

## Determinación de la curva de crecimiento del fruto de Cambur Manzano (*Musa AAB*) en el municipio Miranda, estado Trujillo, Venezuela

Growth curve determination of the "Manzano" banana (*Musa AAB*) fruit in the Miranda municipality, Trujillo state, Venezuela

J.C. Nava<sup>1</sup>, E. Villarreal<sup>4</sup>, H. Madueño<sup>4</sup>, C. Nava<sup>2</sup> y C. Castro de Rincón<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Sociales y Económicas. <sup>2</sup>Departamento de Agronomía. <sup>3</sup>Departamento de Estadística. Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia.

<sup>4</sup>Ingeniero Agrónomo. Ejercicio Libre.

### Resumen

Se determinó la curva de crecimiento del fruto de cambur Manzano (*Musa AAB*), para describir el comportamiento de la variable en el tiempo, siendo de gran ayuda al productor para determinar el desarrollo comercial del racimo, ayudando esto en la planificación para la posterior venta del fruto. Se cosecharon 70 racimos en total, desde la semana uno hasta la semana 13. Se cortó el racimo y se evaluaron las variables: biomasa del racimo, número de manos, número de dedos · mano<sup>-1</sup>, biomasa de las manos 2, 3 y 5, biomasa, longitud interna, externa y perímetro del dedo central de cada mano; biomasa, longitud y perímetro del raquis, biomasa del dedo central de cada mano; biomasa del mesocarpo y epicarpo. Se determinó que la biomasa del racimo aumentó en forma progresiva con respecto al tiempo hasta la semana 12, el desarrollo comercial fue alcanzado a las 12±1 semanas. El número de manos en promedio fue de 6 a 7; el número de dedos por mano 14±2. La biomasa de la mano; longitud interna, externa, perímetro central, biomasa del dedo, biomasa del mesocarpo y epicarpo del dedo central presentaron coeficientes de correlación positivos y significativos (P<0,01) con respecto al racimo y entre ellas, no así la biomasa, largo y perímetro del raquis. Las manos 2 y 3 se consideraron representativas con respecto al desarrollo del racimo, presentando un comportamiento similar entre ellas no siendo éste el caso para la mano 5 que fue menos estable y consistente con respecto al racimo y las otras dos manos, además en algunos casos en el racimo sólo se presentaron 4 manos.

**Palabras clave:** *Musa AAB*, cambur Manzano, curva de crecimiento.

## Abstract

The growth curve of "Manzano" banana (*Musa AAB*) was determine to describe the variable behavior on time, being helpful to producer to determine the commercial development of bunch, and to the planning for later fruit sale. 70 bunches were harvested from the week 1 until 13 one. The bunch was cut and the following variables were evaluated: bunch biomass, hands number, fingers number  $\cdot$  hand<sup>-1</sup>, hands biomass 2, 3 and 5, biomass, internal, external length and central finger perimeter of each hand; biomass, rachis length and perimeter, central finger biomass of each hand; mesocarp and epicarp biomass. It was determined that bunch biomass increased in a progressive way respect to time until week 12, the commercial development was reached at 12 $\pm$ 1 weeks. The average hands number was of 6 to 7; the number of fingers per hand 14 $\pm$ 2. The hand biomass; internal, external length, central perimeter, finger biomass, mesocarp and epicarp of central finger showed positive and significant correlation coefficients ( $P < 0.01$ ) in relation to the bunch and among them, not for the biomass, long and perimeter of rachis. Hand 2 and 3 were considered representative respect to the bunch development, showing a similar behavior among them, on the contrary for the hand 5 that was less stable and consistent respect to the bunch and the other two hands, besides in some cases, the bunch only showed 4 hands.

**Key words:** *Musa AAB*, Manzano banana, growth curve.

## Introducción

El cambur Silk (*Musa AAB*) es conocido con el nombre de Cambur Manzano en la mayor parte del país, Guineo Blanco en el Zulia y estados vecinos y Cambur de Seda y Reinoso en ciertos sitios de la zona oriental (Sosa, 1991b). Dentro de éste se han incluido dos clones muy importantes: Manzano Común y Manzano Concha Verde. El término cambur es sinónimo de *Musa* comestible, también aplicado a los frutos que se comen maduros crudos, en este sentido es sinónimo de los términos banano y guineo (Nava, 1997). Los plátanos y bananos son las principales musáceas utilizadas en la alimentación humana a escala mundial (CORPOZULIA-

## Introduction

The Silk (*Musa AAB*) banana is known with the name of "Manzano" in the most of country, "Guineo Blanco" in Zulia state and "Cambur de Seda" and "Reinoso" in some places of Oriental region (Sosa, 1991b). Two very important clones have been included: "Common Manzano" and "Concha Verde Manzano". "Cambur" term is synonym of edible *Musa*, also applied to those fruits mature and crude eaten; also is synonym of "banano" and "guineo" (Nava, 1997). Plantains and bananas are the main samples used in human feeding at world scale (CORPOZULIA-CIPLAT, 2008). From the nutritional point of view, they are important for its

CIPLAT, 2008). Nutricionalmente son importantes por su aporte de energía alimentaría, hierro, vitamina C, calcio, entre otros (Fundación Polar, 2007). El cambur contribuye a satisfacer la dieta diaria del venezolano siendo consumido como postre.

La planta de cambur es una hierba perenne, monocotiledónea, de gran tamaño, con un tallo falso que produce un racimo único y luego muere. Esta planta no produce semilla, sólo se propaga vegetativamente (Nava, 1997). Es susceptible a las enfermedades Sigatoka (*Cercospora musae*), Hereque (*Ralstonia solanacearum*) y Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f.e. cubense*) (Uscátegui y Zabala, 1992; Nava, 2002).

El fruto de cambur tiene gran demanda en el mercado interno (Nava *et al.*, 2005), así como en el mercado externo, como por ejemplo, Estados Unidos. Esto hace suponer que esta Musácea constituye un recurso potencial para obtener una mayor cantidad de divisas para el país en un futuro cercano. Igualmente el epicarpo del fruto puede ser utilizado como una alternativa rentable al creciente desarrollo agroindustrial (Vásquez *et al.*, 2008). El objetivo de esta investigación fue determinar la curva de crecimiento del fruto de Cambur Manzano, siendo de gran ayuda al productor para poder determinar el desarrollo comercial del racimo. Además, de poder utilizar el sistema de medición de los dedos y así obtener datos durante todo su ciclo ayudando esto en la planificación para la posterior venta del fruto.

feeding energy supply, iron, C vitamin, calcium, among others (Polar Foundation, 2007). Banana contributes to satisfy the Venezuelan daily diet, being also consumed as a desert.

The banana plant is a perennial grass, mono cotyledoneous, high size, with a pseudo stem producing a unique bunch and after dye. This plant does not produce seed, only is propagated in a vegetative way (Nava, 1997). It is susceptible to Sigatoka (*Cercospora musae*), Hereque (*Ralstonia solanacearum*) and Mal de Panamá (*Fusarium oxysporum f.e. cubense*) diseases (Uscátegui and Zabala, 1992; Nava, 2002).

The banana fruit have a high requirement at the internal market (Nava *et al.*, 2005), likewise in external market, for example, the United States. It is possible to suppose that this Musácea constitutes a potential resource to obtain a higher quantity of currencies for country in a next future. In the same way the fruit epicarp can be used like a profitable alternative to the increasing agro industrial development (Vásquez *et al.*, 2008). The objective of this research was to determine the growth curve of "Manzano" banana, being helpful to producer to determine the bunch commercial development. Besides of using the finger measurement system and thus, to get data along its cycle, helping this on planning for the next fruit sale.

## Materiales y métodos

En la parcela experimental El Cenizo, Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia, en la parte sur de la Costa Oriental del Lago de Maracaibo, municipio Miranda, estado Trujillo, en un lote de aproximadamente 500 plantas de cambur manzano, en un marco de plantación de 4 m X 4 m, se cosecharon 70 racimos desde la semana uno (después del inicio del proceso, cuando la inflorescencia dobla sobre su eje y se le han caído todas las brácteas (floración) hasta la semana 13. Se colocaron cintas de colores a los racimos a partir de la semana uno (diferente color para cada semana).

Se cosechó y pesó cada semana el racimo, se contó el número de manos y número de dedos por mano; se pesaron las manos 2, 3 y 5 y se midió el largo interno, externo y el perímetro del raquis. Por último, el dedo central de cada mano se llevó al laboratorio, y fue pesado, al igual que su mesocarpio y epicarpio.

En cuanto al método estadístico, se realizó una distribución de frecuencia y un análisis de correlación entre todas las variables estudiadas. De igual forma se estableció una ecuación de regresión no lineal graficando el aumento de biomasa en el tiempo. Se utilizó el paquete estadístico SAS para los análisis mencionados (SAS, 2005).

## Resultados y discusión

El racimo siguió una curva normal de crecimiento, llegando a su punto de cosecha en la semana 12±1 don-

## Materials and methods

In the experimental plot "El Cenizo", Agronomy Faculty, Universidad del Zulia, south part of the Oriental Coast of Maracaibo Lake, Miranda municipality, Trujillo state, in a lot of approximately 500 "Manzano" banana plants, in a field mark of 4 m X 4 m, 70 bunches were harvested from the first sowing (after beginning of process, when inflorescence dubs on its axis and all the bracts fall off (flowering) until week 13. Color tapes were placed to the bunch from the first week (different color each week).

Bunch was harvested and weighed each week, the number of hands and fingers by hand were counted; hands 2, 3 and 5 were weighed and the internal, external long and also the rachis perimeter were measured. Finally, central finger each hand was taken to laboratory and after weighed just its mesocarp and epicarp.

In relation to the statistical method, a frequency distribution and a correlation analysis between all the studied variables were done. In the same way, a no lineal regression was established through the graph the biomass increase on time. The statistical program SAS (SAS, 2005) was used.

## Results and discussion

The bunch followed a normal growth curve, reaching its harvest point at 12±1 week where its biomass began to diminish (figure 1). Its initial biomass at the first week was 2.17 kg and at 12 week was of 11.98 kg.

de su biomasa comenzó a disminuir (figura 1). Su biomasa inicial en la semana uno fue de 2,17 kg y en la semana 12 de 11,98 kg. Haddad y Borges (1974) reportaron valores entre 13,8 y 21,5 kg, pero los reportados por Alvarado y González (1991) en la misma parcela fueron de 11,58 kg. La diferencia de biomasa podría estar influenciada por una baja fertilización y un sólo riego complementario por semana. Se determinó un polinomio de segundo grado  $PR= 2,34 + 0,936X - 0,014X^2$  como aporte lineal del tiempo para predecir, como influye el tiempo linealmente y en términos cuadráticos en la biomasa del racimo y en las otras variables que se midieron.

El valor máximo de ganancia de biomasa del racimo se presentó en la semana 11. En la semana 13 la biomasa del racimo presentó un valor de 10,56 kg con una disminución

Haddad and Borges (1974) reported values between 13.8 and 21.5 kg, but those reported by Alvarado and González (1991) in the same plot were 11.58 kg. Biomass difference could be influenced by a deficient fertilization and only a complementary irrigation by week. A second degree polynomial was determined  $PR= 2.34 + 0.936X - 0.014X^2$  like initial contribution of time to predict the way in which time (lineally and in square terms) influence on bunch biomass and in the other variables measured.

The maximum value of bunch biomass gain was observed on 11 week. In 13 week the bunch biomass showed a value of 10.56 kg with a growth decrease of 1.42 kg respect to the 12 week, being progressive this decrease in the biomass gain along cycle, in agreement with results obtained by Hernández (1986). The

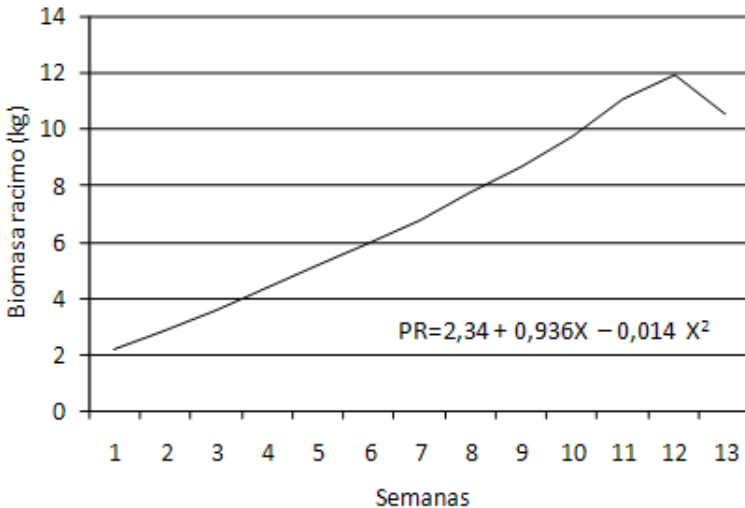


Figura 1. Curva de crecimiento del racimo de Cambur Manzano.

Figure 1. Bunch growth curve of "Manzano" banana.

de crecimiento de 1,42 kg con respecto a la semana 12, siendo esta disminución progresiva en la ganancia de biomasa en el transcurso del ciclo, coincidiendo con los resultados obtenidos por Hernández (1986). El número de manos por racimo fue de 6 a 7, contabilizando 88,9% de racimos con 6 manos y  $14 \pm 2$  dedos  $\cdot$  mano<sup>-1</sup>; donde las manos 2, 3 y 5 presentaron de 14 a 16 dedos, con un promedio de 87 dedos por racimo. Haddad y Borges (1974), reportaron que los racimos cosechados presentaron 7 y 8 manos y que el número de dedos por mano estuvo entre 10 y 18.

El perímetro del raquis presentó una variación de aproximadamente 1 cm., existiendo correlación positiva entre el diámetro del raquis y la biomasa del racimo, Nava y Vera (2004), comentaron que se podría medir en cualquier etapa de crecimiento del racimo de plátano por mantener su grosor constante durante todo el ciclo.

La curva de crecimiento del racimo de Cambur Manzano con respecto a la biomasa de las manos 2 y 3 presentaron una correlación positiva, con una tendencia al aumento de crecimiento en ambas variables en conjunto (figuras 2 y 3). En cuanto a la curva de crecimiento del racimo y la biomasa de los dedos centrales de la segunda y tercera mano del fruto de Cambur Manzano, igualmente se presentó una correlación positiva, es decir los valores más altos del tiempo estuvieron asociados con altos valores de biomasa del fruto (figuras 4 y 5). La curva de crecimiento del racimo y el perímetro central de los dedos medios de la segunda y tercera mano de

hands number by bunch was 6 to 7, counting 88.9% of bunches with 6 hands and  $14 \pm 2$  fingers  $\cdot$  hand<sup>-1</sup>; where hands 2, 3 and 5 showed 14 to 16 fingers, with an average of 87 fingers by bunch. Haddad and Borges (1974), reported that bunches harvested showed 7 and 8 hands and that fingers number by hand was between 10 and 18.

The rachis perimeter showed a variation of 1 cm approximately, and a positive correlation between diameter of rachis and bunch biomass; Nava and Vera (2004), reported that it was possible to measure at any growth stage of plantain bunch by keeping its thickness in a constant way along the growth cycle.

The growth curve of "Manzano" banana bunch respect to biomass of hands 2 and 3 showed a positive correlation, with a tendency to the increase on growth in both variables grouped (figures 2 and 3). In relation to the bunch growth curve and central fingers biomass of second and third hand of "Manzano" banana fruit, there was also a positive correlation, thus, the higher values of time was associated with high values of fruit biomass (figures 4 and 5). The bunch growth curve and central perimeter of medium fingers of second and third hand of "Manzano" banana showed positive correlation with the increase of variables (figures 6 and 7).

The hands 2, 3 and 5 showed positive correlations ( $P < 0.01$ ), respect to the bunch biomass. The hands 2 and 3 showed similar behavior among them, that is why they were correlated as representative of bunch

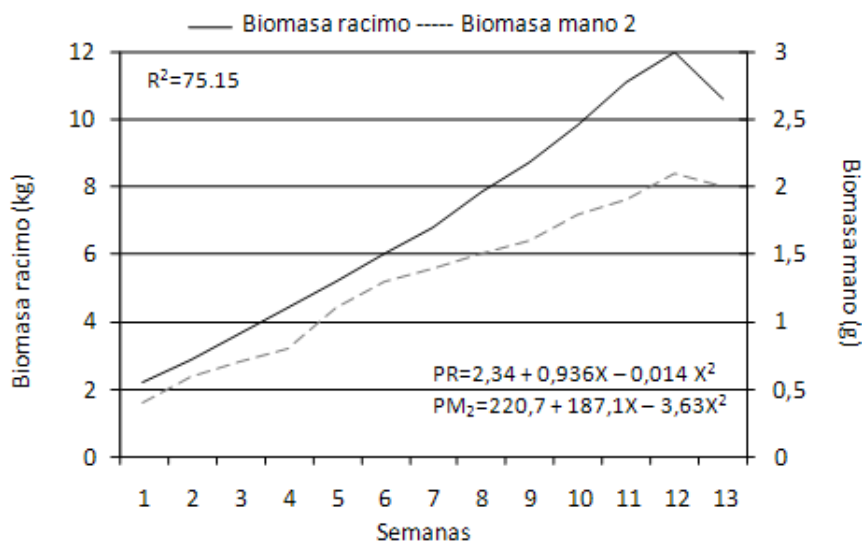


Figura 2. Curva de crecimiento del racimo y la biomasa de la mano 2 de Cambur Manzano.

Figure 2. Bunch growth curve and second hand biomass, "Manzano" banana.

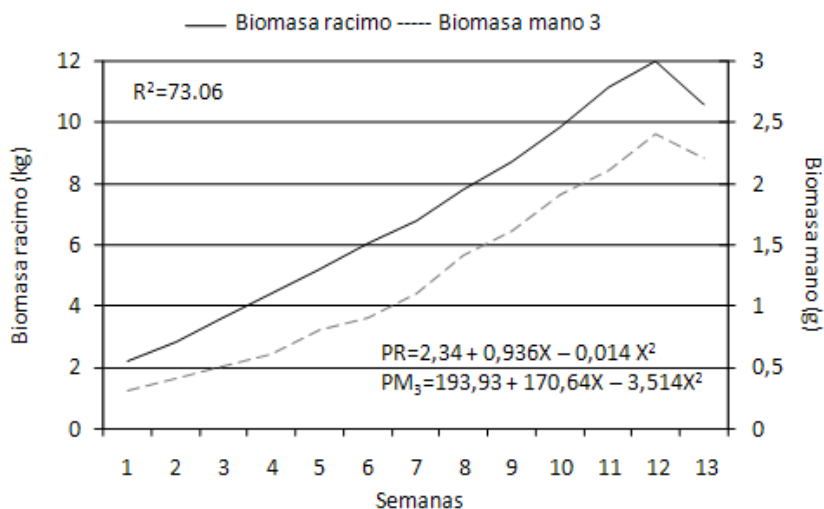


Figura 3. Curva de crecimiento del racimo y la biomasa de la mano 3 de Cambur Manzano.

Figure 3. Bunch growth curve and biomass of third hand in "Manzano" banana.

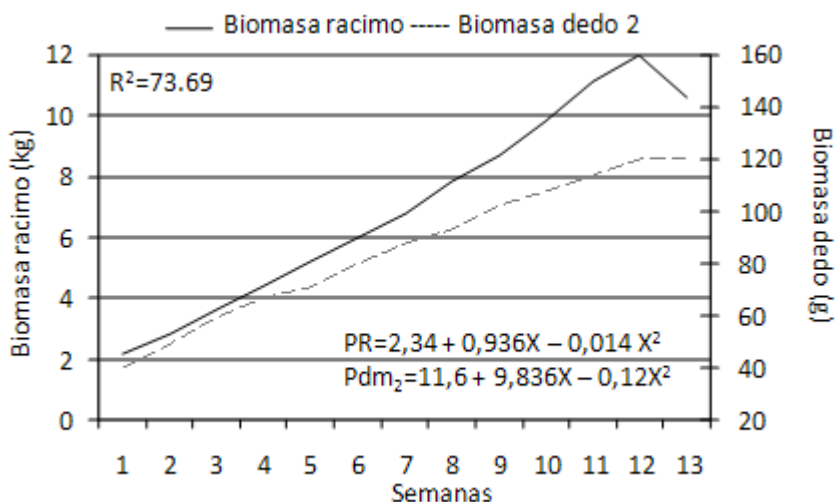


Figura 4. Curva de crecimiento del racimo y la biomasa del dedo central de la mano 2 de Cambur Manzano.

Figure 4. Bunch growth curve and central finger biomass of second hand in "Manzano" banana.

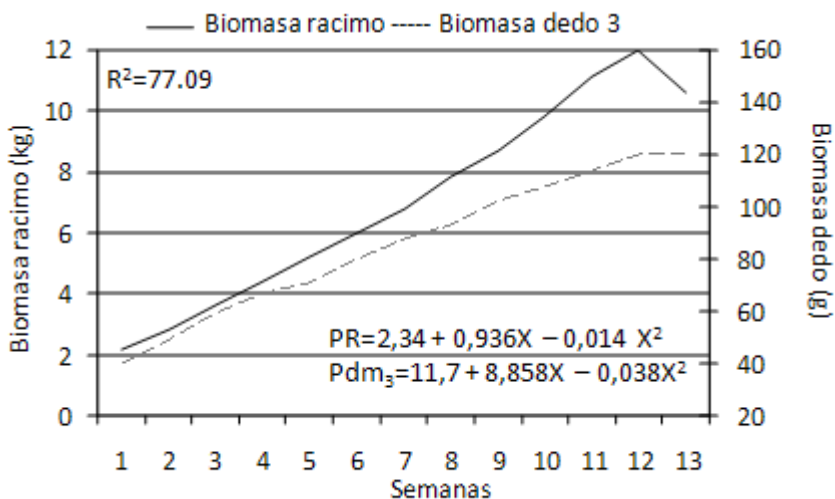


Figura 5. Curva de crecimiento del racimo y la biomasa del dedo central de la mano 3 de Cambur Manzano.

Figure 5. Bunch growth curve and central finger of third hand in "Manzano" banana.



Cambur Manzano presentaron correlación positiva con el incremento de las variables (figuras 6 y 7).

Las manos 2, 3 y 5 presentaron correlaciones positivas ( $P < 0,01$ ), con respecto a la biomasa del racimo. Las manos 2 y 3 presentaron un comportamiento similar entre ellas, por lo que se consideraron como representativas del crecimiento del racimo, no así la mano 5, la cual como citan Alvarado y González (1991) fue menos estable y consistente con respecto al racimo y las otras dos manos (figura 8), además en algunos casos en el racimo sólo se presentaron 4 manos.

La relación longitud interna y longitud externa del dedo central de cada mano fue inversa, se presentó un aumento progresivo del largo externo hasta la semana 9, donde éste aumento fue casi nulo hasta la semana 13 (figura 8).

Las variables biomasa, longitud y perímetro del raquis, no presentaron correlación significativa con respecto a la biomasa del racimo, significando que a medida que en el tiempo aumentaba la biomasa del racimo, estas variables se mantenían con valores homogéneos.

El promedio para la biomasa del racimo presentó un valor de 7,58 kg, siendo mayor que los obtenidos por Sosa (1991a) de 6,41 kg y por Alvarado y González (1991) de 6,05 kg. El número de manos también presentó un valor mayor (6,05) que los obtenidos por los autores mencionados que fueron de 5,82 y 5,73 respectivamente (cuadro 1).

En cuanto a la mano 2, el dedo central de ésta presentó valores promedio para el perímetro central de 10,26 cm, para el largo interno de 9,25

growth; the hand 5 was the opposite, like reported by Alvarado and González (1991) was less stable and consistent respect to the bunch and the other two hands (figure 8), besides in some cases in the bunch only 4 hands were obtained.

The internal and external length relationship of central finger each hand was reverse; a progressive increase of external long until 9th week was observed, after this increase was almost until 13th week (figure 8).

The biomass, length and rachis perimeter variables, did not show significant correlation respect to the bunch biomass, which express that when time increases, the bunch biomass also increases, these variables showed homogeneous values.

The bunch biomass average showed a value of 7.58 kg, being superior to those obtained by Sosa (1991a) of 6.41 kg and by Alvarado and González (1991) of 6.05 kg. The hands number also showed a high value (6.05) than those obtained by several authors were of 5.82 and 5.73, respectively (table 1).

In relation to the hand 2, the central finger showed mean values for central perimeter of 10.26 cm, for the internal long of 9.25 cm and the external long of 14.11 cm, which were superior than those reported by Sosa (1991a), 8.91 cm for perimeter, 8.96 cm for internal long and 13.26 cm for the external long (table 1).

According to different data obtained it is possible to predict bunch biomass or second and third hands through the use of an equation to describe variables behavior on time with the purpose of predicting. Jaramillo

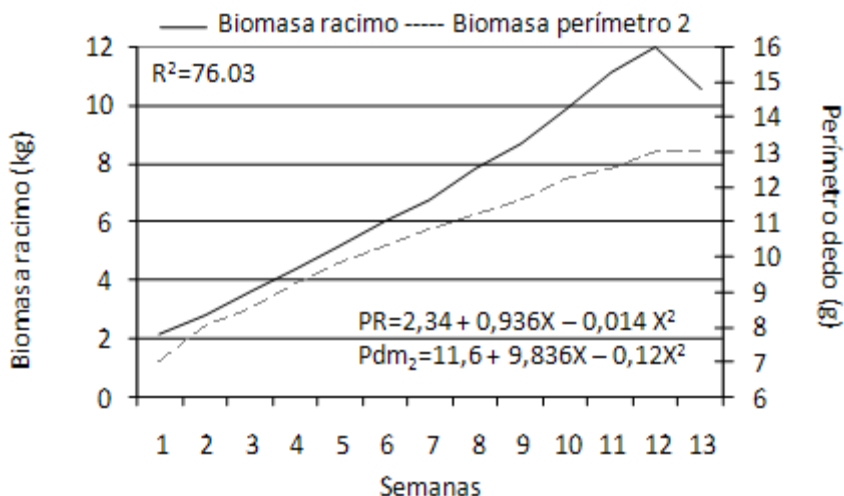


Figura 6. Curva de crecimiento del racimo y el perímetro central del dedo medio de la mano 2 de Cambur Manzano.

Figure 6. Bunch growth curve and central perimeter of medium finger in "Manzano" banana second hand.

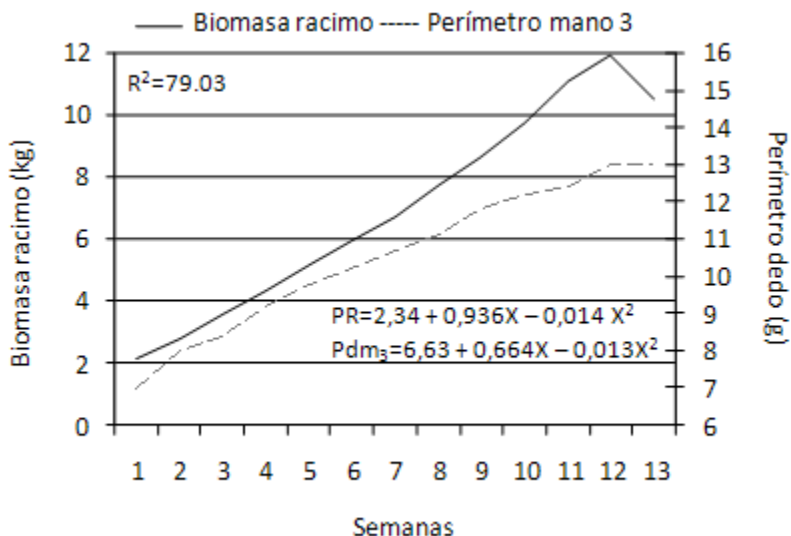


Figura 7. Curva de Crecimiento del racimo y el perímetro central del dedo medio de la mano 3 de Cambur Manzano.

Figure 7. Bunch growth curve and central perimeter of medium finger of "Manzano" banana third hand.

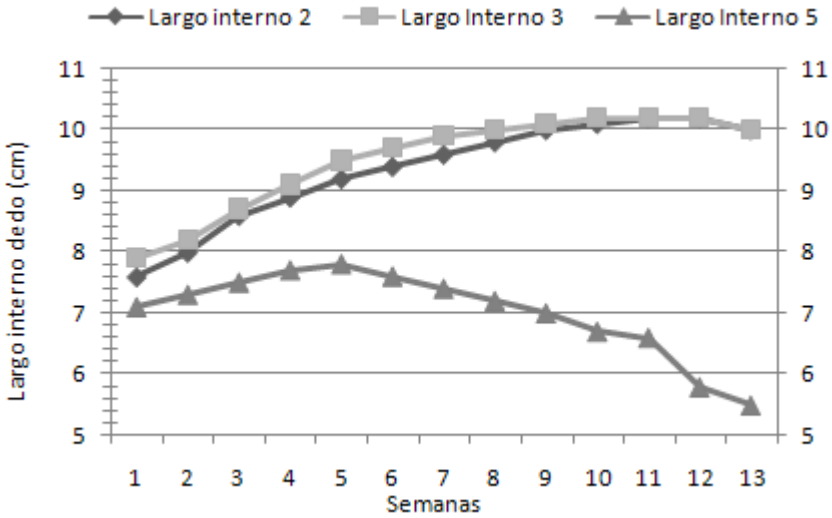


Figura 8. Curva de crecimiento del largo interno del dedo medio de la segunda, tercera y quinta mano de Cambur Manzano.

Figure 8. Growth curve of internal long of medium finger of second, third and fifth hand in "Manzano" banana.

cm y el largo externo de 14,11 cm, los cuales fueron mayores que los reportados por Sosa (1991a), que fueron 8,91 cm para el perímetro, 8,96 cm para el largo interno y 13,26 cm para el largo externo (cuadro 1).

De acuerdo a los diferentes datos obtenidos se puede predecir la biomasa del racimo o de las manos 2 y 3 mediante la utilización de una ecuación, para describir el comportamiento de las variables en el tiempo, es decir como es la evolución en el tiempo con el propósito de predecir. Jaramillo (1991) planteó la siguiente ecuación, que se podría utilizar para Cambur Manzano:

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2$$

Y = biomasa neta del racimo

X<sub>1</sub> = número de dedos por racimo X<sup>10-2</sup>

(1991) propose the following equation which could be used for "Manzano" banana:

$$Y = b_1X_1 + b_2X_2$$

Y = net biomass of bunch

X<sub>1</sub> = number of fingers by bunch

X<sup>10-2</sup>

X<sub>2</sub> = biomass of the average medium finger of hectograms.

## Conclusions

The growth curve of "Manzano" banana fruit was determined with the increase of bunch biomass in progressive way respect to time, from the first week to 12, showing a decrease in week 13, being helpful to producer to determine commercial development of bunch where it is possible to use the measurement

**Cuadro 1. Racimos de Cambur Manzano. Distribución de Frecuencia. Muestra Estadística Tomando en cuenta la mano 2 y 3.**

**Table 1. "Manzano" banana bunches. Frequency distribution. Statistical sample considering second and third hands.**

Variable	Mano 2				
	Nº	Promedio	D.S.	Mínimo	Máximo
Biomasa racimo (kg)	59	7,5873	3,5941	1,1000	20,0000
Biomasa raquis (kg)	60	1,0000	0,2791	0,4000	1,5000
Largo raquis (cm)	60	50,5600	1,5559	20,500	90,0000
Perímetro raquis (cm)	60	14,7133	1,7445	11,4000	19,0000
Número dedos (Nº)	55	87,2182	21,9188	46,0000	170,00
Número manos (Nº)	60	6,0500	1,0321	4,0000	10,000
Biomasa mano (g)	60	1229,2	599,5	200,0	2600,0
Largo interno dedo central (cm)	61	9,2492	1,3929	5,2000	12,3000
Largo externo dedo central (cm)	61	14,1115	2,2556	3,0000	17,1000
Perímetro dedo central (cm)	61	10,2639	2,0591	5,0000	13,9000
Biomasa dedo central (g)	60	70,4033	34,7310	13,4000	140,00
Biomasa pulpa dedo central (g)	60	46,4950	28,3669	2,4000	102,600
Biomasa cascara dedo central (g)	60	23,9183	6,7248	2,6000	37,5000

D.S: Desviación Estándar

**Cuadro 1. Racimos de Cambur Manzano. Distribución de Frecuencia. Muestra Estadística Tomando en cuenta la mano 2 y 3 (Continuación).**

Mano 3

Variable	Nº	Promedio	D.S.	Mínimo	Máximo
Biomasa racimo (kg)	59	7,5873	3,5941	1,1000	20,0000
Biomasa raquis (kg)	60	1,0000	0,2791	0,4000	1,5000
Largo raquis (cm)	60	50,5600	1,5559	20,500	90,0000
Perímetro raquis (cm)	60	14,7133	1,7445	11,4000	19,0000
Número dedos (Nº)	55	87,2182	21,9188	46,0000	170,0
Número manos (Nº)	60	6,0500	1,0321	4,0000	10,0000
Biomasa mano (g)	61	1113,6	552,6	200,0	2500,0
Largo interno dedo central (cm)	61	8,9459	1,0984	6,0000	11,1000
Largo externo dedo central (cm)	61	13,9393	2,2475	7,8000	16,5000
Perímetro dedo central (cm)	61	10,2197	2,0412	6,4000	13,5000
Biomasa dedo central (g)	60	68,9233	34,4556	13,0000	133,200
Biomasa pulpa dedo central (g)	60	45,6033	28,2236	3,1000	98,800
Biomasa cascara dedo central (g)	60	23,2367	6,5638	3,3000	34,4000

D.S: Desviación Estándar

$X_2$  = biomasa del dedo medio promedio de los dedos medianos de la mano en hectogramos.

## Conclusiones

Se determinó la curva de crecimiento del fruto de Cambur Manzano, con un aumento de la biomasa del racimo en forma progresiva con respecto al tiempo, desde la semana uno hasta la 12, presentando una disminución en la semana 13. Siendo de gran ayuda al productor para poder determinar el desarrollo comercial del racimo, donde puede utilizar el sistema de medición de los dedos y así obtener datos durante todo su ciclo, ayudando esto en la planificación para la posterior venta del fruto.

Los racimos presentaron una estructura homogénea, forma cilíndrica, con aproximadamente un mismo número de manos, dedos por mano y dedos por racimo. Las manos 2 y 3 se consideraron representativas con respecto al desarrollo del racimo, presentando un comportamiento similar entre ellas, no siendo éste el caso para la mano 5 que fue menos estable y consistente con respecto al racimo y las otras dos manos además en algunos casos en el racimo sólo se presentaron 4 manos. Los productores pueden utilizarlas para obtener datos de medición a lo largo de su ciclo.

Se podría realizar una sola medición del perímetro del raquis en cualquier etapa de su crecimiento y tomarse como representativa.

system of fingers and thus, to obtain data during all the cycle, helping with planning for the next fruit sale.

The bunches showed an homogeneous structure, cylinder shape, with approximately a same number of bunches, fingers by hand and fingers by bunch. The hands 2 and 3 were consider representative respect to bunch development, showing similar behavior among them, on the contrary for hand 5 which was less stable and consistent respect to the bunch and other two hands, moreover, some cases, only 4 hands were observed in bunch. Producers can use this in order to obtain measurement data along cycle.

Only a measure of rachis perimeter could be used at any growth stage and be took as representative.

## Recommendations

Rachis circumference can be measured at any week and this value can be considered like representative along its cycle.

By using the measurement system (internal length, external length and central finger perimeter of representative hand) it is possible to work with less quantity of bunches to obtain data of cycle because fingers are not separated from hand, nor bunch from plant.

The irrigation frequency have to be increased on plot and also one fertilization suitable to crop has to be accomplished.

*End of english version*

---

---

## Recomendaciones

La circunferencia del raquis se puede medir en cualquier semana y considerarse este valor como representativo en todo su ciclo.

Utilizando el sistema de medición (longitud interna, longitud externa y perímetro del dedo central de la mano representativa) se puede trabajar con menor cantidad de racimos para obtener datos de todo su ciclo, ya que no se están separando los dedos de la mano, ni el racimo de la planta.

Aumentar la frecuencia de riego en la parcela y realizar una fertilización acorde a las necesidades del cultivo.

## Literatura citada

- Alvarado, E. y R. González. 1991. Determinación de algunos parámetros físico-químicos de la fruta de cambur Manzano (*Musa AAB CV manzano*) en dos estados de maduración. Primera Práctica Profesional. LUZ. Agronomía. 42 p.
- Corpozulia-Ciplat. 2008. Manual práctico sobre el cultivo del plátano en el Sur del Lago de Maracaibo. Ediluz, Maracaibo, Venezuela. 138 p.
- Fundación Polar. 2007. El cultivo del plátano en Venezuela: Desde el campo hasta la mesa. CAAL-ULA. Caracas, Venezuela. 145 p.
- Haddad, O. y O. Borges. 1974. Los bananos en Venezuela. Impresora Matheus. Caracas, Venezuela. Pp. 79-80.
- Hernández, E. 1986. Cambios físicos y químicos durante la maduración de cambures y plátanos. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ). 7(1):8-16.
- Jaramillo, R. 1991. Las principales características morfológicas del fruto de banano, variedad Cavendish gigante. UPEB. Costa Rica. 42 p.
- Nava, C. 1997. El plátano. Su cultivo en Venezuela. Ediciones Astrodata, S.A. Maracaibo- Venezuela. 122 p.
- Nava, C. 2002. Las enfermedades del plátano en Venezuela, su control. Ediciones Astrodata, S.A. Maracaibo-Venezuela. 173 p.
- Nava, C. y J. Vera. 2004. Relación del número de hojas a floración y hojas perdidas en el ciclo reproductivo con el peso del racimo en plantas de plátano en presencia de Sigatoka negra. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 21:335-342
- Nava, J.C., R. Villalobos, L. Sosa y M. Delgado. 2005. Vida útil económica del cultivo de banano *Musa AAA Cavendish CV (Gran Enano)* en la planicie aluvial del río Motatán. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 22(3):267-276.
- Sosa, L. 1991a. Caracterización agronómica del cambur Manzano (*Musa AAB*) bajo condiciones ecológicas del Sur del Lago de Maracaibo. Reunión Acorbat 10°. México. 16 p.
- Sosa, L. 1991b. Consideraciones agronómicas sobre el cultivo del cambur Manzano (*Musa AAB*) en la cuenca del Lago de Maracaibo. Trabajo de ascenso. LUZ Agronomía. 68 p.
- SAS, Institute Inc. 2005. V. 9.1
- Uscátegui, F. y L. Zabala. 1992. Caracterización físico-química de la fruta del cambur Manzano (*Musa AAB CV. Manzano*) al momento de la cosecha. Primera práctica profesional. LUZ. Agronomía. 44 p.
- Vásquez, R., L. Ruesga, R. Daddosio, G. Páez y M. Marín. 2008. Extracción de pectina a partir de la cáscara de plátano (*Musa AAB*, subgrupo plátano) clon Hartón. Rev. Fac. Agron. (LUZ). 25:318-333.