

Evaluación agronómica de mezclas de gramíneas y leguminosas con tres niveles de enmienda. Pasto Nariño, Colombia.

Agronomic evaluation of mixtures of grasses and legumes with three levels of amendment. Pasto Nariño, Colombia.

Jenny Jackeline Zapata M.¹

¹ Estudiante. Pasante programa de Ingeniería agronómica, Facultad de ciencias agrícolas, Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. Jennyudenar19@gmail.com

RESUMEN

Entre 2017 y 2018 se evaluó el comportamiento de tres mezclas de gramíneas y leguminosas y un raigrás perenne, bajo tres niveles de cal dolomita ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) 10-5 y 2 Tn, bajo un diseño de bloques completos al azar en un arreglo de parcelas divididas, se determinó la producción de forraje verde y materia seca en dos edades de cortes 35 y 45 días, teniendo en cuenta los periodos de alta y baja precipitación. Las variables evaluadas fueron altura, vigor, plagas, enfermedades, % de cobertura de ryegrass, trébol y arvenses de las cuales el tratamiento que mejor comportamiento presento fue T10 en época de altas precipitaciones y el T14 en bajas precipitaciones; observando la adaptabilidad de cada especie en la zona. La mezcla de Trojan con trébol blanco y en época de bajas precipitaciones y la mezcla de Azul orchoro con trébol blanco y rojo en altas precipitaciones presentaron valores estadísticamente significativos de producción, mostrando un buen comportamiento agronómico durante los ciclos de evaluación.

Palabras claves: Mezclas, gramíneas, leguminosas, niveles de enmienda, etc.

SUMMARY

Between 2017 and 2018 the behavior of three mixtures of grasses and legumes and one perennial ryegrass, under three levels of dolomite lime ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$) 10-5 and 2 Tn, under a randomized complete blocks design in a Arrangement of divided plots, the production of green forage and dry matter was determined in two ages of cuts 35 and 45 days, taking into account the periods of high and low precipitation. The evaluated variables were height, vigor, pests, diseases, coverage of ryegrass, clover and weeds, of which the treatment that presented the best behavior was T10 during high rainfall and T14 in low rainfall; observing the adaptability of each species in the area. The mixture of Trojan with white clover and in time of low rainfall and the mixture of blue orchoro with white and red clover in high rainfall showed statistically significant production values, showing a good agronomic behavior during the evaluation cycles.

Keywords: Mixtures, grasses, legumes, amendment levels, etc.

INTRODUCCIÓN

La industria láctea en Nariño registra una gran relevancia desde el punto de vista social y económico, ya que participa con el 3,6% del P.I.B total departamental y con el 27% del P.I.B agropecuario departamental Cuenca y Menza (2009). La producción del departamento se concentra en trece municipios (Guachucal, Pasto, Cumbal, Pupiales, Sapuyes, Túquerres, Ipiates, Tangua, Aldana, Potosí, Cuaspud, Yacuanquer e Iles, en orden de importancia por producción en litros/día) que conforman la cuenca lechera, los cuales participan con el 83,41% del total de la leche que se produce en el departamento (Rodríguez, 2005).

Complementariamente, existe una gran oferta de material forrajero proveniente de la región Pacífica nariñense con potencial para ser utilizado como alternativa estratégica por los sistemas de producción de las cuencas lecheras especializadas del departamento. El inventario ganadero se estima en un promedio de 320.955 cabezas de ganado. La producción se encuentra ubicada en altiplano de la zona andina del departamento de Nariño, con tres tipos de productores, minifundistas, medianos y grandes con un volumen estimado cercano a los 800.000 mil litros de leche diarios y un promedio de 7.2 litros/vaca/día. La actividad vincula a 31.474 productores y 115 empresas asociativas e individuales, generando 8.100 empleos directos con más del 50% compuesto por mujeres (Cuenca y Menza, 2009).

El área dedicada a producción de forrajes se estima en 10.103 hectáreas, de las cuales el 20.22% corresponde a raigrases anuales o perennes (*Lolium* sp), el 27.5% a forrajes naturales o naturalizados, el 36.39% a mezclas de pastos naturalizados como el azul orchoro (*Dactylis glomerata*), kikuyo (*Cenchrus clandestinum*) y falsa poa (*Holcus lanatus*) y en menor porcentaje (15.89%) se encuentran praderas de alfalfa (*Medicago sativa*), brasilero (*Phalaris ssp*) y trébol (*Trifolium sp*), en mezcla con los pastos antes mencionados. El uso de ensilaje es una actividad poco común en las diferentes regiones del departamento de Nariño, pues como ejemplo, en el distrito de Pasto sólo el 22.50% de los hatos llevan a cabo esta práctica.

El pequeño productor tiene una alta participación dentro del panorama de la producción láctea departamental. En esta región, el 95.61% de los predios producen menos de 100 litros/día, poseen el 72,66% de vacas en ordeño aportan el 58% del total de la leche.

Igualmente, en el diagnóstico realizado para la Cadena Láctea, se determinó que el 79% de los predios encuestados tienen menos de 10 hectáreas de terreno.

Con el objetivo de contribuir al gran reto del ganadero Nariñense, se busca mejorar la productividad de sus pasturas, utilizando alternativas basadas en asociaciones de gramíneas y leguminosas forrajeras que se adapten a su entorno y que contribuyan a la economía y a la industria láctea del departamento.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó entre el mes de diciembre de 2017 a septiembre de 2018 en el Centro de Investigación de AGROSAVIA, localizada en el corregimiento de Obonuco kilómetro 5 vía Pasto, departamento de Nariño, a 2710 msnm, con una precipitación promedio anual de 840 mm, una temperatura promedio de 13°C, una humedad relativa anual es del 85% y una evaporación anual. Genoy *et al.* (2013). Suelos originados de ceniza volcánica, pertenecientes al grupo textural franco fino (IGAC, 2014).

La fase de establecimiento duro 90 días, donde se realizó el primer corte de uniformización a una altura aproximada de 10cm. Las mediciones se realizaron cada 7 días dividiendo la unidad experimental a la mitad para evaluar dos edades de corte 35 y 45 días. Las variables de rendimiento y cobertura se midieron con un marco aforador de 0,25 m², para el forraje verde se utilizó una balanza digital marca VIBRA modelo AB3202 y para la materia seca se utilizó un horno universal de secado marca memmert modelo UF 260 a 65°C por 72 horas, el nivel de pH se determinó aplicando el protocolo desarrollado para la toma de pH por (UDENAR, 2017).

Variables a evaluar

Se evaluaron las siguientes variables: vigor, % cobertura, altura, plagas, enfermedades, deficiencias nutricionales y % de cobertura de malezas, forraje verde y materia seca, siguiendo la metodología del manual para la evaluación agronómica de forrajes del CIAT (Toledo, 1982).

Diseño Experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (BCA), con un arreglo de parcelas divididas con 18 tratamientos y tres repeticiones para un total de 54 unidades experimentales, la unidad experimental tuvo una dimensión de 9 m² para un área total de 760,5 m². En la parcela principal se evaluó el efecto de tres niveles de enmienda (10Ton, 5Ton y 2Ton) y en la sub-parcelas el efecto de seis mezclas de gramíneas y leguminosas. (Mezcla 1= Trojan, mezcla 2= Trojan con trébol blanco, mezcla 3= Trojan con trébol rojo, mezcla 4= Trojan con trébol blanco y rojo, mezcla 5= Azul orchoro, con trébol blanco y rojo, mezcla 6 = Tetrablend 260).

Los tratamientos a evaluar resultan de la interacción de los dos factores, como se describe en la tabla 1.

Tabla 1. Tratamientos evaluados.

Tratamientos	Niveles de CaMg(CO ₃) ₂	Mezclas
T 1	10 Tn	Trojan
T 2	10 Tn	Trojan, Trébol blanco
T 3	10 Tn	Trojan, Trébol rojo
T 4	10 Tn	Trojan, Trébol blanco y Trébol rojo.
T 5	10 Tn	Azul Orchoro, Trébol blanco y Trébol rojo
T 6	10 Tn	Tetrablend 260
T 7	5 Tn	Trojan
T 8	5 Tn	Trojan, Trébol blanco
T 9	5 Tn	Trojan, Trébol rojo
T 10	5 Tn	Trojan, Trébol blanco y Trébol rojo.
T 11	5 Tn	Azul Orchoro, Trébol blanco y Trébol rojo
T 12	5 Tn	Tetrablend 260
T 13	2 Tn	Trojan
T 14	2 Tn	Trojan, Trébol blanco
T 15	2 Tn	Trojan, Trébol rojo
T 16	2 Tn	Trojan, Trébol blanco y Trébol rojo.
T 17	2 Tn	Azul Orchoro, Trébol blanco y Trébol rojo
T 18	2 Tn	Tetrablend 260

Los resultados se analizaron utilizando el software SPSS V.22. Para las variables cuantitativas se realizó un análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM acompañado de la prueba de comparación de medias de Tukey ($p \leq 0,05$), las variables cualitativas se analizaron a través de tablas de contingencia acompañadas de la prueba de Chi-cuadrado de Person ($p \leq 0,05$), y a las variables de % de Cobertura se les realizó un análisis descriptivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la época de altas precipitaciones a una edad de 35 días la producción de forraje verde, materia seca y la variable altura de las seis mezclas evaluadas en el presente estudio se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Rendimiento de forraje verde, materia seca y altura a los 35 días, época de altas precipitaciones.

Especie	FV Kg/ha	MS Kg/ha	H cm
Trojan	7947,1556 ^d	1812,0778 ^c	25,02 ^d
Trojan y Trébol rojo	14313,8222 ^{bc}	2347,6556 ^b	29,08 ^{cd}
Trojan y Trébol blanco	12551,7444 ^{bc}	2274,1333 ^b	27,27 ^{cd}
Trojan, Trébol blanco con rojo	15535,2667 ^{ab}	2432,8222 ^b	31,16 ^c
Azul orchoro, Trébol blanco con rojo	18178,3444 ^a	2922,1111 ^a	35,91 ^b
Tetrablend 260	11409,3222 ^{cd}	2333,7667 ^b	46,61 ^a

a,b,c y d medias con letras diferentes dentro de una misma columna difieren entre sí, según la prueba de Tukey ($<0,05$)

FV: Forraje verde, **MS:** Materia seca, **H:** Altura

En la tabla 2 se presentan los valores de FV, MS y H. Durante el periodo de altas precipitaciones; para el factor mezcla se presentaron diferencias significativas en la variable rendimiento de FV donde la mezcla de Azul orchoro mas trébol blanco y rojo presento una media de 18.178Kg/ha al igual que en la variable MS donde presento una media de 2.922kg/ha, en comparación con las demás mezclas evaluadas. Lo que coincide con Oyarzo *et al.* (2013); Quienes obtuvieron resultados de mayor productividad en la mezcla de azul orchoro con un rendimiento de 6823,2Kg MS/ha.

En cuanto la variable altura la mezcla de Tetrablend 260 fue la que mayor valor presento a con una altura promedio de 46, 6 cm en este sentido Posada *et al.* (2013) obtuvieron una altura promedio de 42,3cm, a los 35 días de corte durante tres ciclos lo que coincide con este estudio además, Gutiérrez (1991) expresa que este tipo de raigrases poseen un crecimiento semi-erecto donde pueden alcanzar hasta 0,90m de altura.

No hubo diferencias significativas estadísticamente ($p=0,966$) para la interacción de pH-Mezcla; para las variables FV, MS y H, sin embargo en la figura 1 se puede observar que el tratamiento 17 presento los valores más altos en forraje verde 18.782kg/ha y materia seca 3.026 kg/ha y el tratamiento 6 fue el que mayor altura presento con una media de 49,45cm. Mila (2011) expresa que Tetrablend se adapta a rangos de pH entre 5 a 7,5 y debe presentar como mínimo una precipitación anual de 1000mm, para mantenerse productivo.

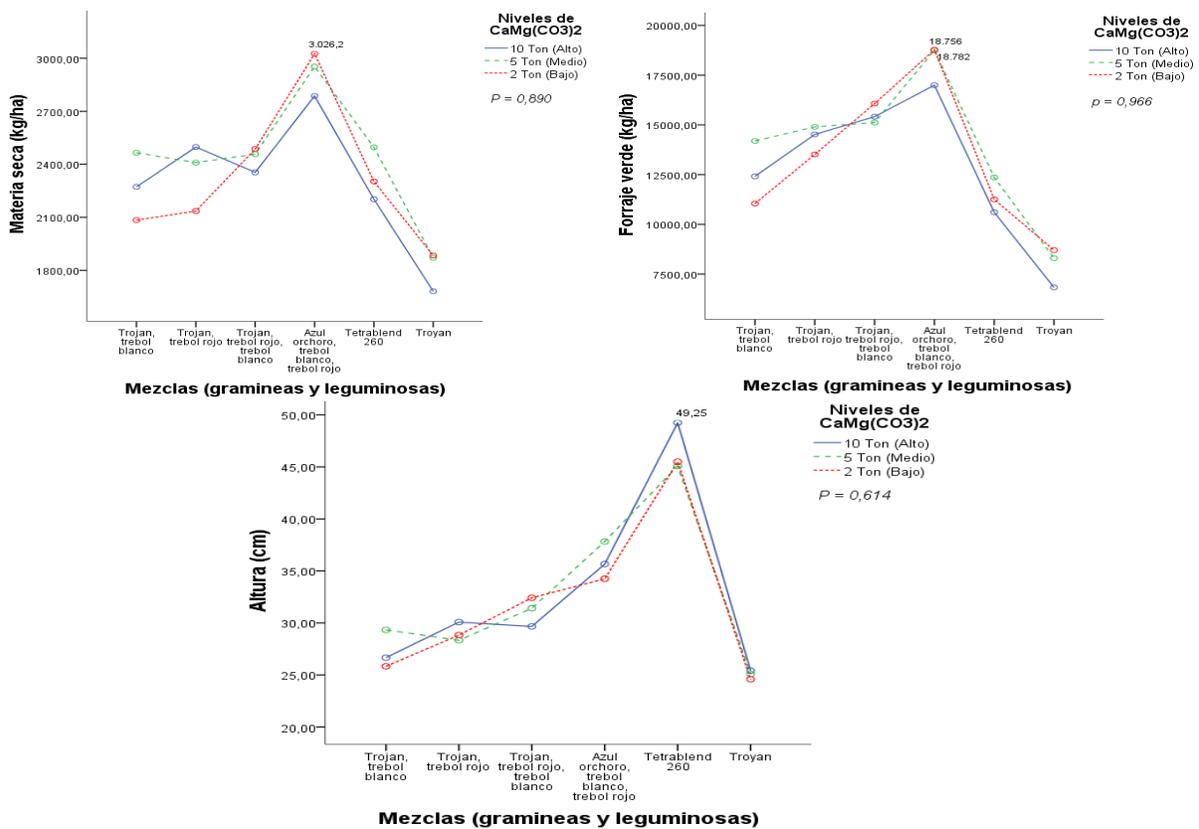


Figura 1. Interacción Mezcla x Niveles de CaMg (CO₃)₂ para las variables Forraje verde (kg/ha), Materia seca (Kg/ha) y altura (cm) en el trópico alto de Nariño.

Para la época de bajas precipitaciones a una edad de 35 días la producción de forraje verde, materia seca y la variable altura de las seis mezclas evaluadas en el presente estudio se presentan en la tabla 3.

Tabla 3. Producción de forraje verde, materia seca y altura a los 35 días, época de bajas precipitaciones.

Especie	FV Kg/ha	MS Kg/ha	H cm
Trojan	8907,7111 ^c	1895,7333 ^b	24,1111 ^{bc}
Trojan y Trébol rojo	11282,5111 ^{abc}	1958,9556 ^b	25,5000 ^{bc}
Trojan y Trébol blanco	13312,1778 ^a	2501,3111 ^a	26,5556 ^b
Trojan, Trébol blanco con rojo	13008,4667 ^{ab}	2288,2889 ^{ab}	26,2778 ^{bc}
Azul orchoro, Trébol blanco con rojo	10254,3778 ^{bc}	1863,2000 ^b	23,3333 ^c
Tetrablend 260	9361,8889 ^{cd}	1932,9111 ^b	37,2222 ^a

a,b,c y d medias con letras diferentes dentro de una misma columna difieren entre sí, según la prueba de Tukey (<0,05) **FV:** Forraje verde, **MS:** Materia seca, **H:** Altura

En la tabla 3, se presentan los valores de FV, MS y H. Para el factor mezcla se presentaron diferencias significativas en la variable rendimiento de FV donde la mezcla de Trojan mas Trébol blanco presento una media de 13312,17 Kg/ha al igual que para la variable MS donde presento una media de 2501,31 kg/ha, en comparación con las demás mezclas evaluadas. Moreno *et al.* (2015), señalan que *Lolium perenne* y *Trifolium* presentaron un rendimiento de 3023 kg/ha de MS en épocas de bajas precipitaciones lo que coincide con lo encontrado en este estudio.

Barrientos (2014) indica que el cultivar Trojan alcanzo un rendimiento de 1658 kg MS/ha para la época de bajas precipitaciones lo que coincide con lo encontrado en este estudio en el mismo cultivar quien presento un rendimiento de 1895,73kg/ha MS, donde se puede observar como difiere el rendimiento de este cuando se siembra solo o en mezcla.

En cuanto la variable altura la mezcla de Tetrablend 260 presento el mayor valor a los 35 días con una media de 37,22 cm, lo cual coincide con lo encontrado por Flores *et al.* (2015), quienes obtuvieron la mayor altura en época de verano en la asociación de azul orchoro con trébol blanco con 38cm.

No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,966$) para la interacción de niveles de CaMg (CO_3)₂ – Mezcla para las variables FV, MS Y H, sin embargo en la figura 2 se puede observar que el tratamiento 8 presento los valores más altos en forraje verde 15.674kg/ha y materia seca 2.795 kg/ha y el tratamiento 18 fue el que mayor altura presento con una media de 38

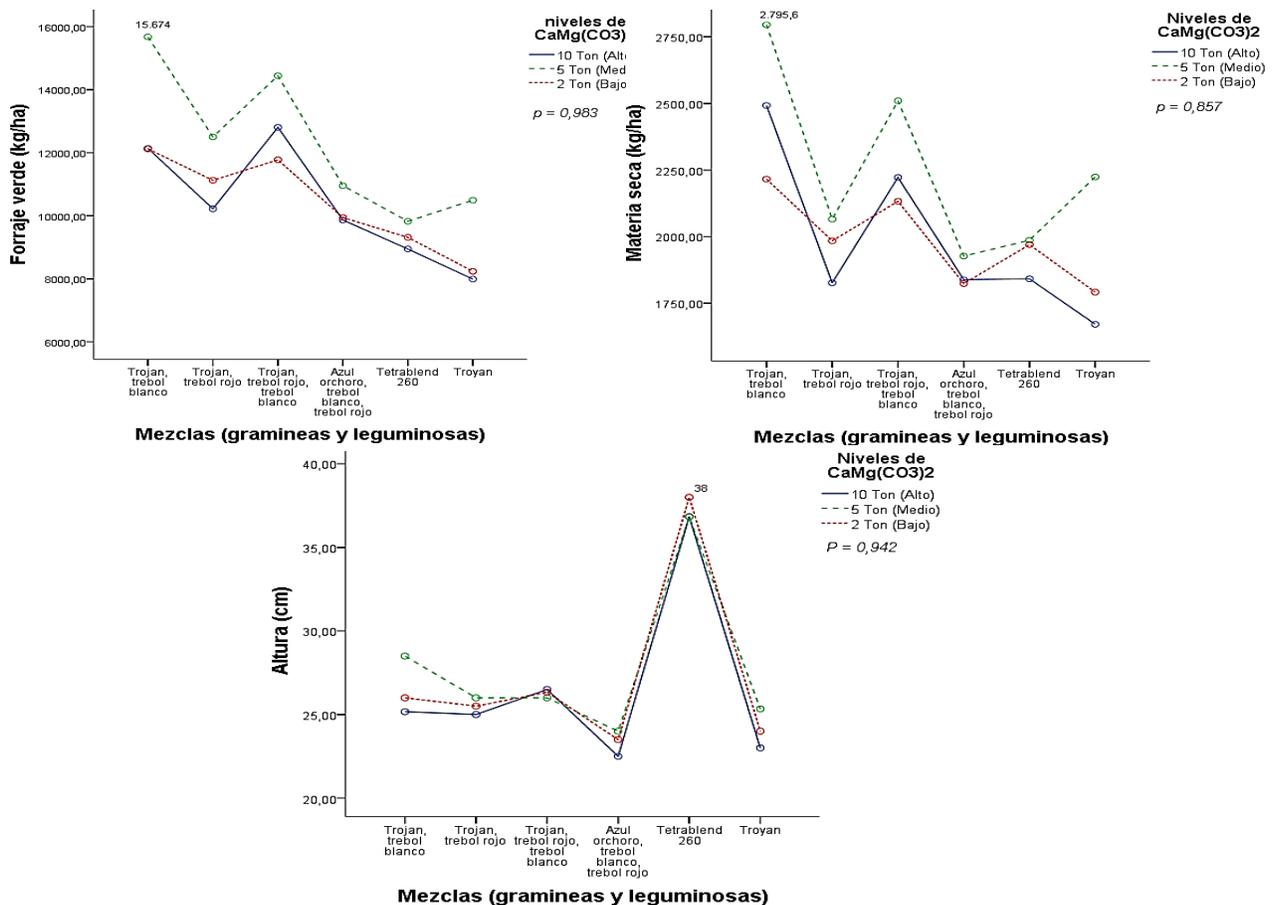


Figura 2. Interacción Mezcla x Niveles de CaMg (CO_3)₂ para las variables Forraje verde (kg/ha), Materia seca (Kg/ha) y altura (cm) en el trópico alto de Nariño.

Para la época de altas precipitaciones a una edad de 45 días la producción de forraje verde, materia seca y la variable altura de las seis mezclas evaluadas en el presente estudio se presentan en la tabla 4.

Tabla 4. Producción de forraje verde, materia seca y altura a los 45 días, época de altas precipitaciones.

Especie	FV Kg/ha	MS Kg/ha	H cm
Trojan	12358,7667 ^d	2968,1889 ^c	28,72 ^d
Trojan y Trébol rojo	21411,6556 ^{b,c}	3914,2667 ^b	36,05 ^c
Trojan y Trébol blanco	16199,8000 ^{c,d}	3389,4000 ^{b,c}	32,42 ^{c,d}
Trojan, Trébol blanco con rojo	22981,0333 ^b	3800,9111 ^b	36,13 ^c
Azul orchoro, Trébol blanco con rojo	33343,2111 ^a	5030,3111 ^a	50,41 ^b
Tetrablend 260	17474,5000 ^{b,c,d}	3409,5444 ^{b,c}	64,61 ^a

a,b,c y d medias con letras diferentes dentro de una misma columna difieren entre sí, según la prueba de Tukey (<0,05) **FV:** Forraje verde, **MS:** Materia seca, **H:** Altura

En la tabla 4, se presentan los valores de FV, MS y H; para el factor mezcla se presentaron diferencias significativas en la variable rendimiento de FV donde la mezcla de Azul orchoro mas Trébol blanco y rojo presento una media de 33342,211 Kg/ha al igual que en la variable MS donde presento una media de 5030,311 kg/ha en comparación con las demás mezclas, Según Mendoza *et al.* (2018). Quienes obtuvieron un rendimiento de MS de 3744 Kg/ha en periodos de altas precipitaciones, muy por debajo de lo obtenido en este estudio, lo cual se puede explicar por el aporte de MS del trébol rojo dentro de la mezcla.

En cuanto la variable altura la mezcla de Tetrablend 260 fue la que mayor valor presento a los 45 días con una media de 64,61 cm.

No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,966$) para la interacción entre niveles de CaMg (CO₃)₂ - Mezcla para las variables FV, MS Y H, sin embargo en la figura

3 se puede observar que el tratamiento 11 presento los valores más altos en FV 36.000kg/ha y MS 5.451 kg/ha y en cuanto a la variable altura el tratamiento 6 se mantiene como el de mayor altura con una media de 66,58 cm; en época de altas precipitaciones.

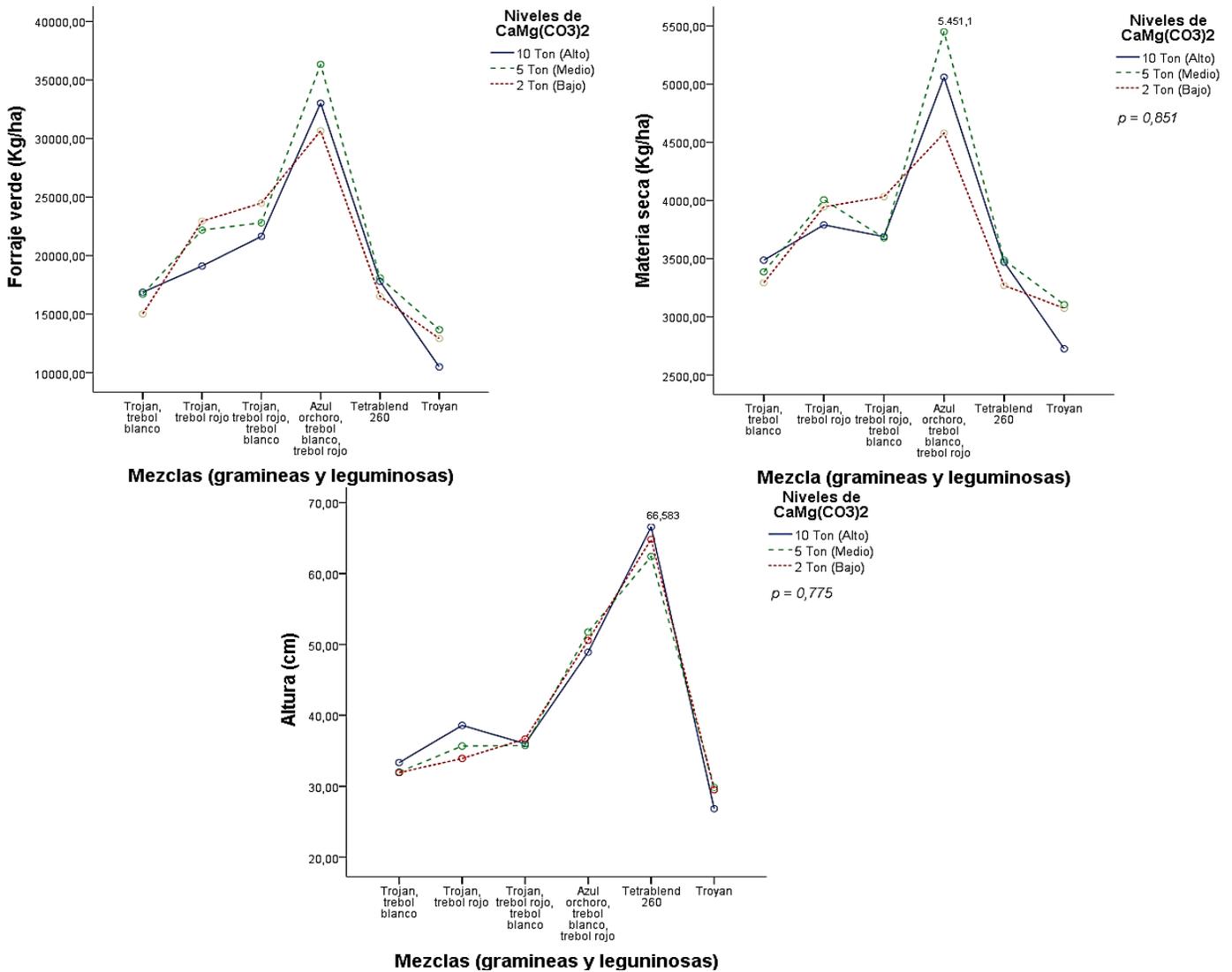


Figura 3. Interacción Mezcla x Niveles de CaMg (CO₃)₂ para las variables Forraje verde (kg/ha), Materia seca (Kg/ha) y altura (cm) en el trópico alto de Nariño.

Para la época de bajas precipitaciones a una edad de 45 días la producción de forraje verde, materia seca y la variable altura de las seis mezclas evaluadas en el presente estudio se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Producción de forraje verde, materia seca y altura a los 45 días, época de bajas precipitaciones.

Especie	FV Kg/ha	MS Kg/ha	H cm
Trojan	8818,8815 ^c	2105,6074 ^b	25,27 ^b
Trojan y Trébol rojo	15240,8148 ^a	2665,9852 ^a	28,92 ^b
Trojan y Trébol blanco	13805,9185 ^{ab}	2680,2296 ^a	28,24 ^b
Trojan, Trébol blanco con rojo	15728,9704 ^a	2727,4593 ^a	29,61 ^b
Azul orchoro, Trébol blanco con rojo	14876,1333 ^a	2573,8296 ^{ab}	30,70 ^b
Tetrablend 260	11334,0296 ^{bc}	2412,0000 ^{ab}	48,25 ^a

a,b,c y d medias con letras diferentes dentro de una misma columna difieren entre sí, según la prueba de Tukey (<0,05) **FV:** Forraje verde, **MS:** Materia seca, **H:** Altura

En la tabla 5, se presentan los valores de FV, MS y H; para el factor mezcla se presentaron diferencias significativas en la variable rendimiento de FV donde la mezcla de Trojan, Trébol blanco y rojo presento una media de 15728,97 Kg/ha al igual que en la variable MS donde presento una media de 2727,45 kg/ha, en comparación con las demás mezclas evaluadas. Según el estudio de Mensoza (2018), obtuvo un rendimiento con una media de 4.612 Kg/ha en época de bajas precipitaciones en la asociación de *Lolium perenne L.* con *Trifolium*. Lo cual es muy superior a lo obtenido en el estudio. Por su parte Moreno *et al.* (2015), Señalan que al aumentar la temperatura aumenta la tasa de aparición y expansión foliar teniendo una media de 3023kg/ha en la asociacion de *Lolium perenne* y *Trifolium* en época de bajas precipitaciones, lo que se corrobora por lo mencionado por Villalobos y Sánchez (2010), quienes afirman que La producción de biomasa del pasto ryegrass perenne aumenta significativamente ($p \leq 0,05$) en la época de mayor radiación solar y se mantiene relativamente constante el resto del año

En cuanto la variable altura la mezcla de Tetrablend 260 fue la que mayor valor presento a los 45 días con una media de 48,25 cm.

No hubo diferencias estadísticamente significativas ($p=0,966$) para la interacción entre niveles de $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ – Mezcla para las variables FV, MS Y H, sin embargo en la figura 4 se puede observar que el tratamiento 11 presento los valores más altos en forraje verde con una media 16.771kg/ha y el tratamiento 9 presento valores altos en materia seca con una media 2.874 kg/ha. El tratamiento 6 fue el que mayor altura presento con una media de 48,44 cm.

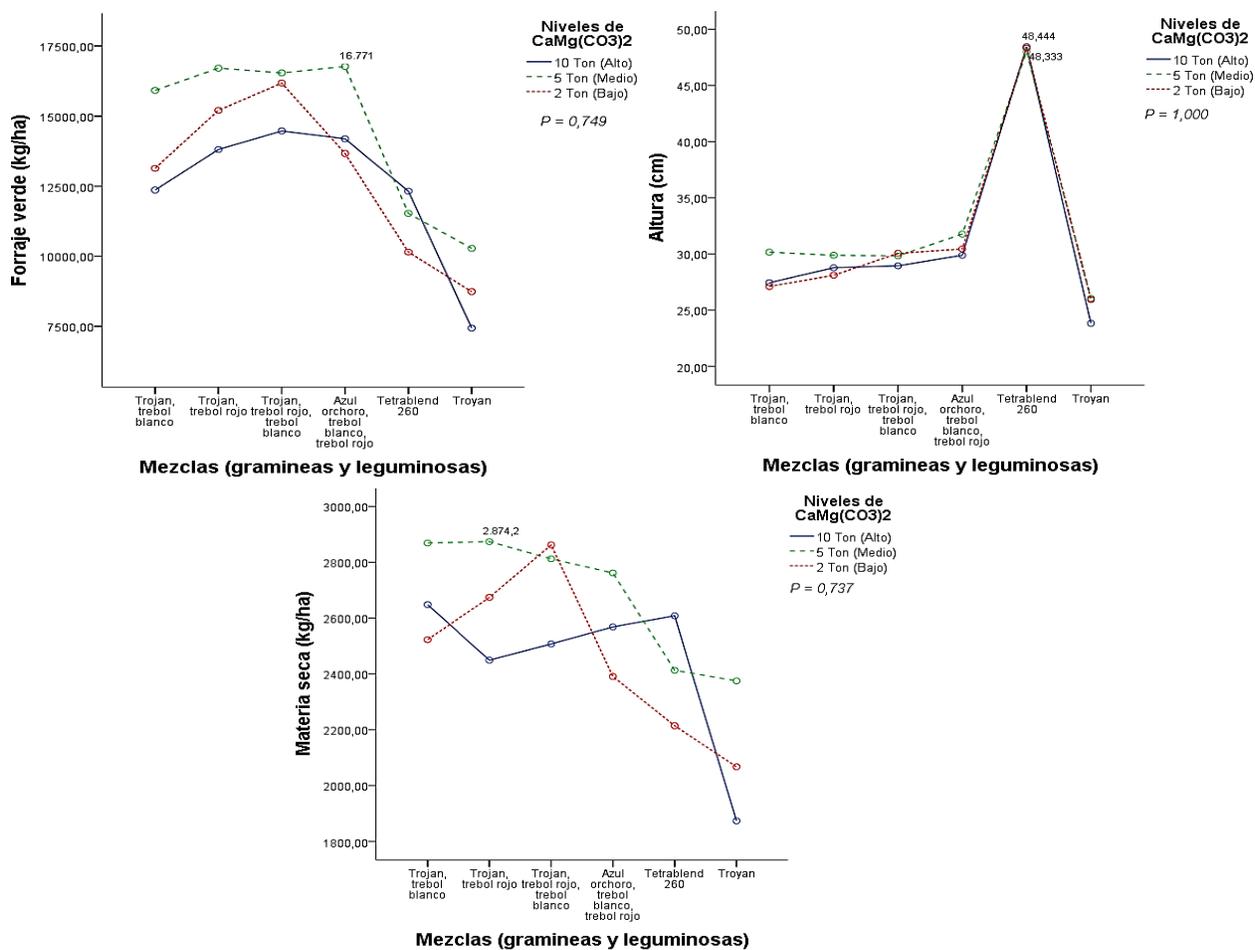


Figura 4. Interacción Mezcla x Niveles de CaMg (CO₃)₂ para las variables Forraje verde (kg/ha), Materia seca (Kg/ha) y altura (cm) en el trópico alto de Nariño.

Para el % de cobertura de ryegrass en altas y bajas precipitaciones a los 35 días el tratamiento que mayor porcentaje presentó fue el tratamiento 16, con una media de 100%, y para la época de bajas precipitaciones fue el tratamiento 8 con una media de 95%.

Para el % de cobertura de trébol en altas precipitaciones a los 35 días los tratamientos que mayor cobertura presentaron fueron T11 y T17 con medias de 100%, para la época de bajas precipitaciones a los 35 días fueron T9, T15 y T17 con una media de 100%.

Tabla 6. Medias de % Cobertura de raigrás y trébol en época de bajas y altas precipitaciones a los 35 días de corte

Tratamientos	Época de altas Precipitaciones		Época de bajas Precipitaciones	
	%Cobertura Trébol	%Cobertura raigrás	%Cobertura a Trébol	%Cobertura Raigrás
T1	0	95,00	0	90,83
T2	53,33	95,83	83,33	90,83
T3	75,83	99,16	97,50	89,16
T4	80,83	98,33	99,16	89,16
T5	98,33	94,16	98,33	92,50
T6	47,08	98,33	77,91	91,66
T7	0	96,66	0	93,33
T8	53,33	98,33	86,66	95,00
T9	73,33	97,50	100,00	91,66
T10	84,16	99,16	98,33	91,66
T11	100,00	95,83	100,00	88,33
T12	49,16	99,16	75,83	90,83
T13	0	96,66	0	93,33
T14	38,75	99,16	69,58	93,33
T15	93,33	96,66	100,00	89,16
T16	79,16	100,00	97,50	91,66
T17	100,00	99,16	100,00	93,33
T18	52,08	99,16	73,75	87,50

Los tratamientos que mayor % cobertura de ryegrass presentaron fueron el Tratamiento 3, 9,10 y 11 con una media de 100% en época de altas precipitaciones, y en la época de bajas precipitaciones fue el Tratamiento 5 y 17 con una media de 94,16% a la edad de 45.

Los tratamientos que mayor % cobertura de trébol presentaron fueron T5,T 11 y t17 con medias de 100% en la época de altas precipitaciones y en baja precipitaciones fueron T4,T11 y T15 con una media de 100% a la edad de 45.

Tabla 7. Medias de % Cobertura de raigrás y trébol en época de bajas y altas precipitaciones a los 45 días de corte.

Tratamientos	Época de altas Precipitaciones		Época de bajas Precipitaciones	
	%Cobertura Trébol	%Cobertura Raigrás	%Cobertura Trébol	%Cobertura Raigrás
T1	0	96,66	0	84,16
T2	52,50	99,16	72,50	86,66
T3	87,50	100,00	94,16	91,66
T4	88,33	99,16	100,00	90,83
T5	100,00	100,00	98,33	94,16
T6	48,33	100,00	64,16	80,00
T7	0	96,66	0	85,83
T8	64,16	98,33	85,00	86,66
T9	88,33	100,00	96,66	92,50
T10	93,33	100,00	96,66	89,16
T11	100,00	100,00	100,00	92,50
T12	49,16	92,50	53,33	75,83
T13	0	97,50	0	85,83
T14	56,50	100,00	65,41	89,16
T15	98,33	99,16	100,00	91,66
T16	96,66	100,00	98,33	92,50
T17	100,00	100,00	98,33	94,16
T18	43,33	100,00	65,00	79,16

Para la variable vigor en época de altas precipitaciones, los tratamientos presentaron un vigor excelente a bueno donde el tratamientos 10 en los 35 días y el tratamiento 4 para los 45 días presentaron un vigor bueno.

En época de bajas precipitaciones, los tratamientos 18 y 12 presentaron un vigor intermedio a los 35 días, para los 45 días el tratamiento 4 presento un vigor bueno, todos los demás tratamientos presentaron un vigor excelente.

Tanto para vigor como para cobertura los resultados demuestran que estos cultivares mejorados son muy exigentes en cuanto al requerimiento hídrico, lo que afecta su cobertura, vigor, producción de forraje verde y materia seca en la época de bajas precipitaciones; lo que coincide con lo reportado por la Mujica L (2011), quienes reportan que el raigrás se adapta bien en climas templado-húmedos, tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a las bajas precipitaciones.

Para la variable plagas a los 35 y 45 días en altas precipitaciones todos los tratamientos se mantuvieron en el nivel 2 (1-10 % de plantas afectas) observando que la presencia de plagas en el experimento fue baja lo que se puede explicar debido al control realizado durante el experimento, lo cual se explica con lo mencionado por Vélez et al. (2002) quien señala que el *Lolium perenne* es una gramínea poco afectada por plagas y enfermedades.

En la época de bajas precipitaciones no supero el nivel (1 a 10 % de plantas afectadas) en la mayoría de los tratamientos.

Para la variable de enfermedad e incidencia durante la época de altas y bajas precipitaciones a los 35 días los tratamientos 6,12 y 18 fueron los que presentaron mayores signos de la enfermedad ubicándose en la escala 1-5% del área foliar infectada y con una incidencia 10-20% de presencia de la enfermedad. A los 45 días de corte el tratamiento 17 presento 6-10% de la enfermedad en la planta con una incidencia del 50%.

Los niveles de incidencia no superaron el nivel de dos (2 manchas por hoja) en el pasto Trojan (*Lolium perenne* L.) Y tres (3 manchas por hoja) en Tetrablend 260 lo cual se debe por el control realizado durante el experimento.

Para la variable deficiencia en épocas de bajas y altas precipitaciones el tratamiento que presentó una deficiencia leve fue el T18, los demás tratamientos se mantuvieron en ausencia de deficiencia. Villalobos y Sánchez (2010), mencionan que este cultivar presenta altos requerimientos hídricos y de fertilidad en los suelos, además es susceptible a plagas y enfermedades además Beecher et al., (2013) señala que los raigrás tetraploides presentan un mayor requerimiento de nutrientes, debido a la mayor síntesis de forrajes y valor nutricional respecto a los diploides. Lo cual coincide con lo obtenido en este estudio.

CONCLUSIONES

Durante la época de bajas precipitaciones no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo la mezcla que presentó el mejor comportamiento en cuanto a rendimiento y calidad en las edades 35 y 45 fue Trojan con Trébol blanco y rojo.

Para la época de altas precipitaciones no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, sin embargo la mezcla que presentó el mejor comportamiento en cuanto a rendimiento y calidad en las edades 35 y 45 fue Azul orchoro con trébol blanco y rojo.

Se observó que la mezcla de Tetrablend 260 presentó el menor desempeño para las variables evaluadas durante la duración del estudio.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento a la corporación colombiana de investigación agropecuaria (AGROSAVIA) y al sistema general de regalías por la financiación del presente proyecto y a todo el equipo

de trabajo por toda la disposición prestada y el apoyo brindado durante la ejecución del mismo.

REFERENCIAS

Barrientos. 2014. Evaluación de cultivares de gramíneas forrajeras perennes en el llano central de la x región. En: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/fab275e/doc/fab275e.pdf>: Consulta: Octubre, 2018

Beecher, M., D. Hennessy, T.M. Boland, M. McEvoy, M. O'Donovan, and E. Lewis. 2013. The variation in morphology of perennial ryegrass cultivars throughout the grazing season and effects on organic matter digestibility. *Grass Forage Sci.* 70:19-29. doi:10.1111/gfs.12081

Cuenca, G y Menza, E. 2009. Informe Final, Comisión Regional de Competitividad plan Regional de Competitividad de Nariño. Comisión Regional de Competitividad de Nariño San Juan de Pasto. 88 p.

Delgado J y Jurado G. (2015). El análisis del suelo, Muestreo, Análisis e interpretación. Universidad de Nariño.

Flores S, Hernández A, Guerrero J, Quero A y Martínez P. 2015. Productividad de asociaciones de pasto ovillo (*Dactylis glomerata* L.), Ballico perenne (*Lolium perenne* L.) y Trebol blanco (*Trifolium repens* L.). *Rev.mex. de cienc. Pecuarias* Vol. 6 No 3. En: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11242015000300008; Consulta: Octubre, 2018.

Genoy Y, Castillo J y Bacca T. Oribátidos presentes en seis sistemas de uso del suelo en Obonuco, Pasto (Nariño). *ISSN 0123 - 3068 bol.cient.mus.hist.nat.* 17 (2), julio - diciembre, 2013. 60 – 68.

Gutiérrez J. 1991. Los raigrases. *Despertar lechero.* Número 6. En: http://biblioteca.colanta.com.co/pmb/opac_css/doc_num.php?explnum_id=255 ; Consulta: octubre, 2018

IGAC - Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Estudio general de suelos y zonificación de tierras del departamento de Nariño. 2014.

Mendoza S., Hernández A., Rojas A., Vaquera H., Ramirez O. y Castro R. 2018. Comportamiento productivo de pasto ballico perenne solo y asociado con pasto ovillo y trébol blanco. En: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v9n2/2007-0934-remexca-9-02-343.pdf>; Consulta: Octubre, 2018

Moreno M, Hernandez A, Vaquera H, Trejo C, Escalante J, Zaragoza J, y Joaquin B. 2015. Productividad de siete asociaciones y dos praderas puras de gramíneas y leguminosas en condiciones de pastoreo. Rev. Fitotec. Mex. Vol. 38 En: <http://www.redalyc.org/pdf/610/61035375013.pdf>; Consulta: Octubre, 2018

Música L. 2011. Efecto del manejo de residuos de *Lolium multiflorum* dejados en campo sobre la fauna microbiana y la actividad enzimática del suelo. Universidad pública de Navarra. Pp. 25. En: <http://academica-e.unavarra.es/bitstream/handle/2454/4203/577619.pdf?sequence=1>; Consulta: octubre, 2018

Oyarzo C, Mayo J, Christiansen R. 2013 Productividad y analidad económico de una pastura consociada de *Trifolium repens* L, y *Dactylis Glomerata* L. Ante diferentes condiciones de transmisividad lumínica. En: <file:///D:/Descargas/Dialnet-ProductividadYAnalisisEconomicoDeUnaPasturaConsoci-5123527.pdf>; Consulta: Octubre, 2013

Posada Ochoa, S., & Cerón, J., & Arenas, J., & Hamedt, J., & Álvarez, A. (2013). Evaluación del establecimiento de ryegrass (*Lolium* sp.) en potreros de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) usando la metodología de cero labranza. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 8 (1), 23-32.

Rodríguez, P. 2005. Cadena Láctea en Nariño. Carta Fedegan No. 50. Pag. 56-63.

Toledo J. Manual para la evaluación agronómica: Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales. (Vol. 1). CIAT. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT): Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira. Retrieved from. 1982.

Vélez M., Hincapie J.J., Matamoros I., Santillan R. 2002. Producción de Ganado Lechero en el Trópico. Cuarta edición. Zamorano Academic Press, Zamorano, Honduras. 326 p

Villalobos L y Sánchez J.2010. Evaluación agronómica y nutricional del pasto Ryegrass Perenne Tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica.

https://www.researchgate.net/publication/47614036_Evaluacion_agronomica_y_nutricional_del_pasto_Ryegrass_Perenne_Tetraploide_Lolium_perenne_producido_en_lecherias_de_las_zonas_altas_de_Costa_Rica_I_Produccion_de_biomasa_y_fenologia; Consulta: Octubre, 2018