

# Relación entre la Posición de la Semilla en Frutos de Cacao (*Theobroma cacao*), su Longitud y el Diámetro y Altura de las Plántulas<sup>1</sup>

W. Phillips-Mora\*

## ABSTRACT

A study was conducted at La Lola, Limón Province, Costa Rica to determine whether seed position in cocoa fruits affects seed length, seedling height and stem diameter. Seeds were extracted from the central and apical areas of fruits from 'SPA-9', 'IMC-67', 'EET-400' and 'UF-613' cultivars. Seed length was determined and flat seeds were counted and discarded. Of the remaining seeds, 20 were sown per cultivar. Height of seedlings was determined at 23, 36, 57, 93 and 120 days, and stem diameter at 1, 2, and 3 months. It was found that seeds originating from the fruit apex were shorter, and that flat seeds were few and only found in the apical areas of some fruits of the 'EET-400' and 'SPA-9' cultivars. Given that the position of the seed within the fruit had no specific effect on stem diameter and seedling height, if poorly developed seeds are discarded all the remaining ones can be sown.

## INTRODUCCION

Algunos agricultores opinan que la posición de las semillas en las mazorcas de cacao tienen influencia en el vigor de las plántulas (2). Se ha indicado que las mejores semillas para la siembra son las de la parte media de los frutos y que las localizadas en los extremos deben deshecharse (7, 10). Estas apreciaciones se deben probablemente a que en los extremos de los frutos de cacao las semillas son más pequeñas, ligeramente deformes (6) y más livianas (9). Dublin (4) menciona además, que en los extremos hay una mayor presencia de semillas aplanadas o vanas (4).

Las diferencias en el tamaño de las semillas debidas a su posición en el fruto es un factor importante a considerar, pues el tamaño de la semilla se ha relacionado con el vigor de las plántulas, poniendo en desventaja a las provenientes de semilla pequeña (5).

Phillips y Enriquez (11) evaluaron tres tamaños de semilla (pequeña = 1.5-2.2 cm; mediana = 2.3-2.8 cm; y grande = 2.9-3.5 cm) y encontraron un marcado

## COMPENDIO

En La Lola, Limón, Costa Rica (40 msnm 26.5°C y 3670 mm), se determinó el efecto de la posición de la semilla en frutos de cacao, sobre la longitud de la semilla y sobre el diámetro y altura de las plántulas. De mazorcas de los cultivares 'SPA-9', 'IMC-67', 'EET-400' y 'UF-613', se extrajo las semillas de la parte central y de los extremos. Se les midió su longitud y se contó y eliminó las semillas aplanadas. De las restantes se sembraron 20 semillas por cultivar. Se midió la altura de las plántulas a los 23, 36, 57, 93 y 120 días y el diámetro a los 1, 2 y 3 meses. Se encontró que las semillas del extremo distal eran más cortas y que las semillas aplanadas se presentaban en muy pequeña proporción, únicamente en los extremos de algunos frutos del 'EET-400' y 'SPA-9'. Dado que, la posición en el fruto de la cual procedía la semilla no tuvo efecto significativo sobre el diámetro y altura de las plántulas, si se eliminan las semillas mal desarrolladas todas las restantes pueden ser utilizadas para la siembra.

efecto de su longitud sobre el diámetro y la altura de las plántulas. Estos parámetros son comúnmente utilizados debido a que se ha informado que tienen una alta correlación con la producción de los árboles adultos (1, 8).

Hardy (9), aún cuando encontró que las semillas de los extremos del fruto tienen menor peso, recomendó utilizar todas las semillas de la mazorca en tanto se eliminen las mal desarrolladas. Cardoso (3) llegó a la misma conclusión, debido a que no obtuvo ningún efecto de la posición de la semilla sobre su germinación ni sobre la altura de las plántulas a los tres meses de edad.

Dado los criterios controvertidos con respecto al uso de la semilla de los extremos de los frutos de cacao, se hace necesario dilucidar mejor este aspecto, lo que contribuiría a mejorar la selección de las semillas que serán entregadas a los agricultores.

El objetivo de esta investigación fue determinar el efecto de la posición de la semilla en frutos de cuatro cultivares de cacao, sobre la longitud de las semillas y sobre el diámetro y altura de las plántulas.

<sup>1</sup> Recibido para publicación el 2 de abril 1990

\* Programa de Mejoramiento de Cultivos Tropicales Apt 7170 CAIIE, Turrialba, Costa Rica

## MATERIALES Y METODOS

El ensayo se realizó en la Finca Experimental La Lola, Limón, Costa Rica (40 msnm 26.5°C y 3670 mm). De nueve mazorcas de polinización abierta de cada uno de los siguientes cv: 'SPA-9', 'IMC-67', 'EET-400' y 'UF-613', se extrajo las semillas de la parte central y de los extremos (aproximadamente seis semillas por extremo). Se contó y eliminó las semillas aplanadas, y de las restantes se seleccionó al azar 20 semillas de cada posición y cultivar, a las que se les midió su longitud. Estas fueron sembradas en bolsas de polietileno y atendidas de acuerdo con los procedimientos normales de vivero, que mensualmente incluía, una fertilización (5 g/planta de 18-10-6-5) y una aplicación de fungicida e insecticida (10 g de Kocide + 5 ml de Malathion en 3 785 l)

Se midió la altura de las plántulas a los 23, 36, 57, 93, 106, y 120 días, y el diámetro a los 2, 3 y 4 meses. A cada variable se le aplicó el Análisis de Variancia y la Prueba de Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que las semillas de la parte proximal y media de los frutos tuvieron una longitud similar, pero difirieron de las provenientes del extremo distal, las cuales fueron más cortas (Cuadro 1). Esto confirma en parte lo observado por Figueiredo (6), quien indica, que las semillas de los extremos son más pequeñas. Estas diferencias en tamaño pueden deberse

Cuadro 1. Longitud promedio de semillas y cantidad de semillas aplanadas en tres posiciones de la mazorca y en cuatro cultivares de cacao. La Lola, 1986.

|            | Long. de semilla<br>(cm) | Semillas aplanadas |
|------------|--------------------------|--------------------|
| Posiciones |                          |                    |
| Proximal   | 2.85 a <sup>1-2</sup>    | 6 <sup>3</sup>     |
| Media      | 2.86 a                   | 0                  |
| Distal     | 2.68 b                   | 6                  |
| Cultivares |                          |                    |
| UF-613     | 3.01 a <sup>4</sup>      | 0                  |
| EET-400    | 2.79 b                   | 6                  |
| SPA-9      | 2.75 b                   | 6                  |
| IMC-67     | 2.54 c                   | 0                  |

1 Promedio de 80 semillas

2 Valores en cada columna con la misma letra, no tienen diferencias significativas (Duncan P = 0.05)

3 Corresponde a la observación de las semillas de nueve frutos/cultivar.

4 Promedio de 60 semillas

a características intrínsecas del fruto o bien, a que la estrechez usual del extremo distal de la mazorca, afecta físicamente el desarrollo de las semillas ubicadas en esa posición.

Los cultivares mostraron un amplio rango en la longitud de las semillas, siendo las más largas las del 'UF-613' con 3.01 cm y las más cortas las del 'IMC-67' con 2.54 cm (Cuadro 1)

Las semillas aplanadas se presentaron solamente y en una proporción aproximada al 10%, en los extremos distal y proximal de algunos de los frutos del 'EET-400' y del 'SPA-9', pero no fueron observadas en la parte central de ningún fruto, ni tampoco en los cultivares 'UF-613' e 'IMC-67' (Cuadro 1). La presencia de semillas aplanadas únicamente en los extremos del fruto, coincide con lo indicado por Dublin (4), sin embargo, en la presente investigación se presentó igual cantidad de semillas aplanadas en ambos extremos del fruto y no con mayor frecuencia en el extremo distal como afirma este autor.

La posición en el fruto de la cual procedía la semilla, no tuvo efecto significativo sobre el diámetro y altura de las plántulas de cacao (Cuadros 2 y 3). Únicamente en la primera medición de altura a los 23 días, las semillas de la parte central superaron a la de las otras posiciones, pero en las siguientes lecturas se compensó el crecimiento de las plántulas (Cuadro 2). Para el diámetro, no se obtuvo efecto significativo en ninguna de las lecturas (Cuadro 3).

La menor longitud obtenida en las semillas del extremo distal, no afectó el desarrollo de las plántulas, a causa de que este parámetro varió poco con respecto a las otras posiciones. El marcado efecto del tamaño de la semilla sobre el desarrollo de las plántulas encontrado por Phillips y Enríquez (11), se debió a la utilización de semillas que diferían mucho en su longitud.

El promedio de las seis mediciones de altura por cultivar, no arrojó diferencias notables respecto a la posición de la semilla (Fig. 1). El promedio de todos los cultivares mostró un efecto compensatorio entre las tres posiciones de semilla (Fig. 1). Igual efecto fue observado para el diámetro de las plántulas (Fig. 2).

Para los cultivares no se encontró una relación directa entre el tamaño de la semilla y la altura de las plantas. Por ejemplo, el cultivar con semilla más grande ('UF-613') tuvo la menor altura promedio al momento del transplante (cuatro meses), en tanto que, el cultivar con semilla más pequeña ('IMC-67'), mostró una de las mayores alturas (Cuadro 2). Para

Cuadro 2. Altura de plántulas de cacao provenientes de semillas de tres posiciones en la mazorca y de cuatro cultivares. La Lola, 1986.

|            | Días de edad de la planta |        |        |         |         |         |
|------------|---------------------------|--------|--------|---------|---------|---------|
|            | 23                        | 36     | 57     | 93      | 106     | 120     |
|            | Altura (cm)               |        |        |         |         |         |
| Posiciones |                           |        |        |         |         |         |
| Media      | 12.3 a <sup>1-2</sup>     | 21.1 a | 22.6 a | 27.3 a  | 31.0 a  | 36.0 a  |
| Proximal   | 10.8 b                    | 20.9 a | 22.2 a | 26.8 a  | 31.9 a  | 35.4 a  |
| Distal     | 10.7 b                    | 20.6 a | 22.1 a | 26.7 a  | 31.3 a  | 36.3 a  |
| Cultivares |                           |        |        |         |         |         |
| SPA-9      | 10.7 ab <sup>3</sup>      | 22.2 a | 23.7 a | 28.3 a  | 32.7 a  | 37.7 a  |
| EET-400    | 11.0 a                    | 21.3 b | 22.6 b | 26.9 ab | 30.8 ab | 35.0 bc |
| IMC-67     | 9.9 b                     | 20.4 c | 21.6 c | 26.7 b  | 32.6 a  | 36.6 ab |
| UF-613     | 6.7 c                     | 19.8 c | 21.2 c | 25.8 b  | 29.5 b  | 34.2 c  |

1 Promedio de 80 plantas

2 Valores en cada columna seguidos por la misma letra, no tienen diferencias significativas (Duncan P = 0.05).

3 Promedio de 60 plantas.

el diámetro el 'UF-613' superó a los otros cultivares, los cuales tuvieron un diámetro similar entre sí (Cuadro 3).

### CONCLUSIONES

La posición de la semilla en los frutos de cacao no influye sobre el diámetro y altura de las plántulas resultantes, aún cuando en el extremo distal de las ma-

zorca las semillas son más pequeñas. Una vez eliminadas las semillas mal desarrolladas, todas las restantes podrían ser utilizadas para la siembra.

Cuadro 3. Diámetro de plántulas de cacao provenientes de semillas de tres posiciones en la mazorca y de cuatro cultivares. La Lola, 1986.

|            | Meses de edad de la planta |       |       |
|------------|----------------------------|-------|-------|
|            | 1                          | 2     | 3     |
|            | Diámetro (mm)              |       |       |
| Posiciones |                            |       |       |
| Media      | 4.1 a <sup>1-2</sup>       | 5.0 a | 5.7 a |
| Proximal   | 3.9 a                      | 4.9 a | 5.6 a |
| Distal     | 3.9 a                      | 4.8 a | 5.6 a |
| Cultivares |                            |       |       |
| UF-613     | 4.2 a <sup>3</sup>         | 5.3 a | 6.0 a |
| SPA-9      | 4.1 a                      | 4.9 b | 5.6 b |
| EET-400    | 3.7 a                      | 4.9 b | 5.4 b |
| IMC-67     | 3.8 a                      | 4.6 c | 5.4 b |

1 Promedio de 80 plantas

2 Valores en cada columna seguidos por la misma letra, no tienen diferencias significativas (Duncan P = 0.05).

3 Promedio de 60 plantas.

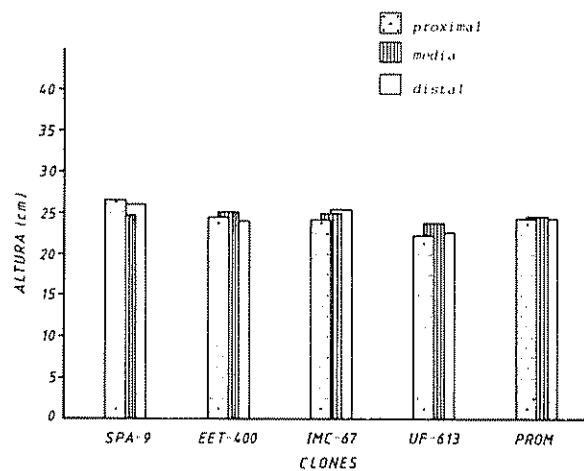


Fig 1. Altura promedio de plántulas de cacao provenientes de semillas de cuatro cultivares y tres posiciones en la mazorca (promedio de seis lecturas) La Lola, 1986.

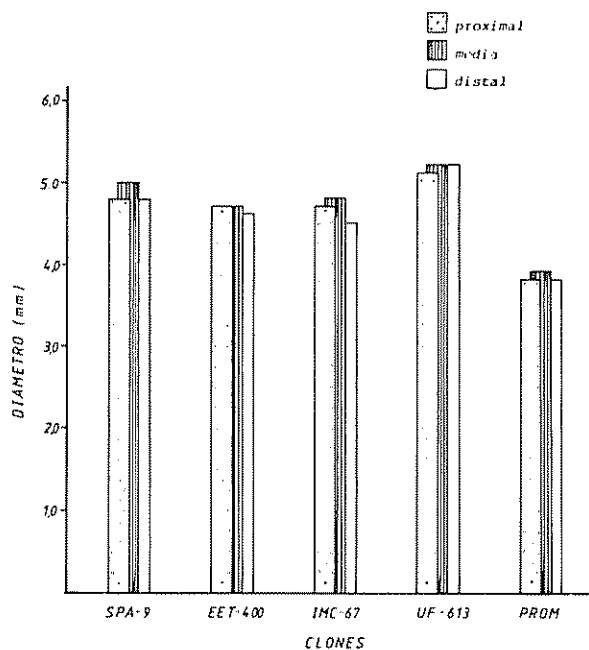


Fig 2. Diámetro promedio de plántulas de cacao provenientes de semillas de cuatro cultivares y posiciones en la mazorca (promedio de tres lecturas). La Lola, 1986.

#### LITERATURA CITADA

- ASCENSO, J.C. 1960. The inheritance of and relationships among growth characters of young cacao seedlings. Thesis (Missao de Estudos Agronômicos do Ultramar). West Indies, Tri., Imperial College of Tropical Agriculture 72 p.
- BARROS, O 1977. Semillas de cacao para la siembra Cacaotero Colombiano (cd) 2:12-16.
- CARDOSO, M. 1963. Influencia da posição das sementes no fruto do cacaueiro sobre a germinação e desenvolvimento das mudas. *Bragantia* (Bra.) 22(36): 461-464.
- DUBLIN, P 1973. Les "feves plates" une nouvelle source d'haploidie chez le cacaoyer (*Theobroma cacao*) *Café, Cacao, Thé* (Francia) 17(1):25-36.
- ENRIQUEZ, G.; SORIA, J. 1979. Selección temprana por vigor de plántulas de cacao híbrido. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 13 p.
- FIGUEIREDO, S.F.L. 1986. Conservação da viabilidade da semente de cacao. II Tipificação do fruto e descrição da semente e da germinação. *Revista Theobroma* (Bra.) 16(2):75-88.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 1980. *El Cacao*. Roma, Italia. 33 p.
- GLENDINNING, D.R. 1960. Relationship of growth to yield *Euphytica* (Holanda) 9(3):351-355.
- MANUAL DE CACAO. 1961. Ed por F Hardy Turrialba, Costa Rica, IICA. p 137-146.
- MORALES, M.O. 1949. Construcción y aprovechamiento de los semilleros de cacao *Agricultura Tropical* (Col) 5(8):17-18.
- PHILLIPS, M.W.; ENRIQUEZ, G. 1988. Efecto del tamaño de semilla y la fertilización convencional sobre el diámetro y altura de plántulas de cacao (*Theobroma cacao*) In Reunión del PCCMCA [34, San José, C.R.].