	28	4	12
8-1	15	3	3	2	29	4	10
7-16	26	4	4	5	31	7	9
7-16 (Población)**	25	3	7	5	31	7	14
A ñ o 1 9 8 0							
7-2	27	4	4	8	30	8	5
8-1	55	5	9	10	35	5	8
7-16	60	6	10	13	29	6	5
$\bar{X}$ (Nmín) 1979-80	35	4	6	8	30	6	8
Nmín***	30	5	6	8	30	8	15

\* Longitud parte más amplia

\*\* Muestra mínima calculada de la población total (cepa 7-16)

\*\*\* Muestra mínima usada en la descripción sistemática

años para las variables longitud de fruto y longitud de la parte más amplia del fruto (esta última al 1 por mil de probabilidades), entre troncos solamente al 5 por ciento de probabilidades para la variable peso de fruto. Las diferencias entre racimos no fueron significativas al igual que las interacciones, excepto la interacción año por cepa que mostró diferencias significativas al 1 por ciento de probabilidades para la variable diámetro de fruto, y al 5 por ciento de probabilidades para las variables peso de fruto y longitud de la parte más amplia del fruto.

El análisis de 1980 presentado en el Cuadro 8A confirma el análisis hecho en 1979 a niveles altos, en donde la única fuente de variación que influye sobre las variables de fruto y semilla es la cepa. El año, como se puede observar, solamente tiene influencia sobre dos características del fruto y no presenta ningún efecto sobre las características de la semilla. Desde este punto de vista, la semilla es una característica muy valiosa para distinguir 'tipos' por ser tan consistente, es decir, no es afectada por el ambiente.

La excepción al método de muestreo que se está proponiendo es la fuente de variación tronco, que mostró en el año 1980 una diferencia significativa al 5 por ciento de probabilidades para la variable peso de fruto.

En el caso nuestro, donde se hizo uso del primer estudio preliminar de muestreo de 1979 para la descripción sistemática de la 'Colección Panamá', no se habían detectado diferencias significativas a nivel de tronco; dicha colección solamente cuenta con un estípite central bien desarrollado y es el único que se encuentra produciendo en la actualidad. Por esta razón, en futuras descripciones sistemáticas de pejibaye es recomendable que si la plantación cuenta con varios estípites en producción, se tomen en cuenta cada uno de ellos en el momento de recolectar la muestra mínima para la descripción del carácter peso de fruto.

En el Cuadro 7 aparecen los promedios de las medidas de 15 descriptores cuantitativos en nueve cepas de pejibaye durante dos épocas de cosecha. Se incluyen además los valores de F calculados al nivel de significancia, el coeficiente de variación de cada característica, y la muestra mínima usada para algunos descriptores.

Cuadro 7. Promedios expresados en g, cm y mm de 15 descriptores cuantitativos, estudiados en nueve cepas de pejibaye de la 'Colección Panamá' durante dos épocas de cosecha, mayo y octubre de 1980.

Nmñ	1/ Descriptores	Identificación cepa 'Colección Panamá'											Mes de cosecha	C.V.1	Fc		
		A-1	A-6	B-1	B-18	D-2	G-1	J-11	K-6	K-13							
5	Número de racimos por estípete	3	4	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	5	23,9	26,4**
		11	8	17	9	8	6	6	6	6	6	6	11	5	10	40,8	
6	Número de frutos por racimo	228	81	175	84	83	57	58	58	35	136	35	35	136	5	58,9	0,36
		213	81	272	206	55	128	77	77	37	70	37	37	70	10	66,0	
5	Longitud del fruto (cm)	4,5	4,6	4,5	4,1	4,5	3,7	4,6	4,6	4,5	4,5	4,6	5,1	4,5	5	8,6	0,94
		3,7	4,6	3,7	3,6	4,6	4,5	4,3	4,3	4,5	4,6	4,6	4,8	4,6	10	10,9	
6	Diámetro del fruto	4,4	4,3	4,2	4,0	4,3	3,3	4,4	4,4	4,4	3,5	4,4	4,4	3,5	5	10,0	0,14
		3,7	4,9	3,5	3,5	4,7	4,5	4,2	4,2	4,5	3,8	4,7	4,7	3,8	10	13,1	
8	Longitud parte más amplia del fruto (cm)	1,6	1,3	1,6	1,2	1,5	0,7	1,6	1,6	0,7	2,0	1,8	1,8	2,0	5	24,7	2,6
		1,2	1,3	1,2	1,2	1,3	1,2	1,3	1,3	1,2	1,5	1,4	1,4	1,5	10	8,1	
30	Relación diámetro/longitud del fruto	0,98	0,93	0,93	0,98	0,96	0,89	0,96	0,96	0,89	0,78	0,86	0,86	0,78	5	7,2	3,75
		1,00	1,06	0,95	0,97	1,02	1,00	0,98	1,02	1,00	0,83	0,98	0,98	0,83	10	6,4	
30	Relación longitud parte + amplia/longitud fruto	0,36	0,28	0,36	0,32	0,33	0,19	0,35	0,35	0,27	0,44	0,35	0,35	0,44	5	20,6	0,64
		0,32	0,28	0,32	0,33	0,28	0,27	0,30	0,30	0,27	0,33	0,29	0,29	0,33	10	7,7	
30	Peso fruto (g)	48,2	47,0	43,8	36,1	45,9	23,7	48,9	48,9	46,7	33,6	53,6	53,6	33,6	5	22,2	0,01
		28,9	57,7	27,1	26,9	53,5	46,7	46,4	46,4	46,7	43,2	55,2	55,2	43,2	10	28,7	
8	Pesos total frutos/ racimos (g)	10989,6	4747,0	7665,0	3032,1	3809,7	1350,9	2836,2	2836,2	1876,0	4569,6	1876,0	1876,0	4569,6	5	67,1	0,002
		6155,4	4673,7	7371,2	5541,4	2942,5	5977,6	3572,8	3572,8	4042,4	3042,0	4042,4	4042,4	3042,0	10	39,1	
8	Número frutos parte-nocárpicos por racimo	45	47	30	0	0	0	0	0	0	0	18	18	0	5	243,6	25,2
		0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	0	10	200	
8	Grueso pericarpo (mm)	0,6	0,5	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5	0,5	0,3	0,5	0,6	0,6	0,5	5	24,0	0,04
		0,5	0,8	0,5	0,1	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	10	36,0	
8	Longitud de la semilla (cm)	2,5	2,6	2,4	1,9	2,3	1,7	2,5	2,5	1,7	2,2	2,8	2,8	2,2	5	15,0	0,11
		2,3	2,7	2,3	2,0	2,3	2,0	2,6	2,6	2,0	2,4	2,8	2,8	2,4	10	11,7	
15	Diámetro de la semilla (cm)	1,9	1,7	2,0	1,7	1,5	1,3	1,6	1,6	1,3	1,7	1,6	1,6	1,7	5	12,1	1,25
		2,0	2,0	2,0	1,8	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	10	10,8	
30	Relación diámetro/longitud semilla	0,76	0,65	0,83	0,89	0,65	0,76	0,64	0,64	0,76	0,77	0,57	0,57	0,77	5	14,3	0,27
		0,87	0,74	0,87	0,90	0,65	0,80	0,62	0,62	0,80	0,71	0,61	0,61	0,71	10	15,1	
30	Peso de la semilla (g)	5,6	4,4	5,6	2,5	3,1	1,8	2,4	2,4	1,8	3,6	4,0	4,0	3,6	5	36,9	2,78
		5,7	6,3	5,4	4,0	3,5	3,5	4,4	4,4	3,5	4,1	4,3	4,3	4,1	10	21,5	

FC = F calculada

\*\* = Significativo al 1%

1/ = Muestra mínima usada por descriptor

Los coeficientes de variabilidad de la primera y segunda época de cosecha son aproximadamente bajos (comparando solamente los que tienen muestra mínima), variando de 8,6 por ciento en la longitud del fruto hasta 36,9 por ciento en el peso de la semilla. En la segunda época varían de 8,1 por ciento en la longitud de la parte más amplia del fruto hasta 28,7 por ciento en el peso del fruto.

Solamente los descriptores número de racimos por estípite y número de frutos partenocárpicos por racimo, dieron diferencias altamente significativas al 1 por ciento de probabilidades entre épocas de cosecha.

El estudio de los datos presentados en el Cuadro 7 confirman también que la época de cosecha tampoco tiene influencia sobre las características de la semilla, por lo tanto estas características podrían ser muy útiles para distinguir 'tipos' en una población o para tratar de profundizar más sobre su origen en general.

La única influencia que muestra la época de cosecha es directamente sobre el número de racimos por estípites y el número de frutos partenocárpicos por racimo para la población estudiada.

Mora Urpí (19) señala en términos generales, que un bajo número de frutos por racimo, frutos partenocárpicos y caída de frutos pequeños, indican una baja eficiencia en la polinización.

### PARTE III. DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA DE LA 'COLECCIÓN PANAMA'

#### MATERIALES Y METODOS

##### Lugar de estudio

El estudio de la colección de pejibaye se llevó a cabo en una sección de la finca del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), localizado en el cantón de Turrialba, provincia de Cartago, a una altura de 602 m.s.n.m. Las características químicas y físicas del suelo donde se encuentra la 'Colección Panamá', así como los datos climatológicos de la zona, se presentan en los cuadros 9A, 10A y 11A.

##### Material experimental

Se estudiaron 81 cepas de pejibaye, colectadas en 1972 en Panamá y sembradas en setiembre de 1973 en el lote denominado 'Colección Panamá'.

La siembra está hecha en filas. Cada fila representa una familia (grupo de individuos directamente relacionados por ser descendientes de un progenitor común). La distancia de siembra es de 6 m entre plantas y 6 m entre filas.

Las malezas que proliferan en la plantación son gramíneas, las cuales son controladas regularmente mediante chapias. A partir de 1980 se han estado controlando por medio de herbicidas.

La fertilización, como práctica regular, se ha realizado a razón de 2 kg/planta/año de la fórmula 12-24-12.

El uso de pesticidas no ha sido práctica común.

##### Elaboración de la lista de descriptores

En el banco de germoplasma del CATIE, se distinguen varios criterios para la elaboración de una lista de descriptores que sirven para efectuar una descripción sistemática (9). Entre estos criterios tenemos los siguientes:

- alta heredabilidad de una característica (baja influencia del ambiente en su expresión);
- el valor taxonómico (claves taxonómicas);
- alto valor agronómico (en general características cuantitativas);
- baja complejidad de registrar la expresión fenotípica (no es deseable el uso de aparatos o técnicas complicadas);
- el valor científico; y
- la variabilidad de la expresión fenotípica dentro de las entradas o muestras (una muestra mínima aceptable, es decir, una variación pequeña dentro de las muestras).

Como fase inicial del estudio de la 'Colección Panamá', se comenzó con una lista preliminar de descriptores de pejibaye elaborada por Engels y Morera (8). Luego, con la secuencia de pasos presentados en la Figura 4 se logró confeccionar una lista estandarizada de descriptores, con la cual se completó la descripción sistemática de la 'Colección Panamá'.

#### Definición de los descriptores

La definición de un descriptor debe reunir las siguientes características: ser completa, explicativa, inequívoca y clara, de tal manera que cualquier persona califique o mida el mismo órgano de una planta de igual forma.

La primera etapa de la definición formal de los descriptores consistió en fijar los estados para aquellas características cualitativas. En el caso de las características cuantitativas el estado del descriptor se uso en forma real o 'natural', incluyendo la unidad de medida (cm, mm, g, etc.) en sus nombres.

#### Método de la descripción sistemática de la 'Colección Panamá'

Con la lista de descriptores de pejibaye (Cuadro 8), los instrumentos necesarios para medirlos (Cuadro 12A) y la 'Colección Panamá' (Cuadro 9), se describieron 81 cepas de pejibaye.

Tanto para la recolección como para la preparación de los datos tomados en el campo, se elaboraron dos formularios (Cuadros 13A y 14A).

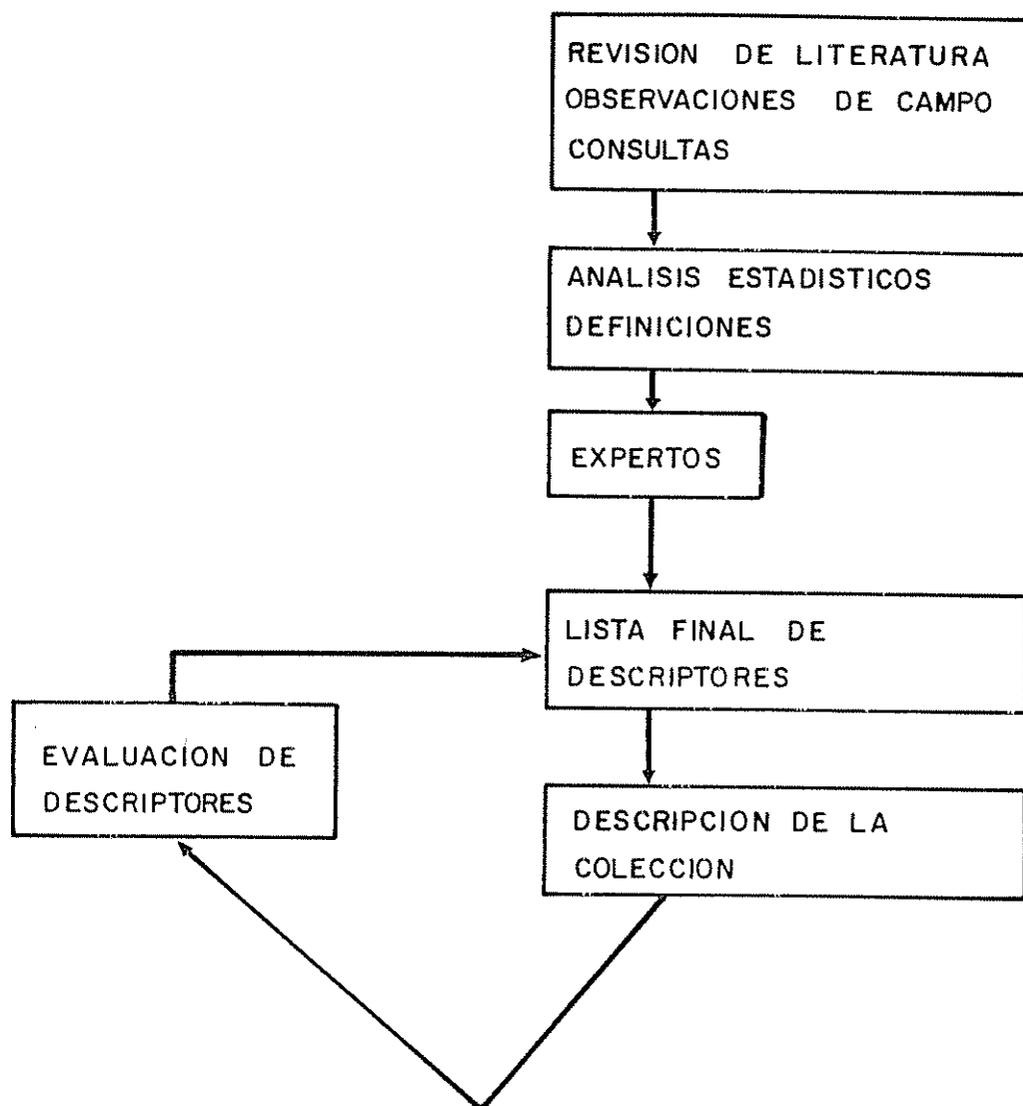


Fig. 4. Pasos para la elaboración de una lista de descriptors de peyibaye

### Procesamiento y análisis estadísticos de los datos

Los datos, una vez procesados, se almacenaron en 'diskette' con la máquina de entrada de datos IBM 3742. Luego con la computadora 5110 se obtuvieron listados de los datos para la revisión y corrección de los errores cometidos.

Mediante análisis estadísticos fue posible obtener del total de datos almacenados: histogramas de frecuencia, promedios, desviaciones estándar, valores máximos, mínimos, rangos, curtosis y sesgos para cada uno de los descriptores cuantitativos y cualitativos.

Cuadro 8. Lista de descriptores usados en la descripción de la 'Colección Panamá'.

#### Identificación

Número de introducción  
 Identificación de la cepa individual  
 País de procedencia  
 Localidad de procedencia  
 Año de introducción

#### Estípete (tallo)

Número de estípetes basales  
 Diámetro del estípete en mm  
 Corcho en el estípete  
 Número total de espinas en 5 cm<sup>2</sup>  
 Longitud de espinas largas en mm (promedio)  
 Dureza de las espinas  
 Longitud de cinco entrenudos (5to nudo) en mm

#### Inflorescencia

Número de espigas por racimo

Fruto

Número de racimos por estípite central  
 Número de frutos por racimo  
 Forma del ápice del fruto  
 Forma de la base del fruto  
 Forma del cáliz  
 Longitud del fruto en cm (promedio)  
 Diámetro del fruto en cm (promedio)  
 Longitud de la parte más amplia del fruto en cm (promedio)  
 Relación diámetro/longitud del fruto  
 Relación longitud parte más amplia/longitud del fruto  
 Peso del fruto en g  
 Peso total de frutos por racimo en g  
 Número de frutos partenocárpicos

Pericarpo (cáscara)

Color del fruto inmaduro (código)  
 Color del fruto maduro (código)  
 Patrón del cambio de color del fruto  
 Brillo del pericarpo  
 Grueso del pericarpo en mm  
 Profundidad de las rayas  
 Patrón de distribución de las rayas de suberización  
 Facilidad de pelar frutos cocinados

Mesocarpo (pulpa)

Intensidad de color de la pulpa cruda (código)  
 Textura de la pulpa  
 Degustación  
 Contenido de agua en %  
 Contenido de extracto etéreo en %  
 Contenido de proteína en %  
 Contenido de ceniza en %  
 Contenido de materia seca en %

Endocarpo (semilla)

Forma de la semilla

Longitud de la semilla en cm (promedio)

Diámetro de la semilla en cm (promedio)

Relación diámetro de la semilla/longitud de la semilla

Posición de la semilla en fruto

Espesor del endocarpo en mm (promedio)

Adherencia de la semilla al mesocarpo

Peso de la semilla en g (promedio)

Relación peso de la semilla/peso del fruto

Cuadro 9. Introducciones de germoplasma de pejibaye (*Bactris gasipaes*) de Panamá usadas en la descripción sistemática.

No. de introducción	No. de identificación	Procedencia	Notas: comunicación personal con el Ing. Agr. Edilberto Camacho
11924	A-1	Capira, Panamá	Fruto amarillo intenso,
	A-3	" "	pocas rayas profundas,
	A-4	" "	forma de trompo,
	A-6	" "	ápice verde,
	A-7	" "	semilla mediana, pulpa
	A-8	" "	aparentemente sin fibras
11925	A-10	" "	Fruto con base redonda y
	A-11	" "	ancha; ápice amarillo
	A-12	" "	muchas rayas superficiales,
	A-14	" "	semilla pequeña,
	A-17	" "	pulpa aparentemente sin
	A-18	" "	fibras
11926	B-1	" "	Fruto rosado, base verde,
	B-4	" "	forma de trompo,
	B-5	" "	ápice muy marcado,
	B-6	" "	tamaño fruta mediano,
	B-7	" "	semilla mediana y redondeada,
	B-12	" "	muy adherida a la pulpa, no
	B-14	" "	se ven fibras, parece de
	B-18	" "	buen calidad.
11927	C-1	Colón, Panamá	Fruto amarillo intenso,
	C-3	" "	muy rayado,
	C-4	" "	tamaño fruto grande,
	C-6	" "	semilla mediana,
	C-8	" "	parece muy buena calidad
	C-14	" "	
11928	D-2	Ciricito, Islas Lago Gatún Panamá	Fruto rojo opaco, muy rayado y grande, con base muy ancha,
	D-3	" "	semilla mediana y alargada,
	D-6	" "	Peso ( $\bar{X}$ ) 10 frutos = 79 g
	D-7	" "	
	D-11	" "	
	D-12	" "	
	D-13	" "	
	D-15	" "	
	D-16	" "	

Cuadro 9. Continuación

No. de intro- ducción	No. de identi- ficación	Procedencia	Notas: Comunicación personal con el Ing. Agr. Edilberto Camacho
11929	E-1	Ciricito, Islas Lago Gatún, Panamá	Fruto amarillo intenso, ápice forma de chupón, base rayada, tamaño grande, semilla mediana y alargada.
	E-5	"	"
	E-6	"	"
	E-7	"	"
	E-13	"	"
	E-14	"	"
	E-16	"	"
11930	F-1	"	"
	F-5	"	"
	F-6	"	"
	F-7	"	"
	F-8	"	"
	F-12	"	"
11931	G-1	"	"
	G-3	"	"
	G-4	"	"
	G-10	"	"
	G-12	"	"
	G-15	"	"
	G-16	"	"
11932	H-1	"	"
	H-2	"	"
	H-3	"	"
	H-10	"	"
11933	I-5	"	"
	I-9	"	"
	I-10	"	"
	I-11	"	"
	I-12	"	"
	I-13	"	"
	I-14	"	"

Cuadro 9. Continuación

No. de intro- ducción	No. de identi- ficación	Procedencia	Notas: Comunicación personal con el Ing. Agr. Edilberto Camacho
11934	J-1	Ciricito, Islas Lago Gatún Panamá	Fruto con base ancha y ver- dosa, el resto amarillento, frutos pequeños (cortos), muchas rayas profundas,
	J-3	"	"
	J-5	"	" semilla grande y larga
	J-6	"	" Peso ( $\bar{X}$ ) 10 frutos = 54 g
11935	J-11	"	" Frutos redondeados, base
	J-12	"	" ancha, color verde intenso,
	J-14	"	" la mitad superior amarillo-
	J-15	"	" verdoso, el ápice verde, semilla grande y punteada. Peso ( $\bar{X}$ ) 10 frutos = 52 g
11935	K-1	"	" Frutos redondeados,
	K-3	"	" base verdosa, el resto
	K-4	"	" amarillo opaco, muy rayado,
	K-6	"	" parecido al 11934 pero más
	K-11	"	" redondo, semilla muy grande,
	K-13	"	" adherida y punteada.
K-15	"	" Peso ( $\bar{X}$ ) 10 frutos = 62 g	

## RESULTADOS Y DISCUSION

En el Cuadro 10 se presenta la lista de descriptores con las definiciones usadas en la descripción sistemática.

Los estados de los descriptores cuantitativos estimados subjetivamente, son expresados en una escala de 0 hasta 9, usándose en los casos de duda, los valores pares. Esta escala es la siguiente:

0	=	expresión fenotípica ausente
1	=	" " muy baja
3	=	" " baja
5	=	" " intermedia
7	=	" " alta
9	=	" " muy alta

Las mediciones reales se expresan como promedio de cada cepa de peribaye en la unidad señalada o codificada en sus clases respectivas.

En los cuadros 11 y 12 aparecen las distribuciones de frecuencias, porcentajes, sesgo y curtosis de los descriptores cualitativos y cuantitativos.

Los resultados de los Cuadros 11 y 12 nos indican que el 73,3 por ciento de los descriptores cualitativos tienen una distribución platocúrtica con un 53,3 por ciento de sesgo positivo hacia la derecha, mientras que el 71,4 por ciento de los descriptores cuantitativos presentan una distribución leptocúrtica con un 85,7 por ciento de asimetría hacia la derecha.

Así, se puede concluir que las características cuantitativas corresponden a un mismo patrón de crecimiento, razón por la cual el sesgo o asimetría de 85,7 por ciento hacia la derecha obedece al factor competencia que existe en la naturaleza.

Cuadro 10. Definiciones de los descriptores de pejibaye y sus estados.

Número de introducción. Número consecutivo que se da a cada entrada (familia) y que debe servir como único identificador de cada entrada.

Estos números son alfa-numéricos, compuestos de la abreviación del centro (TUR-Turrialba) y de un número consecutivo.

Identificación de la cepa individual. Identificación que se da a cada cepa individual y que sirve para estudiarla separadamente.

País de procedencia. Nombre del país de origen del germoplasma.

Localidad de procedencia: Nombre o descripción del lugar donde se recolectó el germoplasma.

Año de introducción. Año en que se introdujo el material genético en la colección (CATIE).

ESTIPETE (tallo)

Número de estípites basales. Número real de estípites basales (incluyéndose todos aquellos estípites con 1 metro de altura), contados a simple vista. Descriptor muy variable por el tipo de manejo.

Diámetro de estípete en mm. Diámetro del estípete central, medido con un calibrador en el 5to nudo.

Corcho en estípete. Se registra la presencia o ausencia de corcho en el estípete. Se usa una escala de 3 a 7 donde:

- 3 = poco
- 5 = intermedio
- 7 = mucho ,

Número total de espinas. Conteo del número de espinas presentes en una área de 5 cm<sup>2</sup>, en cualquier altura y estípete.

Longitud de espinas largas en mm (promedio). Característica que se refiere únicamente a la longitud promedio de las espinas largas; provenientes de la muestra de 5 cm<sup>2</sup>.

Dureza de espinas. La dureza de las espinas se registra manualmente. Se usa la siguiente escala:

- 3 = suave
- 5 = intermedia
- 7 = dura

Longitud de cinco entrenudos en mm (promedio). La longitud promedio de cinco entrenudos, medidos a partir del 5to nudo de troncos centrales.

#### INFLORESCENCIA

Número de espigas por racimo. Conteo real de espigas por racimo maduro.

#### FRUTO

Número de racimos por estípete central. Número real de racimos por estípete central y por cosecha.

Número de frutos por racimo. Conteo del número real de frutos maduros por racimo.

Forma del ápice del fruto. Código que describe la forma del ápice del fruto maduro, expresado como:

1 = redondeada

2 = obtusa

3 = aguda

4 = mamiforme

5 = puntiaguda

6 = truncada



Forma base del fruto. Código que describe la forma de la base del fruto maduro, caracterizado como:

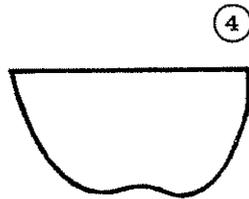
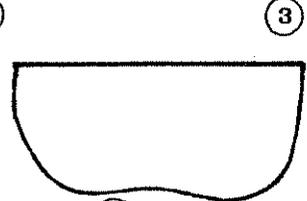
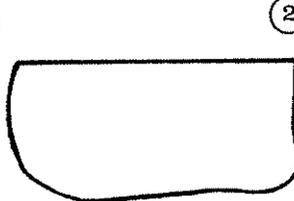
1 = redondeada

2 = plana

3 = semi-ondulada

4 = ondulada

5 = ondulación pronunciada



Forma del cáliz. Estado que caracteriza la forma del cáliz de un fruto maduro y se registra el código correspondiente.

1 = redondeado liso

2 = redondeado-serrulado

3 = festoneado o crenulado

4 = festoneado intermedio

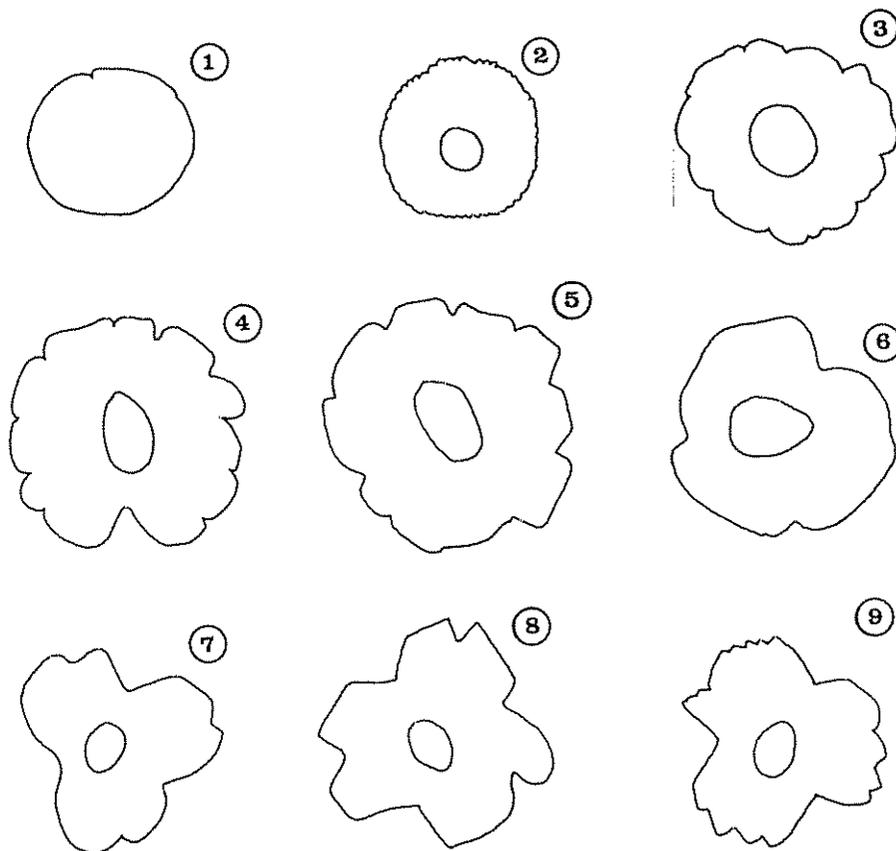
5 = dentado

6 = tridentado-liso

7 = tridentado-lobulado

8 = tridentado-irregular

9 = tridentado-serrulado



Longitud del fruto en cm (promedio). Característica que se refiere a la longitud promedio de cinco frutos maduros/racimo.

Diámetro del fruto en cm (promedio)\*. Diámetro promedio de seis frutos maduros, medidos en la parte más amplia del fruto.

Longitud de la parte más amplia del fruto en cm (promedio)\*. Longitud promedio de ocho frutos maduros, medidos desde la base del fruto hasta la parte más amplia del mismo.

Relación diámetro/longitud del fruto. El diámetro promedio se divide entre la longitud promedio del fruto.

---

\* Se toma una muestra de 30 frutos por racimo, distribuidos desde la base hasta el ápice.

Relación longitud de la parte más amplia del fruto/longitud del fruto.

La longitud de la parte más amplia promedio del fruto se divide entre la longitud promedio.

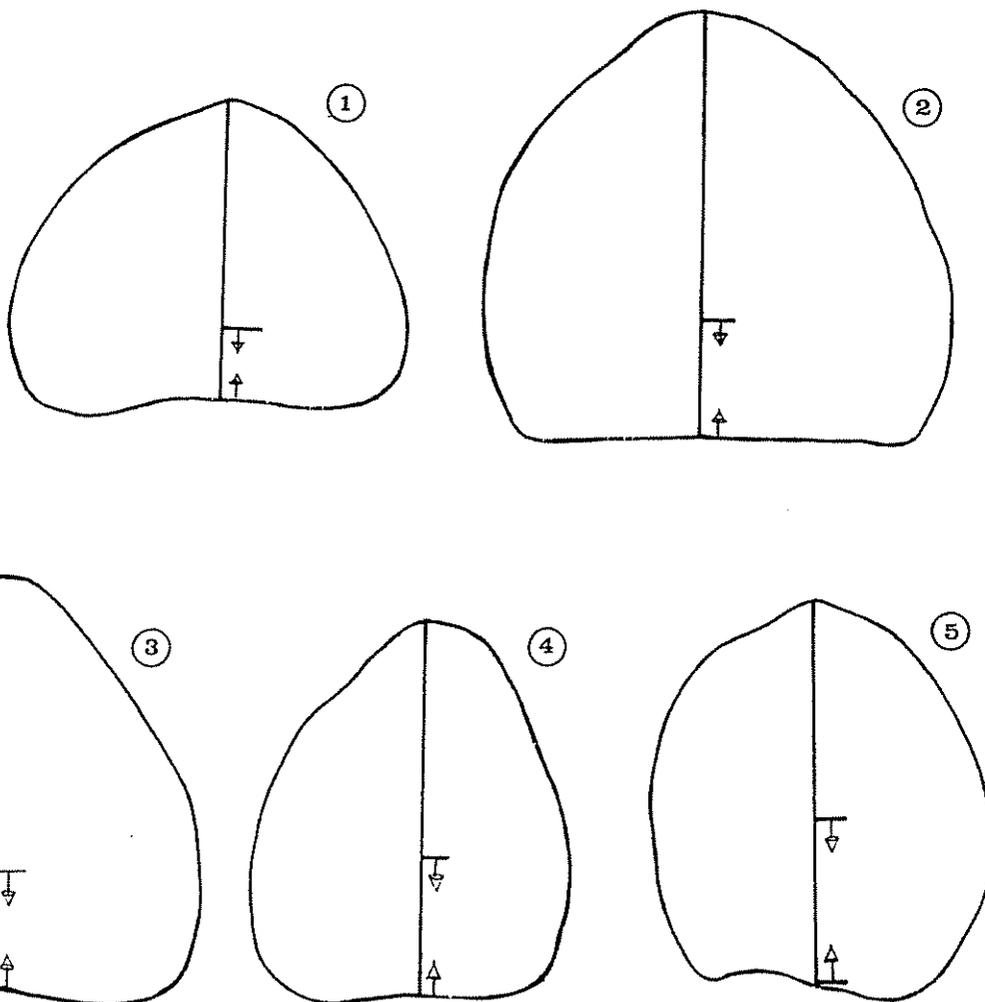
$$1 = \pm 0,23$$

$$2 = \pm 0,27$$

$$3 = \pm 0,31$$

$$4 = \pm 0,38$$

$$5 = \pm 0,53$$



Peso del fruto en g (promedio)\*. El peso total promedio de 30 frutos maduros.

Peso total frutos/racimo en g. Este descriptor se estimó en base al peso promedio del fruto, multiplicado por el número de frutos por racimo.

\* Se tomó una muestra de 30 frutos por racimo, distribuidos desde la base hasta el ápice.

Número de frutos partenocárpicos por racimo. Número total de frutos sin semilla por racimo.

PERICARPO (cáscara)

Color de fruto inmaduro (código). El color de la cáscara en estado inmaduro se registra usando un libro de colores de Methuen.

Color de fruto maduro (código). Color de la cáscara en estado maduro. Un libro de colores es usado para caracterizar el color.

Patrón de cambio de color. Cambio de color que se observa durante la maduración del fruto. Se usa una escala de 1 a 4 donde:

- 1 = desde la base
- 2 = desde el centro
- 3 = desde el ápice
- 4 = irregular

Brillo del pericarpo. Se registra el brillo del pericarpo una vez que el fruto se encuentra en madurez fisiológica, expresado como:

- 3 = opaco
- 5 = intermedio
- 7 = brillante

Grueso del pericarpo en mm. El pericarpo (cáscara) de frutos cocinados se mide con un vernier y se expresa en número real.

Profundidad de rayas. Estimación de la profundidad de rayas en el fruto maduro, clasificado como:

- 0 = ausente
- 3 = superficial
- 5 = intermedia
- 7 = profunda

Patrón de distribución de rayas de suberización. Código que describe la distribución de rayas en el fruto maduro. Se expresa como:

- 0 = ausente
- 1 = basal
- 3 = central
- 5 = apical
- 7 = completo
- 9 = irregular

Facilidad de pelar frutos cocinados. Código que indica la facilidad de pelar frutos cocinados. Se usa la siguiente escala:

- 3 = fácil
- 5 = intermedia
- 7 = difícil

#### MESOCARPO (pulpa)

Color de la pulpa cruda (código). Para registrar el color de pulpa cruda se usa un libro de colores.

Textura de pulpa. La textura de la pulpa de frutos cocinados se evalúa en forma subjetiva, usando la siguiente escala:

- 1 = fibrosa
- 2 = oleosa
- 3 = harinosa
- 4 = acuosa

Degustación. El sabor o degustación de los frutos cocinados sin sal se califica en forma organoléptica de la siguiente manera:

- 3 = desagradable
- 5 = regular
- 7 = agradable

Contenido de agua en % (2). Contenido de agua en base a una muestra de 100 gramos de peso fresco de pulpa.

Contenido de extracto etéreo en % (2). Contenido de grasa presente en una muestra de 100 gramos de peso fresco de pulpa.

Contenido de proteínas en % (2). Contenido de proteínas en base a 100 gramos de peso fresco de pulpa.

Contenido de ceniza en % (2). Porcentaje de ceniza presente en una muestra de 100 gramos de peso fresco de pulpa.

#### ENDOCARPO (Semilla)

Forma de la semilla. Característica que describe la forma de la semilla, registrada como:

- 1 = cónica
- 2 = elíptica
- 3 = ovoide
- 4 = otro

Longitud de la semilla en cm (promedio)\*. Descriptor que se refiere a la longitud promedio de seis semillas. Se expresa en valor real promedio.

Diámetro de la semilla en cm (promedio)\*. Característica que se refiere al diámetro promedio de 15 semillas provenientes de frutos maduros.

Relación diámetro de la semilla/longitud de la semilla. Número real del diámetro de la semilla dividido entre la longitud de la misma.

---

\* Se toma una muestra de 30 frutos por racimo, distribuídos desde la base hasta el ápice.

Posición de la semilla en el fruto. Lugar o posición que ocupa la semilla en el fruto. Se expresa como sigue:

- 3 = basal
- 5 = central
- 7 = apical

Espesor del endocarpo en mm (promedio). Descriptor que se refiere al espesor promedio del endocarpo, medido en la parte central de la semilla.

Adherencia de la semilla al mesocarpo. Partir el fruto longitudinalmente y en forma manual estimar la adherencia de la semilla. Se usa la siguiente escala:

- 3 = poca
- 5 = intermedia
- 7 = mucha

Peso de la semilla en g (promedio)\*. Característica que mide el peso real promedio de 30 semillas recién cosechadas.

Relación peso de la semilla/peso del fruto. Valor que se refiere a la división del peso real de semilla entre el peso del fruto.

---

\* Se toma una muestra de 30 frutos por racimo, distribuidos desde la base hasta el ápice.

Cuadro 11. Distribución de frecuencias, porcentajes, sesgo y curtosis de los descriptores cualitativos.

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Corcho en el estípite</u>			0,469	-0,829
<u>Estados</u>				
3 = poco	42	42,9		
5 = intermedio	43	43,9		
7 = mucho	13	13,2		
<u>Dureza de las espinas</u>			0,087	-0,369
3 = suave	26	26,8		
5 = intermedia	59	60,8		
7 = dura	12	12,4		
<u>Forma del ápice del fruto</u>			0,222	-0,501
1 = redondeada	2	1,8		
2 = obtusa	24	22,0		
3 = aguda	18	16,5		
4 = mamiforme	46	42,3		
5 = puntiaguda	5	4,6		
6 = truncada	14	12,8		
<u>Forma de la base del fruto</u>			-0,019	0,131
1 = redondeada	7	6,4		
2 = plana	20	18,3		
3 = semi-ondulada	54	49,6		
4 = ondulada	21	19,3		
5 = ondulación pronunciada	7	6,4		

Cuadro 11. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Forma del cáliz</u>			-0,109	-1,397
1 = redondeado-liso	3	2,8		
2 = redondeado-serrulado	1	0,9		
3 = festoneado o crenulado	23	21,7		
4 = festoneado intermedio	19	17,9		
5 = dentado	2	1,9		
6 = tridentado-liso	10	9,4		
7 = tridentado-lobulado	12	11,3		
8 = tridentado-irregular	23	21,7		
9 = tridentado-serrulado	13	12,3		
<u>Color del fruto inmaduro*</u>				
verde tierno	4	3,8		
verde	56	54,8		
verde amarillento	4	3,8		
verde oscuro	40	37,6		
<u>Color del fruto maduro*</u>				
blanco amarillento	1	0,9		
amarillo	28	25,7		
anaranjado	63	57,8		
rojo	17	15,6		
<u>Patrón del cambio de color</u>			0,237	1,386
1 = desde la base	22	20,5		
2 = desde el centro	42	39,2		
3 = desde el ápice	9	8,4		
4 = irregular	34	31,9		

\* Se clasificaron los códigos de colores en estados (Cuadros 15A y 16A).

Cuadro 11. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Brillo del pericarpio</u>				
			-0,023	-0,371
3 = opaco	8	7,4		
5 = intermedio	67	62,0		
7 = brillante	33	30,6		
<u>Profundidad de las rayas</u>				
			-0,229	-1,042
0 = ausente	30	27,5		
3 = superficial	43	39,4		
5 = intermedia	33	30,3		
7 = profunda	3	2,8		
<u>Patrón de distribución de rayas</u>				
			1,041	0,981
0 = ausente	30	27,5		
1 = basal	4	3,7		
3 = central	58	53,2		
5 = apical	4	3,7		
7 = completo	4	3,7		
9 = irregular	9	8,2		
<u>Facilidad de pelar frutos cocinados</u>				
			0,134	-1,429
3 = fácil	39	35,8		
5 = intermedio	39	35,8		
7 = difícil	31	28,4		
<u>Color de la pulpa*</u>				
crema	25	22,9		
anaranjado	82	75,3		
rosado	2	1,8		

\* Se clasificaron los códigos de colores en estados (Cuadros 15A y 16A).

Cuadro 11. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Textura de la pulpa</u>				
			-0,025	-0,546
2 = oleosa	21	19,3		
3 = harinosa	64	58,7		
4 = acuosa	24	22,0		
<u>Degustación</u>				
			0,159	-0,710
3 = desagradable	32	29,6		
5 = regular	59	54,6		
7 = agradable	17	15,7		
<u>Forma de la semilla</u>				
			-0,954	0,212
1 = cónica	17	15,6		
2 = elíptica	3	2,8		
3 = ovoide	65	59,6		
4 = otro	24	22,0		
<u>Posición de la semilla en el fruto</u>				
			-0,186	-1,475
3 = basal	45	41,3		
5 = central	63	57,8		
7 = apical	1	0,9		
<u>Adherencia de la semilla al mesocarpo</u>				
3 = poca	46	42,2		
5 = intermedia	47	43,1		
7 = mucha	16	14,7		

Cuadro 12. Distribución de frecuencias, porcentajes, sesgo y curtosis de los descriptores cuantitativos.\*

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Número de brotes basales</u>			0,420	-0,330
<u>Clases</u>				
< 1,9	1	1,2		
1,9 - 2,8	18	22,2		
2,8 - 3,7	11	13,6		
3,7 - 4,6	16	19,8		
4,6 - 5,5	17	21,0		
5,5 - 6,4	11	13,6		
6,4 - 7,3	3	3,7		
7,3 - 8,2	3	3,7		
> 8,2	1	1,2		
<u>Diámetro de estípete en mm (promedio)</u>			-0,277	0,188
< 141	3	3,7		
141 - 151	3	3,7		
151 - 161	9	11,1		
161 - 171	11	13,6		
171 - 181	22	27,2		
181 - 191	19	23,4		
191 - 201	5	6,2		
201 - 211	8	9,9		
> 211	1	1,2		

\* Las clases fueron agrupadas arbitrariamente por la computadora.

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Cantidad de espinas en 5 cm<sup>2</sup></u>			0,491	0,837
<u>Clases</u>				
< 10	1	1,2		
10 - 14	8	9,9		
14 - 18	17	21,0		
18 - 22	24	29,6		
22 - 26	17	21,0		
26 - 30	10	12,3		
30 - 34	1	1,2		
34 - 38	1	1,2		
> 38	1	1,2		
<u>Longitud de las espinas largas en mm (promedio)</u>			0,147	1,671
< 24	1	1,2		
24 - 33	1	1,2		
33 - 42	7	8,6		
42 - 51	17	21,0		
51 - 60	29	35,9		
60 - 69	17	21,0		
69 - 78	5	6,2		
78 - 87	3	3,7		
> 87	1	1,2		
<u>Longitud de cinco entrenudos (5to nudo) en mm</u>			0,561	0,687
< 50	1	1,2		
50 - 70	11	13,6		
70 - 90	16	19,8		
90 - 110	18	22,2		
110 - 130	19	23,4		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Clases</u>				
130 - 150	9	11,1		
150 - 170	5	6,2		
170 - 190	0	--		
190 - 210	1	1,2		
> 210	1	1,2		
<u>Número de espigas por racimo</u>			0,163	-0,303
<u>Clases</u>				
< 18	5	6,2		
18 - 24	8	9,9		
24 - 30	11	13,6		
30 - 36	19	23,4		
36 - 42	15	18,5		
42 - 48	9	11,1		
48 - 54	7	8,6		
54 - 60	5	6,2		
> 60	2	2,5		
<u>Número de racimos por estípete central</u>			-0,043	0,045
< 3	6	7,4		
3 - 5	9	11,1		
5 - 7	12	14,8		
7 - 9	17	21,0		
9 - 11	25	30,9		
11 - 13	8	9,9		
13 - 15	3	3,7		
15 - 17	0	--		
> 17	1	1,2		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Número de frutos por racimo</u>			1,715	3,551
<u>Clases</u>				
< 60	22	27,2		
60 - 100	23	28,4		
100 - 140	17	21,0		
140 - 180	10	12,4		
180 - 220	3	3,7		
220 - 260	1	1,2		
260 - 300	2	2,5		
300 - 340	1	1,2		
340 - 380	1	1,2		
> 380	1	1,2		
<u>Longitud del fruto en cm (promedio)</u>			0,234	-0,303
< 3,5	3	3,7		
3,5 - 3,7	3	3,7		
3,7 - 3,9	11	13,6		
3,9 - 4,1	7	8,6		
4,1 - 4,3	15	18,5		
4,3 - 4,5	14	17,3		
4,5 - 4,7	13	16,0		
4,7 - 4,9	6	7,4		
4,9 - 5,1	2	2,5		
5,1 - 5,3	5	6,2		
> 5,3	2	2,5		
<u>Diámetro del fruto en cm (promedio)</u>			0,592	1,026
< 3,1	3	3,7		
3,1 - 3,4	6	7,4		
3,4 - 3,7	23	28,4		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
3,7 - 4,0	26	32,1		
4,0 - 4,3	13	16,0		
4,3 - 4,6	5	6,2		
4,6 - 4,9	3	3,7		
> 4,9	2	2,5		
<u>Longitud de la parte más amplia del fruto en cm</u>				
<u>(promedio)</u>			1,924	5,900
< 1,2	11	13,6		
1,2 - 1,4	24	29,6		
1,4 - 1,6	34	42,0		
1,6 - 1,8	7	8,6		
1,8 - 2,0	2	2,5		
2,0 - 2,2	0	--		
2,2 - 2,4	1	1,2		
> 2,4	2	2,5		
<u>Relación diámetro/longitud del fruto</u>			0,003	0,787
< 0,7	2	2,5		
0,7 - 0,8	15	18,5		
0,8 - 0,9	30	37,0		
0,9 - 1,0	20	24,7		
> 1,0	14	17,3		
<u>Relación de la parte más amplia del fruto/</u>				
<u>longitud del fruto</u>			1,916	6,719
< 0,3	18	22,2		
0,3 - 0,4	60	74,1		
0,4 - 0,5	0	--		
> 0,5	3	3,7		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Peso del fruto en g</u>			1,039	1,416
< 24	6	7,4		
24 - 30	17	21,0		
30 - 36	26	32,1		
36 - 42	12	14,8		
42 - 48	11	13,6		
48 - 54	4	4,9		
54 - 60	2	2,5		
60 - 66	2	2,5		
> 66	1	1,2		
<u>Peso total de frutos por racimos en g</u>			0,997	1,125
< 1000	7	8,6		
1000 - 2000	10	12,4		
2000 - 3000	16	19,8		
3000 - 4000	21	25,9		
4000 - 5000	10	12,4		
5000 - 6000	6	7,4		
6000 - 7000	3	3,7		
7000 - 8000	5	6,2		
8000 - 9000	1	1,2		
9000 - 10000	1	1,2		
> 10000	1	1,2		
<u>Número de frutos partenocárpicos por racimo</u>			5,075	28,118
< 10	74	91,5		
10 - 30	4	4,9		
30 - 50	1	1,2		
50 - 100	1	1,2		
> 100	1	1,2		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Grueso del pericarlo en mm</u>			0,485	2,041
< 0,2	5	6,2		
0,2 - 0,3	8	9,9		
0,3 - 0,4	12	14,8		
0,4 - 0,5	17	21,0		
0,5 - 0,6	32	39,6		
0,6 - 0,7	4	4,9		
0,7 - 0,8	0	--		
0,8 - 0,9	1	1,2		
0,9 - 1,0	1	1,2		
> 1,0	1	1,2		
<u>Contenido de agua en %</u>			-0,224	0,459
< 49	5	6,5		
49 - 54	4	5,2		
54 - 59	13	16,9		
59 - 64	18	23,4		
64 - 69	21	27,3		
69 - 74	11	14,2		
74 - 79	4	5,2		
79 - 84	0	--		
> 84	1	1,3		
<u>Contenido de aceite en %</u>			0,782	0,552
< 2	4	5,2		
2 - 3	6	7,8		
3 - 4	9	11,7		
4 - 5	14	18,1		
5 - 6	12	15,6		
6 - 7	8	10,4		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Clases</u>				
7 - 8	7	9,1		
8 - 9	7	9,1		
9 - 10	3	3,9		
10 - 11	4	5,2		
> 11	3	3,9		
<u>Contenido de proteínas en %</u>			0,644	0,334
< 4,4	1	1,3		
4,4 - 4,8	23	29,9		
4,8 - 5,2	1	1,3		
5,2 - 5,6	23	29,9		
5,6 - 6,0	20	25,9		
6,0 - 6,4	0	--		
6,4 - 6,8	6	7,8		
> 6,8	3	3,9		
<u>Contenido de ceniza en %</u>			0,932	0,351
< 1,6	3	3,9		
1,6 - 1,9	10	13,0		
1,9 - 2,2	27	35,1		
2,2 - 2,5	12	15,6		
2,5 - 2,8	6	7,8		
2,8 - 3,1	7	9,1		
3,1 - 3,4	4	5,2		
3,4 - 3,7	5	6,5		
3,7 - 4,0	2	2,6		
> 4,0	1	1,3		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Contenido de materia seca en %</u>			-0,173	-0,300
<u>Clases</u>				
< 90	2	2,6		
90 - 91	6	7,9		
91 - 92	7	9,2		
92 - 93	7	9,2		
93 - 94	12	15,9		
94 - 95	14	18,4		
95 - 96	14	18,4		
96 - 97	8	10,5		
97 - 98	4	5,3		
> 98	2	2,6		
<u>Longitud de la semilla en cm (promedio)</u>			0,339	-0,463
< 2,0	5	6,2		
2,0 - 2,1	8	9,9		
2,1 - 2,2	10	12,4		
2,2 - 2,3	11	13,6		
2,3 - 2,4	17	21,0		
2,4 - 2,5	12	14,8		
2,5 - 2,6	4	4,9		
2,6 - 2,7	6	7,4		
2,7 - 2,8	4	4,9		
> 2,8	4	4,9		
<u>Diámetro de la semilla en cm (promedio)</u>			0,227	-0,281
< 1,3	1	1,2		
1,3 - 1,4	5	6,2		
1,4 - 1,5	9	11,1		
1,5 - 1,6	14	17,3		
1,6 - 1,7	18	22,2		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Clases</u>				
1,7 - 1,8	16	19,8		
1,8 - 1,9	9	11,1		
1,9 - 2,0	2	2,5		
> 2,0	7	8,6		
<u>Relación diámetro de la semilla/ Longitud de la semilla</u>				
			0,669	0,774
< 0,6	12	14,8		
0,6 - 0,7	26	32,0		
0,7 - 0,8	25	30,9		
0,8 - 0,9	14	17,3		
0,9 - 1,0	2	2,5		
> 1,0	2	2,5		
<u>Espesor del endocarpo en mm (promedio)</u>				
			0,834	-0,063
< 0,5	1	1,2		
0,5 - 0,6	30	37,0		
0,6 - 0,7	17	21,0		
0,7 - 0,8	4	4,9		
0,8 - 0,9	1	1,2		
0,9 - 1,0	7	8,6		
1,0 - 1,1	19	23,6		
> 1,1	2	2,5		
<u>Peso de la semilla en g (promedio)</u>				
			0,489	-0,022
< 2,4	1	1,2		
2,4 - 2,9	8	9,9		
2,9 - 3,4	22	27,2		
3,4 - 3,9	14	17,3		

Cuadro 12. Continuación

	Frecuencia	Porcentaje	Sesgo	Curtosis
<u>Clases</u>				
3,9 - 4,4	14	17,3		
4,4 - 4,9	12	14,8		
4,9 - 5,4	5	6,2		
5,4 - 5,9	4	4,9		
> 5,9	1	1,2		
<u>Relación peso de la semilla/peso del fruto</u>			0,639	0,464
< 0,5	1	1,2		
0,5 - 0,6	1	1,2		
0,6 - 0,7	4	4,9		
0,7 - 0,8	8	9,9		
0,8 - 0,9	12	14,8		
0,9 - 1,0	9	11,1		
1,0 - 1,1	11	13,6		
1,1 - 1,2	13	16,0		
1,2 - 1,3	2	2,5		
1,3 - 1,4	6	7,4		
1,4 - 1,5	7	8,6		
1,5 - 1,6	2	2,5		
1,6 - 1,7	2	2,5		
> 1,7	3	3,7		

En el Cuadro 13 aparecen los promedios de los promedios, desviaciones estándar, observaciones mínima y máxima, rango y coeficientes de variabilidad de 28 descriptores cuantitativos analizados en las 81 cepas de pejibaye de la 'Colección Panamá'.

Los resultados del Cuadro 13 muestran que los coeficientes de variabilidad son altos, variando de 2,4 por ciento en el contenido de materia seca hasta 71,1 por ciento en el número de frutos por racimo. La excepción la presenta el descriptor número de frutos partenocárpicos por racimo, que alcanzó un coeficiente de 376,2 por ciento.

Los valores obtenidos en los coeficientes de variación nos muestran la variación genética tan alta que existe entre cepas de pejibaye de la población descrita.

Estos valores de promedios y observaciones mínimas y máximas pueden servir para la recolección de materiales genéticos de pejibaye, pues todas aquellas muestras que estén fuera de estos rangos son útiles para aumentar la variabilidad genética en la colección.

En el Cuadro 14 se presentan las desviaciones estándar, observaciones mínima y máxima y los coeficientes de variación promedio dentro de cepas:

Los coeficientes de variabilidad dentro de cepas son bastante bajos, varían de 3,3 por ciento en el contenido de agua hasta 12,16 en el peso de la semilla. Estos valores indican la variación ambiental tan baja que se presenta dentro de cepas de pejibaye y además, que el error de muestreo es bajo y está indicado por los coeficientes de variación que fluctúan de 3,3 por ciento a 12,16 por ciento, valores promedios que pueden ser considerados como muy aceptables para muestras biológicas.

Cuadro 13. Promedios, desviaciones estándar, observaciones mínima y máxima, rango y coeficiente de variabilidad de los descriptores cuantitativos, de 81 cepas de pejíbaye.

No.	Descriptores	Promedio	Desviación estándar	Observación		Rango	CV entre cepas
				Mínima	Máxima		
1	Número de estípites basales	4,2	1,77	1,0	9,0	8,0	42,1
2	Diámetro del estípete	176,5	17,74	131,0	218,0	87,0	10,0
3	Cantidad de espinas (5 cm <sup>2</sup> )	20,0	5,77	6,0	39,0	33,0	28,8
4	Longitud de las espinas largas (mm)	55,4	12,36	14,5	94,0	79,5	22,2
5	Longitud de cinco entrenudos (mm)	104,3	32,90	30,0	211,6	181,6	31,5
6	Número de espigas por racimo	35,6	11,80	12,0	65,0	53,0	33,1
7	Número de racimos por estípete	7,6	3,21	1,0	17,0	16,0	42,2
8	Número de frutos por racimo	108,8	77,41	15,0	396,0	381,0	71,1
9	Longitud del fruto (cm)	4,3	0,47	3,3	5,4	2,1	10,9
10	Diámetro del fruto (cm)	3,8	0,44	2,8	5,1	2,3	11,6
11	Longitud de la parte más amplia del fruto (cm)	1,4	0,27	1,0	2,5	1,5	19,3
12	R. diámetro/longitud del fruto	0,9	0,10	0,68	1,09	0,41	11,1
13	R. longitud de la parte más amplia/longitud del fruto	0,3	0,05	0,23	0,57	0,34	16,7
14	Peso del fruto (g)	36,0	10,20	18,1	70,5	52,4	28,3
15	Peso total de frutos por racimo (g)	3633,1	2129,22	380,1	10692,5	10312,4	58,6
16	Número de frutos partenocárpicos	5,0	18,82	0,0	128,0	128,0	376,2
17	Grueso del pericarpo (mm)	0,4	0,16	0,1	1,0	0,9	40,0
18	Contenido de agua (%)	62,9	7,91	43,6	84,9	41,3	12,6
19	Contenido de aceite (%)	5,9	2,77	1,3	14,7	13,4	46,9
20	Contenido de proteínas (%)	5,4	0,74	4,0	7,7	3,7	13,7
21	Contenido de ceniza (%)	2,4	0,61	1,3	4,2	2,9	25,4
22	Contenido de materia seca (%)	94,0	2,25	88,2	99,2	11,0	2,4
23	Longitud de la semilla (cm)	2,3	0,24	1,9	2,8	0,9	10,4
24	Diámetro de la semilla (cm)	1,6	0,19	1,2	2,0	0,8	11,9
25	R. diámetro/longitud de la semilla	0,7	0,11	0,5	1,1	0,6	15,7
26	Espesor del endocarpo (mm)	0,7	0,23	0,4	1,5	1,1	32,9
27	Peso de la semilla (g)	3,8	0,07	1,9	6,3	4,4	22,9
28	R. peso de la semilla/peso del fruto	0,1	0,03	0,044	0,199	0,155	30,0

Cuadro 14. Coeficiente de variación promedio dentro de cepas, desviaciones estándar, observación mínima y máxima de 81 observaciones.

No.	Descriptores	CV dentro de cepas	Desviación estándar	Observación	
				Mínima	Máxima
4	Longitud espinas largas (CV)	7,87	3,92	1,1	15,9
5	Longitud de cinco entrenudos (CV)	7,80	4,13	1,0	20,3
9	Longitud fruto (CV)	3,48	1,56	0,0	7,9
10	Diámetro fruto (CV)	4,07	1,74	0,0	11,8
11	Longitud parte más amplia (CV)	7,50	1,70	3,1	14,3
14	Peso fruto (CV)	9,42	2,86	1,6	17,4
18	Contenido agua en fruto (CV)	3,30	2,24	0,3	10,9
23	Longitud semilla (CV)	5,06	2,00	0,0	13,0
24	Diámetro semilla (CV)	6,26	0,99	0,0	9,9
27	Peso semilla (CV)	12,16	4,03	4,9	22,7

## PARTE IV. EVALUACION DE LOS DESCRIPTORES

## MATERIALES Y METODOS

Para realizar este estudio se aprovecharon los datos de las características cuantitativas tomadas en la descripción sistemática de las 81 cepas de pejibaye.

Se hizo un análisis de correlación entre las características estudiadas. Los valores promedio de 10 descriptores, de los cuales era posible determinar la varianza del cuadrado medio del error, fueron comparadas usando la prueba de rango múltiple de Duncan (6) al 1 por ciento de probabilidades. El número de diferencias significativas detectado por la prueba mencionada, se expresa como una fracción entre el número total de comparaciones posibles dentro del grupo de cepas de pejibaye, obteniéndose un valor índice 'D' o valor discriminatorio, el cual mide el poder discriminatorio de los descriptores. Comparando valores de 'D' entre el grupo de descriptores se pueden seleccionar aquellos que poseen un alto valor descriptivo.

El valor discriminatorio de los descriptores estudiados se determinó mediante la relación 'D' dada por la siguiente fórmula, Engels (10):

$$D = \frac{\text{No. total de diferencias significativas detectado por Duncan (6)}}{\text{No. total de pares posibles}}$$

A fin de tener un valor comparativo de 'D', se calculó la relación varianza entre cepas/varianza dentro de cepas o valor 'P', que también da una indicación sobre el poder discriminatorio de las características. La relación 'P' se basó en la siguiente fórmula de Kempthorne citado por Enríquez (11).

$$P = \frac{\text{Varianza entre cepas}}{\text{Varianza dentro de cepas}}$$

El valor discriminatorio neto de cada descriptor seleccionado se estimó en base a la fórmula de Engels (10):

$$D \text{ 'neto' } = D(1 - r^2)$$

en donde:

D 'neto' = valor discriminatorio recalculado en base a los coeficientes de correlación

D = valor discriminatorio calculado

$(1-r^2)$  = coeficiente de no determinación; este mide la proporción de la variación de una característica que no ha sido explicada por otra característica

El procedimiento para estimar el valor D 'neto' consiste en elegir el valor más alto encontrado de D, luego se procede a comparar este valor contra cada valor de D de cada uno de los descriptores, observando en cada par de descriptores comparados el grado de asociación, indicado por una correlación significativa, positiva o negativa. De esta manera, se obtiene el coeficiente de no determinación que multiplicado por el valor de D, nos da el valor de D 'neto'.

Este procedimiento fue repetido sucesivamente para todos los descriptores, tomando después de cada ciclo el valor mayor y exceptuando los valores mayores ya probados.

Por último, se calcularon las relaciones entre las siguientes características cualitativas: textura de pulpa con sabor y color de fruto, color de fruto con sabor, con contenido de aceite y contenido de agua.

Un ejemplo del procedimiento empleado en el cálculo de este tipo de relaciones es el siguiente:

<u>Textura de pulpa</u>	<u>contra</u>	<u>sabor</u>
2 = oleosa		3 = desagradable
3 = harinosa		5 = regular
4 = acuosa		7 = agradable

2 = 35333553553535                      56/14 = 4,0  
3 = 535755557575557573375535535575755757555555557      249/47 = 5,3  
4 = 37355353353333353553                78/20 = 3,9

De las 81 cepas estudiadas, 14 mostraron textura de pulpa oleosa con sabor promedio de 4,0 (entre desagradable y regular), 47 cepas presentaron textura de pulpa harinosa con un sabor promedio de 5,3 (entre regular y agradable). Finalmente, 20 cepas presentaron una textura de pulpa acuosa con sabor promedio de 3,9 (entre desagradable y regular).

## RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación del valor discriminatorio de los descriptores cuantitativos

El Cuadro 15 presenta los resultados de la evaluación de los descriptores cuantitativos de estípites, fruto y semilla en 81 cepas.

Los coeficientes de variabilidad entre cepas son altos, variando de 10,4 por ciento en la longitud de la semilla hasta 31,5 por ciento en la longitud de cinco entrenudos.

Los mejores valores promedios de 'D' que dan información sobre el valor descriptivo son: longitud de cinco entrenudos, contenido de agua, peso del fruto y longitud de espinas largas. Engels (10) en su estudio del valor descriptivo de 'D' en clones de cacao, señala que el valor de 'D' depende del número de clones o cultivares usados en la prueba y de las relaciones entre esos clones. Agrega además que el valor calculado de 'D' es un valor relativo y que este solamente podría dar información sobre el valor descriptivo de las características de los cultivares o clones descritos.

En el Cuadro 16 se presentan los coeficientes significativos de correlación positiva y negativa entre pares de descriptores utilizados en el cálculo de D 'neto'. Longitud de cinco entrenudos,  $D = 0,79$ , fue el descriptor más promisorio y los valores D 'neto' de contenido de agua, peso de fruto y longitud de espinas largas, mostraron valores menores, observándose también que el D 'neto' de la longitud del fruto, diámetro del fruto longitud de la parte más amplia del fruto, longitud de la semilla, diámetro de la semilla y peso de la semilla, fueron valores insignificantes.

A pesar de tener cuatro valores promedios de D 'neto' buenos para discriminar descriptores, dos de ellos, longitud de cinco entrenudos y contenido de agua están muy influenciados por el ambiente. El primero, longitud de cinco entrenudos, como puede verse en el Cuadro 17, presenta un coeficiente de variación de 3,3 entre cepas y 4,1 dentro de cepas. Por lo tanto, la variación que se presenta dentro de cepas es mayor que la variación entre cepas. Por esta razón, la característica longitud

Cuadro 15. Descriptores de estípite, fruto y semilla medidos en mm, cm y g, y varias de las magnitudes estadísticas para 81 cepas de pejibaye.

Magnitudes estadísticas	N(mín) por cepa	81 cepas de pejibaye				
		$\bar{X}$	CV	P	D	D 'neto'
Descriptores						
1. Long. de espinas largas	Promedio 5 cm <sup>2</sup> =3 <sup>a/</sup>	55,4	22,2	0,34	0,57	0,47
2. Long. cinco entrenudos	" 5 entrenudos	104,3	31,5	0,61	0,79	0,79
3. Long. del fruto	" 5 frutos	4,3	10,9	0,61	0,02	0,006
4. Diámetro del fruto	" 6 frutos	3,8	11,6	0,68	0,01	0,002
5. Long. parte más amplia del fruto	" 8 frutos	1,4	19,3	0,75	0,00	0,00
6. Peso del fruto	" 30 frutos	36,0	28,3	0,94	0,57	0,49
7. Contenido de agua	" 5 frutos	62,9	12,6	0,61	0,58	0,58
8. Long. de la semilla	" 8 semillas	2,3	10,4	0,72	0,00	0,00
9. Diámetro de la semilla	" 15 semillas	1,6	11,9	0,89	0,00	0,00
10. Peso de la semilla	" 30 semillas	3,8	22,9	0,95	0,03	0,026

a/ = 3 Representa el promedio del número de espinas largas de las 81 cepas encontrado en áreas de 5 cm<sup>2</sup> por cepa.

$\bar{X}$  = Promedio de todas las cepas para cada descriptor cuantitativo.

CV = Coeficiente de variación basado en la desviación estándar del promedio entre cepas.

D = Número de diferencias significativas al nivel del 1% de probabilidades, encontrado entre cepas, estimado como una fracción del número máximo posible de diferencias significativas basado en la prueba de rango múltiple de Duncan (6).

N(mín) = Muestra mínima usada en la descripción de cada características cuantitativa.

P = Relación que expresa la varianza entre cepas y la varianza dentro de cepas.

D 'neto' = Valor discriminatorio recalculado.

Cuadro 16. Coeficientes significativos de correlación entre pares de descriptores, basados en el promedio estandarizado de 81 cepas de pejíbaye.

Descriptores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Correlaciones Negativas										
Correlaciones positivas										
1. Longitud de espinas largas										
2. Longitud de 5 entrenudos	0,41**									
3. Longitud del fruto										
4. Diámetro del fruto		0,30**	0,54**							
5. Longitud p + a del fruto			0,44**							
6. Peso del fruto			0,76**	0,91**			-0,28*			
7. Contenido de agua										
8. Longitud de la semilla			0,70**	0,32**	0,43**	0,52**				
9. Diámetro de la semilla										
10. Peso de la semilla				0,34**		0,37**			0,82**	

Cuadro 17. Registro de mediciones para la variable longitud de entrenudos (cm) en dos alturas (1 a 2 m) por estípete, en 50 cepas.

No. cepa	No. troncos por cepa	Longitud de entrenudos	CV Dentro de cepas
1	4	12,2	1,5
2	3	14,3	3,0
3	3	13,3	2,1
4	5	17,2	3,7
5	7	17,4	3,3
6	3	14,7	4,0
7	10	22,0	4,6
8	6	20,3	4,1
9	3	17,3	3,2
10	3	13,7	0,6
11	7	14,9	2,8
12	6	19,5	3,9
13	5	16,6	3,8
14	6	18,0	3,6
15	3	13,7	4,5
16	4	17,7	3,9
17	5	15,0	2,9
18	3	13,7	4,9
19	6	18,8	3,5
20	2	12,5	2,1
21	2	9,0	5,6
22	2	16,0	7,1
23	6	18,0	4,9
24	2	10,5	4,9
25	2	12,5	3,5
26	3	15,3	2,5
27	3	15,0	3,5
28	3	15,0	5,2

...

Cuadro 17. Continuación

No. cepa	No. troncos por cepa	Longitud de entrenudos	CV Dentro de cepas
29	3	16,0	6,9
30	3	11,7	3,0
31	3	18,0	7,8
32	4	16,5	1,3
33	6	18,3	5,7
34	4	16,0	4,3
35	2	16,0	7,1
36	3	14,3	3,0
37	5	17,2	5,4
38	5	19,8	5,4
39	5	17,2	4,8
40	6	17,8	4,1
41	5	14,8	3,3
42	4	17,0	4,1
43	6	28,3	7,5
44	5	18,4	3,8
45	6	18,5	2,9
46	4	19,5	3,4
47	4	18,0	2,9
48	5	24,6	6,5
49	3	17,0	6,1
50	4	12,7	3,9

$\bar{X} = 16,4$   
 CV = 3,3

Entre  
de cepas

CV = 4,1

Dentro  
de cepas

de cinco entrenados no es un descriptor muy confiable, a pesar de tener un alto valor de 'D'; en el futuro se debe mejorar el tipo de muestreo para obtener datos más confiables.

Con respecto al contenido de agua en los frutos de pejibaye, en el Cuadro 18 se presentan algunas mediciones hechas en dos estados diferentes de madurez de las frutas. Se encontró que el porcentaje de agua de los frutos muestreados de las cepas identificadas como: B-18, A-8, y A-7 varía mucho de un muestreo a otro, lo que depende en gran parte del grado de madurez en que se tome la muestra. Los frutos de la cepa C-1, por su parte, mostraron una diferencia muy baja en el contenido de agua, lo que indica que una vez ocurrida la madurez fisiológica en aquellos frutos, su pérdida de agua es muy baja.

Cabe agregar que los casos donde se tomen muestras de frutos con una madurez completamente comparable, el valor discriminatorio calculado para el descriptor contenido de agua puede funcionar como un buen valor.

El valor de 'P' se considera como heredabilidad, es decir, la proporción de la variación total observada en una descendencia que está determinada por factores genéticos y puede ser transmitida. Si en una descendencia la variación debida al ambiente es considerable en relación con las variaciones hereditarias, la heredabilidad será baja. En caso contrario, si la variación debida al ambiente es pequeña comparada con la variación hereditaria, la heredabilidad será alta.

Enríquez (11), estudiando la fuerza discriminatoria en base de 'P' con características de la flor de cacao, encontró que la mayoría de los órganos de la flor con 'P' altos sirven para describir un clon con relativa facilidad.

Por otra parte Engels (10) estudiando clones de cacao afirma que la relación 'P', da una indicación de cómo varían ciertas características entre clones, pero no suministra ninguna información acerca de la distribución del promedio de un clon para un descriptor particular sobre el rango total encontrado dentro de un grupo de clones. Este autor agrega que 'P' tiende a ser más grande cuando los promedios individuales de un clon son agrupados hacia los extremos del rango, que cuando ellos son normalmente distribuidos.

Cuadro 18. Algunas medidas del contenido de agua de frutos en dos diferentes estados de madurez.

Identificación cepa	Fecha	$\bar{X}$ contenido de agua 1er muestreo %	Fecha	$\bar{X}$ contenido de agua 2do muestreo %	Diferencia de promedios
B-18	19 set.	65,8	4 nov.	46,7	19,1
A-8	7 julio	98,2	19 set.	65,8	23,4
A-7	7 julio	87,9	23 set.	65,9	22,0
C-1	1 junio	51,6	7 julio	48,3	3,3

En relación con los valores obtenidos de 'P', que son relativamente altos para las características de la semilla, se puede observar que los coeficientes de variación para los tres descriptores de la semilla son bajos, y que la influencia de años y de épocas de cosecha (Experimento 2) no es significativa. De esta manera podemos concluir que las características de la semilla están genéticamente determinadas y poco influenciadas por el ambiente, y constituyen un alto valor potencial para distinguir y determinar 'tipos'.

### Relaciones entre los descriptores

En el Cuadro 19 aparecen las correlaciones entre pares de descriptores basados en los promedios de 81 cepas de pejibaye.

A fin de probar algunas hipótesis sobre las características del fruto y estípites de la 'Colección Panamá', aprovechamos las relaciones presentadas en los Cuadros 19 y 20.

- a. Generalmente la gente asocia el buen sabor y la calidad del fruto de pejibaye, con el tamaño, textura seca, rayas en el pericarpa, bajo contenido de agua, contenido de aceite y, en algunos casos, el color.

Así podemos observar que existe una correlación positiva de 0,26 entre el diámetro y la longitud del fruto; la textura harinosa presenta el valor promedio más alto de 5,3, es decir, un sabor entre regular y agradable (Cuadro 20). La presencia de rayas y profundidad de las rayas muestran una correlación positiva con el sabor de 0,32 y 0,34 respectivamente. El contenido de agua presenta una correlación negativa de -0,48, lo que permite deducir que a mayor contenido de agua el sabor es malo y viceversa. En el Cuadro 20 se puede apreciar que el fruto de color amarillo muestra un valor promedio de 5,1, es decir, un sabor entre regular y agradable, y además, presenta el menor contenido de humedad. El contenido de aceite presenta una correlación positiva de 0,30 en relación con el sabor.

Johannessen (14), en un estudio sobre la producción comercial de

Cuadro 19. Coeficientes significativos y no significativos de correlación entre pares de descriptores, basados en el promedio estandarizado de 81 cepas de pejíbaye.

	Pares de descriptores	Correlaciones	
		Positivas	Negativas
1.	Contenido de agua - profundidad de rayas		-0,41**
2.	" rayas en cáscara		-0,35**
3.	" sabor		-0,48**
4.	Contenido aceite - brillo pericarpio		-0,25**
5.	" sabor	0,30**	
6.	Diámetro fruto - contenido agua		-0,26**
7.	" diámetro semilla		Ns
8.	" espesor endocarpo	0,32**	
9.	" peso fruto	0,91**	
10.	" peso semilla	0,31**	
11.	" relación diám. fruto/long. fruto	0,50**	
12.	" relación long. p + a fruto/longitud fruto		-0,42**
13.	" relación peso semilla/peso fruto		-0,58**
14.	" sabor	0,26*	
15.	Diámetro semilla - peso semilla	0,83**	
16.	" relación diám. sem./long. sem.	0,75**	

...

Cuadro 19. Continuación

Pares de descriptores		Correlaciones	
		Positivas	Negativas
17. Diámetro semilla	- relación peso sem./peso fruto	0,57**	
18. Diámetro tronco	- longitud cinco entrenudos	0,40**	
19. " "	longitud espinas largas	0,33**	
20. " "	número troncos por cepa		Ns
21. Long. espinas largas	- longitud cinco entrenudos	0,41**	
22. Longitud fruto	- diámetro fruto	0,55**	
23. Espesor endocarpo	- espesor endocarpo		-0,59**
24. Longitud fruto	- longitud parte más amplia fruto	0,43**	
25. " "	longitud semilla	0,67**	
26. " "	peso fruto	0,76**	
27. " "	peso semilla		Ns
28. " "	relac. diám. fruto/longitud fruto		-0,44**
29. " "	relac. diám. semilla/long. semilla		-0,60**
30. " "	sabor	0,26*	
31. Longitud parte más amplia del fruto	- longitud semilla	0,43**	
32. " "	relación diámetro fruto/long. fruto		-0,52**
33. " "	relación diám. semilla/long. semilla		-0,38**
34. " "	relación parte más amplia del fruto/longitud del fruto	0,83**	

...

Cuadro 19. Continuación

	Pares de descriptores	Correlaciones	
		Positivas	Negativas
35.	Longitud semilla - peso fruto	0,52**	
36.	" peso semilla	0,45**	
37.	" relación diámetro semilla/ longitud semilla		-0,65**
38.	Número espigas por racimo - número frutos por racimo	0,74**	
39.	" peso de fruto		-0,25*
40.	" peso total frutos por racimo	0,71**	
41.	Número frutos parten. por racimo - peso de fruto	0,30**	
42.	Número frutos por racimo - contenido de agua	0,27*	
43.	" diámetro fruto		-0,26*
44.	" longitud fruto		-0,35**
45.	" longitud semilla		-0,32**
46.	" peso fruto		-0,38**
47.	Número frutos racimo peso total frutos por racimo	0,88**	
48.	" rayas en cáscara		-0,27*
49.	" relación peso semilla/peso fruto	0,34**	
50.	Número racimos por estípite - número frutos por racimo	0,31**	
51.	" peso de fruto		NS

...

Cuadro 19. Continuación

	Pares de descriptores	Correlaciones	
		Positivas	Negativas
52.	Número racimos por estípite - peso total frutos por racimo	0,26*	
53.	Peso semilla - espesor endocarpo		Ns
54.	" " peso fruto	0,37*	
55.	" " relación peso sem./peso fruto	0,46**	
56.	Profundidad rayas - sabor	0,34**	
57.	" " rayas en cáscara	0,88**	
58.	Rayas en cáscara - sabor	0,32**	
59.	Relación diámetro fruto/ longitud fruto - diámetro fruto		-0,45**
60.	" " diámetro semilla	0,42**	
61.	" " relación diámetro semilla/ longitud semilla	0,55**	
62.	Relación diámetro semilla/ longitud semilla - peso semilla	0,32**	
63.	" " - relación peso semilla/peso fruto	0,54**	
64.	Relación peso semilla/ peso fruto - diámetro fruto		-0,57**
65.	" " longitud fruto		-0,58**
66.	" " peso fruto		-0,62**

Ns = No significativo

\* = Significativo al 5%

\*\* = Significativo al 1%

Cuadro 20. Relaciones entre varias características no paramétricas.

Textura de pulpa	Textura de pulpa			Sabor			Color			Contenido de agua			Color			Contenido de aceite		
	Sabor	Color	Textura de pulpa	Color	Sabor	Color	Color	Sabor	Color	Contenido de agua	Color	Sabor	Color	Contenido de aceite				
2. oleosa	4,0	1. amarillo	3,0	1. amarillo	5,1	1. amarillo	60,6	1. amarillo	6,9									
3. harinosa	5,3	2. anaranjado	3,1	2. anaranjado	4,6	2. anaranjado	62,6	2. anaranjado	5,3									
4. acuosa	3,9	3. rojo	2,7	3. rojo	4,1	3. rojo	63,6	3. rojo	5,3									

pejibaye, recalcó que la fruta más apreciada es aquélla que tiene un bajo contenido de fibra en la pulpa, una cáscara fuerte pero fácil de pelar, bajo contenido de agua, textura seca, alto contenido de aceite para un buen sabor, textura no polvorienta, es decir, harinosa pero compacta o firme, y que la cáscara que desarrolla el fruto sea agrietada. En resumen, estas son las características consideradas en el mercado como las de mejor calidad.

A pesar de que los datos presentados en este estudio tienen coeficientes de correlación bajos, confirman lo que Johannessen (14) había observado, sin presentar él datos concluyentes, de que el sabor del fruto de pejibaye está asociado con las características antes estudiadas.

- b. Se trata de determinar si el 'vigor' del tronco (diámetro) está asociado con la longitud de los entrenudos, longitud de las espinas largas y número total de troncos o estípetes por cepa, es decir, si hay consistencia para los descriptores que podrían indicar vigor.

De esta manera podemos visualizar que existe una correlación positiva de 0,40 de diámetro de tronco y longitud de cinco entrenudos; la longitud de espinas largas presenta una correlación positiva de 0,33 también con el diámetro de tronco. Finalmente encontramos que no existe ninguna correlación entre el número de troncos y el diámetro de tronco.

De acuerdo con los resultados obtenidos se puede apreciar que existe una tendencia de que a mayor 'vigor', mayor longitud de cinco entrenudos y longitud de espinas, excepto para el par de descriptores, número de troncos por cepa y diámetro del tronco que se mostraron como características independientes. Cabe destacar que la independencia entre estos dos pares de descriptores no es definida, sino debida a que el número de troncos que posee cada cepa de la 'Colección Panamá' se encuentra en un estado muy joven, y la competencia que puedan ejercer sobre el tronco central, donde se midió el diámetro del tronco, todavía es insignificante.

- c. Otro hecho importante que se observa es el siguiente: el peso del fruto depende del diámetro del fruto, longitud del fruto, número de frutos por racimo, número de racimos por estípite, número de frutos partenocárpicos por racimo y número de espigas por racimo.

Se encontró que hay una correlación positiva de 0,91 entre el diámetro y el peso del fruto. La longitud del fruto tiene una correlación positiva de 0,86 con el peso del fruto. El número de frutos por racimo presenta una correlación negativa de -0,38 en relación con el peso del fruto, lo que indica que a mayor número de frutos por racimo menor es el peso por fruto y viceversa. El número de racimos por estípite no presenta ningún grado de asociación con el peso del fruto. Vale la pena comentar que a falta de mayor número de estípites por cepa en la 'Colección Panamá', este último dato no es muy confiable. Con respecto al número de frutos partenocárpicos se obtiene una correlación positiva de 0,30 en relación con el peso del fruto. Finalmente, el número de espigas por racimo presenta una correlación negativa de -0,25 con peso de fruto; es decir, la una depende de la otra.

De lo anterior se puede concluir que el diámetro del fruto está más fuertemente correlacionado con el peso del fruto que con la longitud del fruto. También es posible concluir que la competencia entre frutos dentro del racimo es un factor determinante en el peso del fruto.

- d. Ahora, como un dato interesante sería bueno conocer qué grado de asociación existe entre el peso del fruto y el peso de la semilla, longitud del fruto y longitud de la semilla, diámetro del fruto y diámetro de la semilla, relación diámetro del fruto/longitud del fruto y relación diámetro de la semilla/longitud de la semilla.

El primer par de descriptores, peso del fruto y peso de la semilla, presenta una correlación positiva de 0,37. La longitud del fruto y longitud de la semilla, muestra una correlación positiva de 0,67. El diámetro del fruto y diámetro de la semilla no presenta correlación significativa, por lo tanto, son características independientes. Finalmente,

la relación de diámetro del fruto/longitud del fruto y relación diámetro de la semilla/longitud de la semilla, muestra una correlación positiva de 0,55.

De acuerdo con estos resultados, la característica diámetro de fruto y diámetro de la semilla son independientes, razón por la cual son características de interés para seleccionar frutos con buen diámetro, escogiendo aquellos frutos que tengan semilla pequeña.

#### Algunas segregaciones dentro de familias

Tomando en consideración algunas observaciones que hiciera Camacho (comunicación personal), de cada racimo de pejibaye recolectado en Panamá, se incluyeron a manera de comparación en el Cuadro 21 algunos datos de la descripción sistemática realizada en 1980, para poder comparar el grado de segregación dentro de algunas familias. Adicionalmente se presentan los dibujos de los frutos de las familias comparadas (Fig. 5).

Así, es posible observar en el grupo A que la segregación en color del fruto maduro es muy acentuada. Las rayas son superficiales, a excepción de la cepa A-1 que mostró pocas rayas profundas coincidiendo con las observaciones realizadas por Camacho. El 50 por ciento de las cepas observadas mantienen la forma de 'trompo' o cónica, el resto es de forma ovoide. El color del ápice verde se mantiene en todas las cepas; el peso de la semilla tiene un rango de 3,4 g. Las fibras en el fruto se presentan en el 50 por ciento de las cepas estudiadas.

En el grupo D predomina el color rojo. Todas las cepas mostraron rayas en el pericarpo a excepción de la cepa D-3 que presentó superficie lisa; todas las cepas presentaron forma de fruto mamiforme y ovoide; el peso de la semilla fue más o menos uniforme en todas las cepas, en tanto que el peso del fruto en ningún caso superó los 79 g del fruto original.

En el tercer grupo E el color del fruto es muy uniforme y solamente en la cepa E-5 presenta un color anaranjado. La distribución de rayas se presentó en diversas partes del fruto, encontrándose dos cepas sin rayas. La mayoría de los frutos tenían la forma de 'chupón' o mamiforme; el resto tenían forma ovoide. El peso de la semilla fue uniforme y

Cuadro 21. Comparación de las observaciones de Edilberto Camacho con algunos datos de la descripción sistemática realizada en 1980 en la 'Colección Panamá'.

Identificación de cepa		C A R A C T E R I S T I C A S							Peso fruto
	Color fruto	Profundidad rayas	Forma fruto	Color apice	Tamaño semilla	Presencia fibras	Forma base		
Notas de E. Camacho	amarillo	profundas	trompo	verde	mediana	sin fibras	-	-	
A-1	anaranjado	profundas	cónico	verde	5,6 g	con fibras	-	-	
A-3	anaranjado	superficial	ovoide	verde	2,9 g	sin fibras	-	-	
A-4	anaranjado	superficial	cónico	verde	3,7 g	con fibras	-	-	
A-6	anaranjado	superficial	cónico	verde	6,3 g	sin fibras	-	-	
A-7	anaranjado	superficial	ovoide	verde	4,6 g	sin fibras	-	-	
A-8	anaranjado	intermedia	cónica	verde	5,7 g	con fibras	-	-	
Notas de E. Camacho	rojo opaco	muy rayado	grande	-	mediana alargada	-	ancha	79 g	
D-2	anaranjado	superficial	mamiforme	-	3,1 g	-	ancha	45,9	
D-3	anaranjado	liso	mamiforme	-	4,1 g	-	semi-ond.	34,8	
D-6	anaranjado	superficial	mamiforme	-	3,3 g	-	lobulada	32,7	
D-7	rojo	intermedia	ovoide	-	5,0 g	-	plana	35,6	
D-11	anaranjado	superficial	mamiforme	-	3,7 g	-	lobulada	43,2	
D-12	anaranjado	intermedia	ovoide	-	3,3 g	-	semi-ond.	36,8	
D-13	anaranjado	superficial	cónica	-	3,9 g	-	plana	44,5	
D-15	anaranjado	intermedia	mamiforme	-	3,5 g	-	semi-ond.	39,3	
D-16	anaranjado	intermedia	mamiforme	-	3,1 g	-	plana	33,8	

Cuadro 21. Continuación

C A R A C T E R I S T I C A S									
Notas de	Color	Profundidad	Forma	Color	Tamaño	Presencia	Forma	Peso	
E. Camacho	fruto	rayas	fruto	ápice	semilla	fibras	base	fruto	
	amarillo	Base rayada	Grande chupón	-	Mediana alargada	-	-	63 g	
E-1	amarillo	ápice rayado	mamiforme	-	3,2 g	-	-	48,7	
E-5	anaranjado	central	ovoide	-	2,9 g	-	-	27,4	
E-6	amarillo	central	mamiforme	-	3,9 g	-	-	46,6	
E-7	amarillo	central	mamiforme	-	2,4 g	-	-	33,4	
E-13	amarillo	liso	ovoide	-	2,9 g	-	-	33,5	
E-14	amarillo	basal	cónica	-	3,0 g	-	-	33,0	
E-16	amarillo	liso	mamiforme	-	2,8 g	-	-	18,1	

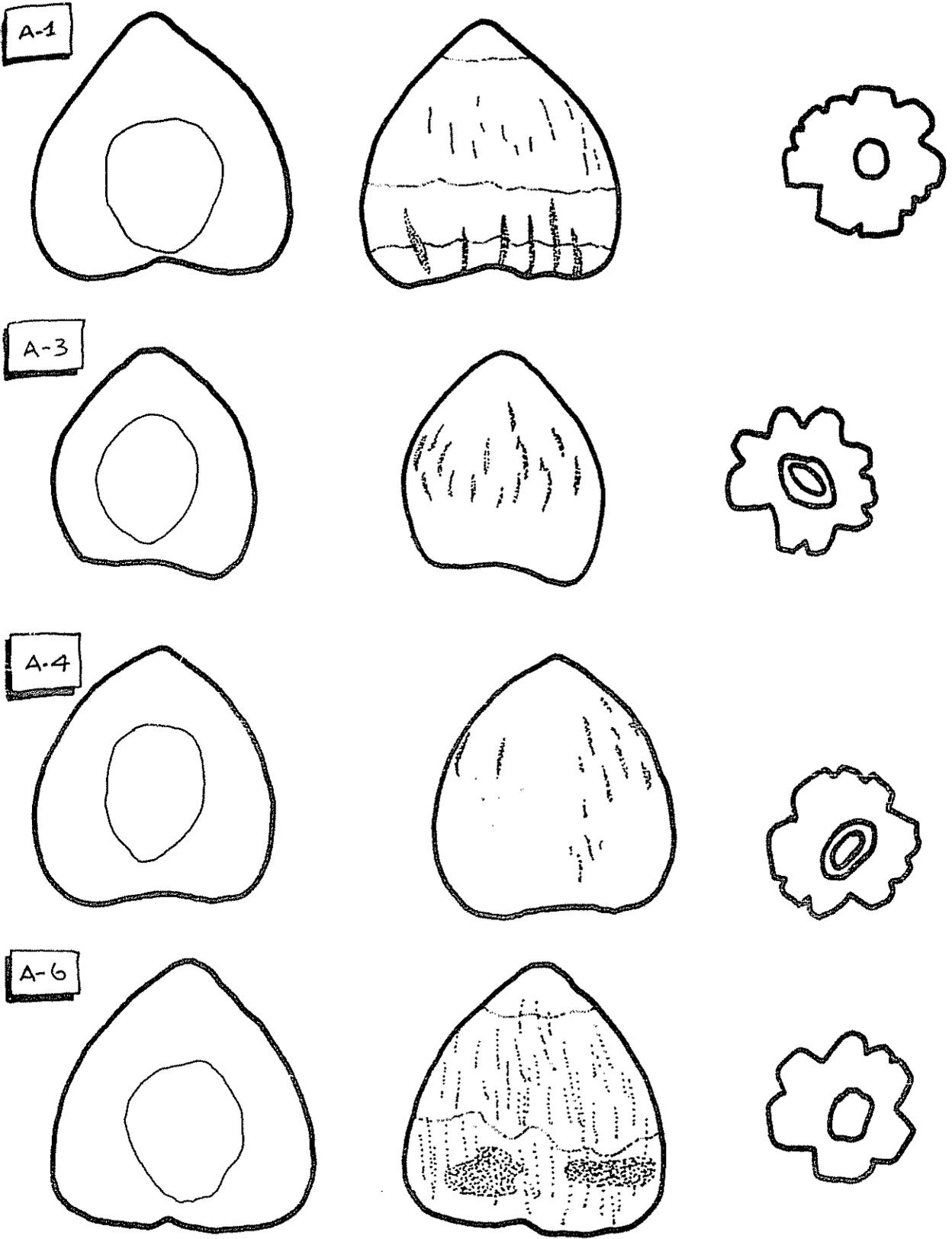


Fig. 5. Dibujos de frutos de la 'Colección Panamá'.

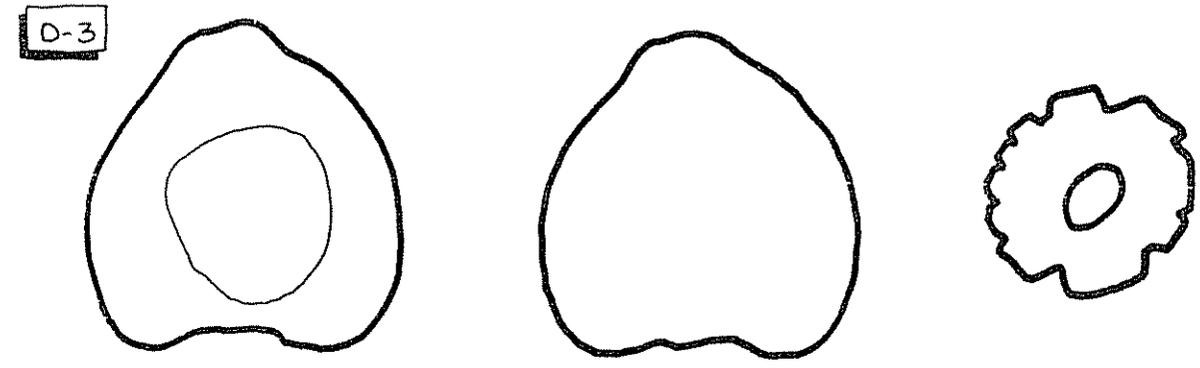
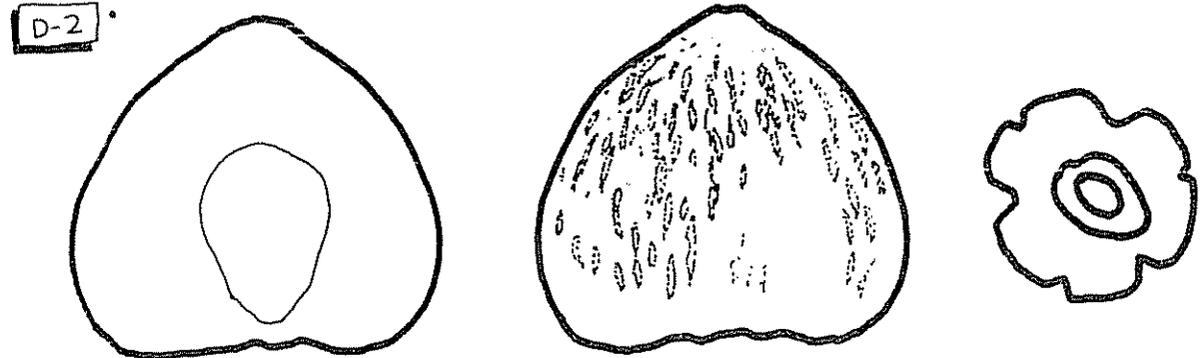
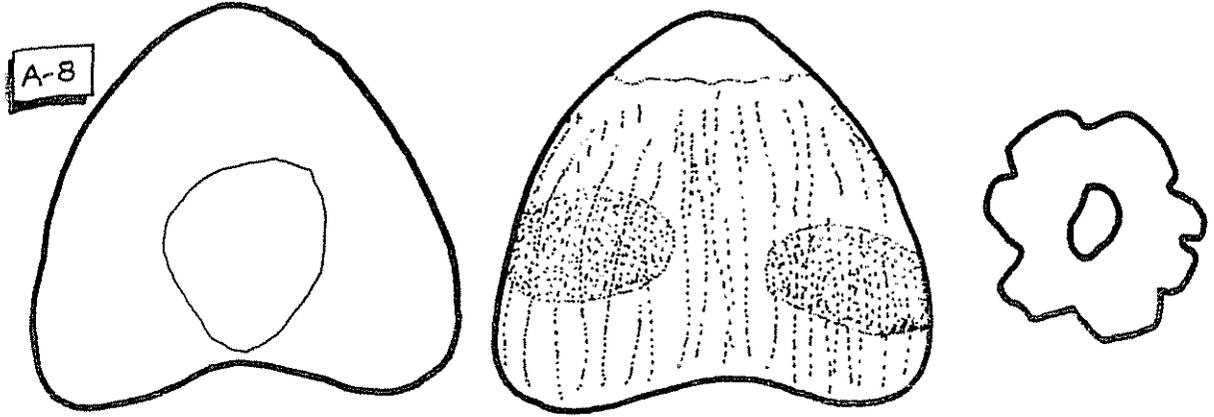
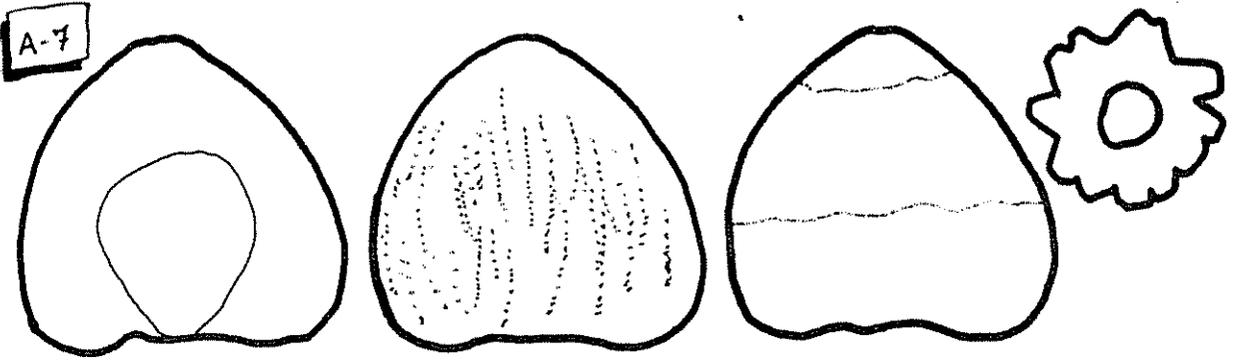
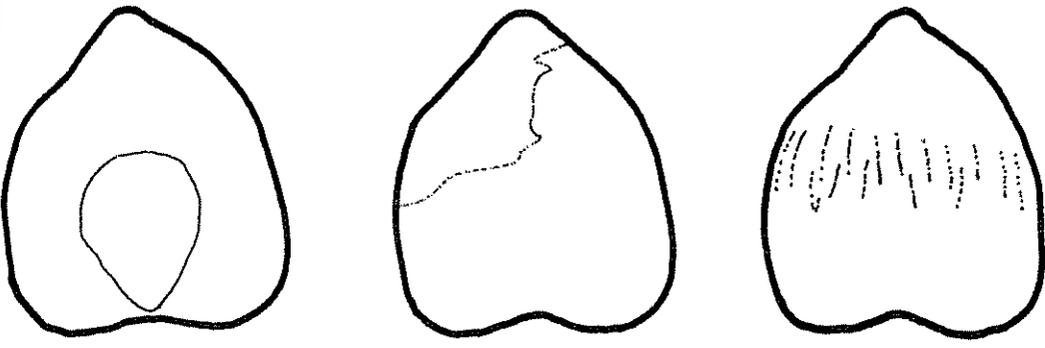
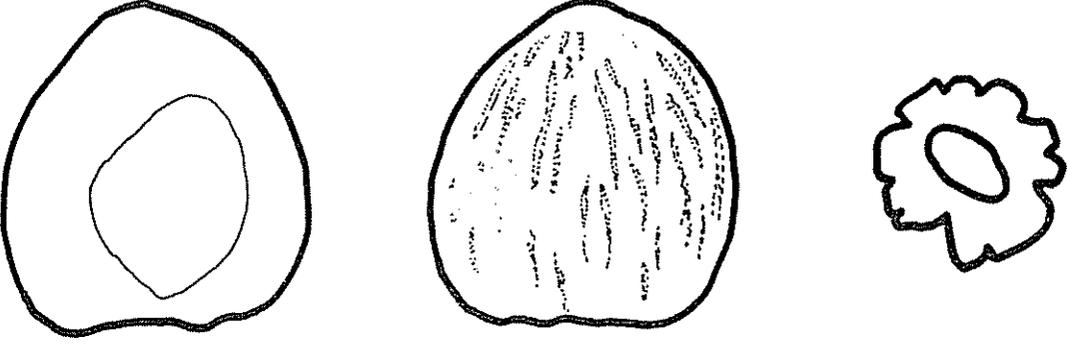


Fig. 5. Continuación

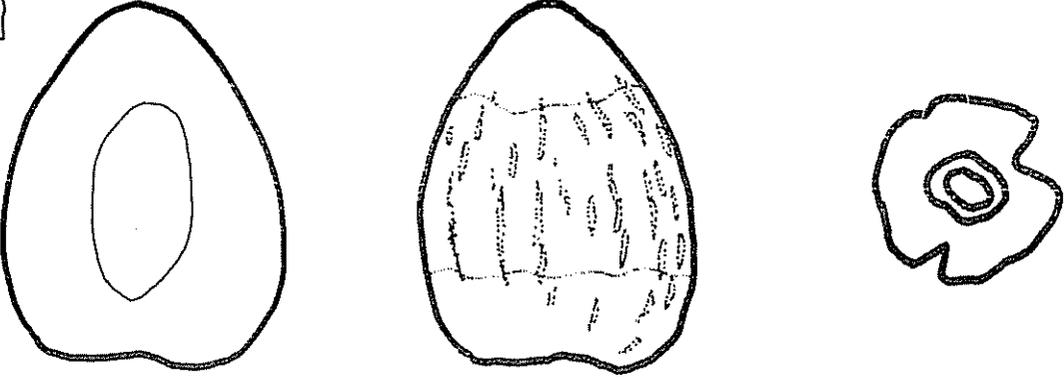
D-6



D-7



D-11



D-12

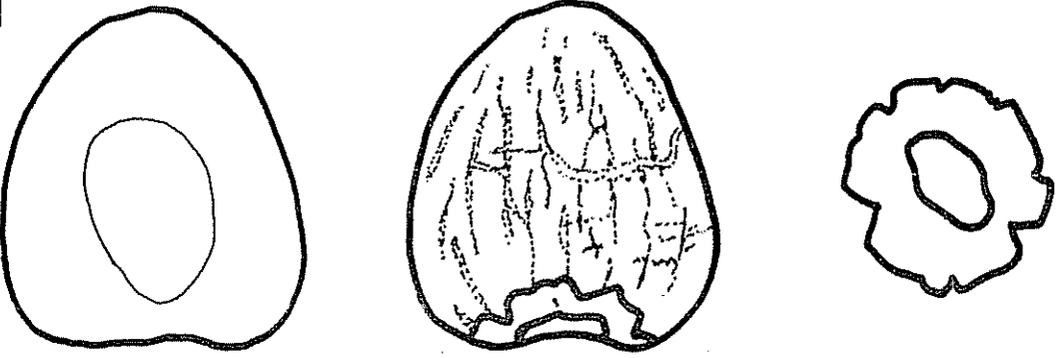
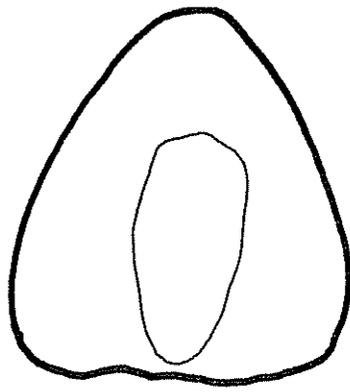
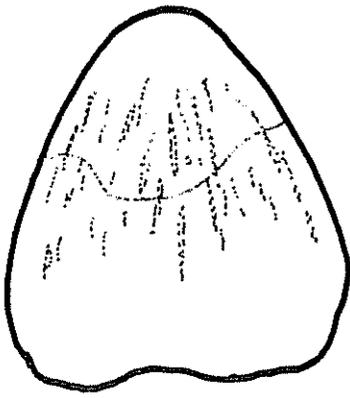
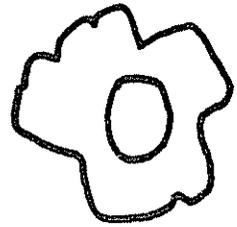
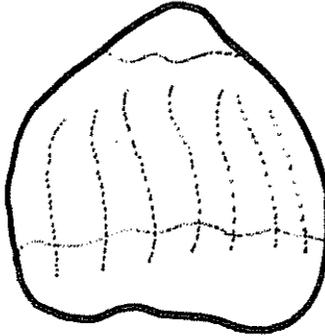
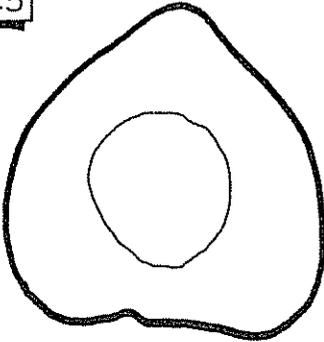


Fig. 5. Continuación

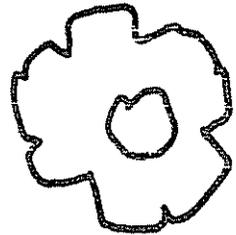
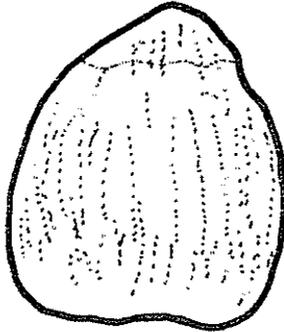
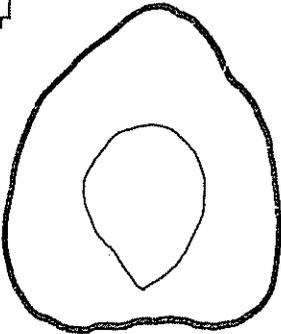
D-13



D-15



D-16



E-1

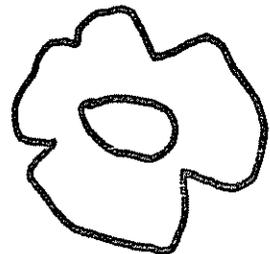
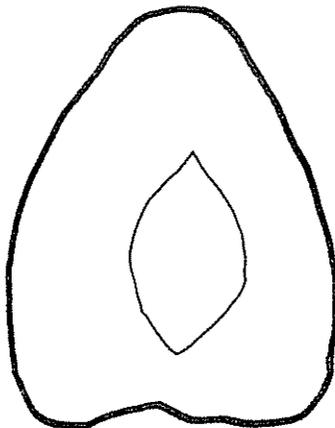
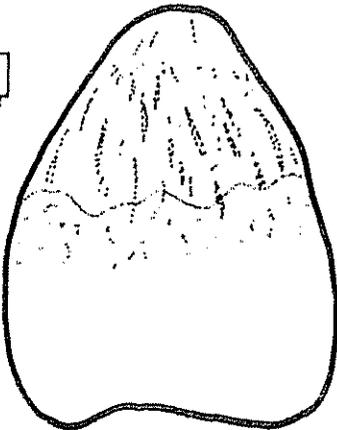
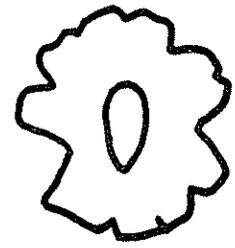
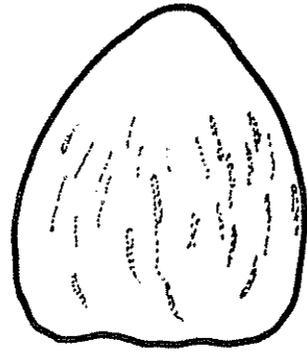
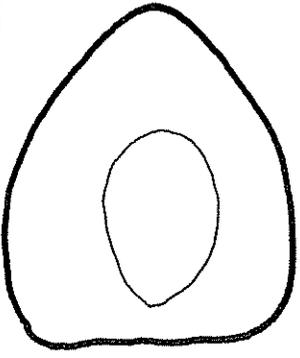
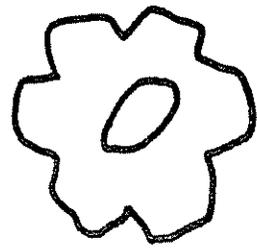
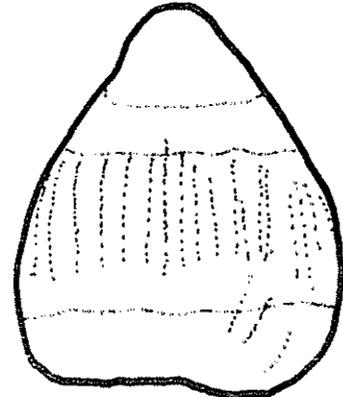
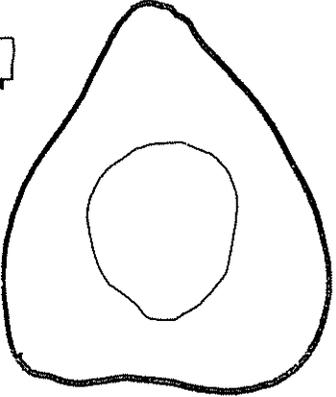


Fig. 5. Continuación

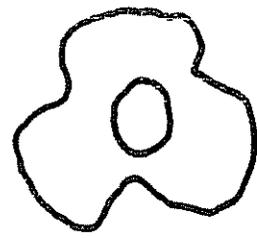
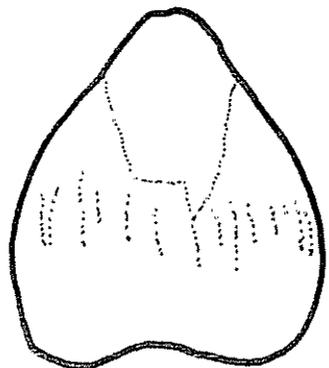
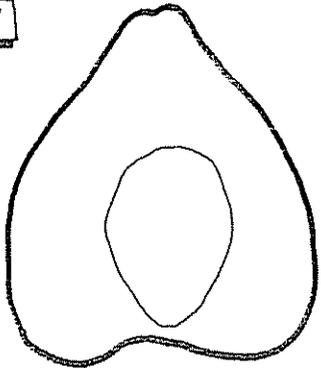
E-5



E-6



E-7



E-13

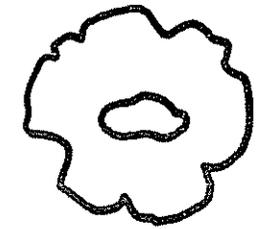
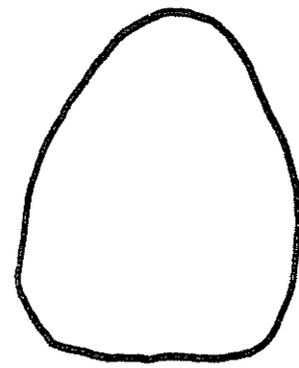
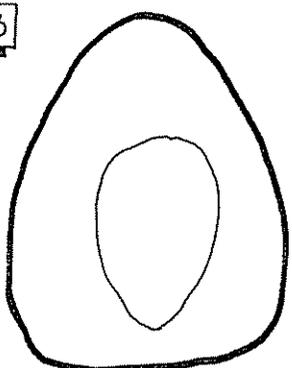
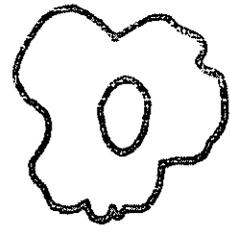
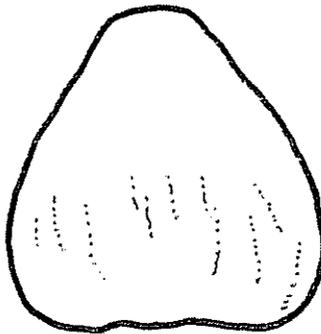
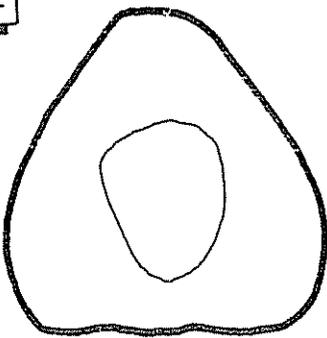


Fig. 5. Continuación

E-14



E-16

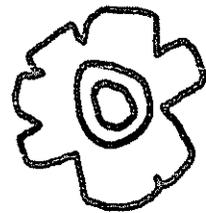
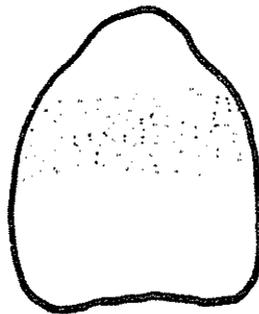
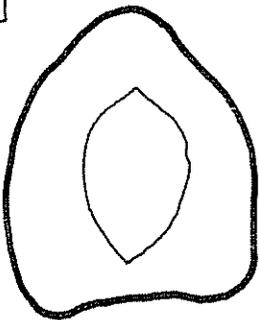


Fig. 5. Continuación

finalmente el peso del fruto varía de 18,1 hasta 48,7 g sin igualar o superar el peso de fruto original de 63 g.

Como conclusión se puede decir que en la población estudiada existen, para el color del fruto, 'tipos' rojos aparentemente homocigotas dominantes, anaranjados heterocigotas dominantes y amarillos homocigotas recesivos.

Los demás descriptores están fuertemente influenciados por el ambiente y por esa razón, es poco confiable extraer conclusiones valederas.

## CONCLUSIONES

Las conclusiones más sobresalientes del presente estudio que aquí se enumeran, representan la variabilidad encontrada en las colecciones de pejibaye 'Panamá' y 'Vieja' del CATIE en 1979-80.

1. Las medidas del número total de espinas y la longitud promedio de espinas largas, tomadas de cualquier estípete y altura, constituyen las dos características más apropiadas (de estos descriptores que tienen que ver con espinas), para caracterizar y diferenciar 'tipos' en una población.
2. Tomando en cuenta el tamaño adecuado de la muestra mínima ( $N_{mín}$ ), los descriptores cuantitativos estudiados permitieron establecer, con base en un análisis de varianza de clasificación jerárquica (cepa, tronco, racimo, posición, espiga y fruto), que la única fuente de variación que debe tomarse en cuenta en un muestreo es la cepa, es decir, el factor genético.
3. En aquellos casos en que se tengan cepas con más de un estípete y se desee describir la característica de peso del fruto, los estípetes deberán ser tomados en cuenta en el muestreo, es decir, la muestra mínima deberá representar frutos de los distintos estípetes.
4. La muestra mínima necesaria para estimar correctamente las características del fruto y de la semilla encontrados en este estudio son las siguientes:

<u>Descriptores</u>	<u>Muestra mínima (<math>N_{mín}</math>)</u>
Peso de fruto	35
Longitud de fruto	4
Diámetro de fruto	6
Longitud parte más amplia del fruto	8
Peso de semilla	30
Longitud de semilla	6
Diámetro de semilla	8

5. El año solamente tiene influencia sobre la longitud del fruto y la longitud de la parte más amplia del fruto.

6. Solamente los descriptores número de racimos por estípete y número de frutos partenocárpicos, dieron diferencias altamente significativas al 1 por ciento de probabilidades entre épocas de cosecha.
7. El año y la época de cosecha (en la población estudiada) no tienen ninguna influencia sobre las características de la semilla; por lo tanto, estas características podrían ser muy importantes para distinguir 'tipos' en una población o para tratar de profundizar más sobre su origen en general.
8. Se elaboró una lista de descriptores con sus definiciones del cultivo de pejibaye.
9. Por su buen valor discriminatorio para distinguir cepas de pejibaye se pueden usar las siguientes características cuantitativas: longitud de espinas largas, peso del fruto, contenido de agua y longitud de cinco entrenudos; estos dos últimos descriptores deberán tenerse presentes en descripciones sistemáticas debido a que son afectados por el ambiente.
10. El buen 'vigor' del tronco (diámetro) se encuentra asociado con la longitud de los entrenudos y con la longitud de las espinas largas.
11. El peso del fruto está positivamente correlacionado con el diámetro del fruto, y la longitud del fruto y negativamente con el número de frutos por racimo.
12. El buen sabor y calidad del fruto de pejibaye se encuentran asociados con el tamaño (peso), textura seca, presencia de rayas en el pericarpio, bajo contenido de agua, contenido de aceite, ausencia de fibras en la pulpa y, algunas veces, con el color.
13. El peso del fruto se encuentra asociado con el peso de la semilla, la longitud del fruto con la longitud de la semilla, no existiendo asociación entre el diámetro del fruto y el diámetro de la semilla. Por lo tanto, se pueden seleccionar frutos con buen diámetro y semilla delgada.
14. De la población estudiada se puede decir que existen tres 'tipos' de colores para frutos maduros: 'tipos' rojos aparentemente homocigotas dominantes, anaranjados heterocigotas dominantes y amarillos homocigotas recesivos.

15. Aparentemente la 'Colección Panamá' no presenta mucha diversidad genética y esto se puede observar principalmente en las características de la semilla.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALMEYDA, N. y MARTIN, F. W. Cultivation of neglected tropical fruits with promise. U.S. Department of Agriculture, Science and Education Administration. Part 8. The pejibaye. 1980. 10 p.
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 9th ed. Washington, D. C. Association of Official Agricultural Chemists, 1960. 832 p.
3. BRESLOW, L. Vitamina 'A' reduce peligros del cáncer. La Nación, San José, Costa Rica. Abril 4, 1981: 5c.
4. CAMACHO V., E. El pejibaye (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey). In Simposio Internacional sobre Plantas de Interés Económico de la Flora Amazónica, Belém, Brasil, 1972. Informe IICA. Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones, No. 93. 1976. pp. 101-106.
5. CHANG, T. T. Manual on genetic conservation of rice germplasm for evaluation and utilization. Los Baños, Filipinas, IRRI. 77 p. 1976.
6. DUNCAN, D. B. Multiple range and multiple F test. Biometrics 11(1): 1-42. 1955.
7. ENGELS, J. M. M. La documentación en centros de recursos genéticos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 12 p. 1979. (mimeografiado).
8. \_\_\_\_\_ y MORERA, M. A. Lista de descriptores de pejibaye (*Bactris gasipaes*). In: Turrialba, CATIE, Costa Rica. I Reunión Internacional de pejibaye. 1980. (mimeografiado).
9. \_\_\_\_\_. Sistemas de información para centros de recursos genéticos. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 65 p. 1980. (Mimeografiado).
10. \_\_\_\_\_. A systemic description of cacao clones. I. The discriminative value of quantitative characteristics. Euphytica. 17 p. 1981. (En prensa).
11. ENRIQUEZ, G. Selección y estudio de los caracteres de la flor, la hoja y la mazorca, útiles para la identificación y descripción de cultivares de cacao. Tesis M.Sc.. Turrialba, Costa Rica, IICA. 1966. 97 p.
12. FOURNIER, L. A. Pejibaye (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) L.H. Bailey). Turrialba, Costa Rica, IICA. 1961. 14 p.
13. INFORMATION SCIENCES/GENETIC RESOURCES PROGRAM. Data preparation manual. Boulder, University of Colorado. No. ts 76-9-1. 69 p. 1977.

14. JOHANNESSEN, C. L. Pejibayes in commercial production. Turrialba (Costa Rica) 16(2):181-187. 1966.
15. INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES. Guidelines for developing descriptor lists. Roma, Italia, IBPGR, No. AGPE: IBPGR/80/44. 1980. 13 p.
16. LEON, J. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, San José, Costa Rica. 487 p. 1968.
17. METHUEN HANDBOOK OF COLOR. Methuen Color. London. 1963. 224 p.
18. MORA URPI, J. Consideraciones sobre el posible origen del pejobaye cultivado. ASBANA 3(9):5, 14-15. 1979.
19. \_\_\_\_\_. Consideraciones preliminares sobre el desarrollo de una técnica de polinización controlada en pejobaye (*B. gasipaes* H.B.K.). Agronomía Costarricense 4(1):119-121. 1980.
20. \_\_\_\_\_. El ciclo de floración en pejobaye (*B. gasipaes* H.B.K.) y su posible manejo agronómico. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 9 p. 1980. (mimeografiado).
21. PATIÑO, V. M. El cachipay o pijibay (*Guilielma gasipaes* (H.B.K.) Bailey) y su papel en la cultura y en la economía de los pueblos indígenas de América Tropical. América Indígena (México D.F.) 18(3):177-204. 1958.
22. PITTIER, H. Ensayo sobre plantas usuales de Costa Rica. 2a ed. rev. San José, Costa Rica, Editorial Universitaria, 1957. 292 p. (Ciencias Naturales, No. 2).
23. POPENOE, W. y JIMENEZ, O. The pejobaye, a neglected food plant of Tropical America. Journal of Heredity 12(4):154-166. 1921.
24. \_\_\_\_\_. Fruticultura centroamericana. Ceiba (Honduras) 3(4): 240-242. 1953.
25. POUND, J. E. The genetic constitution of the cocoa crop. In: Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad. Annual Report on Cocoa Research 1:10-24. 1931.
26. PURSEGLOVE, J. W. Tropical crops. Monocotyledons 2. New York, Wiley. 1972. 607 p.
27. RAVEN, P. H. y MERTENS, T. R. Sistemática vegetal, teoría y práctica. Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, A. C. México, D. F. 1974. 36 p.

28. SAENZ CHAVERRI, A. Evaluación cosecha de pejibaye (*Bactris gasipaes* H.B.K.). ASBANA (Costa Rica). 1978. 38 p. (Mimeografiado).
29. SEIBERT, R. J. The importance of palms. The Latin American pejibaye: a notable example. *Ceiba* (Honduras) 1(2):65-74. 1950.
30. SHETLER, S. G. *et al.* A guide for contributors to Flora North America (provisional edition). FNA Report 65. 1973.
31. SOLIS FALLAS, E. M. Aspectos de la biología floral del pejibaye *Bactris gasipaes* (H.B.K.) y sus posibles aplicaciones genéticas. Tesis Lic. Biol. San José, Costa Rica, Universidad. Facultad de Ciencias, 1979. 65 p.
32. STRASBURGER, E. *et al.* Tratado de botánica. Manuel Marín & Cía., Eds. Barcelona. 651 p. 1960.

A P E N D I C E

Cuadro 1A. Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características de las espinas.

FV	GL	Número total espinas	Longitud espinas largas (cm)	Longitud espinas intermedias (cm)	Longitud espinas cortas (cm)
Cepa	43	311,06**	16,68**	3,55**	0,60**
Tronco	2	9,65	0,75	0,38	0,02
Altura	1	0,09	1,23	0,22	0,08
Tronco x Altura	2	3,30	0,24	0,30	0,04
Error	215	17,83	1,29	0,34	0,05

\*\* Significativo al 1%

Cuadro 2A. Promedios de cuatro frutos expresados en g y cm para siete descriptores de fruto y semilla estudiados de las cepas 7-2, 8-1 y 7-16, codificados en el siguiente orden jerárquico: C) cepa, T) tronco, R) racimo, P) posición, E) espiga y F) fruto, durante 1979.

C T R P E F	D E S C R I P T O R E S							S E M I L L A													
	F R U T O				Diámetro	Long. p + a*	Peso	Longitud	Diámetro												
	Peso	Longitud	Diámetro	Long. p + a*																	
3 1 1 1 2 1	18,1	31,6	37,6	3,3	4,2	4,5	3,2	3,8	3,7	1,2	1,6	1,7	2,6	2,9	3,7	1,8	2,2	2,2	1,7	1,5	1,5
3 1 1 2 2 4	15,4	28,4	39,1	3,3	4,0	4,4	2,9	3,8	3,8	1,1	1,5	1,6	2,0	2,4	4,3	2,0	2,4	4,3	1,5	1,4	1,5
3 1 1 3 2 4	15,6	25,0	35,7	3,3	3,9	4,3	2,9	3,5	3,7	1,0	1,5	1,6	2,0	2,0	3,9	1,7	2,0	2,1	1,5	1,3	1,5
3 1 2 1 2 4	18,8	28,5	42,2	3,4	3,9	4,9	3,2	3,6	3,9	1,2	1,6	1,5	2,2	2,5	3,1	1,8	2,1	2,5	1,5	1,4	1,6
3 1 2 2 2 4	19,4	29,4	40,9	3,5	4,2	4,8	3,2	3,7	3,9	1,2	1,6	1,7	2,1	2,6	3,7	1,9	2,1	2,5	1,5	1,4	1,6
3 1 2 3 2 4	18,6	27,5	44,2	3,4	3,9	5,0	3,2	3,7	4,1	1,1	1,5	1,6	2,1	2,2	4,0	1,8	2,1	2,5	1,5	1,4	1,6
3 2 1 1 2 4	20,0	28,1	35,1	3,6	4,0	4,6	3,2	3,6	3,5	1,2	1,6	1,6	2,3	2,6	3,2	1,9	2,1	2,3	1,5	1,4	1,5
3 2 1 2 2 4	20,2	29,4	32,2	3,5	4,1	4,6	3,3	3,7	3,7	1,2	1,6	1,6	2,4	2,6	3,6	1,8	2,2	2,4	1,5	1,4	1,5
3 2 1 3 2 4	18,2	25,1	33,1	3,4	3,8	4,5	3,2	3,5	3,7	1,2	1,5	1,6	2,1	2,6	3,0	1,8	2,2	2,3	1,4	1,4	1,5
3 2 2 1 2 4	18,7	28,6	33,7	3,5	4,0	4,6	3,1	3,6	3,7	1,2	1,6	1,7	2,1	2,9	3,4	1,8	2,2	2,3	1,5	1,6	1,6
3 2 2 2 2 4	19,7	28,3	33,5	3,5	4,1	4,5	3,2	3,6	3,6	1,2	1,5	1,5	2,5	2,9	3,5	1,8	2,2	2,3	1,6	1,5	1,7
3 2 2 3 2 4	18,7	27,0	33,1	3,4	4,0	4,5	3,2	3,6	3,6	1,2	1,5	1,6	2,1	2,5	3,0	1,8	2,1	2,2	1,5	1,4	1,6
3 3 1 1 2 4	14,7	25,8	37,4	3,4	4,1	4,7	2,9	3,4	3,8	1,1	1,6	1,6	2,0	2,2	3,7	1,8	2,2	2,3	1,4	1,3	1,7
3 3 1 2 2 4	14,6	28,9	34,5	3,4	4,2	4,5	2,9	3,7	3,6	1,2	1,6	1,7	2,0	2,4	3,4	1,7	2,2	2,4	1,4	1,3	1,7
3 3 1 3 2 4	15,0	29,4	34,4	3,3	4,1	4,4	2,9	3,7	3,7	1,1	1,5	1,7	1,8	2,5	3,5	1,7	2,2	2,2	1,4	1,3	1,5
3 3 2 1 2 4	15,4	26,6	29,5	3,3	4,3	4,5	2,9	3,5	3,4	1,2	1,6	1,6	2,2	2,6	2,9	1,8	2,3	2,2	1,4	1,3	1,6
3 3 2 2 2 4	15,1	28,4	31,1	3,2	4,3	4,5	3,0	3,6	3,6	1,2	1,6	1,7	2,1	1,7	2,7	1,7	2,3	2,3	1,5	1,4	1,6
3 3 2 3 2 4	15,8	28,4	31,7	3,3	4,1	4,3	2,9	3,6	3,6	1,1	1,5	1,6	2,0	2,6	3,1	1,8	2,2	2,2	1,5	1,3	1,7
$\bar{X}$	17,3	28,0	35,5	3,4	4,1	4,5	3,1	3,6	3,7	1,2	1,5	1,6	2,1	2,5	3,4	1,8	2,2	2,3	1,5	1,4	1,6
CVs $\frac{1}{/}$	13,6	9,8	12,8	4,6	4,4	5,2	6,0	4,1	5,3	6,7	3,8	5,8	13,3	13,3	13,9	5,0	5,0	6,5	8,7	7,8	7,5

$\frac{1}{/}$  Estos 'CVs' representan el CV de los datos originales

\* Parte más amplia.

Cuadro 3A. Promedios de cuatro frutos expresados en g y cm para siete descriptores de fruto y semilla estudiados de las cepas 7-2, 8-1 y 7-16, codificados en el siguiente orden jerárquico: C) cepa, T) tronco, R) racimo, P) posición, E) espiga y F) fruto, durante 1980.

CODIFICACION	DESCRIPTORES																				
	FRUTO				SEMILLA																
	Peso	Longitud	Diámetro	Long. p + a*	Peso	Longitud	Diámetro														
1 1 1 2 4	24,5	3,6	3,8	4,5	3,4	3,2	4,7	1,0	1,2	1,6	2,5	2,1	3,6	1,9	2,1	2,3	1,5	1,2	1,6		
1 1 1 2 2 4	25,7	20,0	3,6	3,7	4,3	3,5	3,1	4,8	1,0	1,2	1,5	2,5	2,2	3,6	1,5	2,1	2,2	1,5	1,3	1,7	
1 1 1 3 2 4	23,0	19,5	56,0	3,5	3,6	4,3	3,3	3,2	4,8	1,0	1,2	1,4	2,4	2,0	3,6	1,9	1,9	2,1	1,4	1,3	1,7
1 1 2 1 2 4	22,0	24,0	45,5	3,3	3,9	4,1	3,3	3,4	4,4	1,1	1,0	1,4	2,1	2,9	3,3	1,8	2,2	2,1	1,5	1,4	1,5
1 1 2 2 2 4	21,5	24,0	50,6	3,3	3,8	4,2	3,2	3,3	4,6	1,1	1,0	1,4	1,8	2,7	3,9	1,8	2,2	2,2	1,4	1,4	1,6
1 1 2 3 2 4	18,0	26,0	55,0	3,1	3,8	4,2	3,0	3,5	4,7	1,0	1,1	1,4	1,9	2,7	3,7	1,7	2,1	2,2	1,4	1,3	1,7
1 2 1 1 2 4	21,0	21,4	33,2	3,4	3,6	3,7	3,2	3,2	3,8	0,9	1,2	1,3	2,7	2,2	3,6	1,9	2,1	2,1	1,5	1,3	1,5
1 2 1 2 2 4	20,0	21,0	35,7	3,3	3,7	3,7	3,2	3,3	4,0	1,0	1,1	1,3	2,4	2,5	3,7	1,7	2,1	2,1	1,5	1,3	1,6
1 2 1 3 2 4	18,0	23,0	33,7	3,1	3,6	3,7	3,1	3,3	3,9	0,9	1,2	1,5	2,2	2,2	3,3	1,8	2,1	2,0	1,4	1,3	1,5
1 2 2 1 2 4	20,0	16,5	43,2	3,2	3,4	4,0	3,1	2,9	4,2	1,0	1,2	1,4	2,5	2,9	3,9	1,9	2,0	2,2	1,5	1,3	1,6
1 2 2 2 2 4	19,0	15,0	42,5	3,3	3,3	4,0	3,2	2,8	4,2	1,0	1,1	1,4	2,6	2,5	3,6	1,9	2,0	2,1	1,5	1,3	1,6
1 2 2 3 2 4	19,0	18,0	42,0	3,3	3,4	4,1	3,1	3,1	4,2	1,0	1,1	1,4	2,6	2,6	3,1	1,9	2,0	2,1	1,5	1,3	1,5
1 3 1 1 2 4	17,0	14,0	40,0	3,2	3,5	4,0	3,1	2,7	4,1	1,0	0,9	1,4	2,5	2,1	3,0	1,9	2,1	2,1	1,5	1,3	1,5
1 3 1 2 2 4	20,0	16,7	41,7	3,2	3,5	4,2	3,3	2,9	4,2	1,0	1,0	1,5	2,5	2,5	3,3	1,8	2,2	2,1	1,4	1,4	1,6
1 3 1 3 2 4	19,0	15,0	34,5	3,3	3,4	3,8	3,1	3,2	3,9	1,0	0,9	1,3	2,6	1,9	2,9	1,8	2,1	1,9	1,5	1,3	1,5
1 3 2 1 2 4	22,7	18,6	38,0	3,4	3,5	4,0	3,4	3,1	3,9	1,1	1,1	1,1	2,5	2,0	3,1	1,9	2,0	2,2	1,4	1,3	1,6
1 3 2 2 2 4	22,2	20,0	39,2	3,3	3,6	3,9	3,2	3,1	4,0	1,1	1,1	1,1	2,4	2,1	3,2	1,8	2,0	2,1	1,4	1,3	1,5
1 3 2 3 2 4	21,0	20,6	42,0	3,2	3,4	3,8	3,3	3,2	4,1	1,1	1,1	1,2	2,1	2,0	3,7	1,8	2,0	2,3	1,4	1,4	1,7
X̄	20,7	19,7	43,8	3,3	3,6	4,0	3,2	3,1	4,2	1,0	1,1	1,3	2,4	2,3	3,4	1,8	2,1	2,1	1,4	1,3	1,6
CV%	1/ 13,0	18,6	19,4	5,3	5,8	6,0	5,3	7,7	7,9	7,0	8,0	9,2	13,7	14,8	13,5	7,0	5,7	6,2	5,4	6,9	5,6

1/ Estos 'CVS' representan el CV de los datos originales.

\* Parte más amplia.

Cuadro 4A. Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y la semilla.

FV	GL	Peso de fruto (g)	Longitud de fruto (cm)	Diámetro de fruto (cm)	Longitud para 1/ fruto (cm)	Peso de semilla (g)	Longitud de semilla (cm)	Diámetro de semilla (cm)
Cepa	2	1501,37**	6,22**	2,21**	1,112**	7,750**	1,311**	0,133**
Tronco	6	38,91	0,05	0,08	0,003	0,229	0,012	0,017
Racimo	9	9,00	0,05	0,02	0,002	0,113	0,027	0,006
Posición	36	2,14	0,01	0,01	0,003	0,055	0,004	0,004
Espiga	54	65,13	0,26	0,10	0,046	0,450	0,061	0,019
Fruto	108	69,46	0,28	0,13	0,050	0,583	0,067	0,024

\*\* Significativo al 1%

1/ Parte más amplia.

Cuadro 5A. Cuadros medios del análisis estadístico de varias características del fruto y la semilla al nivel de P) posición, E) espiga, y F) fruto de la cepa 7-2.

Identifi- cación	FV	GL	Peso fruto (g)	% Sig.	Longitud fruto (cm)	% Sig.	Diámetro fruto (cm)	% Sig.	Longitud p+ta fruto (cm)	% Sig.	Peso semilla (g)	% Sig.	Longitud semilla (cm)	% Sig.	Diámetro semilla (cm)	Sig.
Cepa: 7-2	Posición	2	3,083	50,0	0,023	50,0	0,043	50,0	0,001	50,0	0,003	50,0	0,016	50,0	0,011	50,0
Tronco: 1	Espiga	3	1,417	89,2	0,015	45,6	0,010	80,3	0,002	80,3	0,004	45,6	0,047	24,0	0,007	24,7
Racimo: A	Fruto	6	7,083		0,015		0,030		0,005		0,004		0,026		0,004	
Cepa: 7-2	Posición	2	4,000	50,0	0,016	50,0	0,016	50,0	0,006	50,0	0,026	50,0	0,007	50,0	0,006	50,0
Tronco: 1	Espiga	3	2,667	77,8	0,005	92,5	0,027	38,1	0,015	5,6	0,097	30,3	0,005	69,8	0,007	11,7
Racimo: B	Fruto	6	7,167		0,033		0,022		0,003		0,064		0,010		0,002	
Cepa: 7-2	Posición	2	1,583	50,0	0,022	50,0	0,011	50,0	0,007	50,0	0,041	50,0	0,001	50,0	0,002	50,0
Tronco: 2	Espiga	3	1,167	43,7	0,002	95,7	0,002	89,2	0,004	58,0	0,114	44,5	0,015	49,5	0,004	66,5
Racimo: A	Fruto	6	2,667		0,017		0,008		0,006		0,110		0,017		0,007	
Cepa: 7-2	Posición	2	1,000	50,0	0,017	50,0	0,016	50,0	0,013	50,0	0,076	50,0	0,003	50,0	0,003	50,0
Tronco: 2	Espiga	3	2,250	39,6	0,042	8,7	0,004	82,9	0,003	45,6	0,042	52,4	0,002	95,0	0,009	8,3
Racimo: B	Fruto	6	1,917		0,017		0,014		0,003		0,050		0,022		0,002	
Cepa: 7-2	Posición	2	3,000	50,0	0,003	50,0	0,013	77,3	0,001	63,3	0,106	45,3	0,003	77,6	0,001	90,6
Tronco: 3	Espiga	3	4,000	61,4	0,002	91,5	0,036	57,3	0,002	45,6	0,407	8,9	0,016	36,7	0,008	45,6
Racimo: A	Fruto	6	6,167		0,001		0,049		0,002		0,116		0,012		0,008	
Cepa: 7-2	Posición	2	5,583	15,5	0,017	33,7	0,021	42,4	0,003	33,2	0,030	76,3	0,006	70,9	0,002	42,4
Tronco: 3	Espiga	3	5,167	16,8	0,022	28,0	0,014	59,7	0,002	45,6	0,113	42,7	0,014	49,8	0,041	35,0
Racimo: B	Fruto	6	2,167		0,013		0,021		0,002		0,105		0,016		0,002	

% Sig. = Porcentaje de significancia

Cuadro 6A. Cuadros medios del análisis estadístico de varias características del fruto y la semilla al nivel de P) posición, E) espiga, y F) fruto de la cepa 8-1.

Identificación	FV	GL	Peso fruto (g)	% Sig.	Longitud fruto (cm)	% Sig.	Diámetro fruto (cm)	% Sig.	Longitud p+o fruto (cm)	% Sig.	Peso semilla (g)	% Sig.	Longitud semilla (cm)	% Sig.	Diámetro semilla (cm)	% Sig.
Cepa: 8-1	Posición	2	2,083	-	0,010	77,2	0,002	94,0	0,010	7,9	0,051	33,4	0,013	66,4	0,006	59,0
Tronco: 1	Espiga	3	10,750	39,3	0,033	49,2	0,042	44,1	0,002	45,6	0,088	17,7	0,017	66,5	0,002	91,5
Racimo: A	Fruto	6	9,083		0,037		0,040		0,002		0,038		0,030		0,010	
Cepa: 8-1	Posición	2	3,000	45,0	0,010	39,6	0,006	73,2	0,001	85,0	0,076	53,6	0,011	30,8	0,011	88,4
Tronco: 1	Espiga	3	1,583	70,6	0,002	84,3	0,004	86,7	0,005	45,6	0,042	77,0	0,007	45,6	0,005	56,2
Racimo: B	Fruto	6	3,250		0,009		0,017		0,005		0,108		0,007		0,007	
Cepa: 8-1	Posición	2	1,083	29,9	0,023	31,7	0,026	19,0	0,002	67,3	0,017	78,1	0,026	11,9	0,017	11,2
Tronco: 2	Espiga	3	2,729	8,0	0,007	76,0	0,0038	10,0	0,007	36,2	0,187	13,3	0,012	33,1	0,005	11,5
Racimo: A	Fruto	6	0,729		0,017		0,012		0,006		0,067		0,008		0,002	
Cepa: 8-1	Posición	2	2,583	56,6	0,011	66,2	0,006	85,0	0,003	33,2	0,021	78,8	0,043	5,8	0,001	88,4
Tronco: 2	Espiga	3	3,750	48,8	0,014	64,8	0,035	45,6	0,002	45,6	0,042	69,8	0,002	84,3	0,002	85,9
Racimo: B	Fruto	6	4,083		0,024		0,035		0,002		0,083		0,009		0,007	
Cepa: 8-1	Posición	2	0,750	83,1	0,006	81,5	0,032	73,0	0,001	88,4	0,103	57,8	0,003	82,4	0,006	63,3
Tronco: 3	Espiga	3	6,417	27,7	0,024	50,4	0,135	33,2	0,005	56,2	0,137	53,7	0,003	89,2	0,008	58,0
Racimo: A	Fruto	6	3,917		0,027		0,097		0,007		0,170		0,017		0,012	
Cepa: 8-1	Posición	2	0,911	56,9	0,017	27,5	0,011	19,5	0,001	86,9	0,007	45,8	0,003	33,2	0,001	91,4
Tronco: 3	Espiga	3	4,047	13,2	0,007	59,1	0,012	17,3	0,004	58,0	0,002	89,2	0,009	8,3	0,017	22,9
Racimo: B	Fruto	6	1,454		0,011		0,005		0,006		0,008		0,002		0,009	

% sig. = Porcentaje de significancia.

Cuadro 7A. Cuadros medios del análisis estadístico de varias características de fruto y semilla al nivel de P) posición, E) espiga y F) fruto de la cepa 7-16.

Identificación	PV	GL	Peso fruto (g)	% Sig.	Longitud fruto (cm)	% Sig.	Diámetro fruto (cm)	% Sig.	Longitud p+ta fruto (cm)	% Sig.	Peso semilla (g)	% Sig.	Longitud semilla (cm)	% Sig.	Diámetro semilla (cm)	% Sig.
Cepa: 7-16	Posición	2	23,160	35,5	0,001	98,2	0,022	24,4	0,006	50,3	0,001	99,4	0,011	15,3	0,003	55,1
Tronco: 1	Espiga	3	14,602	54,7	0,008	89,8	0,021	27,2	0,004	66,5	0,267	18,0	0,014	9,4	0,017	9,8
Racimo: A	Fruto	6	18,669		0,043		0,012		0,007		0,117		0,004		0,005	
Cepa: 7-16	Posición	2	19,576	52,9	0,011	50,9	0,026	52,7	0,001	73,2	0,343	28,2	0,006	50,3	0,002	77,2
Tronco: 1	Espiga	3	14,451	68,2	0,014	45,6	0,007	88,6	0,004	27,2	0,007	99,2	0,004	66,5	0,001	96,2
Racimo: B	Fruto	6	27,386		0,014		0,036		0,002		0,218		0,007		0,009	
Cepa: 7-16	Posición	2	6,557	50,1	0,003	69,0	0,030	34,4	0,002	63,3	0,016	94,1	0,022	37,2	0,001	73,2
Tronco: 2	Espiga	3	4,300	69,0	0,000	100,0	0,020	51,3	0,002	80,3	0,324	37,0	0,007	76,5	0,004	27,2
Racimo: A	Fruto	6	8,370		0,008		0,023		0,005		0,257		0,019		0,002	
Cepa: 7-16	Posición	2	0,250	95,1	0,011	39,8	0,001	97,6	0,002	29,6	0,021	91,4	0,001	88,4	0,002	77,2
Tronco: 2	Espiga	3	12,750	14,8	0,022	19,3	0,004	93,9	0,002	45,6	0,437	22,4	0,028	6,3	0,007	53,1
Racimo: B	Fruto	6	4,917		0,010		0,032		0,002		0,229		0,007		0,009	
Cepa: 7-16	Posición	2	16,583	46,7	0,011	68,6	0,003	86,5	0,026	10,1	0,161	35,2	0,032	37,0	0,006	66,8
Tronco: 3	Espiga	3	4,167	87,9	0,025	48,0	0,022	45,6	0,011	32,0	0,025	89,6	0,004	92,4	0,005	77,6
Racimo: A	Fruto	6	19,000		0,027		0,022		0,007		0,128		0,027		0,013	
Cepa: 7-16	Posición	2	22,750	31,7	0,006	74,1	0,067	30,2	0,011	23,5	0,097	75,8	0,006	75,1	0,010	60,9
Tronco: 3	Espiga	3	11,083	59,6	0,052	13,0	0,017	77,2	0,004	58,0	0,417	37,1	0,021	42,5	0,003	90,5
Racimo: B	Fruto	6	16,250		0,018		0,046		0,006		0,332		0,019		0,018	

% Sig. = Porcentaje de significancia.

Cuadro 8A. Cuadrados medios del análisis estadístico de varias características del fruto y la semilla.

Fuente	GL	Peso fruto (g)	Longitud fruto (cm)	Diámetro fruto (cm)	Longitud pta fruto (cm)	Peso semilla (g)	Longitud semilla (cm)	Diámetro semilla (cm)
Año	1	11,96	1,28**	0,04	0,76***	0,000	0,05	0,016
Cepa	2	1399,96**	2,59**	2,223**	0,46**	4,82**	0,54**	0,15**
Tronco	2	99,22*	0,08	0,18	0,004	0,16	0,000	0,002
Racimo	1	2,75	0,000	0,003	0,000	0,000	0,006	0,003
AC	2	224,01*	0,20	0,80**	0,07*	0,16	0,04	0,007
AT	2	24,12	0,06	0,05	0,008	0,01	0,005	0,003
AR	1	0,30	0,02	0,002	0,000	0,03	0,004	0,001
ACT	4	5,91	0,001	0,02	0,005	0,05	0,004	0,008
ACR	2	1,09	0,000	0,007	0,002	0,07	0,000	0,000
ATR	2	16,3	0,03	0,02	0,003	0,002	0,007	0,001
CT	4	36,4	0,03	0,05	0,004	0,09	0,005	0,002
CR	2	0,09	0,02	0,001	0,007	0,12	0,007	0,002
CTR	4	9,55	0,01	0,02	0,006	0,02	0,004	0,000
TR	2	0,31	0,002	0,003	0,000	0,02	0,004	0,000
ACTR	4	13,89	0,045	0,034	0,0043	0,073	0,015	0,004

\* = Significativo al 5%

\*\* = Significativo al 1%

\*\*\* = Significativo al 1%

Cuadro 9A. Resultados de análisis químicos y físicos en los suelos de la 'Colección Panamá', CAMTE, Turrialba, 1980.

No. muestra	Prof. (cm)	Q U I M I C O											F I S I C O				
		pH	M.O. %	N %	P µg/ml	K Meq/100 g	Ca	Mg	Ac. Ext.	Cu µg/ml	Zn µg/ml	Mn µg/ml	Fe µg/ml	Arena %	Limo Arcilla %	Textura	
1	0 a 10	5,4	8,38	0,39	7,7	0,58	3,8	2,9	1,1	11,1	3,0	7,8	117,0	51	25	24	Franco arcillo arenoso
	10 a 20	5,4	7,24	0,33	7,3	0,32	2,5	1,7	1,6	11,2	2,4	8,6	161,0	51	25	24	"
2	0 a 10	5,3	7,84	0,35	4,4	0,63	2,7	1,3	1,8	7,4	2,0	9,4	99,0	51	23	26	"
	10 a 20	5,2	5,63	0,25	2,5	0,55	1,6	0,6	2,8	7,4	1,2	14,0	109,0	45	23	32	"
3	0 a 10	5,4	9,18	0,45	4,4	0,84	5,4	2,3	0,4	11,2	4,4	8,6	112,0	55	27	18	Franco arenoso
	10 a 20	5,5	6,43	0,37	3,1	0,78	4,7	2,0	0,6	11,1	3,7	10,5	129,0	49	27	24	Franco arcillo arenoso
$\bar{X}$	0 a 10	5,4	8,5	0,40	5,5	0,68	3,0	2,2	1,1	9,9	3,1	8,6	109,0	52	25	23	F.arc. arenoso
$\bar{X}$	10 a 20	5,4	6,4	0,32	4,3	0,55	2,9	1,4	1,7	9,9	2,4	11,0	133,0	48	25	27	F.arc. arenoso

Cuadro 10A. Resumen de los datos meteorológicos de los años 1944 a 1979 tomados en la Estación Meteorológica del CATIE.

MES	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACION (mm)		BRILLO SOLAR (horas)	RADIACION mens./cal/ cm/mes	HUMEDAD RELATIVA (%)	EVAPORACION (mm)			
	Promedio max. min.	med.	Absoluta max. min.	Prom. mens.	Max. 24 hr.					Prom. días con 0,1 mm o más	Promedio mensual	Promedio diario mensual
Enero	25,7	16,2	21,0	31,0	10,0	172,7	164,9	18,5	146,4	12041	86,8	83,8
Febrero	26,0	16,2	21,1	30,0	10,4	136,1	247,5	15,2	145,1	12088	84,6	85,8
Marzo	26,9	16,8	21,8	31,5	10,5	68,0	85,4	13,5	159,5	14596	84,6	116,3
Abril	27,3	17,6	22,4	31,7	11,8	133,6	287,9	15,2	153,2	14420	85,0	112,6
Mayo	27,4	18,4	22,9	32,0	13,5	218,5	67,2	23,1	147,2	14387	86,9	107,8
Junio	27,8	18,6	23,2	31,5	15,2	287,9	85,5	21,8	125,5	12584	88,8	89,1
Julio	27,1	18,4	22,8	30,6	14,1	278,7	113,4	25,4	115,6	12597	90,0	79,4
Agosto	27,4	18,3	22,8	30,2	14,9	240,8	126,7	24,3	133,7	13967	88,9	86,3
Setiembre	27,8	18,2	23,0	30,9	14,8	252,1	110,5	22,6	129,8	13959	88,2	92,8
Octubre	27,6	18,2	22,9	30,8	14,5	244,7	109,2	22,0	140,8	14175	88,7	98,0
Noviembre	26,6	18,0	22,3	30,1	13,7	277,5	115,3	22,1	128,2	11985	89,5	79,0
Diciembre	25,9	16,9	21,4	29,9	10,6	329,7	288,3	21,5	135,8	12004	88,8	76,6
TOTAL	--	--	--	--	--	2640,3	---	245,2	1660,8	158803	---	1107,5
PROMEDIO	27,0	17,6	22,3	--	--	---	---	20,4	138,4	---	87,6	92,3

Observaciones en el período: Temperatura 1959-79 (21 años)  
Precipitación 1944-79 (36 años)  
Brillo solar 1959-79 (21 años)  
Radiación 1965-79 (15 años)  
Humedad R. 1957-79 (21 años)  
Evaporación 1968-79 (12 años)

Estación Meteorológica: Lat. 9°53' N. Long. 83°38'  
Elevación: 602 m.s.n.m.

\* En los resúmenes de 1964 a 1977 la evaporación fue la del plato al sol. A partir de 1978 será la del Tanque A.

Cuadro 11A. Resumen de datos meteorológicos del año 1980 tomados en la Estación Meteorológica del CATIE.

MES	TEMPERATURA (°C)			PRECIPITACION (mm)	BRILLO SOLAR (horas)	RADIACION cal/cm <sup>2</sup> /mes	HUMEDAD RELATIVA (%)	EVAPORACION (mm)
	Promedio Max. Min.	Med. Max. Min.	Absoluta Max. Min.					
Enero	26,2 17,5	21,8	29,0 15,0	143,6	160,7	11340	88,0	99,5
Febrero	25,5 16,6	21,0	29,0 13,0	191,7	143,5	11080	87,5	93,0
Marzo	27,8 17,4	22,6	30,0 14,0	16,8	174,5	13821	85,5	132,4
Abril	27,7 18,5	23,1	29,8 15,1	96,1	157,9	12960	81,8	126,3
Mayo	28,5 19,4	24,0	30,5 17,5	220,4	169,2	13620	85,4	124,9
Junio	27,8 19,7	23,8	30,3 16,7	311,7	97,7	9777	88,7	84,8
Julio	27,8 19,2	23,5	30,0 17,2	182,7	147,1	12099	87,2	103,9
Agosto	28,1 18,8	23,4	29,3 17,0	184,1	152,6	13638	87,1	112,5
Setiembre	28,1 18,9	23,5	29,8 16,5	273,0	128,6	11922	87,3	101,5
Octubre	27,8 18,8	23,3	29,0 19,0	132,5	143,5	11709	88,6	99,5
Noviembre	26,7 18,7	22,7	28,7 17,0	282,0	108,9	10423	90,5	73,9
Diciembre	24,7 17,4	21,0	27,5 15,0	443,8	82,5	8586	89,7	56,0
TOTAL	-- --	-- --	-- --	2478,4	1666,7	140975	--	1208,2
PROMEDIO	27,2 18,4	22,8	-- --	206,5	138,9	11748	87,3	100,7

MES

Días de Max. en  
0,1 mm 24 hrs.  
o más

Total mens.  
cal/cm<sup>2</sup>/mes

Tanque A  
Total mens.

Cuadro 12A. Instrumentos y materiales adecuados y/o indispensables para la descripción sistemática.

Bolsas de papel (recoger muestras de espinas)  
Cuchillo (hacer cortes en los estípites)  
Chuza (cosecha)  
Calibrador "vernier" exactitud 1 mm (medir espinas, frutos y semillas)  
Reglas de varios tamaños y diferentes graduaciones (medir longitud de los entrenudos y diámetro de los estípites)  
Metro (medir alturas de los estípites)  
Alambre (área de  $5 \text{ cm}^2$ )  
Lápices y marcadores  
Desecadores con vermiculita (secar muestras pulverizadas)  
Estufa (para cálculo de contenido de agua)  
Balanza analítica con exactitud de 0,1 g (pesar frutos)  
Material fotográfico (registrar parte externa e interna del fruto)  
Libro de colores 'Methuen Handbook of Colour' (codificar colores)  
Calculadora para varios cálculos (promedios, desviaciones estándar, coeficientes de variación, etc.)  
Computadora (análisis estadísticos)  
Listas de formularios (recopilar datos)

## Cuadro 13A. Formulario de recolección de datos de pejibaye.

Descriptorios generales:

1. Número de introducción

2. Fecha de descripción

3. Notas generales

Descriptorios del fruto y de la semilla:Fruto:

4. Forma de la base del fruto (dibujo)

5. Forma del ápice del fruto (dibujo)

6. Forma del cáliz del fruto maduro (dibujo)

7. Número de frutos por racimo

8. Número de racimos por tronco

9. Longitud del fruto (cm) Nmín = 5

10. Diámetro máximo del fruto (cm) Nmín = 6

11. Longitud del fruto hasta la parte más amplia (cm) Nmín = 8

12. Relación diámetro del fruto/  
Longitud del fruto13. Relación longitud de la parte más amplia/  
Longitud del fruto

14. Peso del fruto (g) Nmín = 30

15. Peso total de frutos por racimo (g)

Pericarpio (cáscara)

16. Número de frutos sin semilla

17. Color del fruto inmaduro (dibujo)

## Cuadro 13A. Continuación

18. Color del fruto maduro (dibujo)  
 \_\_\_\_\_
19. Patrón de cambio de color  
 \_\_\_\_\_
20. Brillo del pericarpo  
 \_\_\_\_\_
21. Grueso del pericarpo (mm)  
 \_\_\_\_\_
22. Facilidad de pelar frutos cocinados  
 \_\_\_\_\_
23. Patrón distribución de rayas de suberización de frutos  
 \_\_\_\_\_
24. Profundidad de rayas  
 \_\_\_\_\_

Mesocarpo (pulpa)

25. Color de pulpa (Código)  
 \_\_\_\_\_
26. Textura de la pulpa (después de cocinada)  
 \_\_\_\_\_
27. Sabor  
 \_\_\_\_\_

Endocarpo (semilla)

28. Forma de la semilla (dibujo)  
 \_\_\_\_\_
29. Longitud de la semilla (cm) Nmín = 6  
 \_\_\_\_\_
30. Diámetro de la semilla (cm) Nmín = 15  
 \_\_\_\_\_
31. Espesor del endocarpo (mm)  
 \_\_\_\_\_
32. Relación diámetro/longitud de la semilla  
 \_\_\_\_\_
33. Peso de la semilla (g) Nmín = 30  
 \_\_\_\_\_
34. Relación del peso de la semilla /peso del fruto  
 \_\_\_\_\_
35. Posición de la semilla en el fruto  
 \_\_\_\_\_
36. Adherencia de la semilla al mesocarpo  
 \_\_\_\_\_

Cuadro 14A. Formulario de registro de promedios y desviaciones estándar de los descriptores de pejibaye.

No. de Introducción		Diámetro fruto ( $\sigma$ )	
Procedencia, país		Longitud parte más amplia ( $\bar{X}$ )	
Procedencia, localidad		Longitud parte más amplia ( $\sigma$ )	
Año descripción		Relación diám/long. fruto	
Mes descripción		Relación long p+a/long. fruto	
Día descripción		Peso fruto ( $\bar{X}$ )	
No. troncos basales		Peso fruto ( $\sigma$ )	
Diámetro tronco		No. frutos partenocárp.	
Corcho en tronco		Color fruto inmaduro*	
Cantidad espinas (5 cm <sup>2</sup> )		Color fruto maduro*	
Longitud espinas (largas)		Patrón cambio color	
Dureza espinas		Brillo pericarpo	
Longitud cinco entrenudos ( $\bar{X}$ )		Grueso pericarpo	
Longitud cinco entrenudos ( $\sigma$ )		Rayas cáscara	
No. espigas por racimo		Profundidad rayas	
No. racimos por tronco		Patrón distribución rayas	
No. frutos por racimo		Facilidad pelar frutos cocinados	
Forma ápice		Color pulpa*	
Forma base		Textura pulpa	
Forma cáliz		Degustación	
Longitud fruto ( $\bar{X}$ )		Contenido agua ( $\bar{X}$ )	
Longitud fruto ( $\sigma$ )		Contenido agua ( $\sigma$ )	
Diámetro fruto ( $\bar{X}$ )		Contenido aceite (%)	

\* Código



Cuadro 15A. Explicación de los códigos de colores del libro de Methuen  
(17)

<u>Código</u>	<u>Color</u>	<u>Código</u>	<u>Color</u>
2 A 5	blanco amarillento	7 D 8	café rojizo
3 A 3	blanco amarillento	8 A 5	rosado
3 A 7	amarillo claro	8 A 6	rosado
4 A 3	amarillo claro	8 A 8	rojo
4 A 4	amarillo claro	8 B 8	rojo
4 A 5	amarillo	8 C 8	rojo oscuro
4 A 6	amarillo	9 A 8	rojo
4 A 7	amarillo	9 B 8	rojo oscuro
4 A 8	amarillo	28 A 8	verde tierno
5 A 3	blanco anaranjado	28 C 7	verde tierno
5 A 4	anaranjado claro	28 C 8	verde tierno
5 A 5	anaranjado claro	28 D 8	verde
5 A 6	anaranjado	28 E 6	verde
5 A 7	anaranjado	28 E 8	verde
5 A 8	anaranjado	28 F 8	verde oscuro
5 D 4	anaranjado oscuro	29 C 7	verde tierno
5 D 5	anaranjado oscuro	29 D 8	verde
5 D 7	anaranjado oscuro	29 E 6	verde oscuro
6 A 4	anaranjado claro	29 E 7	verde oscuro
6 A 5	anaranjado claro	29 E 8	verde oscuro
6 A 6	anaranjado	29 F 8	verde oscuro
6 A 7	anaranjado	30 A 8	verde amarillento
6 A 8	anaranjado	30 B 3	verde amarillento
6 B 7	anaranjado	30 B 8	verde amarillento
6 B 8	anaranjado	30 C 7	verde tierno
6 C 8	anaranjado	30 C 8	verde tierno
7 A 6	rosado	30 D 7	verde
7 A 7	anaranjado rojizo	30 D 8	verde
7 A 8	anaranjado rojizo	30 E 7	verde oscuro
7 B 8	anaranjado rojizo	30 E 8	verde oscuro

Cuadro 16A. Agrupamiento de los códigos de colores del libro de Methuen (17).

<u>Código</u>	<u>Color</u>	<u>Código</u>	<u>Color</u>
2 A 5	blanco amarillento	7 D 8	
3 A 3		8 A 8	
4 A 3	crema	8 B 8	rojo
4 A 4		8 C 8	
		9 A 8	
		9 B 8	
3 A 7	amarillo	28 A 8	
4 A 5		28 C 7	
4 A 6		28 C 8	verde tierno
4 A 7		29 C 7	
4 A 8		30 C 7	
		30 C 8	
5 A 3	anaranjado		
5 A 4		28 D 8	
5 A 5		28 E 6	
5 A 6		28 E 8	verde
5 A 7		29 D 8	
5 A 8		30 D 7	
5 D 4		30 D 8	
5 D 5			
5 D 7			
6 A 4			30 A 8
6 A 5		30 B 3	verde amarillento
6 A 6		30 B 8	
6 A 7			
6 A 8			
6 B 7		28 F 8	
6 B 8		29 E 6	
6 G 8		29 E 7	
		29 E 8	verde oscuro
7 A 7		29 F 8	
7 A 8		30 E 7	
7 B 8		30 E 8	
7 A 6	rosado		
8 A 5			
8 A 6			