



Ontogenia de la transición floral en plátano *Musa AAB* cv. “Hartón Enano”

Yvo Hernández*¹, Carlos Giménez² y Pedro Rodríguez³

¹-Universidad Nacional Experimental Sur del Lago UNESUR.

² Laboratorio BioVeLUZ, Facultad Experimental de Ciencias de La Universidad del Zulia.

³ Centro de Microscopía Electrónica, Facultad de Ciencias de La Universidad Central de Venezuela.

Recibido. 12 mayo 2007/Aceptado 20 junio 2009.

RESUMEN

Con el propósito de establecer el tiempo y momento fenológico de la transición floral en *Musa* (AAB) cv. Plátano Hartón enano (HE), se realizó un ensayo en el INIA Chama, (LN: 8°43'27" y LW:71°44'33). Para ello se tomaron ápices meristemáticos provenientes de cormos de plantas cuya emisión foliar total se encontraran entre las 15 y 36 hojas a fin de encontrar el momento de transición floral en estas plantas. Cada cormo fue seccionado longitudinalmente quitando de una en una cada base de las hojas hasta alcanzar la región apical, la cual fue tomada e inmediatamente tratada químicamente para realizar los estudios en el microscopio óptico y electrónico de barrido. La transición floral se observó en un 60% en plantas que habían emitido un total de 27 hojas, pero fue a partir de la hoja 30, donde se observó entre un 80 y 100 %. La altura y perímetro de estas plantas en transición fue de 142 y 30 cm. respectivamente. La altura del ápice meristemático, se incrementó desde la hoja número 15 y hasta la hoja 27, en 0.25 mm, respecto al plano de inserción de la tercera axila de los primordios foliares con respecto al domo apical meristemático, mientras que la longitud de la base del ápice meristemático disminuyó de 3.5 a 1.64 mm.

Palabras clave: *Musa*, Transición floral, Ontogenia.

ABSTRACT

Transition flowering to plantain *Musa AAB* cv. Draft Horn: ontogeny

With the purpose of establishing the time and moment fenology of the floral transition in *Musa* (AAB) cv. Plantain draft Horn (HE), was carried out a rehearsal in the INIA Chama, (LN: 8°43'27" and LW:71°44'33). For they took it apexes meristemáticos coming from cormos of plants whose emission to foliate total they were between the 15 and 36 leaves in order to find the moment of flowering transition in these plants. Each cormo was cut removing of one in an each base of the leaves until reaching the region apical lengthwise, which was taken and immediately tried chemically to carry out the studies in the optic and electronic microscope of sweeping. The flowering transition was observed in 60% in plants t emitted a total of 27 leaves, but it was starting from the leaf 30, where it was observed between a 80 and 100%. The height and perimeter of these plants in transition were respectively of 142 and 30 cm. The height of the apical meristem shoot was increased from the leaf number 15 and until the leaf 27, in 0.25 mm, regarding the plane of insert of the third armpit of the primordios foliares with regard to the dome apical meristem shoot, while the longitude of the base of the meristem diminished from 3.5 to 1.64 mm.

Keywords: *Musa* Flowering transition, ontogeny.

INTRODUCCION

El fruto del Plátano *Musa* (AAB) cultivar Hartón, posee características excepcionales por su agradable aroma y sabor, alcanzado una amplia difusión en las áreas tropicales y subtropicales del mundo. En Venezuela, la zona Sur del Lago de Maracaibo del estado Zulia, presenta excelentes condiciones edafoclimáticas para el plátano, donde alrededor de 40 mil hectáreas están dedicadas a la producción de este cultivo, correspondiendo al 70 % de la producción nacional. Sin embargo, a pesar de que la zona posee excelentes condiciones para el buen desarrollo de Musáceas, en la actualidad el rendimiento promedio se estima entre los 8 y 10

tm. ha⁻¹, siendo muy bajo para su potencial productivo (18 tm. ha⁻¹). Este bajo rendimiento, se asocia principalmente con los problemas de plagas y enfermedades, falta de drenajes, caída de plantas por fuertes vientos e inadecuadas labores agronómicas. Por esta razón, las investigaciones realizadas en plátano, se concentran en la obtención de cultivares mas productivos, y resistentes a plagas y enfermedades. Sin embargo, no se han considerado estudios relacionados con el momento y ontogenia de la transición floral de clones de *Musa* de importancia comercial. En plátano, cada hoja y sus partes representan la inversión de recursos en los procesos

*Correspondencia: yvo333@hotmail.com Profesor de la UNESUR, Laboratorio de biotecnología GIBA, Campus Universitario, Santa Bárbara de Zulia-Venezuela. Telf.: 0275-5552832.

fisiológicos, por lo tanto el crecimiento de una planta depende fundamentalmente del desarrollo de su área foliar (Gutiérrez, 1997). La formación de las hojas en plátano, ocurre únicamente durante la llamada “fase vegetativa” del cultivo, que se refiere al tiempo transcurrido desde la siembra hasta el momento de la transición floral (Belalcazar, 1994). La formación de flores significa la transición del desarrollo vegetativo al reproductivo y en este proceso se deben distinguir tanto la inducción, seguida por la diferenciación del punto de crecimiento y posteriormente la floración (Bukjovac, 1984). Culminada la fase vegetativa comienza la fase reproductiva, de especial importancia en plátano por cuanto de su correcta evolución va a depender el tamaño del racimo. El cormo, se caracteriza por presentar una especie de bóveda, formada por las bases de las hojas diferenciadas que protegen fuertemente al meristemo apical. La transformación inicial del ápice del tallo de la condición vegetativa a floración, requiere una redistribución del crecimiento en el domo apical central. El ápice, originalmente ancho y aplanado, toma una forma cónica por el alargamiento de los entrenudos, con profundos y subsecuentes cambios en el desarrollo de las brácteas y la inflorescencia difiriendo significativamente con el primordio de la hoja y del tallo vegetativo (Bijú y Kurien, 1994). Los primordios foliares previamente diferenciados, aparecen imbricados y en posición opuesta respecto al anterior. La diferenciación de nuevos primordios foliares cesa en el momento en que ocurre la transición de la fase vegetativa a la floral (Belalcazar, 1994). En la transición de la fase vegetativa a la reproductiva, se observa una intensa actividad mitótica en las células meristemáticas, de modo que toda la cúpula del ápice contribuye a la formación de la inflorescencia. La transición floral, ocurre en un grupo de células del tallo localizados en una zona denominada “Meristemo Apical” (MA) o Shoot Apical Meristem (SAM) en inglés. El MA de las plantas superiores, consiste en un pequeño número de células morfológicamente en división de forma organizada (Howell, 1998). Células de la zona periférica, son incorporadas dentro de la organización lateral en los flancos del meristema. El segundo dominio es la túnica, que es una monocapa simple de células de la epidermis. La túnica, consiste en la sobre posición de capas, llamada a la epidérmica L1 y a la subepidérmica L2. Ambas capas de células, permanecen en una capa gruesa que se mantienen diferentes una de la otra por su división anticlinal o perpendicular al plano del meristema. El tercer dominio, el cuerpo o L3, es un grupo de multicapas de células que esta por debajo de la túnica y se dividen en todos los planos. La L3 contribuye a la formación del sistema vascular de la planta (Sharma y Fletcher, 2002). La función del MA puede ser mantenida solo si los procesos

locales de la expansión, división y diferenciación celular por expresión genética están apropiadamente coordinados para preservar el tamaño y organización del meristemo (Dumais y Kwiatkoswska, 2001).

En plátano, el primer indicio de la fase floral se observa sobre el extremo meristemático; su función principal consiste en formar la inflorescencia y mucho más tarde en regular el crecimiento. Esto marca el comienzo del crecimiento del tallo verdadero, que después de permanecer al ras del suelo, va a convertirse en un tallo aéreo, en cuyo ápice se encuentra la inflorescencia, que es transportada por el centro del pseudotallo hacia la parte superior de la planta. A partir del momento en que se presenta la diferenciación hasta que emerge la inflorescencia en el ápice de la planta, ésta ha experimentado un aumento considerable en su tamaño, que alcanza en promedio 60 cm. de longitud y 35 cm. de perímetro en la zona de mayor espesor. Se ha observado que el momento donde ocurre el proceso de transición floral, está relacionado con la emisión de cierto número de hojas y con cambios morfológicos que experimentan las mismas durante dicho proceso. Lo anterior se comprueba mediante la realización de observaciones micro y macroscópicas secuenciales correlacionadas con el número de hojas emitidas. En plátano, las investigaciones realizadas no han establecido concretamente cuando ocurre la transición floral. Solo se sabe que la inflorescencia puede ser observada a nivel microscópico, cuando la planta ha emitido un 50% (19 mas o menos 2 hojas) del total de hojas (38 más o menos 2 hojas) que produce a través del ciclo vegetativo del cultivo (ICA, 1991; Belalcazar, 1994). Sin embargo, lo anterior no está muy bien confirmado y dependerá de las condiciones edafoclimáticas y del tipo de material de *Musa* a establecer. Además, el paso a la transición floral en plátano, no se manifiesta por algún índice visible notable en el exterior de la planta, por lo cual los estudios de inducción floral en esta especie presentan grandes dificultades. La transición floral en plátano depende directamente del número de horas de exposición solar de cada hoja de la planta y de la temperatura media ambiental. Dado que los plátanos y bananos, son de reproducción netamente asexual y de que están muy bien adaptadas a las condiciones tropicales del Ecuador, son muchos los estudios encontrados referentes a la botánica, fisiología entre otros, de estos clones cultivados, pero se desconoce totalmente cuáles pueden ser los factores internos (genéticos) y ambientales que disparan la floración en *Musa* y su similitud con otros modelos de floración en plantas mayormente estudiadas. El objetivo del estudio se basa en determinar en el clon de plátano Hartón la ontogenia así como el tiempo y momento fenológico en el que ocurre la floración.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material utilizado y sistema de muestreo

El ensayo fue realizado en el sur del lago de Maracaibo, Venezuela, (LN:8°43'27" y LW:71°44'33), colectando ápices meristemáticos provenientes de plantas plátano *Musa* AAB cv Hartón enano (Hartón Enano Ocumare) o “Drawf Horn Plantain” (Haddad *et al.*, 1992), cuya emisión foliar total se encontraran entre las 15 y 36 hojas, con el propósito de tomar muestras antes y después del momento de la transición floral,

que en plátano Hartón debió de ocurrir en aproximadamente entre la 19 y la 22 hojas emitidas según Belalcazar, (1994). Para cada estado de emisión foliar, se tomaron siete (07) plantas o repeticiones, resultando en un total de 147 plantas colectadas. Previo al corte de cada planta, debido a que el muestreo es netamente destructivo, a cada planta le fue medida su altura (Alt) desde la base de su cormo a la

inserción de la tercera hoja y su perímetro (Per) tomado a un metro de altura, el número de hojas y el tiempo transcurrido desde siembra a muestreo. La información de las variables obtenida en campo, fue tabulada en el programa Microsoft Office Excel 2003 de Windows, y para el análisis estadístico se utilizó el programa SAS bajo ambiente Windows (SAS, 1985), aplicando un Análisis de la Varianza (ANOVA) y una prueba de Correlación de Pearson, de las variables tomadas en campo y de las variables relacionadas al estado de desarrollo de los ápices meristemáticos.

Preparación de muestras

Obtenidos los cormos, se les retiraba uno a uno las bases de los pecíolos de las hojas, engranados en el verdadero tallo de la planta, y el tejido de reserva hasta llegar al ápice meristemático, el cual tenían la forma de un cono o cúpula blanco, de 2,5 cm de altura y de 1 cm de ancho aproximadamente. Inmediatamente fueron fijados y preparados para su observación según cada protocolo empleado en el laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido en la Facultad de Ciencias y Microscopía Óptica en el laboratorio de Botánica de la Universidad Central de Venezuela UCV.

Imágenes por Microscopía Electrónica de Barrido

Para observar tridimensionalmente la apariencia de la zona meristemática de una planta de plátano, los ápices fueron preparados para ser observados a través del uso de la técnica de Microscopía Electrónica de Barrido, donde a cada ápice fue fijado entre 45 y 60 minutos con Glutaraldehído (2,5 %), en buffer fosfato a 0,1 M y pH 7.2 (Finol et al; 2001), luego lavado dos veces con agua destilada. La deshidratación del ápice fue realizada en una serie de etanol al 50, 70, 80, 95 por 5 minutos por serie y dos cambios de etanol al 100% de 10 minutos cada uno a una temperatura de 4 °C. Después se realizó un secado por punto crítico, por 45 minutos en una cámara Hitachi modelo HCP-2 (Critical Point Dryer), a una temperatura de 32 °C y presión de 73 atmósfera (Vázquez y Echeverría, 2000). Inmediatamente cada muestra fue cubierta con oro en un cubridor iónico Ion Coater modelo Eiko Engineering (IB-2) durante 15 a 20 minutos aproximadamente. Las muestras fueron observadas en un microscopio electrónico de barrido modelo Hitachi S-500, y registradas a través de una cámara polaroid 6 exposiciones, tomando imágenes de la zona meristemática del ápice de plátano según la muestra.

Imágenes por Microscopía óptica.

Los ápices fueron fijados en 30 ml de una solución de formaldehído al 37 %, Alcohol Etilico (70%) y Ácido Acético glacial por un tiempo mínimo de 48 horas. Luego una deshidratación con TBA al 70, 85, 95 y 100% por tres horas cada una. En una estufa a 52 ° C, se les añadió parafina

líquida a la cantidad de TBA incluida en ellos. Evaporado todo el TBA, se realizaron tres cambios adicionales de parafina en la estufa. Una vez de que el material estuviese infiltrado en parafina, se sacaron de la estufa y se vaciaron en moldes colocados en una platina caliente y con parafina fundida se cubrieron completamente los ápices y se orientaron según el plano de corte, llevándolos después a 4°C por 15 minutos para asegurar la solidificación de la parafina. La escala de corte fue de 15 µm de grosor en un micrótomos de deslizamiento. Cada portaobjeto con muestra cortada fue colocada en una estufa por 12 horas a 45 °C y almacenadas a temperatura ambiente hasta su coloración con una batería de tinción (Jáuregui, 2003). Una vez secas y listas las láminas, cada cinta de corte con los ápices fueron observados y medidos a través de un Microscopio Óptico modelo Zeiss (Axiolab), utilizando un objetivo 4X y un ocular C8x/18 con divisiones o reglilla en su lente. Con la ayuda del cuadro central de un milímetro cuadrado de una cámara de New Bauer, se determinó cuanto en milímetros representaba cada división del ocular. Obtenido este valor, se procedió a observar las muestras de cada lámina y determinar las variables ontogénicas de la zona meristemática, las cuales fueron la Longitud de la Base del Meristema (LBM) en milímetros, usando como referencia la distancia de una línea recta medida entre las dos bases de las axilas del tercer primordio foliar emitido desde el centro hacia a fuera, y una Altura del Meristema Apical (ALMA) en milímetros desde esa línea recta de la LBM (punto considerado como valor cero de altura) hasta la superficie o última capa exterior de células de la cúpula del meristema, siendo valores de altura por debajo de LBM negativos y por encima positivos (Figura 1).

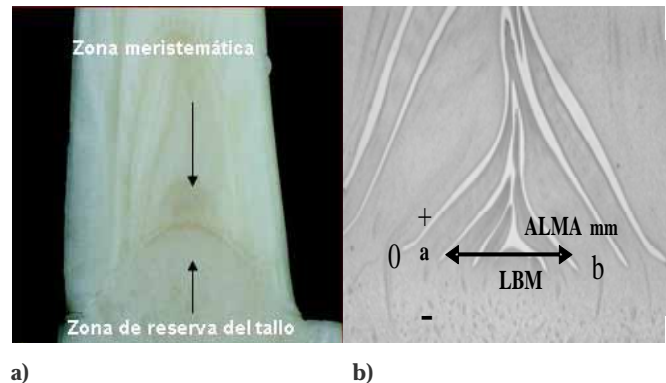


Figura 1. a) Imagen de la zona meristemática de un ápice de plátano Hartón enano señaladas por las flechas **b)** la longitud de la base del meristema del punto A al B (LBM) y su altura (ALMA), tomando como referencia la base del tercer primordio foliar (a y b).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ontogenia de la transición floral en Plátano Hartón enano

La transformación ontogénica del proceso floración en todas las Musáceas, ocurre en el meristema apical mucho antes de que pueda observarse a simple vista. Este meristema apical, ubicado en el centro y en la parte superior del cormo o tallo verdadero de las plantas, tiene una forma de domo o cúpula,

el cual está compuesto de 2 a 3 capas de células en división activa, siendo la más externa la capa epidérmica L1, a la subepidérmica L2 y el corpus o L3, que es un grupo de multicapas de células que esta por debajo de la túnica (L1 y L2) y se dividen en todos los planos (Imagen e figura 2). La

L3 contribuye a la formación del sistema vascular de la planta (Sharma y Fletcher, 2002). La zona de reserva o "Corpus" (Descrita por Fahn *et al*; 1963) y que esta inmediatamente por debajo de la zona meristemática, permanece de forma redondeada o paralela con respecto al plano de inserción de la bases de los pecíolos de las hojas del pseudotallo (Imagen **d** figura 1). Comenzando la transición floral y en adelante, este cilindro central de tejido de reserva se eleva justo por debajo del ápice meristemático, volviéndose perpendicular y atravesando los pecíolos de las hojas ya formadas. Por debajo de la túnica, se puede observar una zona celular central la cual está compuesta por células vacuoladas y menos densas. Hacia los lados de la cúpula apical se observan los meristemas laterales (Ver imagen **c** de la figura 1), que se destacan en sucesión regular en los flancos exteriores del corpus donde se originan los primordios foliares con sus respectivos haces vasculares (Imagen **b** de la figura 1 y **a** de la

figura 2), los cuales van creciendo en forma gradual alrededor de la túnica central formando una estructura parecido a un cono o triángulo. Cada una de las axilas que corresponden a los dos lados del cono o primordio foliar, durante la fase vegetativa, se encuentra por encima del domo central del ápice meristemático, los cuales continúan mostrando aproximadamente la misma forma y tamaño durante toda esta fase (Imagen **a** de la figura 1) ya que las hojas sucesivas son producidas casi en el mismo plano unas de las otras y sin entrenudos visibles. Además, se observa el enrollamiento de las hojas mas desarrolladas en forma de agujas engranadas, la cúpula y la zona de reserva del tallo por debajo de todas las hojas, presentando esta zona de reserva un relieve poroso e irregular por el tipo de célula de mayor tamaño, permitiendo lo anterior el transporte rápido de agua y foto asimilados hacia el meristema en crecimiento continuo (Imagen **e** y **f** de la figura 3).

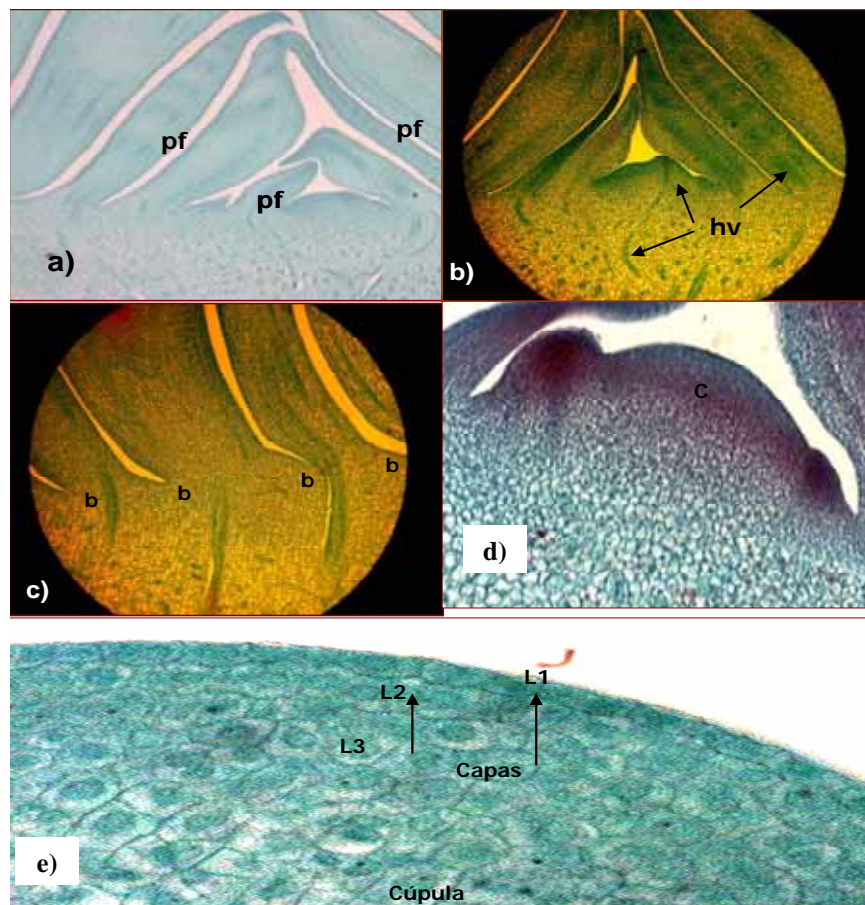


Figura 2: Imágenes de la zona meristemática de ápices de plantas de plátano Hartón Enano. **a**) meristema en estado vegetativo mostrando primordios foliares (pf); **b**) Zona meristemática con formación de haces vasculares (hv); **c**) Base (b) o axilas de los primordios foliares en ascenso con respecto a la cúpula del meristema; **d**) Cúpula del meristema iniciando la transición foliar; **e**) Cúpula del meristema ampliada mostrando sus capas L1, L2 y L3.

Durante la fase de transición, se observa que el domo apical comienza a crecer y deja de estar por debajo o en el mismo plano de las bases de los primordios foliares que lo rodean (Imagen **c** y **d** de la figura 3), lo cual indica el desarrollo de entrenudos, ausentes en la fase vegetativa. Comienza entonces a crecer el tallo verdadero de la planta y a producir brácteas florales y no hojas, observándose el primer primordio de mano de plátano en la axila de la primera

bráctea formada (Imágenes A de la figura 3). Los primordios de mano, se pueden observar inicialmente, como protuberancias de células que se van agrandando progresivamente. La cúpula del meristema en transición (Imagen **b** figura 3) pierde un poco la forma de cúpula y se vuelve más plana, con núcleos de células densos en señal de una fuerte división celular.

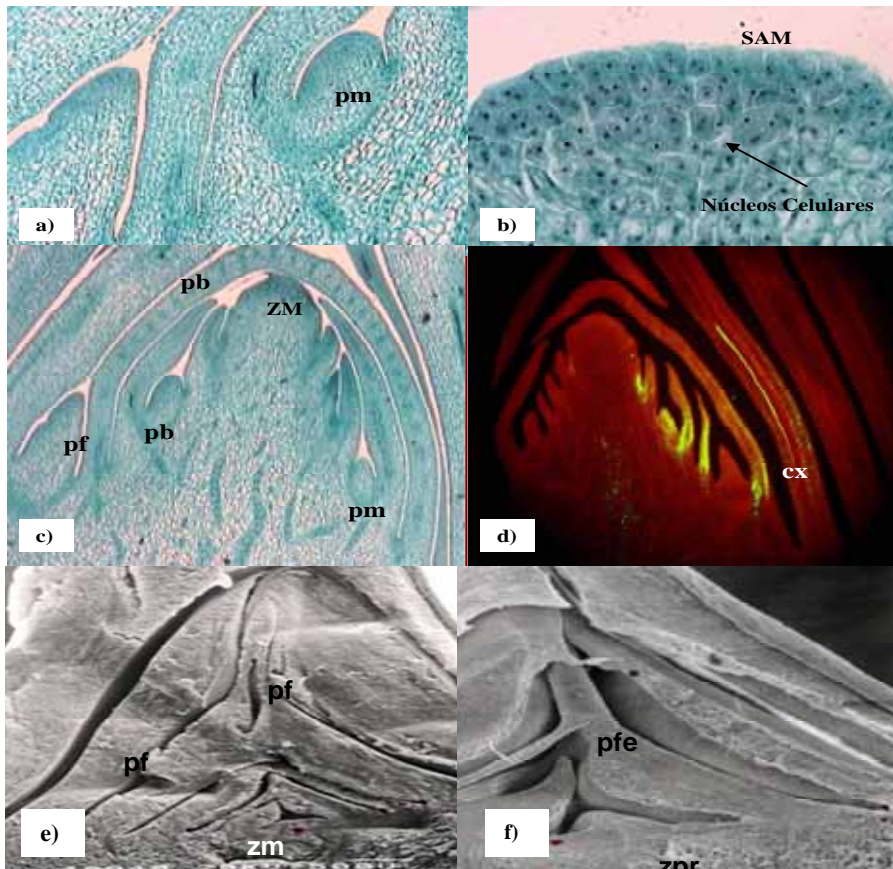


Figura 3: Imágenes de la zona meristemática de ápices de plantas de plátano "Hartón Enano"; **a)** primordios meristemáticos cubriendo los primordios de la mano (pm); **b)** cúpula de meristema (SAM) en transición avanzada mostrando núcleos celulares; **c)** Zona meristemática y primordios de la bráctea (pb), primordios meristemáticos (pm) y primordios foliares (pf) dentro de la zona meristemática (ZM) **d)** Ápice en transición floral avanzada tomada con microscopio de fluorescencia mostrando conductos de xilema (cx) en color amarillo. **e y f)** Imágenes de la zona meristemática de ápices de plantas de plátano "Hartón Enano" tomadas por Microscopía Electrónica de Barrido; **e)** ápice proveniente de una planta de 18 hojas emitidas mostrando cavidades foliares, primordios foliares (pf) y la zona meristemática (zm); **f)** primordios foliares enrollados en el interior de otra hoja (pfe) en forma de aguja y zona porosa de reserva (zpr) por debajo de los primordios foliares.

Tiempo y momento fenológico de la transición floral en plátano.

La transición floral comenzó a observarse a partir de los 135 días (4,5 meses) aproximadamente después de la siembra, en un 33 % de las plantas que habían emitido un total de 25 hojas, incrementándose este porcentaje a 60 % en plantas que alcanzaron las 27 hojas. A pesar de encontrarse en la hoja

número 28, un 100 % de plantas en transición, no fue hasta la hoja número 30, donde se observó entre el 80 y 100 % en transición y todas a excepción de plantas con hoja 30, presentaron transición después de los 200 días de la siembra (6.6 meses aproximadamente).

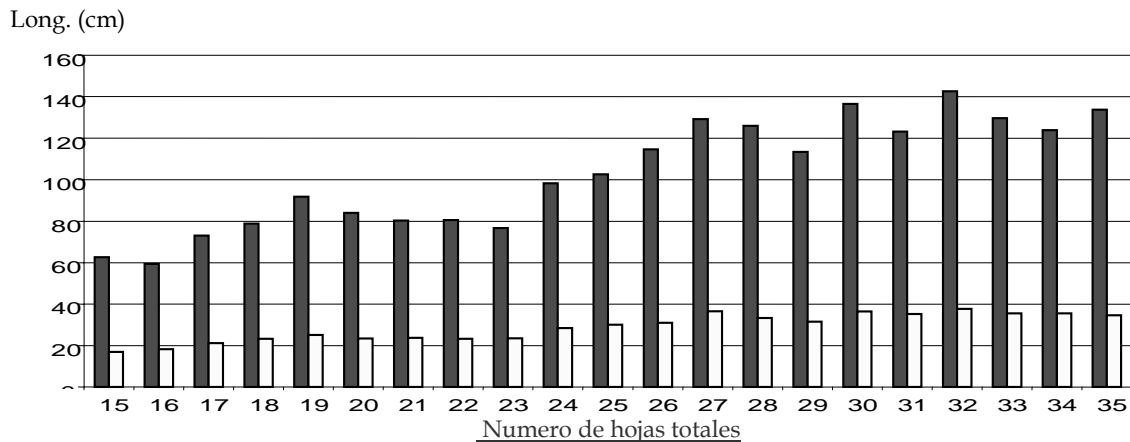


Figura 4 Altura (barra gris) y perímetro (barra blanca) en centímetros en diferentes estados de emisión foliar de "Hartón Enano".

Este resultado coincide con lo señalado por Summerville en 1944, donde al trabajar con "Dwarf Cavendish" reportó que la inflorescencia en este clon podía comenzar ser observada, entre los 3 a 6 meses de la siembra, y que este rango dependía mucho de las condiciones ambientales presentes. Se observaron (figura 4) las primeras plantas en transición floral,

con perímetros del pseudotallo de 30 cm, pero valores cercanos o superiores a los 40 cm de Per, medido a la mitad de la altura de la planta, podría considerarse como un punto de alta probabilidad para conseguir plantas en estado de transición floral (80 a 100 %).

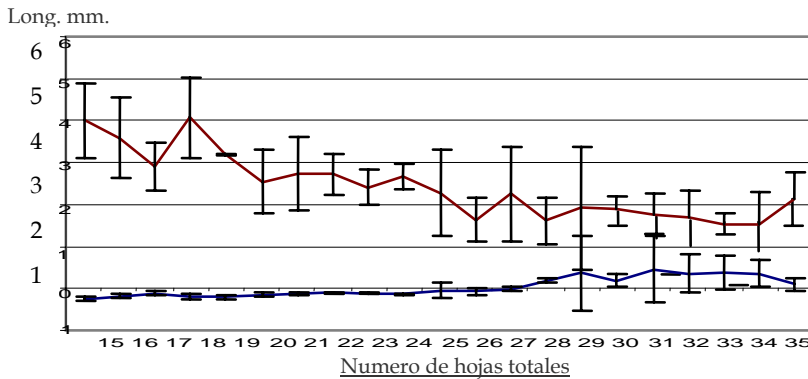


Figura 5. Gráfico correlativo de altura del meristema apical (Línea azul) y Longitud de la base (Línea roja) en milímetros de plantas de plátano Hartón enano en diferentes estados de emisión foliar, las barras representan la Desviación estándar.

En cuanto a la altura del ápice meristemático (ALMA), se puede observar (Figura 5) que desde la hoja número 15 y hasta la hoja 27 (De - 0.25 a - 0.01 mm. respectivamente), la altura del ápice permanece con tendencia casi constante y con valores promedios negativos respecto al plano de inserción de la tercera axila de los primordios foliares con respecto al domo apical meristemático. A partir de la hoja 28, los valores promedios de ALMA se tornan positivos,

indicando un aumento progresivo en la altura del ápice hasta volverse también casi constante en un rango que va de entre los 0,0 y 0,5 mm de altura. Es después de las 28 hojas emitidas, donde la tendencia en los valores de LBM, se estabilizaron y no disminuyeron de 1,53 mm. de longitud, coincidiendo con el aumento de la variable ALMA y en los mayores porcentajes de plantas en transición floral.

CONCLUSIONES

La transición floral en plátano Hartón enano, ocurre parcialmente a partir de plantas que alcanzaron las 25 hojas emitidas y totalmente en plantas con hoja 30. La altura y perímetro de las plantas junto con la altura del meristema, se incrementaron conforme las plantas se acercaron y alcanzaron la transición floral, contrario a la longitud de la

base del meristema la cual decrece en longitud señal de crecimiento del tallo verdadero de estas plantas. Valores de más de 40 centímetros de perímetro del pseudotallo, podría considerarse un buen indicador para encontrar plantas en plena transición floral.

Agradecimientos

A OPSU, al FONACIT, INIA Estación Chama, a la o UNESUR, al Laboratorio de Botánica de la UCV y al laboratorio de Biotecnología Vegetal de La Universidad del Zulia BIOVELUZ, Gracias por financiar y contribuir a la realización de este trabajo de investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Belalcázar, S.** (1994). El cultivo del plátano en el trópico. Manual de asistencia técnica N° 50. INIBAP. Colombia. 376 pp.
- Bijú, S. and Kurien, S.** (1994). Evolución de los caracteres morfológicos en relación a la iniciación and diferenciación de la yema floral en el banano. INFOMUSA. Vol.3 (2) 65 pp.
- Bujkovic, M.** (1984). Some consideration in flowering in apple. Compact fruit tree (17):64 - 69.
- Dumais, J. and Kwiatkowska, D.** (2001). Analysis of surface growth in shoot apices. The Plant Journal. 31(2):229-241.
- Fahn, A., Stoler, S. and First, T.** (1963). Vegetative shoot apex in banana and zonal changes as it becomes reproductive. Botanical Gazette 124 (4): 246-250.
- Finol, H., Mérida, T., Ogura, P., Rodríguez, P., y Urbina, C.** (2001). Introducción a la microscopía electrónica. Guía teórico práctico. Centro de Microscopía Electrónica. Facultad de Ciencias. Universidad Central de Venezuela. Tema 6.
- Gutiérrez, M.** (1997). Nutrición mineral de las plantas: Avances and Aplicaciones. Agronomía Costarricense 21(1): 127-137.
- Haddad, O., Del Valle, R. y Pargas, R.** (1992). Algunas características del fruto del plátano Hartón enano (*Musa AAB*). Agronomía Tropical (42) 5. 6:329-351.
- Howell, S.** (1998). Molecular genetics of vegetative plant development. 3rd edition. Institute Cornell University Ithaca NY. 337 pp.
- ICA.** Instituto Colombiano Agropecuario. (1991). El Cultivo del Plátano en el Trópico. Descripción de variedades cultivadas. Bogotá. Colombia. 35pp.
- Jáuregui, D.** (2003). Manual práctico de Microtecnia Vegetal. Departamento de Botánica, Laboratorio de Botánica. Facultad de Agronomía. Postgrado Botánica Agrícola. UCV. Maracay. Código 1182.p: 71.
- SAS.** (1985). Institute. Inc. SAS User's Guide: Statistics. 5th edition. SAS Inst., Inc., Cary, NC.
- Sharma, V. and Fletcher, J.** (2002). Maintenance of Shoot and floral meristem cell proliferation and fate. Plant Physiology. (129):33-39.
- Summerville, W.** (1944). Studies on nutrition as qualified by development in *Musa Cavendishii* Lambert. Queensl. J. agric. Sci. 1: 1-127.
- Vázquez, G. y Echeverría, N.** (2000). Introducción a la Microscopía Electrónica aplicada a las Ciencias Biológicas. Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de México. Sección de obras de Ciencia y Tecnología. 168 pp.