

# COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LA MUCUNA (MUCUNA PRURIENS), A LA APLICACIÓN DE DOS DIFERENTES DOSIS DE FERTILIZANTES QUÍMICOS NITROGENADOS EN EL CENTRO EXPERIMENTAL SACHA WIWA DE LA PARROQUIA GUASAGANDA

Chanaguano-Punina, B.<sup>1</sup>; Llomitoa-Gavilanez, A.<sup>2</sup>; Llomitoa Gavilanez, N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Campus finca experimental “La María”, km 7 vía Quevedo-El Empalme. C.P.73. Mocache, Los Ríos, Ecuador.

<sup>2</sup>Universidad Técnica de Cotopaxi, Extensión la Maná, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Dirección Av. Los Almendros y Pujilí. Cotopaxi- Ecuador.

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales Carrera de Ingeniería Agronómica, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Matriz Salache, Ecuador.

bchanaguanop @uteq.edu.ec

## RESUMEN

Con la finalidad de evaluar el comportamiento agronómico de la mucuna se realizó en el Centro experimental “Sacha Wiwa” coordenadas geográficas WGS84°47’46” S; 79°09’31”, con una altitud de 500 m.s.n.m. perteneciente a la Parroquia Guasaganda, Cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi. El objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*) a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el Centro Experimental Sacha Wiwa de la Parroquia Guasaganda, con una duración de 120 días, los datos fueron tomados a los 30,60, 90 y 120 días. Las variables evaluadas fueron: altura de planta (cm), peso de materia fresca (kg), peso de materia seca (kg), número de flores, número de vainas, número de granos por vaina y peso de 100 semillas en (g). Se utilizó el diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, más un testigo y ocho plantas como unidad experimental. Los resultados demostraron que el T4 suministrado 20 g de nitrato de amonio, alcanzó la mayor altura a los 120 días con 1,06 cm, mientras que los demás tratamientos obtuvieron resultados inferiores en las variables: peso de materia fresca, peso de materia seca, número de flores, número de vainas, número de granos y peso de 100 semillas.

Palabras clave: comportamiento agronómico, fertilización nitrogenada, mucuna, tratamientos.

## INTRODUCCIÓN

La mucuna (*Mucuna pruriens*), es una leguminosa que crece muy rápido y se adapta perfecto a las zonas cálidas. La mucuna además es conocida como frijol abono. Es una especie originaria de la India, que se cultiva mayormente en Centroamérica (Moreira, 2015).

Los cultivos de cobertura son importantes en la protección de los suelos. El frijol terciopelo, es sin duda uno de los cultivos de cobertura más conocidos y populares para las zonas tropicales; es una vigorosa judía trepadora, esta planta tiene la capacidad de fijar N atmosférico de (152-157 kg/ha) mediante la relación simbiótica con microorganismos del suelo (rizobios). La mucuna presenta facilidad de infección radicular por los rizobios nativos generando nódulos de peso considerable (40 mg/planta) (Berlinger *et al.*, 2008).

En el Ecuador se habla de una agricultura sostenible basada en una producción sustentable, una de las estrategias para lograr una producción agrícola sustentable es cambiar las técnicas tradicionales,

diseñando cultivos alternativos con procedimientos agroecológicos (García *et al.*, 2010).

Actualmente, el uso global de fertilizantes nitrogenados ha alcanzado aproximadamente los 100 millones de Ton/año con el fin de mantener los niveles de producción agrícola. Aproximadamente el 70% de los fertilizantes nitrogenados usados en los sistemas de producción agrícolas se pierde debido a la nitrificación y a sus procesos asociados. (García *et al.*, 2010).

Lograr la sincronía entre el suministro de N y la demanda de los cultivos sin causar exceso o deficiencia es la clave para optimizar la comercialización y el mercadeo considerando la productividad del cultivo (Vergara *et al.*, 2017)

LA sostenibilidad ambiental en el manejo del Nitrógeno ha sido manejada en algunos países de África, Asia y Centroamérica donde es muy común el uso de la leguminosa *Mucuna pruriens* como abono verde o cobertura vegetal en la producción de cultivos de cereales, lo que facilita fijar el N atmosférico (Vergara *et al.*, 2017).

Con énfasis a lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*) a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el Centro Experimental Sacha Wiwa de la Parroquia Guasaganda.

## METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el Centro Experimental Sacha Wiwa, perteneciente a la fundación SEIC, ubicada en la parroquia Guasaganda, Cantón La Maná, provincia de Cotopaxi. La investigación tuvo una duración de 120 días para el establecimiento del ensayo y trabajo experimental, las condiciones meteorológicas del centro experimental fueron: temperatura medio anual 18- 24 °C, humedad relativa 75- 86 %, heliofanía 570.30 horas luz al año, precipitación media anual 1626mm. El área experimental está localizada a 500 m.s.n.m. Con coordenadas geográficas WGS84 0°47'46" S 79°09'31. Presenta un clima tropical megatermico húmedo, el suelo es de textura franco arenoso- arcilloso. Donde se realizó el experimento del comportamiento agronómico de la *Mucuna pruriens* a la aplicación de dos fertilizantes químicos nitrogenados (**Figura 1**).



**Figura 1.** Proceso de floración para la toma de variable número de flores de *Mucuna pruriens*.

Se elaboraron 20 parcelas de tratamientos con medidas de 4 metros de largo por 3 metros de ancho. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, y 8 plantas como unidad experimental. Los bloques fueron construidos de una manera homogénea. Los fertilizantes fueron: Nitrato de calcio  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  y Nitrato de amonio  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  en dosis baja 10 g y alta 20 g más un testigo absoluto (sin fertilizante).

Lo que permitió observar cuales de los tratamientos da mejores resultados en altura de planta, peso de materia fresca (kg), peso de materia seca (kg), número de flores, número de vainas, número de granos por vaina y peso de 100 semillas en gramos (**Figura 2**). Se empleó la

prueba de rangos múltiples de Tukey al 0,5% de probabilidad con el paquete estadístico Infostat.



**Figura 2.** Toma de variable número de vainas en *Mucuna pruriens*.

## RESULTADOS

En la **tabla 1** para la variable altura de planta, se establece el mayor valor a los 30 días se presentó en el tratamiento cuatro aplicado 20 gramos de nitrato de amonio con 0,69 cm, el menor valor lo presentó el T2 aplicado 20g de nitrato de calcio con 0,56 cm.

A los 60 días el mayor valor se presentó en el tratamiento tres con 0,79 cm y el menor valor lo registró el tratamiento dos con 0,63 cm.

Se puede evidenciar que existe un incremento en altura de planta a los 90 días, el mayor valor arrojó el T1 con 0,90 cm mientras que el T3, T4 arrojaron valores similares de 0,89 cm.

El mayor porcentaje se registró en el tratamiento cuatro donde se aplicó 20 g de nitrato de amonio con 1,06 cm seguido del tratamiento tres en el que se suministró 10g de nitrato de amonio presentándose con 1,02 cm, el testigo se mantuvo en 0,78 cm. Los valores reportados en esta investigación para la variable altura de planta a los 120 días no representaron diferencias estadísticas.

En la **tabla 2** de acuerdo con el análisis de varianza, no se encontraron diferencias estadísticas entre los tratamientos al realizar la comparación de medias ( $p > 0,05$ ), solo se puede observar diferencias numéricas, así presentado el mayor valor para la variable peso de materia fresca lo presentó el tratamiento tres del que se aplicó nitrato de amonio a una dosis de 10 g con 14,63 kg, mientras que el menor valor se presentó el tratamiento uno con 11,00 kg, el testigo se mantuvo en 8,35 kg.

En cuanto a la variable peso de materia seca, el tratamiento que mayor valor presentó fue el T3 de la dosis de 10 g de nitrato de amonio con 7, 38 kg y el menor valor lo presentó el tratamiento uno de la dosis de 10 g de nitrato de calcio con 6,13 g, el testigo se mantuvo con 4,53 gramos de peso seco.

**Tabla 1.** Altura de planta (cm), del comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*), a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el centro experimental Sacha Wiwa.

Tratamientos	Altura de planta (cm)			
	30 días	60 días	90 días	120 días
Nitrato de calcio 10g	0,66 a	0,74 ab	0,90 a	0,98 a
Nitrato de calcio 20g	0,57 b	0,63 b	0,81 a	0,96 ab
Nitrato de amonio10g	0,66 a	0,79 a	0,89 a	1,02 a
Nitrato de amonio20g	0,69 a	0,78 a	0,89 a	1,06 a
Testigo	0,34 b	0,48 c	0,58 b	0,78 b
<b>CV %</b>	10,13	8,43	6,22	9,18

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 2.** Peso de materia fresca (g) y peso de materia seca, del comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*), a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el centro experimental Sacha Wiwa.

Tratamientos	Peso de materia fresca (kg)		Peso de materia seca (kg)	
	Nitrato de calcio 10g	11,00 ab	6,13 ab	
Nitrato de calcio 20g	14,00 a	7,00 a		
Nitrato de amonio10 g	14,63 a	7,38 a		
Nitrato de amonio 20g	13,28 a	6,48 ab		
Testigo	8,35 b	4,53 b		
<b>CV %</b>	15,53	17,28		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

En la **tabla 3** se puede observar que existen diferencias numéricas en la variable número de flores, presentado el mayor valor el T4, suministrado nitrato de amonio a dosis de 20 g con 513,75, mientras que el menor valor se observó en el tratamiento uno aplicado 10 g de nitrato de calcio con 286,25 flores.

Para la variable número de vainas, el mayor porcentaje arrojó el tratamiento dos suministrado 20 g de nitrato de calcio con 315,75, el menor porcentaje lo registró el tratamiento uno en el que se aplicó 10 g de nitrato de calcio con 186,25 vainas, mientras que el testigo se mantuvo con 86,00.

En la **tabla 4** en la variable número de granos por vaina, el mayor valor se presentó en el tratamiento 10 g de nitrógeno de amonio con 6,23, mientras que el tratamiento 10 gramos de nitrato de calcio y el testigo arrojaron un valor similar de 3,25 granos. Para la variable peso se pudo evidenciar valores similares en los

tratamientos (1,2,3,4) con 100,00 gramos, mientras que el testigo lo registró 99 gramos de peso.

**Tabla 3.** Número de flores, número de vainas, del comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*), a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el centro experimental Sacha Wiwa.

Tratamientos	Número de flores		Número de vainas	
	Nitrato de calcio 10 g	286,25 bc	186,25 b	
Nitrato de calcio 20 g	405,00 ab	315,75 a		
Nitrato de amonio10 g	464,50 a	306,50 a		
Nitrato de amonio20 g	513,75 a	291,50 a		
Testigo	163,50 c	86,00 b		
<b>CV %</b>	19,91	29,19		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 4.** Número de granos por vaina y peso (g), del comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*), a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el centro experimental Sacha Wiwa.

Tratamientos	Número de granos por vaina		Peso de 100 semillas (g)	
	Nitrato de calcio 10 g	3,25 c	100,00 ab	
Nitrato de calcio 20 g	4,75 b	100,00 a		
Nitrato de amonio10 g	6,23 a	100,00 a		
Nitrato de amonio20 g	5,00 ab	100,00 a		
Testigo	3,25 c	99,00 b		
<b>CV %</b>	12,83	0,45		

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

En la **tabla 5** en lo referente a la composición química, se puede observar que el mayor resultado la obtuvo en el parámetro Humedad con 78,53% y el menor resultado lo arrojó el parámetro Ceniza con 6,82 %.

**Tabla 5.** Composición química del comportamiento agronómico de la mucuna (*Mucuna pruriens*), a la aplicación de dos diferentes dosis de fertilizantes químicos nitrogenados en el centro experimental Sacha Wiwa.

Parámetro	Mucuna negra
Humedad %	78,53
Proteína %	22,19
Grasa %	7,22
Ceniza %	6,82
Fibra%	29,12
E.L.N.N otros (%)	34,65

**Fuente:** Laboratorio de Análisis Químico Agropecuario - AGROLAB (2019)

## DISCUSIÓN

En cuanto a la variable altura de planta, a los 30 días presentó valores superiores a los reportados por Gómez (2018) quien obtuvo un valor de 0,61 cm, utilizando dosis crecientes de  $P_2O_5$ .

En la variable altura de planta, el experimento presentó valores inferiores a los 60 días a los reportados por Fernandez (2013) quien obtuvo 29,33 cm.

Con respecto a la variable altura de planta a los 90 y 120 días el experimento presentó valores superiores a los reportados por Castro (2013) quien obtuvo valores de 58,76 y 77,49 cm respectivamente.

En lo que se refiere a la variable peso de materia fresca el experimento presentó valores inferiores a los expuestos por Cruz (2017) quien registró un valor de 22,80 kg.

Los resultados obtenidos en la variable peso en kg de materia seca son superiores a los reportados por Tapia (2002) quien registró un valor de 2,43 kg.

Los valores presentados para la variable número de flores, el trabajo presentó valores superiores a los reportados por Días & Estupiñan (2004), quienes en su experimento obtuvieron 357,25 y 456,36 respectivamente.

El experimento registró valores superiores en la variable número de vainas por planta al reportado por Abarca (2019) con 125,40 y 88,90 respectivamente, el testigo con 73,80.

Los valores presentados en este experimento para la variable número de granos fueron superiores a los reportados por (Rivero *et al.*, 2016) quien obtuvo un valor de 5,50 granos.

Para la variable peso de 100 semillas el trabajo experimental presentó valores similares a los reportados por ( Santacruz *et al.*, 2016), con valores de 100,00 gramos es decir que cada grano de mucuna contiene un gramo.

## CONCLUSIONES

Al suministrar fertilización nitrogenada al cultivo de mucuna se pudo observar que ayuda en el desarrollo de la planta considerablemente. El mejor tratamiento en altura es el T4.

## AGRADECIMIENTOS

Al Centro Experimental Sacha Wiwa por permitir realizar el experimento dentro de sus instalaciones.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad, Extensión la Maná.

A la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo por el trabajo en conjunto para realizar este experimento investigativo.

## BIBLIOGRAFIA

- Abarca, E. (2019). Efecto de la Densidad de Siembra sobre el Desarrollo y la Producción de Semilla de *Mucuna pruriens*, cultivada en un Sistema con Espaldera, Escuela de Agronomía, Universidad de Costa Rica.
- Castro, G. (2013). Uso de tres especies de Leguminosas *Centrocema macroparpum*, *Mucuna pruriens*, *Pueraria phaseoloides* para la Recuperación de las Pasturas Degradadas en el Distrito de José Crespo y Castillo- Aucayaku, Facultad de Zootécnia, Universidad Agraria de la Selva, Pe.
- Chiara Berlinger, N. Y., & Pérez, T. (2008). Evaluación de cinco leguminosas en barbecho mejorado para el control de malezas en la planicie del río Motatán, estado Trujillo, Venezuela, *Agronomía Tropical*. Scielo, 117-123 Vol 58 (2).
- Cruz, M. (2017). Comportamiento Agronómico y Composición Química de Gramíneas y Leguminosas del Centro Experimental la Playita, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Universidad Técnica de Cotopaxi, La Maná, Ecuador.
- Días, G., & Estupiñan, K. (2004). La Mucuna como Cultivo de Cobertura Alternado con el maíz, Unidad de

- Investigación Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador.
- Fernandez, R. (2013). Efecto de la dosis de Gallinaza y la Densidad de Siembra sobre las Características Agronómicas de *Mucuna deeringianum* Utilizado como Pastura en Zungaro Cocha - Iquitos, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Iquitos, Perú.
- Gómez, R. (2018). Response of five legume cover crops to phosphoric fertilization. *Agron. Mesoam*, pp 29 ,Vol 2.
- Huan Santacruz, C. D., & Toro, M. (2016). Informe del Comité Científico de la Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) sobre el riesgo del uso de semillas de *Mucuna pruriens* en productos de artesanía. Obtenido de [https://www.mscbs.gob.es/consumo/vigilanciaMercado/organosAsesores/docs/rcc24\\_07mucuna.pdf](https://www.mscbs.gob.es/consumo/vigilanciaMercado/organosAsesores/docs/rcc24_07mucuna.pdf)
- José García, B. M., & Avila., N. (2010). Research Advances and Prospects on the Use of Green Manures in Agriculture. *TERRA Latinoamericana*, Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal., pp. 391-399, Vol 28 (4).
- Marisol Rivero, P. P., & Ferreira, E. (2016). Abonos Verdes y su Influencia en el Crecimiento y Rendimiento del Frijol (*Phaseolus vulgaris*), en Condiciones Agroecológicas. *Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud*, PP 6, Vol 19 (1).
- Moreira, J. (2015). Comportamiento Agronómico de tres Leguminosas en el Centro Experimental la Playita, Ingeniería Agropecuaria, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos Ecuador.
- Raul Vergara, G. D., & Alvarez, P. (2017). Effect Of Nitrogen Fertilization On Maize Crop To Characterize Greenhouse Gas Emissions. *UNAD*, 6. Vol 7.
- Tapia, R. (2002). Efecto de diferentes Distancias de Siembra sobre la producción de Bomasas del Frijol Terciopelo (*Stislobium deeringianum*) en el Departamento de Mansaya, Dirección de Investigación y Proyección Social UCA.