

# Comportamiento agro-productivo del *Axonopus scoparius* frente a niveles de fertilización en el Cantón Morona - Provincia Morona Santiago



*Agro-productive behavior from Axonopus scoparius in Morona Santiago province*

Luis Arias Alemán.<sup>1</sup>, Luis Ulloa Ramones.<sup>2</sup>, & Luis Condo Plaza.<sup>3</sup>

Recibido: 10-04-2020 / Revisado: 15-05-2020 / Aceptado: 17-06-2020 / Publicado: 03-07-2020

**Abstract.**

**DOI:** <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i3.1300>

The production of *Axonopus scoparius* was developed on the premises of the ESPOCH extension Morona Santiago, for which five treatments were used (T0: without fertilizer, T1: 10-30-10 + urea, T2: chicken faces + urea, T3: 10- 30-10 + chicken faces + urea and T4: Cuyinaza + urea) with four replications, the same ones that were distributed in 20 experimental 5 x 4 plots, considering that only the data of 16 square meters was taken as a net plot; the results obtained were analyzed under a Completely Random Block Design and separation of means according to Tukey. Periodically, data collection was carried out, such as: height and forage production, when the grass reached its climax. Once the information was processed, it was possible to determine that the height of the initial *Axonopus scoparius*, at 15, 30, the weight of the biomass of 16 square meters, daily weight increase, forage production per hectare, estimated animal load at 90 , 18 and 270 days did not register significant differences; while the height at 75 and 90 days was 117.05 and 148.73 cm, the increase in height during the 90 days was 145 cm and the daily growth of the plant was 1.61 cm, the use of the 10-30 treatment being the most efficient. -10 + chicken manure + urea.

**Keywords:** *Axonopus scoparius*, Tropical grasses, Fertilization, Urea, Chicken faces and Cuyinaza.

<sup>1</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Macas, Ecuador, luis.arias@epoch.edu.ec

<sup>2</sup> Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Macas, Ecuador, luis.alejandro86@hotmail.com

<sup>3</sup> Universidad Regional Amazónica IKIAM, Tena, Ecuador, lac\_plaza@yahoo.com

## Resumen.

La producción de *Axonopus scoparius* se desarrolló en los predios de la ESPOCH extensión Morona Santiago, para lo cual se utilizó cinco tratamientos (T0: sin abono, T1: 10-30-10 + úrea, T2: gallinaza + úrea, T3: 10-30-10 + gallinaza + úrea y T4: Cuyinaza + úrea) con cuatro repeticiones, los mismos que se distribuyeron en 20 parcelas experimentales de 5 x 4, considerando que únicamente se tomó los datos de 16 metros cuadrados como parcela neta; los resultados obtenidos se analizaron bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar y separación de medias según Tukey. Periódicamente se realizó la toma de datos, tales como: la altura y producción de forraje, cuando el pasto llegó a su clímax. Una vez procesada la información se pudo determinar, que la altura del *Axonopus scoparius* inicial, a los 15, 30, el peso de la biomasa de 16 metros cuadrados, incremento de peso diario, producción de forraje por hectárea, carga animal estimada a los 90, 18 y 270 días no registró diferencias significativas; mientras que la altura a los 75 y 90 días fue 117.05 y 148.73 cm, el incremento de la altura durante los 90 días fue 145 cm y el crecimiento diario de la planta fue 1.61 cm, siendo el más eficiente la utilización del tratamiento 10-30-10 + gallinaza + urea.

**Palabras claves:** *Axonopus scoparius*, Pastos tropicales, Fertilización, Urea, Gallinaza y Cuyinaza.

## Introducción.

Según GADP Morona Santiago (2017).. , La ganadería bobina es la principal actividad agropecuaria y fuente de ingresos de los agricultores; está poblada aproximadamente por 200000 unidades bovinas y se dispone de 372100 has de pastos, el 80% aproximadamente de gramalote *Axonopus scoparius*, lo que implica que en cada dos hectáreas abastece una unidad bovina adulta lo que implica en un impacto ambiental sobre la utilización del suelo por ende mayores gastos. Por estas razones es indispensable trabajar en el mejoramiento de la producción de los pastos existentes sobre todo *Axonopus scoparius* ; presentar opciones de manejo de los pastos tropicales con información básica para el mejoramiento de la nutrición de sus animales eso da la importancia del estudio en la provincia para que sus resultados obtenidos de investigación científica en fertilización, pesos, altura, cobertura, niveles de proteína; herramientas que emiten datos a los ganaderos que les permita tomar decisiones para mejorar la productividad y por ende sus ingresos.

Bravo et al. (2017) indican que los factores de mayor contribución con un 70,54 % a la variación de la fertilidad de los suelos en la región amazónica está afectada principalmente por el piso climático, la profundidad, algunos indicadores físicos y químicos como la densidad aparente, porosidad total, porosidad de retención, pH, COT; N, P, K+1, S, Ca+2 , B, Zn.

Hernandez J. (2007) hace referencia en su estudio que La producción de materia verde y seca del pasto *Axonopus scoparius* varía en el tiempo de madures fisiológica frente a la aplicación de

fertilizantes orgánicos siendo de suma importancia disponer de información en morona Santiago resultados de sus aplicaciones.

Dentro de la familia de las gramíneas el pasto gramalote llamado también imperial, parecido al micay, siendo originario del sur de América. Es un cultivo permanente, de crecimiento erecto, tallos rectangulares achatados, succulento y de alto contenido de agua (alrededor del 80%), sus hojas son envainadoras, lanceoladas y paralilenervias de 40 a 60 cm y de 20 a 30 mm de ancho; en el ápice del tallo aparece la inflorescencia (espiga) en forma de panícula de 15 a 20 cm de largo, muy parecida a la del pasto “micay”, pero con el raquis más alargado y con mayor número de espiguillas (Márquez. 2012).

Este pasto se desarrolla desde los 600 y 2200 msnm, se ha podido comprobar su adaptación a temperaturas moderadas su producción es aceptable en suelos pobres pero el drenaje es de suma importancia ya que no se desarrolla en suelos anegados.

Sus rendimientos se incrementan en zonas que tienen entre 1000 a 2000 mm anuales, característica principal de la región amazónicas con sus provincias de Napo, Pastaza, Moro Santiago y Zamora Chinchipe de la Región Amazónica, donde predomina en más del 90% de las áreas establecidas de pastizales (Palacios. 2014).

La característica de esta planta resalta el alto macollamiento y su largo periodo de madurez fisiológica, se transforman en áreas propicias para ser atacadas por el salivazo,

El porcentaje de incidencia de esta plaga al ocupar elevados índices puede disminuir notablemente la producción forrajera. En cuanto a las enfermedades es un cultivo resistente a pudrición de raíz en zonas secas y débiles ante fusarium en zonas húmedas

### **Gonzales et al (1997)**

Una forma de medir el valor nutritivo de los forrajes es a través de la eficiencia para la producción animal cuando este es la única fuente alimenticia que se le administra. De esta forma se considera diversas condiciones para que un forraje sea de buena calidad, posee todos los nutrientes esenciales disponibles en proporciones balanceadas tiene alta digestibilidad palatable para el animal, nivel alto de producción de biomasa estos factores indica el valor nutritivo de los forrajes está considerado como un conjunto universal donde se obtienen características fundamentales físicas, químicas, nutricionales y alimenticias para cubrir las necesidades en el desarrollo, y producción de los animales (FAO, 2008)

El valor nutritivo de un pasto no se puede evaluar por solo un principio nutritivo, sino como el suministro total de nutrientes, el cual es afectado por tres factores: el consumo voluntario de materia seca del alimento, su digestibilidad y la eficiencia del alimento consumido y dirigido es transformado en productos útiles por el animal, esto es en energía neta. La forma más común de

medir el valor nutritivo consiste en determinar la composición química, la digestibilidad, el consumo voluntario y la energía (digestible, metabolizable) del alimento (Betancurt, 2011)

Gonzales, R. et al (2006), El axonopus por su palatabilidad es considerada una especie muy aceptada por el ganado bovino, especialmente en su madurez fisiológica media (5 meses), donde se considera con altos niveles de proteína cruda, fósforo y digestibilidad in vitro de la materia seca; también se hace referencia que para el consumo en la Amazonia Ecuatoriana se aplica la ganadería desde las veinte y ocho semanas y su nivel proteínico oscila del 7 al 8 %

El *Axonopus scoparius* es una especie forrajera utilizada en la ganadería de la amazonia ecuatoriana, particularmente en Morona Santiago, esta especie se caracteriza por ser perenne razón por la cual, requiere de un manejo de los suelos a través de fertilizaciones, con la finalidad de que la producción de biomasa sea rentable y sea expresada en la producción ganadera (Anzoala, H. 2015 y Arzuaga, 2012).

La altura del pasto *Axonopus scoparius* va entre 0.60 y 2 metros, su tallo es grueso, succulento y erecto jugoso y aplanado, sus hojas son anchas vellosas en el haz de 10 a 60 cm de largo de color verde, por lo general crece mateado y hasta de 35 mm de ancho (Rodríguez, 2018).

Los cultivos de *Axonopus scoparius* requieren de fertilización nitrogenada y fósforo, además de una fertilización de mantenimiento luego de cada corte una dosis de 500 kg / ha de fósforo y 100 kg de urea como fuente de nitrógeno (Ramírez, 2009), para lograr una producción superior a 20 toneladas / ha de materia seca puesto que sin fertilización la producción anual alcanza a 12 Tn / año (Palacios, 2014). En suelos rojos se produce 15 Tn de materia seca representado 75 Tn de forraje verde y en suelos negros fríos, la producción es de 8 Tn/ha que corresponde aproximadamente a 40 Tn de forraje verde (Márquez, 2012).

## **Metodología.**

### **Características del área de estudio.**

Esta investigación tuvo una duración de 113 días, se realizó en los campos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo en la provincia de Morona Santiago sector Proaño situado a (2°16'29" S, 78°7'41" W), la cual presenta una altitud de 1150 msnm, precipitación pluvial de 274 mm, con una humedad relativa de 80.95% y una temperatura promedio de 25°C con un pH de 5.5.

### **Manejo del área.**

La investigación se realizó en un cultivo de gramalote (*Axonopus scoparius*) establecido, para lo cual se realizó un corte inicial de toda el área que constaba de 616 metros cuadrados destinada a la investigación, esto se realizó con una máquina motoguadaña para dejar homogéneamente el terreno, dejando todo el material vegetativo como abono orgánico, acto seguido se trazó un total de 20 parcelas de 16 metros cuadrados cada una para las repeticiones, utilizando 322 metros cuadrados de toda el área. A los quince días de haber realizado la poda, se agregó las dosis

correspondientes a cada parcela. La cantidad de fertilizantes y abonos se los calculó por hectárea en el T0: testigo; T1: 10-30-10,1000kg/ha más urea: 200kg/ha; T2: gallinaza, 10T/ha más urea 200kg/ha; T3: gallinaza 10T más 10-30-10, 1000Kg/ha más urea 200kg/ha; T4: cuyaza 10T/ha más urea 200kg/ha.

La fertilización del *Axonopus scoparius* utilizando T0: (sin abono), T1: (10-30-10 + urea), T2: (gallinaza + urea), T3: (10-30-10 + gallinaza + urea) y T4: (Cuyinaza + urea), con cuatro repeticiones, se desarrolló en los predios de la ESPOCH extensión Morona Santiago a 1150 m.s.n.m, con una temperatura ambiental de 24.6 °C y una humedad relativa de 260 mm anual; los cuales fueron distribuidas en 20 parcelas experimentales que se distribuyeron bajo un Diseño de Bloques Completamente al Azar cuyo modelo lineal aditivo fue:  $Y_{ij} = u + T_i + B_j + E_{ij}$ , donde:  $Y_{ij}$  es el valor estimado de la variable,  $u$  es la media general,  $T_i$  efecto de las fertilizaciones,  $B_j$  Efecto de las repeticiones y  $E_{ij}$  Efecto de la aleatorización de las unidades experimentales en el campo experimental (error experimental), y la separación de medias según Tukey, modelo que se corrió con el software INFOSTAT Estudiantil.

## Resultados.

Luego del corte de igualdad se midió la altura de la planta la misma que se encontró entre 3.54 y 5.96 cm, demostrándose homogeneidad cuyo coeficiente de variación fue de 0.30 %.

Transcurrido 15 días la altura del *Axonopus scoparius*, estuvo entre 31.20 y 33.65 cm, y a los 30 días entre 39.85 y 45.58 cm, señalándose que no existió diferencias significativas entre los diferentes fertilizantes. Mientras que a los 75 días la altura del *Axonopus scoparius* al utilizar 10-30-10 + gallinaza + Urea registró 117.05 y 148.73 cm a los 90 días, valores que difieren significativamente ( $P < 0.01$ ) del resto de fertilizantes, principalmente del control con el cual se registró a los 75 y 90 días alturas de 90.55 y 126 cm, esto permite determinar que, la disponibilidad de nutrientes de manera artificial mejora la altura de las plantas como se observa en la Tabla 1, pese a que el trabajo se desarrolló en una zona lluviosa en donde los abonos y nutrientes se lixivian fácilmente. La altura del *Axonopus scoparius* a una edad entre 60 y 90 días fue de 60 a 200 cm (Rodríguez, Y. 2018), valores que se encuentran dentro de los registrados en el presente estudio, además se puede señalar que estos pastos son suculentos, y su el contenido de humedad es alto. De la misma manera al utilizar fertilización nitrogenada el *Axonopus scoparius* alcanza una altura de 1.40 a 1.70 m (Rengifo, 2019), siendo superiores a los registrados en el presente trabajo, esto quizá se deba al tipo de suelos con los que se cuenta para realizar la respectiva investigación. De la misma manera se puede mencionar que la cantidad de fertilizante es fundamental en la producción de biomasa forrajera puesto que a mayor cantidad de fertilizante incluido la producción de biomasa aumenta (Bernardis, 2001).

El incremento de la altura del *Axonopus scoparius* en los 90 días de evaluación fue de 145.19 cm con un crecimiento promedio diario de 1.61 cm al aplicar 10-30-10 + gallinaza + Urea, valor que difiere significativamente principalmente del tratamiento control, con el cual se registró un

incremento del tamaño de la planta de 120.40 durante los 90 días cuyo crecimiento diario fue 1.34 cm diario, señalándose que los abonos que funcionan adecuadamente al mezclar gallinaza + 10-30-10 + urea, con relación al resto de fertilizantes, más aun cuando no se aplica fertilizantes. El incremento de altura diario del *Axonopus scoparius* en promedio fue 2.16 m (Rodríguez, Y. 2018), siendo superior al registrado en el presente trabajo, esto posiblemente se deba a que los suelos de Morona Santiago se lixivian con facilidad por estar en la zona amazónica de alta pluviosidad y con una capa agrícola muy delgada.

**Tabla 1.** Comportamiento agro-productivo del *Axonopus scoparius* bajo diferentes tipos de fertilización en el cantón Morona.

Variables	Fertilización del <i>Axonopus scoparius</i>										Prob.
	T0	T1	T2	T3	T4	T0	T1	T2	T3	T4	
Altura inicial (cm)	5.96	a	4.98	a	5.08	a	3.54	a	5.48	a	0.283
Altura a los 15 días (cm)	33.43	a	33.65	a	31.20	a	31.55	a	31.63	a	0.601
Altura a los 30 días (cm)	45.58	a	44.78	a	39.85	a	41.91	a	42.18	a	0.622
Altura a los 75 días (cm)	90.55	c	114.43	a	109.18	b	117.05	a	116.83	a	0.000
Altura a los 90 (cm)	126.45	c	145.63	b	143.33	b	148.73	a	147.28	a	0.000
incremento de la altura (cm)	120.49	c	140.64	b	138.25	b	145.19	a	141.79	a	0.000
Crecimiento planta /día (cm)	1.34	c	1.56	b	1.54	b	1.61	a	1.58	b	0.000
Peso de biomasa (16 m <sup>2</sup> ) kg	38.45	a	65.00	a	54.80	a	65.50	a	56.30	a	0.064
Incremento peso (g/d/m <sup>2</sup> )	26.70	a	45.14	a	38.06	a	45.49	a	39.10	a	0.064
Producción FV (tn/ha/corte)	24.03	a	40.63	a	34.25	a	40.94	a	35.19	a	0.064
Producción MS (tn/ha/corte)	4.33	a	7.31	a	6.17	a	7.37	a	6.33	a	0.064
Carga Anima kg/90 días	4.01	a	6.77	a	5.71	a	6.82	a	5.86	a	0.064
Carga Anima kg/180 días	2.00	a	3.39	a	2.85	a	3.41	a	2.93	a	0.064
Carga Anima kg/270 días	1.34	a	2.26	a	1.90	a	2.27	a	1.95	a	0.064

Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P<0.05).

T0: Control

T1: 10-30-10 + UREA

T2: Gallinaza + UREA



T3: 10-30-10 + Gallinaza UREA

T4: Cuyinaza + UREA

La producción de biomasa (forraje verde) al utilizar la fertilización con los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue de 65.00, 54.80, 65.50 y 56.30 Kg/16 m<sup>2</sup>, aunque son superiores al tratamiento control, con el cual se registró 38.45 kg/16 m<sup>2</sup>, no son diferentes significativamente ( $P > 0.05$ ), se puede mencionar que la disponibilidad de fertilizante es fundamental en la producción de forraje verde para hacer ganadería en el trópico húmedo de Morona Santiago. La misma tendencia ocurre con el incremento de forraje verde por metro cuadrado, puesto que al utilizar los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue 45.14, 38.06, 45.49 y 39.10 kg/m<sup>2</sup> y con el tratamiento control 26.70 kg/ m<sup>2</sup>.

La producción de forraje verde de *Axonopus scoparius* por hectárea y por corte al utilizar los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue de 40.63, 34.25, 40.94 y 35.19 Tn/Ha, que no difiere de forma relevante de tratamiento control, con el cual se alcanzó 24.03 Tn/Ha. La producción de *Axonopus scoparius* en forraje verde en suelos rojos con fertilización alcanzan 75 Tn/ha siendo superior al registrado en el presente trabajo (Palacios, 2014) siendo superior al alcanzado en el presente estudio, mientras que en suelos negros 40 Tn/ha la producción fue de 40 Kg/ha (Márquez, 2012) similar al reportado en el presente trabajo, esto quizá se deba a que los suelos de Morona Santiago tienen una capa agrícola muy delgada y de fácil lixiviación siendo necesario incorporar mayor cantidad de materia orgánica (Borrero, 2010) para retener los nutrientes y fértiles los suelos para la producción de forraje verde y la ganadería (Buitriago, 2017). La producción de forraje verde / a de *Axonopus scoparius* fue de 7 a 13 Tn/ha (Rengifo, 2019), siendo superior al registrado en el presente estudio, esto se debe principalmente a la fertilización nitrogenada que responde a la respuesta fisiología de las gramíneas tropicales (Gonzales, 1997) en donde el nitrógeno participa forma parte de las moléculas de proteínas y forma parte del proceso de fotosíntesis y respiración, mejorando el metabolismo de la planta y su crecimiento y desarrollo.

La producción de materia seca, al aplicar los tratamientos T1, T2, T3 y T4 fue de 7.31, 6.17, 7.37 y 6.33 Tn/Ha, aunque no difiere estadísticamente del tratamiento control, se registró 4.33 Tn/Ha de materia seca/corte. La producción de materia seca de *Axonopus scoparius* en suelos rojos con fertilización alcanzan 15 Tn/ha siendo superior al registrado en el presente trabajo (Palacios, 2014), superior al alcanzado en el presente trabajo, mientras que en suelos negros fue 8 Tn/ha (Márquez, 2012) superior al reportado en el presente trabajo, esto quizá se deba a que los suelos de Morona Santiago son lixiviados lixiviación por la excesiva pluviosidad, siendo necesario la fertilización permanente de materia orgánica (Borrero, 2010) para mantener fértiles los suelos y su respectiva producción ganadera (Buitriago, 2017)..

La carga animal estimada al cosechar gramalote cada 90 días al utilizar los tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 fueron 4.01, 6.77, 6.17, 5.71, 6.82 y 5.86 UBAs de 400 kg de peso vivo por hectárea, y si cosechamos cada 180 días, se estiman una carga animal de 2.00, 3.39, 2.85, 3.41 y 2.93 UBAs/ha, y al cosechar a los 270 días como se realiza en la actualidad al aplicar los tratamientos

señalados se espera tener una carga animal de 1.34, 2.26, 1.90, 2.27 y 1.95 UBAs/ ha, de esta manera se puede señalar que la fertilización puede mejorar la producción de pastos y consecuentemente la carga animal respectivamente. La producción de biomasa permite mejorar la carga animal siendo importante en la ganadería ya sea de carne, leche o doble propósito (Mayanay, 2004 y Grupo Latino, 2016).

### Conclusiones.

- El pasto de gramalote (*Axonopus scoparius*) presento excelentes resultados en su crecimiento y madures fisiológica temprana con la influencia de la fertilización.
- La respuesta de la fertilización en el *Axonopus scoparius* no se registra durante los primeros 30 días, sino a los 75 y 90 días determinándose alturas adecuadas e incluso inflorescencia indicadora fundamental para la cosecha de la gramínea tropical. A los 120 días
- La utilización de 10-30-10 + gallinaza + urea permitió mayor producción de forraje verde por unida de superficie por metro cuadrado y por hectárea por corte, de la misma manera ocurre con la producción de materia seca.
- El manejo del *Axonopus scoparius* y cosechar a los 120 días, permite mejorar la carga animal y esta va reduciendo a medida que la cosecha del pasto va incrementando, más aún cuando se coseche a los 7 meses como se realiza en la actualidad.
- Utilizando fertilizantes orgánicos e inorgánicos, gallinaza + 10-30-10 +urea resulta que es el tratamiento que mayor ganancia se obtuvo en crecimiento y peso por metro cuadrado 4.09 kg/m<sup>2</sup>; la relación y manteniendo de estos niveles de fertilización se puede decir que obtendríamos una ganancia de 40,937.5 kg /ha de forraje verde cada 4 meses.
- Es indispensable realizar estudios de análisis bromatológicos para fortalecer el conocimiento de los contenidos de fibra y proteína en esta edad de madures fisiológica.

### Referencias bibliográficas:

- ANZOALA, H. 2015. Rotación de potreros, herramienta para incrementar la producción. Contexto ganadero. 68.
- ARZUAGA, T. 2012. Establecimiento y manejo de praderas. Recuperado el septiembre de 2017, de FEDEGAN: <https://pt.slideshare.net/timestel/establecimiento-y-manejo-de-praderas>.
- Bernardis, A., Roig, O. 2001. "Respuesta de la fertilización Nitrogenada en la producción y calidad de *Hemarthria altissima*". Comunicaciones Científicas y Tecnológicas. Sec. General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste. Corrientes-Argentina.
- BORRERO, C. (2010). Abonos Organicos. Recuperado el 6 de Septiembre de 2017, de Infoagro: [http://www.infoagro.com/abonos/abonos\\_organicos\\_guaviare.htm](http://www.infoagro.com/abonos/abonos_organicos_guaviare.htm)



- BRAVO, C., RAMÍREZ, A., MARÍN, H., TORRES, B., ALEMÁN, R., TORRES, R., . . .  
CHANGOLUISA, D. (2017). Factores asociados a la fertilidad del suelo en diferentes usos de la tierra de la Región Amazónica Ecuatoriana. REDVET, 1-16.
- BUITRAGO, M. T. (27 de 06 de 2017). Experiencia profesional dirigida de Asistencia Técnica para el Mejoramiento de Pasturas en Lecherías especializadas con el Convenio para la provisión de semillas de Forrajes para el Trópico Alto. Recuperado el 09 de 2017, de Repositorio Unad: <http://hdl.handle.net/10596/2752>.
- GOBIERNO AUTÓNOMO PROVINCIAL DE MORONA SANTIAGO (2017). Plan Provincial de Riego y Drenaje de Morona Santiago; Caracterización de los Factores que inciden en el sector de Riego y Drenaje de la Provincia. 162 páginas.
- GONZÁLEZ, R., ANZÚLEZ, A., VERA, A., & RIERA, L. (1997). Manual de Pastos Tropicales para la Amazonía. INIAP, 30.
- GONZÁLEZ et al (1997). “Revista Facultad de Agronomía (Luz). 1997, 14. 417-425 Etdo de Zulai-Venezuela.
10. GRUPO LATINO, 2016. Pastos y Forrajes para ganado. Primera Edición. Colombia. 102 p.
- HERNÁNDEZ, J. E. (2007). Fertilizantes Orgánicos (Estiércoles) En La Producción Del Pasto Maicillo *Axonopus scoparius* Hitch cv. Oliva, Bajo Diferentes Edades De Corte En Época Húmeda, En Tingo. Universidad Nacional Agraria De La Selva Facultad De Zootecnia, 1-83.
- MANAYAY, J., 2004. Fuentes y niveles de material orgánico en el rendimiento de col china (*Brassica sinensis*), en Tingo María. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 72 p.
- PALACIOS. 2014. Pastos y forrajes tropicales introducidos y experimentados en el alto de mayo. Recuperado el 2018, de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/pastos-forrajes-tropicales-introducidos-t30925.htm>.
- RAMÍREZ, M. A. (2009). Evaluación de tres tipos de Fertilizantes sobre la producción de Biomasa y la calidad Nutricional del Pasto Maralfalfa (*Pennisetum* sp) cosechado en cuatro estadios de crecimiento diferentes. Bogotá.
- RENGIFO, F. 2019. Niveles de fertilización nitrogenada y sus efectos en las características agronómicas y de rendimiento del pasto *Axonopus scoparius* (maicillo verde) en Zungarota Loreto. Tesis para optar el título de Ingeniero agrónomo. Iquitos Perú.
- RODRÍGUEZ, Y. 2018. Evaluación nutricional del pasto de corte imperial 60 *Axonopus scoparius* mediante dos métodos de fertilización. Tesis de grado. Universidad Abierta y a Distancia. Escuela de Ciencias Agrarias, Pecuarias y medio Ambiente. Boyacá – Colombia.

**PARA CITAR EL ARTÍCULO INDEXADO.**

Arias Alemán, L., Ulloa Ramones, L., & Condo Plaza, L. (2020). Comportamiento agro-productivo del *Axonopus scoparius* frente a niveles de fertilización en el Cantón Morona - Provincia Morona Santiago. *Ciencia Digital*, 4(3), 62-71.  
<https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v4i3.1300>



El artículo que se publica es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la **Revista Ciencia Digital**.

El artículo queda en propiedad de la revista y, por tanto, su publicación parcial y/o total en otro medio tiene que ser autorizado por el director de la **Revista Ciencia Digital**.

