

## ARTÍCULO ORIGINAL

# ESTABLECIMIENTO Y EVALUACION DENDROMETRICA DEL CULTIVO DE MANGOSTINO (*Garcinia mangostana*), BAJO DIFERENTES DOSIS DE ABONO ORGANICO COMO UNA NUEVA ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN EN AGUAYTIA, 2022.

*ESTABLISHMENT AND DENDROMETRIC EVALUATION OF THE MANGOSTINE CULTIVATION (*Garcinia mangostana*), UNDER DIFFERENT DOSES OF ORGANIC FERTILIZER AS A NEW PRODUCTION ALTERNATIVE IN AGUAYTIA, 2022.*

Wilfredo Alva Valdiviezo<sup>1</sup>, Roberto Obregón Peña<sup>2</sup>, Sandro Junior Ruiz Castre<sup>3</sup>, Marco Antonio Dueñas Tuesta<sup>4</sup>

Recibido: 05/04/2022 Aceptado: 15/06/2022 Publicado: 20/12/2022

### RESUMEN

El objetivo fue evaluar la dendrometría de la plantación del cultivo de mangostino (*Garcinia mangostana*), la altura de planta, diámetro de tallo y diámetro de copa. Se utilizó plantones, vernier, wincha, compost, se realizó la medición de altura de planta y diámetro de copa con wincha, para el diámetro un vernier. Los hoyos de 40 x 40 x 40 cm. en campo, distanciamiento de siembra de 8 m. en tres bolillos. Los tratamientos de compost en diferentes dosis (kg) y un testigo. En los resultados se observó que la altura presenta variabilidad entre bloques 1 y 2 en T4, donde la altura de 17 cm y 100 cm; influenciado por la pendiente 25%, cobertura, distanciamiento recalce y dosis de abono. Diámetro de tallo existe variabilidad bloques 1 y 4 en el T4. El T4 bloque 4 se incrementa por el compost. El T4 bloque 1 se aprecia que la asimilación no fue efectiva. El diámetro de copa se aprecia, variabilidad entre bloques 1 y 2. El T4 se aprecia que el diámetro de copa de 30 y 51 cm. influenciado por compost y cobertura de árboles propio de la zona. El  $R^2$  0,45 indica, un coeficiente de correlación de Pearson de 0,67. Como p valor 0,217 mayor que el nivel de significancia 0,05 no existe correlación lineal, variables altura y dosis de abono. Se concluye las medidas dasonométricas presenta variabilidad, estadísticamente no es significativo.

**Palabras clave:** Dendrometría, medidas dasonométricas, variabilidad, compost, mangostino (*Garcinia mangostana*).

### ABSTRACT

The objective was to evaluate the dendrometry of the mangosteen crop (*Garcinia mangostana*), plant height, stem diameter and crown diameter. Seedlings, vernier, wincha, compost were used, the measurement of plant height and cup diameter with wincha was made, for the diameter a vernier. Holes 40 x 40 x 40 cm. in the field, planting distance of 8 m. in three balls. Compost treatments in different doses (kg) and a control. In the results it was observed that the height presents variability between blocks 1 and 2 in T4, where the height of 17 cm and 100 cm; influenced by the 25% slope, coverage, underpinning spacing and fertilizer dose. Stem diameter there is variability in blocks 1 and 4 in T4. T4 block 4 is increased by compost. The T4 block 1 shows that the assimilation was not effective. The crown diameter is appreciated, variability between blocks 1 and 2. The T4 is appreciated that the crown diameter of 30 and 51 cm. influenced by compost and tree cover typical of the area. The  $R^2$  0.45 indicates a Pearson correlation coefficient of 0.67. As a p value of 0.217 greater than the significance level of 0.05, there is no linear correlation, variables height and fertilizer dose. It is concluded that the forestry measurements present variability, statistically it is not significant.

**Keywords:** Dendrometry, forestry measurements, variability, compost, mangosteen (*Garcinia mangostana*).

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

<sup>2</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

<sup>3</sup> Ingeniero Recursos Naturales Renovables, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

<sup>4</sup> Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria de la Selva.

## INTRODUCCIÓN

La investigación consistió en establecer una plantación de mangostino (*Garcinia mangostana*) en la ciudad de Aguaytia. Este cultivo no es nuevo, hace más de 13 años que se viene cultivando en la ciudad de Pucallpa km 94, con este proyecto se quiere extender la producción hacia la ciudad de Aguaytia ya que es una alternativa al cultivo de la coca. Para conocer las condiciones dasonométricas del cultivo del mangostino en suelos ácidos, así mejorar socioeconómicamente, producción, comercialización y difundir este nuevo cultivo como producto alternativo de la hoja de coca en la zona de Aguaytia. No se tiene conocimiento el cultivo del mangostino, producción y comercialización, además es una fuente importante que previene infecciones y enfermedades cardiacas por su contenido de flavonoides, xantonas y otras sustancias bioactivas. Está dirigido a productores e investigadores y población en general dedicados a la agricultura. Como hipótesis las medidas dendrométricas del cultivo de mangostino, no son influenciadas por efecto del compost en la ciudad de Aguaytia. El objetivo general fue evaluar la dendrometría de la plantación del cultivo de mangostino en la ciudad de Aguaytia. Los objetivos específicos fueron, determinar la dendrometría, la altura de planta, diámetro de tallo y diámetro de copa del cultivo de mangostino y correlacionar la variabilidad de las medidas cuantitativas mediante el diseño DBCA.

## METODOLOGÍA

### Lugar de ejecución.

La presente experimentación se realizó en el caserío Río Negro, distrito Padre Abad, provincia de Padre Abad, ciudad de Aguaytia, región Ucayali. Coordenadas UTM WGS84 Zona 18S 446000 mE-9002000 mN, Altitud media 287.00 m.s.n.m., promedio de precipitación 5,011.00 mm, promedio de temperatura 25.6 °C. humedad relativa 74%. Según Holdridge, la zona de vida es bosque premontano tropical.

### Materiales y equipos.

#### Materiales

Plantones de mangostino (*Garcinia mangostana*), libreta de apuntes, bolsas de polietileno, pala, machete, wincha, compost elaborado con rastrojos vegetales de bosque secundario y restos de gras americano.

#### Equipos.

GPS, vernier, cámara fotográfica, USB, equipo de cómputo y software SPSS

### Metodología,

- Para la altura de planta, se hizo la medición con una wincha de 5.0 m desde la parte superficial del suelo, cuello de la planta hasta el ápice.
- Diámetro de planta, con el vernier (digital y mecánico) parte superficial del suelo tallo de la planta.
- Diámetro de copa, se realizó dos mediciones con wincha de 5.0 m en forma de cruz, para obtener el promedio del diámetro de copa.

### Tratamientos.

Una vez realizados los hoyos de 40 x 40 x 40 cm en campo definitivo, con un distanciamiento de siembra cada 8 m en tres bolillos, se colocó cada plántula de mangostino con compost con los siguientes tratamientos: 1.0 kg, 1.5 kg, 2.0 kg, 2.5 kg y un testigo.

### Identificación de variables

Variables independientes: X, dosis de abono

X0= Testigo

X1= 1.0 kg de abono orgánico

X2= 1.5 kg de abono orgánico.

X3= 2.0 kg de abono orgánico.

X4= 2.5 kg de abono orgánico.

Variables dependientes: Y, la planta

Y1= Altura de planta

Y2= Diámetro de tallo

Y3= Diámetro de copa

### Análisis estadísticos

#### Modelo Aditivo Lineal (DBCA)

El modelo aditivo lineal para el DBCA es:

$$Y_{kb} = \mu + T_k + \beta_b + \epsilon_{kb}$$

$Y_{kb}$  =variable de respuesta Diseño experimental de bloques completos al azar (DBCA).

$\mu$  = media global

$T_k$  = efecto del tratamiento

$\beta_b$  = efecto del bloque

$\epsilon_{kn}$  = error aleatorio

Tabla 1.

*Estructura de las observaciones en un DBCA.*

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>Total</b>	<b>SC</b>	<b>Media</b>
B1	3	6	9	12	30	45	7.5
B2	5	9	9	12	35	24.75	8.75
B3	6	7	8	16	37	62.75	9.25
B4	3	5	17	17	42	171	10.5
B5	5	12	13	19	49	98.75	12.25
Total	22	39	56	76	193	402.25	
Media	4.4	7.8	11.2	15.2	9.65		
SC	7.2	30.8	56.8	38.8	133.6		

$$SC(Tmt) = (222 + \dots + 762) / 5 - 1932 / 20 = 2183.40 - 1862.45 = 320.95$$

$$SC(Bloque) = (302 + \dots + 492) / 4 - 1862.45 = 1914.75 - 1862.45 = 52.30$$

$$SC(Total\ Corregido) = (32 + \dots + 192) - 1862.45 = 454.55$$

$$SC(Error) = 454.55 - 320.95 - 52.30 = 81.30$$

Correlacionar la variabilidad de las medidas cuantitativas mediante el diseño DBCA. Para correlacionar la variabilidad de las medidas cuantitativas se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson, este coeficiente se obtuvo sacando la raíz cuadrada al R cuadrado que se encuentra en cada una de las tablas ANVA para cada una de las variables dependientes.

**Tipo de investigación:** Experimental, porque es un proceso que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos en determinadas condiciones, estímulos o tratamiento (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen (variable dependiente).

## RESULTADOS

**Determinación de la dendrometría, la altura de planta, diámetro de tallo y diámetro de copa del cultivo de mangostino.**

**Altura de Planta.**

Tabla 2.

*Datos de tratamientos, bloque y altura de planta, correspondiente al mes de setiembre 2021.*

Tratamientos	Bloques	Altura de planta (cm)
T0	1	30
T1	1	46
T2	1	59
T3	1	49
T4	1	17
T0	2	18
T1	2	44
T2	2	66
T3	2	43
T4	2	100
T0	3	49
T1	3	40
T2	3	90
T3	3	78

T4	3	80
T0	4	166
T1	4	70
T2	4	28
T3	4	73
T4	4	90

Se observa en la tabla 2, variabilidad entre los bloques 1 y 2 en el tratamiento 4, donde se observa la altura de planta 17 cm y 100 cm respectivamente; posiblemente sea influenciado por la pendiente 25%, cobertura, distanciamiento entre plantas, y recalce de las plantas por mortandad, dosis de abono y labores culturales. Sin embargo la altura de planta es una característica fisiológica de gran importancia en el crecimiento y desarrollo de la planta. Está determinada por la elongación del tallo al acumular en su interior los nutrientes producidos durante la fotosíntesis (Somarriba, 1998).

Asimismo, estas diferencias de alturas encontradas se deben a la respuesta que dieron las plantas por la asimilación de compost. (Arzola et al., 1981). De igual forma las altas densidades de siembra y la competencia por luz con las malezas provocan una elongación de los tallos, entrenudos más largos y plantas más altas, reduciendo el grosor de los tallos. Arzola et al., (1981)

### **Diámetro de tallo.**

Tabla 3.

*Datos de tratamientos, bloque y diámetro de tallo, correspondiente al mes de setiembre 2021*

Tratamientos	Bloques	Diámetro de tallo (mm)
T0	1	8
T1	1	12
T2	1	13
T3	1	10
T4	1	6
T0	2	6
T1	2	10
T2	2	13
T3	2	11
T4	2	17
T0	3	13
T1	3	11
T2	3	18
T3	3	16
T4	3	15
T0	4	28
T1	4	16
T2	4	9
T3	4	15
T4	4	17

Se observa en la tabla 3, variabilidad entre los bloques 1 y 4 en el tratamiento 4. En el tratamiento 4 bloque 4 se aprecia un incremento cuantitativo en función del compost incorporado; sin embargo, en el mismo tratamiento bloque 1 se aprecia que la asimilación del compost no ha sido efectiva.

Según Zaharan y Garay, (1991), citados por Vázquez y Ruiz, (1993), el grosor del tallo depende de la variedad, las condiciones ambientales y nutricionales del suelo. Sin embargo, los tallos delgados es un símbolo de raquitismo por deficiencia nutricional del vegetal. Arzola et al., (1981).

### Diámetro de copa.

Tabla 4. Datos de tratamientos, bloques y diámetro de copa, correspondiente al mes de setiembre del 2018

Tratamientos	Bloques	Diámetro de copa (cm)
T0	1	35
T1	1	52
T2	1	45
T3	1	44
T4	1	30
T0	2	35
T1	2	48
T2	2	60
T3	2	53
T4	2	51
T0	3	52
T1	3	50
T2	3	53
T3	3	63
T4	3	38
T0	4	53
T1	4	51
T2	4	40
T3	4	48
T4	4	48

Se observa en la tabla 4, variabilidad entre los bloques 1 y 2 en el tratamiento 4. Donde se aprecia que el diámetro de copa es de 30 y 51 cm respectivamente; posiblemente sea influenciado por la asimilación de compost y cobertura de árboles propio de la zona. Sin embargo, el área foliar va a depender de la variedad, la posición de las hojas respecto al tallo, la edad y las condiciones ambientales de luz y temperatura (Tapia y Camacho, (1988), citado por Moraga y Meza, 2005).

Asimismo, se observa la tendencia al incremento de número de hojas, con el manejo orgánico. Estos resultados se pueden atribuir a que el compost ayuda a retener la humedad del suelo conllevando esto a una mejor absorción de los nutrientes al momento de ser requeridos por el cultivo. Arzola et al., (1981)

### Correlacionar la variabilidad de las medidas cuantitativas mediante el diseño DBCA.

#### Diseño en Bloque Completo al Azar para la variable altura de planta

- Plantear las hipótesis

**Ho:** No existe diferencias significativas entre los tratamientos.

**Ha:** Existe diferencias significativas entre los tratamientos.

- Fijar el nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- Prueba a utilizar: F de Fisher (ANVA)
- Calculo de ANVA

Tabla 5.  
*Pruebas de efectos inter-sujetos Variable dependiente: altura de planta.*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	1196,693	4	299,173	1,686	0,217
Bloques	547,266	3	182,422	1,028	0,415
Error	2129,399	12	177,450		
Total corregido	3873,358	19			

a. R al cuadrado = 0,450 (R al cuadrado ajustada = 0,130)

**Análisis de los resultados:** Como p valor (Sig.) es 0,217 es mayor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , entonces se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , y se concluye que no existe diferencia entre los diferentes tratamientos.

En la siguiente tabla 5 se observa el coeficiente de determinación 0,45 el cual indica que existe un coeficiente de correlación de Pearson de 0,67 es una correlación positiva moderada, entre las variables altura de planta y las dosis de abono.

Como p valor es 0,217 mayor que el nivel de significancia 0,05 se concluye que no existe correlación lineal entre las variables altura de planta y las dosis de abono.

#### Diseño en Bloque Completo al Azar para la variable diámetro en el tallo

- Plantear las hipótesis
  - $H_0$ :** No existe diferencias significativas entre los tratamientos.
  - $H_a$ :** Existe diferencias significativas entre los tratamientos.
- Fijar el nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- Prueba a utilizar: F de Fisher (ANVA)
- Calculo de ANVA

Tabla 6.  
*Pruebas de efectos inter-sujetos Variable dependiente: diámetro de tallo.*

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Tratamiento	24,542	4	6,136	1,156	0,378
Bloques	12,865	3	4,288	0,808	0,513
Error	63,682	12	5,307		
Total	2059,310	20			
Total corregido	101,090	19			

a. R al cuadrado = 0,370 (R al cuadrado ajustada = 0,003)

**Análisis de los resultados:** Como p valor (Sig.) es 0,378 es mayor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , entonces se acepta la hipótesis nula  $H_0$ , y se concluye que no existe diferencia entre los diferentes tratamientos.

En la tabla 6 (ANVA) se observa el coeficiente de determinación 0,37 el cual indica que existe un coeficiente de correlación de Pearson de 0,608 es una correlación positiva moderada, entre las variables diámetro del tallo de la planta y las dosis de abono.

Como p valor es 0,378 mayor que el nivel de significancia 0,05 se concluye que no existe correlación lineal entre las variables diámetro del tallo de la planta y las dosis de abono.

### Diseño en Bloque Completo al Azar para la variable diámetro de copa

- Plantear las hipótesis
  - Ho:** No existe diferencias significativas entre los tratamientos.
  - Ha:** Existe diferencias significativas entre los tratamientos.
- Fijar el nivel de significancia:  $\alpha = 0,05$
- Prueba a utilizar: F de Fisher (ANVA)
- Calculo de ANVA

Tabla 7.

Pruebas de efectos inter-sujetos Variable dependiente: diámetro de copa

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.	
Tratamiento	160,327	4	40,082		1,509	0,261
Bloques	93,114	3	31,038		1,169	0,362
Error	318,721	12	26,560			
Total	36816,260	20				
Total corregido	572,162	19				

a. R al cuadrado = 0,443 (R al cuadrado ajustada = 0,118)

**Análisis de los resultados:** Como p valor (Sig.) es 0,261 es mayor que el nivel de significancia  $\alpha = 0,05$ , entonces se acepta la hipótesis nula Ho, y se concluye que no existe diferencia entre los diferentes tratamientos.

En la tabla 7 (ANVA) se observa el coeficiente de determinación 0,443 el cual indica que existe un coeficiente de correlación de Pearson de 0,67 es una correlación positiva moderada, entre las variables diámetro del tallo de la planta y las dosis de abono.

Como p valor es 0,261 mayor que el nivel de significancia 0,05 se concluye que no existe correlación lineal entre las variables diámetro de copa de la planta y las dosis de abono.

### CONCLUSIONES

1. Se concluye que con las medidas dasonometricas altura de planta, diámetro de tallo y diámetro de copa, que en cada uno de las medidas se observa variabilidad cuantitativa, sin embargo, estadísticamente no es significativo.
2. En los tratamientos el que mostro variabilidad cuantitativa en diámetro de copa fue el T2, con respecto a los demás tratamientos, sin embargo, estadísticamente los datos no son significativos.
3. El T4 es el de mayor efectividad con respecto a la altura de planta, pero no siendo así en el diámetro de copa, sin embargo, estadísticamente la variabilidad no es significativo.
4. El T3 es el de mayor efectividad con respecto al diámetro de tallo, pero no siendo así en el diámetro de copa y altura de planta, sin embargo, estadísticamente la variabilidad no es significativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Arzola, P. N., Fundora, H. O. y Machado, A. J. (1981). Suelo, planta y abonado. Editorial Pueblo Educación. La Habana Cuba. 461p.
- Moraga, Q. N. y Meza, R. I. (2005). Evaluación de dos dosis de fertilizantes orgánicos (gallinaza, estiércol vacuno) y un mineral sobre la dinámica del crecimiento y rendimiento del Maíz (*Zea mays* L.) variedad NB-6. (Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria).  
<https://repositorio.una.edu.ni/1971/1/tnf04m827e.pdf>
- Somarriba, R. C. (1998). Texto granos básicos. UNA-Managua, Nicaragua 57p.
- Vásquez, G. J. y Ruiz, G. O. M. (1993). Influencia de cultivos antecesores y métodos de control de malezas sobre la cenosis de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento de los cultivos de maíz (*Zea mays* L.), Sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) y Pepino (*Cucumis sativus* L.). (Tesis de pregrado para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria).  
<https://repositorio.una.edu.ni/1482/1/tnf08v335.pdf>