



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE ZOOTECNIA

**Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y  
leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al  
primer corte**

**TESIS**

**Para optar por el título profesional de**

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA**

**Bach. Cordova Tarifeño, Ana Patricia**

**ASESOR**

**Ing. Bautista Espinoza, Benito M. Sc.  
(ORCID id: 0000-0002-0510-5042)**

**Lambayeque, 25 de noviembre del 2022**

Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte

**TESIS**

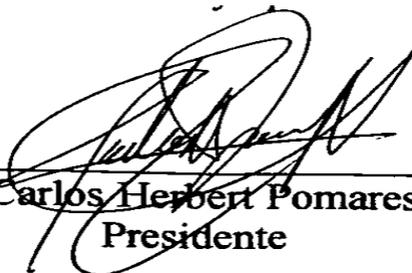
Presentada para optar el título profesional de

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**POR**

**Bach. Cordova Tarifeño, Ana Patricia**

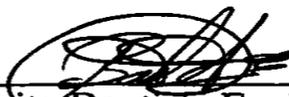
Aprobada ante el siguiente jurado



M. Sc. **Carlos Herbert Pomares Neira**  
Presidente



Dr. **Napoleón Corrales Rodríguez**  
Secretario



M. Sc. **Benito Bautista Espinoza**  
Vocal



M.Sc. **Enrique Gilberto Hozano Alva**  
Asesor



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**



**ACTA DE SUSTENTACION VIRTUAL**  
**N° 020- 2022/FIZ**

Siendo las 6:00 pm del día viernes 25 de noviembre de 2022, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución N° 177-2022-VIRTUAL-FIZ/D de fecha 22 de noviembre de 2022, que autoriza la sustentación virtual de la tesis: "RENDIMIENTO SEGUN ESTADO FENOLOGICO ASOCIACIONES GRAMINEAS Y LEGUMINOSA TRADICIONAL VERSUS VARIETADES INTRODUCIDAS DE NUEVA ZELANDIA AL PRIMER CORTE", presentado por la Bachiller ANA PATRICIA CORDOVA TARIFEÑO, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/amg-dcrk-bwz> los miembros de jurado designados con Resolución N° 013-2019-CF/FIZD, de fecha 14 de febrero del 2019, modificada en su constitución por la Resolución N° 008-2020-VIRTUAL-CF/FIZ, de fecha 13 de agosto del 2020 por motivos de cese en función docente del secretario ing. Segundo Bernal Rubio y nuevamente modificada por motivo de cese en función docente del presidente de jurado ing. Enrique Gilberto Lozano Alva, M.Sc. quedando de la siguiente manera: Ing. Carolina Bernardina Aguilar Patilongo (Presidente), Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. (Secretario), Ing. Sergio Rafael Bernardo Del Carpio Hernández, M.Sc. (Vocal) e Ing. Benito Bautista Espinoza, MSc. (Asesor) para dictaminar sobre la sustentación del trabajo de tesis antes citado, el cual fue aprobado con Resolución N° 112-2022-VIRTUAL-FIZ/D de fecha 10 de setiembre del 2022.

Concluida la sustentación de la tesis por parte de la sustentante, absueltas las preguntas realizadas por los miembros del jurado, así como las aclaraciones del señor patrocinador, los miembros del Jurado se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/jwg-sfvk-kry> para deliberar y calificar la sustentación de la tesis: "RENDIMIENTO SEGUN ESTADO FENOLOGICO ASOCIACIONES GRAMINEAS Y LEGUMINOSA TRADICIONAL VERSUS VARIETADES INTRODUCIDAS DE NUEVA ZELANDIA AL PRIMER CORTE", presentado por la Bachiller ANA PATRICIA CORDOVA TARIFEÑO; habiendo acordado APROBAR el trabajo de tesis con la nota en escala vigesimal de 18 equivalente al calificativo de MUY BUENO; recomendando incluir en la redacción del informe final las sugerencias dadas durante la sustentación.

Por lo tanto, la Bachiller en Ingeniería Zootecnia ANA PATRICIA CORDOVA TARIFEÑO; se encuentra APTA para recibir el Título Profesional de Ingeniera Zootecnista de acuerdo a la ley Universitaria N° 30220 y normatividad vigente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Siendo las 8:00 pm horas se dio por concluido el presente acto académico firmando en señal de conformidad los miembros de jurado y asesor.

Ing. Carolina Bernardina Aguilar Patilongo  
PRESIDENTE

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
SECRETARIO

UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"  
 FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
 La presente es copia fiel del original a la que me remito en caso necesario

Ing. Sergio Rafael Del Carpio Hernández, MSc.  
VOCAL

Lambayeque, 07 de Diciembre del 2022

Ing. Benito Bautista Espinoza, MSc.  
ASESOR

FEDATARIO

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. Ana Patricia Córdova Tarifeño, investigadora principal, e Ing. Benito Bautista Espinoza, M. Sc. asesor del trabajo de investigación “Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte”, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demuestre lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, abril del 2022.



---

Bach. Ana Patricia Yaipén Tarifeño  
Investigadora



---

Ing. Benito Bautista Espinoza, M. Sc.  
Asesor

# **DEDICATORIA A:**

**DIOS, mi creador, por darme la vida y ser mi guía espiritual en el recorrer del camino que él me ha señalado**

**MIS PADRES: Carlos Yaipen y Bremilda Tarifeño**

**Porque su amor infinito, fortaleza, honradez, trabajo y demás dones que Dios les brindó, representaron en mi niñez, en mi adolescencia y siempre, la fuerza que me ha permitido y motivarán para triunfar.**

**A Emigidia Coronel Centurion, Jose Luis (Memo), Maria de los Angeles y a mi perrito Doky**

*Ana Patricia*

# **AGRADECIMIENTOS A:**

**Ing. ENRIQUE LOZANO ALVA, asesor de mi tesis, por su amistad su apoyo permanente en mi formación profesional y para culminar exitosamente mi tesis**

**A los docentes que durante mi carrera universitaria me brindaron una amistad sincera, un cúmulo de conocimientos y me prepararon para afrontar con firmeza el desempeño de mi noble profesión de la ingeniería zootecnia**

**A MIS COMPAÑEROS DE ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:**

**Porque fuimos una gran familia con quienes compartimos aulas, laboratorios, campo y el duro trabajo que significó llegar a ser profesionales éxitos y hombres de bien.**

*Ana Patricia*

## CONTENIDO

INDICE.....	i
INDICE DE CUADROS.....	ii
INDICE DE GRÁFICOS.....	ii
RESUMEN.....	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
I. MARCO TEÓRICO.....	4
1. Taxonomía, características botánicas, rendimiento y composición química.....	4
1.1. El Rye Grass ( <i>Lolium multiflorum</i> ).....	4
1.2. Variedades de Rye Grass.....	4
1.3. Los tréboles.....	11
1.4. Asociación Rye Grass-Trébol.....	13
1.5. Estudios fenológicos en Rye Grass y otros pastos.....	15
II. MATERIALES y MÉTODOS.....	20
2.1. Ubicación del estudio y su duración.....	20
2.2. Materiales experimentales.....	20
2.2.1. Tratamientos experimentales evaluados.....	20
2.2.2. Material experimental para el estudio.....	20
2.2.2.1. Gramíneas y leguminosas evaluadas.....	20
2.2.2.2. Otros materiales y equipos.....	21
2.2.2.3. Materiales y equipos de laboratorio.....	22
2.3. Metodología experimental.....	22
2.3.1. Labores de campo.....	22
2.3.1.1. Aleatorización de tratamientos.....	22
2.3.1.2. Parámetros de evaluación.....	23
2.3.2. Diseño Experimental y análisis estadístico.....	25
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	26
3.1. Atributos agronómicos de las asociaciones de Rye Grass evaluadas.....	26
3.1.1. Número de macollos por planta.....	26
3.1.2. Altura de planta de los Rye Grass evaluados.....	29
3.1.3. Largo y ancho de hoja.....	31
3.2. Contenido de materia seca parcial y rendimientos.....	34
3.2.1. El contenido de materia seca parcial.....	35
3.2.2. Rendimiento de materia verde y materia seca.....	36
3.3. Composición química.....	41
3.4. Rendimientos en proteína cruda.....	44
IV. CONCLUSIONES.....	47
V. RECOMENDACIONES.....	48
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	55

## INDICE DE CUADROS

1. Número de macollos/planta de gramíneas estudiadas.....	26
2. Altura de planta de los Rye Grass estudiados.....	25
3. Largo y ancho de hojas en Rye Grass evaluados.....	28
4. Materia seca y rendimientos, según tratamientos.....	31
5. Composición química, según asociaciones y edad de corte.....	38
6. Rendimientos en proteína cruda, en Rye Grass.....	42

## INDICE DE GRÁFICOS

1. Número de macollos/corona, según ecotipos de Rye Grass.....	27
2. Número de macollos/corona, según edad.....	28
3. Altura de planta en Rye Grass estudiados.....	29
4. Altura de planta en Rye Grass, por edad.....	30
5. Largo y ancho de hojas en Rye Grass evaluados.....	31
6. Largo y ancho de hojas en Rye Grass por edad.....	34
7. Materia seca parcial en ecotipos de Rye Grass.....	36
8. Materia seca parcial en ecotipos de Rye Grass por edad.....	36
9. Rendimientos de materia verde, según ecotipos evaluados.....	37
10. Rendimientos de materia verde, según edad.....	38
11. Rendimientos de materia seca, según ecotipos de Rye Grass.....	38
12. Rendimientos de materia seca, según edad.....	39
13. Contenido de Proteína Cruda en ecotipos de Rye Grass .....	42
14. Proteína Cruda en Rye Grass, según edad.....	42
15. Rendimientos en proteína cruda según tratamientos.....	45
16. Rendimientos en proteína cruda, según ecotipos.....	45
17. Rendimientos en proteína cruda en Rye Grass, según edad.....	46

## **CONTENIDO DEL ANEXO**

1. Análisis de varianza para número de macollos/planta, según tratamientos.....	55
2. Análisis de varianza para altura de planta, según tratamientos.....	55
3. Análisis de varianza para largo de hoja, según tratamientos.....	56
4. Análisis de varianza para ancho de hoja, según tratamientos.....	56
5. Análisis de varianza para rendimientos de materia verde, .....	57

## **Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte**

### **Resumen**

Cultivares de Rye Grass, tradicionales (Cajamarquino y Boxer), asociados con tréboles rojo queñiqueli, blanco ladino) y de Nueva Zelanda (Tabú y Trojan, asociados con tréboles rojo Morrow y blanco Weka), fueron evaluados en un diseño completamente al azar, con arreglo factorial 2x2, en los siguientes tratamientos: T<sub>1</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli, blanco ladino) cortado en 3 hojas, T<sub>2</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli blanco ladino) cortado a 4 hojas, T<sub>3</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli blanco ladino) cortado a 10% de floración, T<sub>4</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 3 hojas, T<sub>5</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 4 hojas y T<sub>6</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 10 % de floración. Su contenido de proteína cruda fue de 12.86 y 13.89% en tradicionales y de Nueva Zelanda, 12.92, 13.61 y 13.60 en las edades fenológicas, en ese orden, la fibra cruda fue de 20.07 y 21.64%, 19.27, 20.31 y 22.98%, grasa de 3.03 con 3.57%, 3.34, 3.25 y 3.32%, cenizas de 10.88 con 11.64%, 11.25, 11.41 y 11.13%.

**Palabras claves:** Rye Grass, fenología, macollo, altura, hoja, rendimiento.

## **Yield according to phenological state of associations of traditional grasses and legumes versus varieties derived from New Zealand, at the first cut**

### **Abstract**

Rye Grass cultivars, traditional (Cajamarquino and Boxer, associated with red queñiqueli and white ladino clovers) and New Zealand (Tabú and Trojan, associated with red Morrow and white Weka clovers), were evaluated in a completely randomized design, according to factorial 2x2, in the following treatments: T<sub>1</sub>: Association of king gras (Boxer, Cajamarcan ecotype) and clover (queñiqueli red, ladino white) cut into 3 leaves, T<sub>2</sub>: Association of king gras (Boxer, Cajamarcan ecotype) and clover (red queñiqueli blanco ladino) cut to 4 leaves, T<sub>3</sub>: Association of king gras (Boxer, Cajamarca ecotype) and clover (red queñiqueli blanco ladino) cut at 10% flowering, T<sub>4</sub>: Association of king gras (Trojan, tubu) and clover ( red Morrow and white Weka) cut to 3 leaves, T<sub>5</sub>: Association of king gras (Trojan, tubu) and clover (red Morrow and white Weka) cut to 4 leaves and T<sub>6</sub>: Association of king gras (Trojan, tubu) and clover ( red Morrow and white Weka) cut at 10% flowering 12.86 and 13.89% in traditional and New Zealand, 12.92, 13.61 and 13.60 in phenological ages, in that order, crude fiber was 20.07 and 21.64%, 19.27, 20.31 and 22.98%, fat of 3.03 with 3.57%, 3.34, 3.25 and 3.32%, ashes of 10.88 with 11.64%, 11.25, 11.41 and 11.13%.

**Keywords:** Rye Grass, phenology, tiller, height, leaf, yield, crude protein, crude fiber

## INTRODUCCIÓN

La crianza de ganado bovino, en la provincia de Cutervo, región Cajamarca, es una actividad importante que constituye un atractivo para las inversiones económicas de origen privado y estatal, con la finalidad de desarrollar cadenas productivas que satisfagan la demanda insatisfecha local existente. Actualmente la explotación de ganado vacuno se lleva a cabo extensivamente, usando pastos nativos y naturalizadas, con predominancia de gramíneas, dode sobre sale el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), algo de ryegrass (*Lolium perenne*) y muy poco de leguminosas como el trébol blanco (*Trifolium repens*), bajo condiciones de estiaje la mayor parte del año, sin aplicación de tecnologías (fertilización, etc.). Es en este estado que los índices de producción son bajos, que no incentivan al ganadero, a pesar de los buenos esfuerzos para avanzar en la mejora genética de los animales, donde se viene consolidando las razas Fleckvieh, Brown Swiss, Holstein, entre otras.

La necesidad cada día de los ganaderos de contar con mayor forraje a través de proyectos, como es el proyecto de cooperación internacional de Nueva Zelandia y Perú, en el ganado lechero tiene como prioridad realizar trabajos de investigación y extensión en la producción de pasto de calidad y de aprovechamiento en el momento óptimo en tal sentido se está introduciendo nuevas variedades como asociación de rye grass (*Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*) y tréboles (*Trifolium pratense* y *Trifolium repens*) rye gras trojan (ingles), tabu (italiano), Trébol morrow (Rojo), trébol Weka (blanco). para evaluar su adaptabilidad a estos corredores económicos.

El sistema actual de uso de las pasturas no ha establecido edades o momentos óptimos para la utilización y por otro lado no se conoce la capacidad de adaptación y parámetro productivo de las variedades. El pastoreo en el momento no adecuado de los pastizales de la provincia de Cutervo y la tendencia a la producción de forraje utilizando las mismas variedades por varios y teniendo la

oportunidad de introducir nuevas especies de forrajes como son rey grass (*Lolium perenne* y *Lolium multiflorum*) y tréboles (*Trifolium pratense* y *Trifolium repens*) rye gras trojan (ingles), tubu (italiano), trébol morrow (rojo), trébol weka (blanco), asociados, sin embargo se desconoce el momento adecuado para el primer corte post establecimiento, en tal sentido genera la siguiente interrogante:

¿Se lograrán resultados positivos con las variedades a introducir y con buenos parámetros productivos?, planteándose como hipótesis de trabajo que “la incorporación de nuevas variedades de forraje superará a las tradicionalmente cultivadas en sus rendimientos y otros parámetros varían según asociación y edad de corte”

El trabajo emprendido de la UNPRG - Facultad de ingeniería Zootecnia Filial Cutervo, Ministerio de Agricultura, Agencia Agraria de Cutervo, Municipalidad de Cutervo, proyecto de cooperación internacional Perú Nueva Zelandia y el interés de los Ganaderos, por introducir nuevas variedades de forrajeras, en el medio, ha despertado el interés de evaluar a dicha especie en sus atributos inherentes a la planta como el rendimiento al primer corte ejecutado por un estudiante de esta facultad, en el distrito de Cutervo, a 2649 m.s.n.m., con los siguientes objetivos:

**General:**

- ✓ Determinar el rendimiento al primer corte según el estado fenológico a través de la evaluación de la producción de la asociación de rye grass (*lolium perenne* y *lolium multiflorum*) y tréboles (*trifolium pratense* y *trifolium repens*) de Cajamarca versus la asociación de Nueva Zelanda.

**Específicos:**

- ✓ Determinar qué estado fenológico de las asociaciones de gramíneas y leguminosas de Cajamarca y Nueva Zelanda es la más apropiada para la obtención de mayores rendimientos de forraje verde y materia seca
- ✓ Composición química de las asociaciones evaluadas

## I. MARCO TEÓRICO

### 1. Taxonomía, características botánicas, rendimiento y composición química

#### 1.1. El Rye Grass (*Lolium multiflorum*)

Según Parodi (1964), establece la siguiente clasificación taxonómica:

<b>TRIBU</b>	:	Festuceae
<b>GENERO</b>	:	Lolium
<b>ESPECIE</b>	:	Lolium multiflorum
<b>NOMBRE COMUN</b>	:	Rye Grass Italiano, Ballico.

Segura y Chamble (1963), la describen como una especie anual, en su origen, con plantas que crecen en matos y numerosos macollos erguidos. Autores como Martines y Trigo (1967), Duthil (1971), Sánchez (1971), agregan que *Lolium multiflorum* bianual que inclusive puede permanecer más tiempo en el suelo gracias a su resiembra natural, pudiendo comportarse como perenne.

Guillet (1984), con referencia al rye grass italiano (*Lolium multiflorum*), cree que es la gramínea forrajera más fácil de implantar y una de las más fáciles de utilizar y, que por sus cualidades ha sido la primera en ser cultivada a gran escala, pero con el inconveniente de ser poco perenne, muy espigante y no crece en verano. El Rye Grass tiene una vegetación muy alta y a simple vista, hay tendencia a sobre estimar su rendimiento, es muy competitiva frente a las adventicias, está adaptado a temperaturas frescas, su óptimo está entre los 18 y 20°C, es sensible a la sequía y se considera sensible al frío, lo que afecta a sus rebrotes luego del invierno o el verano.

Mogilner (1990), dice que se adapta a regiones húmedas, prefiere suelos limosos arenosos, que prospera bien en suelos arcillosos, se desarrolla muy bien en climas templados – fríos y a alturas entre 2500 a 3500 m.s.n.m., responde bien a las lluvias y regular resistencia a la sequía, sin embargo, se mantiene sin riego en la región de puna; recomendando, para su siembra de 6 a 30 kg. de semilla/ha.

HORTUS (s.f.), lo indica como sus raíces en una zona templada europea; goza de alto vigor para crecer, macolla muy bien, persiste si tiene un buen manejo y llegaría a sobrevivir hasta 3 años, tiene buena palatabilidad y valor nutritivo; crece muy bien en suelos con una textura media o pesada, pero bien drenados, aunque también crece en prefiere suelos pobres, lo optimó son suelos fértiles con buen contenido de materia orgánica y pH entre 6 a 7; se adapta a distintos climas, menos en zonas con prolongados periodos de sequía debido a que sus raíces son de escasa profundidad; se usan 20 a 30 kg. de semillas/hectárea, de fácil establecimiento gracias al vigor de sus plántulas y a su agresividad y tolerancia a la competencia.

Los Raigrases han desarrollado capacidades para adaptarse a zonas que se hallan por encima de los 2200 a 3000 msnm, resisten distintos suelos, aunque lo ideal serían los pesados pero fértiles, con humedad. Se han logrado grandes avances para duplicar el mapa cromosómico (herencia), de los raygrás comunes y convertirlos en Raygrás ( $4n=48$  comparado con los normales o diploides  $2n=24$ ), con lo cual se han multiplicado las especies perennes y que son la preferidas agronómicamente y mayor valor nutritivo (Estrada, 2002).

## **1.2. Variedades de Rye Grass**

Se han evaluado distintas variedades, entre ecotipos, tradicionales y nuevas variedades introducidas de Nueva Zelanda.

### **1.2.1. Rye Grass, ecotipo Cajamarca.**

Con el ecotipo Cajamarca, evaluando el biobano, de un digestor, y urea, superfosfato simple de calcio y cloruro de potasio, cortado a 70 días después del corte de uniformización, halló con los fertilizantes químicos un rendimiento de 11 815 kg F.V/ha. y 3 035 kg M.S/ha, con el bioabono logró 12 395 kg F.V/ha y 3 225 kg de M.S./ha., altura de planta de 67.45 cm, largo de hoja de 41.77cm, recomendando cortar cuando alcanzan una altura de 50 – 60 cm donde se aprovecha la calidad nutritiva del pasto (Chávez, 1981)

Se ha evaluado de niveles 4N x 2P sobre el rendimiento de forraje verde del Rye Grass, ecotipo cajamarquino (N= 00, 40, 80 y 120, P = 40 y 80), hallándose los mejores rendimientos cuando se empleó 120-40-60 N-P-K, 120-80-60 N-P-K y 30-40-60 N-P-K, con producciones de 21.978, 19.839 y 19.356 tm de F.V./ha/corte (Ruiz, 1981).

Llanos (1982), al evaluar la influencia de diferentes dosis de compost, sobre el rendimiento de Rye Grass italiano, variedad Cajamarca, en el valle de Cajamarca encontró los mejores rendimientos (51200 Kg. de forraje verde/ha. en 4 cortes) al aplicar 30 tm de compost /Ha, o su equivalente a 10798 Kg. M.S. /ha/4 cortes); luego obtuvo rendimientos de 50 800 Kg. De forraje seguido por rendimientos de 48 480 Kg. de forraje verde ó 10481.2 kg. M.S./ha/4 cortes al empleo de 25 T.M. de compost/ha. y, los mejores resultados en altura de planta se lograron con el abono orgánico, fluctuando de 31 a 36cm (altura de planta), 37 a 49 cm. (altura de hoja) y 55 a 61.6 cm. (altura de flor), observándose una cobertura de 60 a 75%.

Sangay (1983), al estudiar el rendimiento de Rye Grass, ecotipo Cajamarca, con diferentes niveles de densidad, fertilización fosforada, en la campiña de Cajamarca, Perú, determinó que el

mejor nivel de fertilización fue 250:200:100 de NPK, al haber logrado 15 900 Kg. De forraje verde /ha.

Al comparar 4 dosis de *Azotobacter* sp. y 3 niveles de fósforo en el establecimiento y rendimiento de materia verde de Rye-grass, ecotipo cajamarquino, de los 3 cortes realizados, logró mayor producción con 00-80 (*Azotobacter* sp. - P), que fue de 27.126 tm de F.V./ha/corte, en proteína cruda fue 12.22%, pero fue mayor con 225 g *Azotobacter*/ha- 80 kg. P/ha, con 13.67% (Roncal, 1983).

Fernández (1984), al evaluar el establecimiento de Rye Grass italiano, var. Cajamarquino, en el valle de Cajamarca, con siembra al voleo, obtuvo los mejores rendimientos al aplicar 250 Kg. De N/ha (15 900 kg. de forraje verde/ha); habiendo observado, también que los mejores rendimientos se dieron en el primero y segundo corte.

Comparando la capacidad productiva del Rye grass Ecotipo Cajamarquino, frente a dos tipos de Rye grass de última generación, en condiciones del valle de Cajamarca (Sonick, y Kingston), obtuvo producciones de forraje verde de 3.08, 2.84 y 2.87 kg/m<sup>2</sup> (este último del ecotipo Cajamarquino); contenido en proteína de 13.63, 13.22% y 11.56% (ecotipo Cajamarquino); alturas de planta (bajos en los comparativos: 41.85, 43.3 cm) y alto en el Cajamarquino (54.2 cm), el número de macollos fueron menores en los comparativos (68.2 macollos/planta) que el Cajamarquino con 79.55 macollos/planta ( (Acuña, 2013).

Evaluaciones del clima sobre el rendimiento de materia seca y valor nutritivo de Rye grass Ecotipo Cajamarquino en la región de Cajamarca, durante las 4 estaciones del año (primavera, otoño, invierno y verano), encontraron que en otoño hubo se mejoró la producción de materia seca (4.5 t/ha), un contenido proteico de 10.86%, bajo temperaturas medias de 14.8 °C y una

precipitación pluvial de 108.1 mm; sin embargo, en primavera se logró una mejor calidad de forraje (12.4% de proteína), y, la mejor producción de MS (4.5 t/ha) y proteína de 9.57% fue en verano (INIA, 2014).

### **1.2.2. Rye Grass, Boxer**

ALABAMA (s.f.) manifiesta que el Rye Grass híbrido Bóxer, es el resultado del cruzamiento del Rye Grass anual y el perenne. Tiene la precocidad, vigor, porte y producción de un pasto anual, y la resistencia y persistencia de un pasto perenne. Hojas de color verde brillante resistente a la roya y tiene buena resistencia a las heladas; responde bien a cultivos asociados con trébol, vicia, alfalfa, apto hasta los 4200 m.s.n.m, altos rendimientos, buen vigor de la planta, y excelente recuperación después del corte.

Los híbridos obtenidos vienen permitiendo bajar costos de alimentación de la ganadería para lugares típicos de la zona centro-sur de Colombia y, que han logrado por cruzamiento entre *L. perenne* y *L. multiflorum*, cuyo resultado son plantas con caracteres en morfología y persistencia intermedias en comparación con sus antecesores. Cita al Ray Grass (*Lolium perenne* cv Bóxer), que llegó a Colombia en 1976 y viene siendo permanentemente evaluado experimental y comercialmente y con logros que superar a sus progenitores (italiano e inglés), tienen hojas y tallos más largos y más jugosos; son más consumidos, prosperan bien en alturas que van entre 2000 y 3000 msnm, requiere suelos de fertilidad alta y media y con un pH entre 5.5 y 7.0, con textura franca, aunque tolera suelos pesados, pero pide humedad y resistente a las heladas, crece en matojos, con un sistema radicular amplio y superficial (Barrera, 2007).

Publicó valores en largo de hoja (24.95 cm), ancho de hoja (4.76 cm), altura de planta (17.17 cm), rendimiento de forraje verde (455.04 g/m<sup>2</sup>), materia seca (23.7%) y proteína cruda (18.0%) a

los 49 días de edad; sugiriendo que el pastoreo en Raigrás (*Lolium perenne* CV Boxer) debe ser a los 42 días en función a su producción de biomasa y valor nutricional de proteína cruda y FDN; los que serían inadecuados a la edad de 49 días, porque sus altos niveles determinarían un menor consumo y menor absorción de nutrientes (Dimaté, 2016).

En Colombia, al evaluar la adaptación y sostenibilidad de la producción de forraje verde y materia seca para los genotipos Aubade, Bestfor Plus, donde Boxer y Tetralite II encontró los mejores rendimientos de forraje verde (7.51 – 8.31 t/ha/corte) y de materia seca (1.29 – 1.37 t/ha/corte), con Aubade y Bestfor Plus, en todos los ambientes evaluados, en tanto que Boxer y Tetralite II, mostraron mejores respuestas solo en ambientes favorables. El modelo AMMI identificó a Pasto como el ambiente más favorable y a los genotipos Boxer y Tetralite II como los de mejor comportamiento en dicho ambiente (Cadena, 2018).

Cuando se estudió el abonamiento orgánico (gallinaza) en tres variedades de Rye Grass (Ecotipo Cajamarquino, Bóxer y Tama), halló que la variedad con mayor altura de planta y forraje verde fue el Bóxer (37.4 cm) y el ecotipo cajamarquino (34.6 cm); se obtuvo más producción de forraje verde con Bóxer (18.760 t/ha/año y 16.2 % MS), lográndose en el ecotipo Cajamarquino un rendimiento de 14.116 t/ha/año e materia verde), y un 17.1 % MS; y concluye que, la variedad Bóxer es un pasto híbrido anual de alto rendimiento en materia verde, pero es muy exigente en nutrientes, y por el contrario, el ecotipo Cajamarquino es perenne, rústico y muy difundido (Chávez, 2021).

### **1.2.3. Rye Grass, Tabú**

Vallejos et al. (2020), reportan en un estudio en sierra norte del Perú, un rendimiento de 8878 kg

MS/ha/año, una altura de planta de 19.0 cm, contenido proteico de 11.72%, 42.93% en FDN, DIVMS de 68.98% y 2.91 Mcal EM/kg de materia seca.

Sáenz (s/f), la describe como una gramínea anual, diploide, que se adapta entre 2200 y 3300 msnm, se adapta a pH entre 5.0 y 8.0, alta tolerancia a la roya, el primer corte puede realizarse entre los 65 y 90 días, rinde 25 a 32 ton/ha/corte, posee una proteína cruda de 18.0 a 22.0%, FDN de 45 a 525, FDA de 25 a 35%, ENI de 1.2 a 1.5 Mcal/kg de materia seca.

Valencia (2020), en la sierra ecuatoriana, evaluando variedades de Rye Grass, cita para Tabú, una altura de planta de 37.8 cm, un rendimiento de 25415 kg de M.V./ha, o 3221 kg MS/ha, 21.51% de proteína cruda, 31.63% de fibra cruda, 5.55% de extracto etéreo, 14.15% de cenizas.

#### **1.2.4. Rye Grass, Trojan**

Ryegrass *Lolium perenne* Perenne Diploide, se apta a 2200 a 3300 msnm, tolerancia a Roya (*Puccinia* spp.), se adpta a pH 5.0 a 8.0, posee 18.0 a 25.0% de proteína cruda, 38 a 52% de FDN, 20 A 32% en FDA, 20 A 25 ton/ha (Sáenz, s.f.).

López (2021), investigó la fertilización nitrogenada, pastura en mantenimiento, en los ecotipos Rye Grass Sapalache y Cajamarquino, donde evaluó N = sin nitrógeno, 80 %, 100 % y 120 %. En Sapalache, el rendimiento de forraje verde, de materia seca, altura de planta y macollos por planta, con los citados niveles de nitrógeno fueron respectivamente: 35,61, 39.97, 47.55 y 51.81 t/ha; 6.22, 6.87, 8.58 y 10.52 t/ha; 116.74, 131.04, 142.95 y 149.75 cm; 29.61, 32.38, 35.12 y 37.49 macollos por planta; en tanto para el ecotipo Cajamarquino, respectivamente fueron: 34.23, 40.10, 46.95 y 50.61 t/ha; 6.19, 6.36, 8.33 y 9.79 t/ha; 115.58, 131.06, 141.62 y 148.13 cm; 28.21, 32.10, 35.10 y 36.25 macollos por planta.

Carrasco (2019), ha evaluado un método de siembra sobre el rendimiento de forraje en Rye Grass (*Lolium perenne*), y logró los siguientes datos: altura de planta (cm) de 137.44, 137.29, 137.79 y 139.65, macollos por planta de 40.37, 41.18, 40.15 y 39.92, rendimiento de forraje verde (t/ha) de 43.71, 43.63, 41.70 y 42.15, rendimiento de materia seca (t/ha) de 9.38, 7.84, 8.56 y 8.61, evaluado a los 90 días post siembra y en un corte.

### 1.3. Los tréboles

#### 1.3.1. Trébol Blanco (*Trifolium repens*)

Farfán (1984), señala que la clasificación taxonómica del Trébol Blanco es:

DIVISION	:	Magnoleophita
CLASE	:	Magnoleopsida
ORDEN	:	Fabales
FAMILIA	:	Fabaceae
GENERO	:	Trifolium
ESPECIE	:	repens

Además, las instalaciones de IVITA – Huancayo, sembraron variedades de *Trifolium repens* evaluando rendimiento en forraje verde y seco con abono de 30-100-50 NPK, encontraron mejor comportamiento de las variedades “Ladino, Ladino nacional y Huia”. Con 3980,3650 y 3310 kg/ha/corte, respectivamente.

#### 1.3.2. Trébol Rojo (*Trifolium pratense*)

HORTUS (s/f), lo clasifica a esta especie de la siguiente manera:

DIVISION	:	Magnetofita
CLASE	:	Magnoleopsida
ORDEN	:	Fabales

FAMILIA : Fabaceae  
GENERO : Trifolium  
ESPECIE : pratense

Informa que proviene de Europa y Asia Menor; que. Si bien se lo describe ser perenne, pero su vida es de 2 a tres años, aun cuando está relacionado con el manejo y la variedad; va de erecto a semi postrado, posee una corona gruesa de donde nacen numerosos tallos; su raíz principal es profunda (hasta 1m), que es ventaja en el estiaje, se adapta a una gran gama de suelos y climas, siendo óptimos los suelos fértiles, húmedos, buen drenaje, pH de 5.8 a 6.7, desarrolla bien en suelos ácidos y con exceso de humedad por lo que, en estas condiciones sustituye a la alfalfa, prefiere temperaturas medias y tolera mejor las temperaturas bajas que las altas, deteniendo su crecimiento a partir de 28 °C. es la leguminosa de más rápido y fácil establecimiento. El momento óptimo de cosecha es de entre el estado de yema floral y comienzo de floración; siendo posible obtener 15 a 18 TM de MS/ha/año efectuando 3 cortes con riego y posteriormente en el segundo año llega a 10 a 12 TM/año. Tiene tallos erectos con gran número de yemas de renuevo. Hojas trifoliadas. Pubescentes de color verde glauco con manchas de color claro en forma de V o U la raíz principal es penetrante de escasa penetración, es sensible a la sequía. Inflorescencia: cabezuela compacta compuesta de muchas flores color rojo púrpura. Semillas de color amarillo a púrpura.

ALABAMA (s/f), reporta que el trébol rojo tiene una adaptación entre 2 000 a 3 900 m.s.n.m., se usa para corte y pastoreo, con una densidad de siembra de 5 a 7 Kg. /Ha. en mezclas, con una longevidad en praderas de 4 a 6 años según manejo y fertilización. Con un intervalo de corte de 45 días. Es de rápido establecimiento y sistema radicular profundo, buena capacidad de rebrote tolerante a heladas.

HORTUS (s/f), explicó que el trébol rojo Qiñequeli es una variedad obtenida por el Ministerio de Agricultura de Chile, crece y se establece rápido gracias al vigor de sus plántulas, se recupera fácilmente luego del corte, buen desarrollo en invierno, pero mayor producción en primavera y verano; su crecimiento es erecto, alto contenido de glúcidos que la hace la leguminosa con mejores aptitudes para el ensilaje. Con una persistencia de 2 – 3 años depende de las condiciones ambientales en las que se encuentre.

Hughes (1974), relata que la cantidad de nitrógeno fijado por las leguminosas en simbiosis con las bacterias, es en promedio tres cuartas partes de la cantidad total del nitrógeno utilizada para el crecimiento de la planta. De este modo, de cada 100 Kg. de nitrógeno utilizados por una cosecha de una leguminosa 75 Kg. proceden de la atmósfera.

El trébol rojo, descrito como especie anual, de alto rendimiento, se puede cortar o pastorear en praderas asociadas. Alto valor nutritivo y rinde mejor en épocas de lluvia. Algunas variedades se han adaptado al pastoreo, pero con baja carga animal para garantizar su persistencia. Se citan cultivares antiguos, con altos niveles de formononetin (fitoestrógeno) que trae problemas reproductivos en ovinos por lo que se recomienda que no se use para alimentar al ganado durante la temporada de empadre (Príncipe,2008).

#### **1.4. Asociación Rye Grass - Trébol**

Sánchez (1971), ha probado con éxito mezclas de Rye grass cajamarquino con trébol blanco, siendo estas mezclas una de las más adaptables a la zona por su rusticidad, adaptabilidad y rendimientos que están alrededor de 18 000 Kg/ha corte y aproximadamente 54 000 Kg/ha año; teniendo mucho valor para los ganaderos de la zona alta del Perú.

Al buscar la mezcla que se adapte a la zona y analizar como influyen los parámetros meteorológicos en las siguientes asociaciones: Rye-grass ecotipo cajamarquino + *T. repens* L., *T. repens* L. Tillman Ladino, *T. pratense* L. Cheseapeake, aplicando fertilizaciones con superfosfato de calcio simple y cloruro de potasio, y midiendo la temperatura, radiación solar, velocidad del viento, humedad relativa, evaporación y horas de sol, mostró sus resultados: Para el 1° año alcanzó 74055.55 kg de forraje verde/ha/año, en el Rye-grass + *T. pratense* L. Cheseapeake; para el Rye-grass + *T. repens* L. Tillman Ladino con 75034.61 kg de forraje verde/año y, para el Rye-grass + *T. repens* L. fue 70930.55 kg de forraje verde/ha/año. Para el 2° año, los resultados fueron: Para el Rye-grass + *T. repens* L. con 60729.37 kg de forraje verde/ha/año, en el Rye-grass + *T. repens* Tillman 48 alcanzó 61972.70 kg de forraje verde/ha/año y para el Rye-grass + *T. pratense* L. Cheseapeake fue 62413 kg de forraje fresco/ha/por año (Ruesta et al. 1973).

Al comparar cinco variedades de tréboles rojos (*Trifolium pratense*): Cheseapeake, kenland, Robusta, Violeta y Quinquille, de los datos obtenidos nos indican que la variedad Cheseapeake sobresale en rendimiento (50138 kg F.V./ha/corte y 9 868 kg M.S./ha/corte. En el siguiente año (1978), el genotipo Quinquille sobresalió con 42410 kg M.S./ha/año, logra 32 222 kg de materia fresca/ha/corte (158730 kg F.V./ha/año), la variedad Cheseapeake sobresale en producción de forraje verde con 177400 kg F.V./ha/año (50144 kg F.V./ha/corte); para el año 1979 afirma que en los 5 años los genotipos más sobresalientes son: Cheseapeake, Kenland y Robusta con rendimiento de 112 730 kg F.V./ha/año y 20900 kg M.S./ha/año; 123880 kg F.V./ha/año y 26460 kg M.S./ha/año; 96240 kg F.V./ha/año y 25500 kg M.S./ha/año, la variedad Violeta obtuvo 118600 kg F.V./ha/año y 20960 kg M.S./ha/año, los genotipos en estudio tienen un comportamiento peculiar, es decir pasaron los cuatro años de vida (Tirado, 1977).

De Córdova y Vélchez (1977), al evaluar el pastoreo rotativo y capacidad de cargas de gramíneas y leguminosas en la zona alto andina del Perú hallaron que los mejores rendimientos correspondían a la asociación de *L. perenne* y *T. pratense* con 16768 kg. de M.S./ha/año, distribuidas en 7728 Kg/ha en 210 días de la época seca y 9000kg/ha en 150 días de la época húmeda.

### **1.5. Estudios fenológicos en Rye Grass y otros pastos**

Ha descrito que el concepto de “intervalo de defoliación”, sería en el pastoreo una herramienta donde el ganadero tendría más control al realizar el sistema de pastoreo rotativo, porque, se obtendría la oferta de alimento y si a ello se agrega una definida intensidad, se alcanzará la eficiencia de utilización (Fulkerson y Slack, 1995). Con distintos experimentos se ha mostrado que mayores intervalos de defoliación ejercerían un efecto positivo sobre la producción de materia seca (Fulkerson y Slack, 1995; Acharan, et al., 2010), un deterioro sobre la proteína cruda y positivo en las fracciones de FDN y FDA. Usar índices de la planta, como número de hojas/macollo, expresa muy bien su estado fisiológico de ésta en lo concerniente a niveles de energía de reserva para el rebrote y de adecuada calidad para la nutrición de rumiantes (Fulkerson y Donaghy, 2001), habiendo hallado que el intervalo óptimo en términos de reservas para la planta de *L. perenne* corresponde al momento en que un macollo tiene entre dos y tres hojas totalmente expandidas (Donaghy y Fulkerson, 1998). Nutricionalmente se ha definido que si ampliamos los intervalos, ntre defoliación y defoliación, se disminuyen las concentraciones de nutrientes y minerales, estando el intervalo máximo definido por el comienzo de la senescencia, porque la posterior disminución en la digestibilidad del forraje, que en *Lolium perenne* comienza cuando aparece la cuarta hoja en un macollo (Fulkerson y Donaghy, 2001).

Igualmente se menciona que, el número de hojas, es uno de los mejores criterios a fin de definir la frecuencia de defoliación de praderas con predominancia de gramíneas, considerando que un forraje se halla fisiológicamente preparada para una defoliación, en cuyo intervalo mínimo el forraje repone sus reservas energéticas y el intervalo máximo cuando comienza la senescencia de la hoja más vieja de la planta (Donaghy y Fulkerson, 2001). Si se cuantifica los eventos de aparición foliar, alargamiento foliar y aparición de macollos, en una especie y pasto determinado y en condiciones ambientales precisas, da información para conocer la dinámica de crecimiento (producción y senescencia) de la pastura, y así, complementar los conocimientos existentes y contribuir así a aumentar la eficiencia de los sistemas productivos basados en pastoreo.

Así, el ryegrass se le califica como una planta de 3 hojas, porque la primera hoja en emerger se vuelve senescente conforme la cuarta hoja emerge, dicho ciclo se mantiene después de 3 hojas verdes, por lo que la hoja más vieja morirá de no aprovecharse el forraje (Donaghy y Fulkerson 2001).

Según Fulkerson y Lowe, (2002), señalan que el número de hojas que manifiesta la edad fenológica, más empleado en Nueva Zelanda y Australia, para definir el momento de cosecha del pasto ryegrass, y que se refiere como el intervalo mínimo de pastoreo, es de más de 2 hojas y también se señala que el intervalo máximo de pastoreo se refiere al inicio de la senescencia de la hoja más vieja. Además, el número de hojas es un indicador de campo lógico, práctico y conveniente de la recuperación de las reservas de CHOS y de la madurez de la hoja, o de la preparación de la planta para ser pastoreada. El conocimiento del patrón de evolución del número de hojas puede ser usado como una base para el diseño de un sistema de pastoreo controlado.

Puntualiza que la fenología investiga los fenómenos biológicos o sucesos periódicos y reiterativos del ciclo de vida de las plantas que se han adecuado a ritmos estacionales, relacionados con el clima y el curso anual del tiempo atmosférico en un lugar definido (García, 2006). Siendo un método descriptivo y de observaciones directas, exige una tecnología precisa para el trabajo en campo, también necesita de conocimientos sobre fisiología, ecología y climatología (García, 2006). Se reafirma que el número de hojas presentes en el pasto define la edad fenológica, práctica que se usa bastante en Nueva Zelanda y Australia, para definir el momento óptimo para la cosecha del pasto Rye grass (Fulkerson y Lowe 2002; citado por Villalobos, 2010).

Robalino (2010), define que el estado fenológico óptimo para el pastoreo del Rye grass es cuando éste tiene 2.5 a 3.0 hojas, porque a 3.5 hojas ya es muy tarde, pues el pasto empieza a perder la calidad.

El estudio fenológico, es utilizado principalmente en la agricultura, aunque también en ganadería (García, 2006), pues a través de la fenología se logra introducir un sistema de cultivo de pastos que incentiva a los productores a una mayor eficiencia en la planificación y programación de las actividades en el campo, lo que conlleva a incrementar su productividad. (Yzarra y López, 2011)

Las hojas expresan el desarrollo de las plantas. Conforme pasa el tiempo se producen nuevas hojas, las que se mantienen vivas en la planta, pero todo ello tiene un límite. En el ballico inglés (Rye grass perenne), al aparecer la cuarta hoja, la primera hoja, que es la más vieja empieza a morir. Para que la pradera recupere los niveles de reservas que le permiten un adecuado rebrote luego de haber sido desfoliada requiere que se dé desde las 2.5 hojas. Si se empieza el pastoreo con mayor a 3.5 hojas es demasiado tarde, ya que la pradera ha comenzado a perder calidad.

Cuando el Ray Gras ingles tiene alrededor de 2.5 hojas es el momento para pastorearla (Vargas, 2011).

Según Vargas (2011), al evaluar la influencia de la fertilización y el intervalo de pastoreo en el Rye grass registró como promedios generales 3.8; 4.16; 3.98 y 3.79 hojas/planta, en el primer, segundo, tercer y cuarto corte respectivamente, aduciendo además que a medida que se incrementa el tiempo de descanso se producen nuevas hojas, logran su máxima tasa de crecimiento, aumentando con ello el rendimiento y la calidad de la pradera. Una frecuencia de 2.5 a 3.0 hojas es demasiado tarde, ya la pradera ha comenzado a perder calidad.

Vargas (2011), recomienda que el momento óptimo de de foliación del Rye Grass (*Lolium perenne*), para obtener la máxima producción debe ser entre 4 y 5 semanas después del corte de igualación, una vez que la masa de hojas verdes ha alcanzado su más alto nivel y antes que se acelere la tasa de perdida por senescencia y descomposición. Señala que con un adecuado programa de fertilización se logra producciones entre 4.0 y 5.33 tn de forraje verde/ha/corte.

La tasa de aparición de las hojas, está relacionada directamente con la MS, mientras el pasto tiene 1 - 2 hojas el porcentaje de MS es menor, a medida que el pasto madura o alcanza 3 - 4 hojas este porcentaje de MS aumenta. Agrega que la tasa de aparición de las hojas en el pasto influye en la digestibilidad de la pastura, cuando el pasto presenta 1- 2 y 4 hojas su digestibilidad fue mayor, mientras tiene 3 hojas la digestibilidad es menor, el pasto joven es más digestible que el pasto maduro (Gualavisi, 2014).

Tucanés (2019), quien buscó investigar el empleo de algas fosilizadas, sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en tres cortes, midió los rendimientos de materia verde, porcentaje de materia seca, días al corte, longitud de raíz, porcentaje

de proteína, energía (Mcal/kg), porcentaje de fibra, contenido ppm de Ca, P, Mg., para lo cual realizó los cortes cuando el pasto alcanzó tres hojas. El mejor resultado en rendimiento de materia verde fue en T<sub>3</sub>, pues en el primer corte obtuvo 2.01kg/m<sup>2</sup> en el segundo corte 2.10kg/m<sup>2</sup> y en el primer corte logró 2.01kg/m<sup>2</sup> en el segundo corte 2,10kg/m<sup>2</sup> y en el tercer corte 1.9kg/m<sup>2</sup>. Para días al corte los mejores tratamientos son T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub> el pasto alcanzo la tercera hoja en el primer corte a los 58 días, en el segundo corte a los 25 días y en el tercer corte a los 30 días. En proteína, el mejor tratamiento fue el T<sub>3</sub> obteniendo en el primer corte el 20,01%, en el segundo corte 19,23% y en el tercer corte 17,85%; en fibra, el mejor fue el T<sub>4</sub> que en el primer corte alcanzó 23.44%, en el segundo corte 19.23% y en el tercer corte 17,85%.

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Ubicación del estudio y su duración**

La fase experimental, se desarrolló en parcelas demostrativas instaladas en la propiedad del señor Oscar Muños Llaja de la comunidad de Valle Conday, provincia de Cutervo, departamento Cajamarca, a una altitud de 2593 m.s.n.m.; con las coordenadas de 0739599 UTM 9293364. Los trabajos de campo se ejecutaron entre los meses de marzo y julio del 2019, continuándose con los análisis de laboratorio y gabinete.

### **2.2. Materiales experimentales**

#### **2.2.1. Tratamientos experimentales evaluados**

- T<sub>1</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli, blanco ladino) cortado en 3 hojas.
- T<sub>2</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli blanco ladino) cortado a 4 hojas.
- T<sub>3</sub>: Asociación de rey gras (Bóxer, ecotipo cajamarquino) y trébol (rojo queñiqueli blanco ladino) cortado a 10% de floración.
- T<sub>4</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 3 hojas.
- T<sub>5</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 4 hojas.
- T<sub>6</sub>: Asociación de rey gras (Trojan, tubu) y trébol (rojo Morrow y blanco Weka) cortado a 10 % de floración.

#### **2.2.2. Materiales para el estudio**

##### **2.2.2.1. Gramíneas y leguminosas evaluadas**

Se utilizó el Rye Grass (*Lolium multiflorum* y *Lolium perenne*), correspondientes a las tradicionales (ecotipo Cajamarquino y variedad Boxer) y exóticas (variedad Tabú, italiano, y variedad Trojan, inglés).

Los tréboles tradicionales, *Trifolium pratense*, blanco, y *Trifolium repens*, rojo, los exóticos Trébol morrow (rojo), trébol Weka (blanco).

La semilla certificada, de las variedades tradicionales, locales, fueron suministradas por INIA, Cajamarca y las exóticas se recibió del Proyecto de Cooperación Internacional Perú- Nueva Zelanda.

#### **2.2.2.2. Otros materiales y equipos**

Se emplearon:

- Balanza con aproximación en gramos.
- Hoz o tijera de podar para corte de forraje.
- Herramientas de labores agrícolas, Palas, picos, etc.
- Mangueras de riego.
- Saquetas, bolsas para muestras, rafia, estacas, wincha.
- Vernier.
- Regla graduada.
- Marcadores de tinta indeleble.
- Cámara fotográfica.
- Computadora.
- Otros comunes en las labores a llevar a cabo.

### 2.2.2.3. Material y equipos de laboratorio

En los análisis de composición química de las muestras de forrajes se utilizaron:

- ✓ Equipo Kjeldhal.
- ✓ Mufla, para determinación de cenizas.
- ✓ Estufa.
- ✓ Equipo para fibra bruta.
- ✓ Equipo para análisis de extracto etéreo.

## 2.3. Metodología experimental

### 2.3.1. Labores de campo

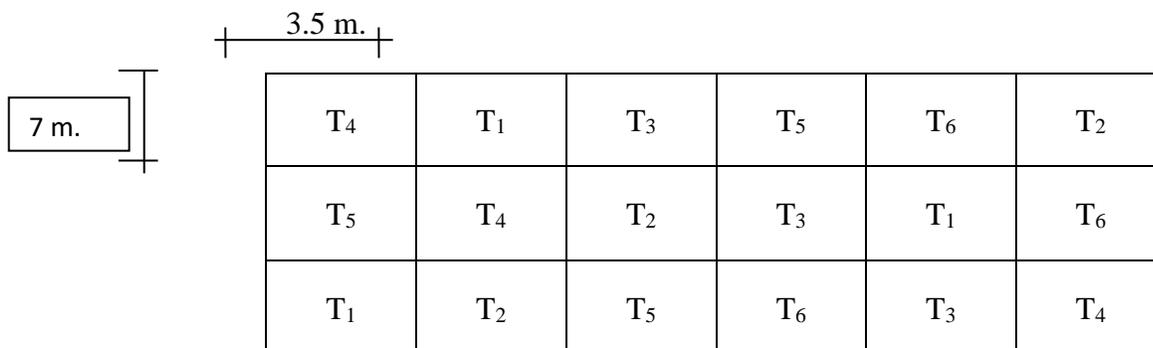
#### 2.3.1.1. Aleatorización de tratamientos

En el terreno asignado se instalaron 18 parcelas experimentales de un área de 24.5 m<sup>2</sup>, cada una, donde se implementaron los seis tratamientos con sus respectivas repeticiones (3) asignadas al azar.

#### Esquema de distribución de tratamientos

ASOCIACIONES	VARIEDADES	Estado fenológico de la planta		
		3 hojas	4 hojas	10 % floración
Cajamarca.	Rey grass Ecotipo cajamarquino Rey grass bóxer Trébol rojo queñiqueli Trébol blanco ladino	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>
Nueva Zelanda	rey gras trojan (ingles) Rey gras tubu (italiano) Trébol morrow (rojo) trébol Weka (blanco)	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>

La distribución al azar de los tratamientos con sus respectivas repeticiones (3) con un área por parcela de 24.5 m<sup>2</sup>, quedo de la siguiente manera según se muestra:



La siembra, se aplicó considerando una densidad de semilla de 30 kg/ha, para el caso de las cuatro gramíneas evaluadas y, de la cual se dedujo la cantidad correspondiente para cada parcela experimental. Los tréboles, en cada caso, también fueron homogéneos para todos los tratamientos y considerando el 20% de los Rye Grass.

### 2.3.1.2. Parámetros de evaluación

- **Altura de planta**

Distancia entre la base de la raíz y el ápice de la planta, sin considerar la inflorescencia. Se tomaron 10 plantas al azar dentro de cada parcela y al momento de la cosecha para determinar el rendimiento.

- **Largo y ancho de la hoja**

Mediante una wincha se tomaron el largo de la hoja, desde su inserción en el tallo hasta la punta de la misma. En la parte media de la hoja se registrará su ancho.

- **Número de macollos/planta**

Se contabilizaron 10 datos en cada planta evaluada y cortada, visible a ras de piso.

- **Materia verde y materia seca**

Para determinar la materia verde, se cortó de cada asociación en un área de 1m<sup>2</sup> las repeticiones correspondientes de la cual se sacó una muestra representativa para determinar la materia seca, cual fue pesada en una balanza de precisión, embolsada e identificada. Esta información sirvió para extrapolar y calcular el rendimiento de forraje verde/ha.

La materia seca se obtuvo una vez que las muestras de forraje verde fueron sometidas a estufa a 65°C por 48 horas cuyo dato sirvió para calcular el rendimiento de materia seca parcial/ha (TCO). Luego se determinó la materia seca total a 105°C.

- **Composición química**

En el Laboratorio de Nutrición Animal, Facultad de Ingeniería Zootecnia, UNPRG, Lambayeque, se determinaron los siguientes componentes:

- ✓ Materia seca parcial y total, %
- ✓ Cenizas, %
- ✓ Proteína cruda
- ✓ Extracto etéreo
- ✓ Fibra cruda

### 2.3.2. Diseño experimental y análisis estadístico

El experimento será conducido bajo el diseño (DCR) con arreglo factorial 2 x 3 (dos asociaciones por tres edades de corte posterior a la instalación), con igual número de repeticiones por tratamiento (Padrón, 2009).

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

En donde:

$Y_{ijk}$  = Parámetro con la i-ésima asociación en la j-ésima fenología al primer corte de la k-ésima parcela.

$\mu$  = Media general.

$A_i$  = Efecto de la i-ésima asociación.

$B_j$  = Efecto de la j-ésima fenología al primer corte.

$AB_{ij}$  = Efecto de la interacción de la i-ésima asociación y j-ésima fenología al primer corte.

$\epsilon_{ijk}$  = Error experimental en la i-ésima asociación de la j-ésima fenología al primer corte de la k-ésima parcela.

#### Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	FC.
Tratamientos	$\sum t_i - 0$	t-1	SCt/SMC	
A	$\sum A$	A-1	SCA/SMC	$\sum CA/CMC$
B	$\sum B$	B-1	SCB/SMC	$\sum CB/CMC$
AB	$\sum A \sum B$	AB-1	SCAB/SMC	$\sum CAB/CMC$
Error experimental			-----	
Total		n-1		

Los resultados de significancia a la Prueba de F, fueron corroboradas mediante la Prueba de Rango Múltiple de Duncan

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Atributos agronómicos de las asociaciones de Rye Grass evaluadas

##### 3.1.1. Número de macollos/planta.

Las cuatro gramíneas empleadas en las asociaciones con tréboles, fueron evaluadas en diversas características de la planta, las mismas que se exponen seguidamente.

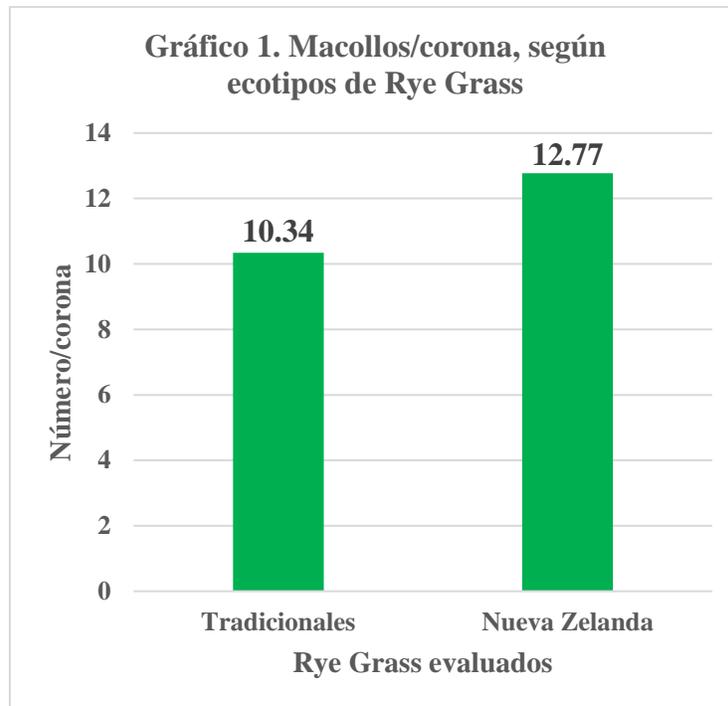
**Cuadro 1. Número de macollos/planta de gramíneas estudiadas.**

Observaciones	ECOTIPOS					
	Tradicionales			Nueva Zelanda		
	CAJAMARQUINO			TABÚ		
	Edad fenológica			Edad, fenológica		
N° macollos/corona	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	T <sub>4</sub>	T <sub>5</sub>	T <sub>6</sub>
	3 hojas	4 hojas	10% de floración	3 hojas	4 hojas	10% de floración
	7.80	11.3	12.9	11.3	17.3	12.8
Promedio del ecotipo	10.70			13.87		
Observaciones	BOXER			TROJAN		
	Edad fenológica			Edad fenológica		
	3 hojas	4 hojas	10% de floración	3 hojas	4 hojas	10% de floración
	7.9	10.6	11.4	9.0	15.6	10.4
Promedio del ecotipo	9.97			11.67		
Promedio general	10.34 <sup>b</sup>			12.77 <sup>a</sup>		
Según edad fenológica						
3h: 9.0 <sup>b</sup>		4h: 13.70 <sup>a</sup>		10% floración: 11.88 <sup>a</sup>		

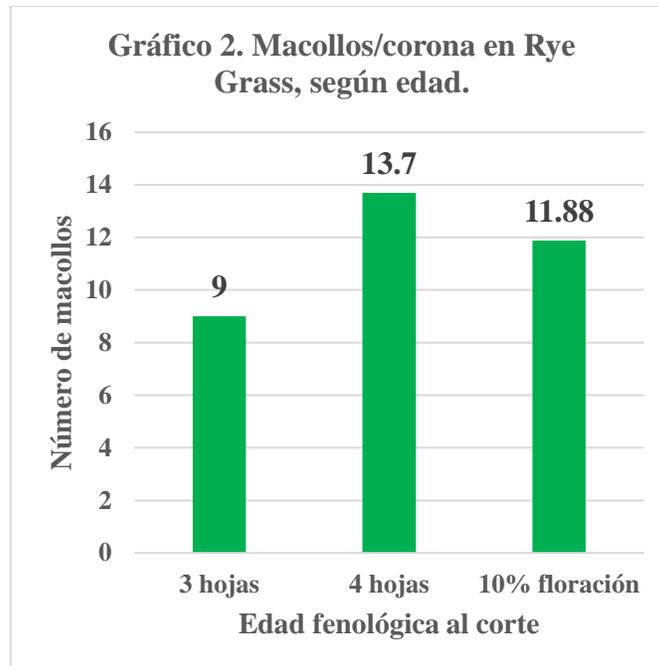
a, b / Exponenciales anunciando diferencias estadísticas (P<0.05) entre medias

Las comparaciones entre los ecotipos tradicionales (Cajamarquino y Boxer) con las introducidas de Nueva Zelanda (Tabú y Trojan), muestran una ventaja visible a favor de estas

últimas; habiéndose determinado promedios de 10.34 y 12.77 macollos/corona de planta en los tradicionales e introducidos, respectivamente. Gráfico 1.



Cuando se realizó las comparaciones según fenología de la planta al momento de realizar el corte, se observó un mayor número de macollos con 4 hojas (13.70), luego con 10% de floración (11.88) y finalmente con 3 hojas (11.88). Gráfico 2.



El análisis de varianza para número de macollos (Cuadro 1A), mostró diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.01$ ) entre medias de ecotipos tradicionales vs. introducidos de Nueva Zelanda, entre edades fenológicas y para la interacción de ecotipo vs. edad fenológica. A la Prueba de Duncan, entre edades fenológicas se determinó que no difieren entre 4 hojas y 10% de floración y, éstas dos son superiores a 3 hojas.

Balocchi (2013), al establecer mini praderas de Rye grass y tomándola como una sola especie forrajera (monofíticas), solo halló de dos a tres macollos por planta, identificando a esta variable como no significativa ya que se presentó en igual frecuencia por tratamiento. Por otro lado, Gallardo (2013), el número de macollos registrados por planta fue máximo cinco y mínimo dos. En ambos casos, son menores a los registrados en este estudio.

López (2021), supera a nuestros resultados, quien al evaluar rye grass ecotipo Cajamarquino, con niveles de nitrógeno (N = sin nitrógeno, 80 %, 100 % y 120 %), halló 28,21, 32,10, 35,10 y 36,25 macollos por planta, respectivamente. Carrasco (2019), también supera

nuestros resultados, porque con *Lolium perenne*, halló macollos por planta de 40,37, 41,18, 40,15 y 39,92, 90 días después de la siembra a un solo corte. Siendo también superados por Colque (2019), quien con estiércol de llama halló 36 macollos/planta, y con el testigo fue de 26. También nos situamos muy por debajo de lo encontrado por Acuña (2013), quien cita que el número de macollos fueron menores en los comparativos (68.2 macollos/planta) que el Cajamarquino con 79.55 macollos/planta.

### 3.1.2. Altura de planta de los Rye Grass evaluados

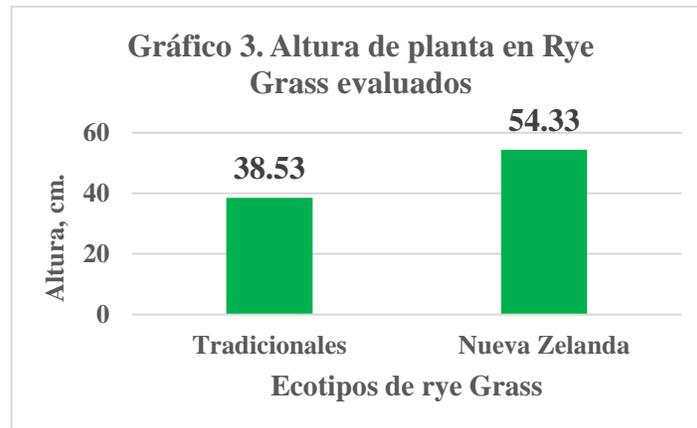
Los promedios, de este parámetro, se exponen en el Cuadro 2.

**Cuadro 2. Altura de planta de los Rye Grass estudiadas**

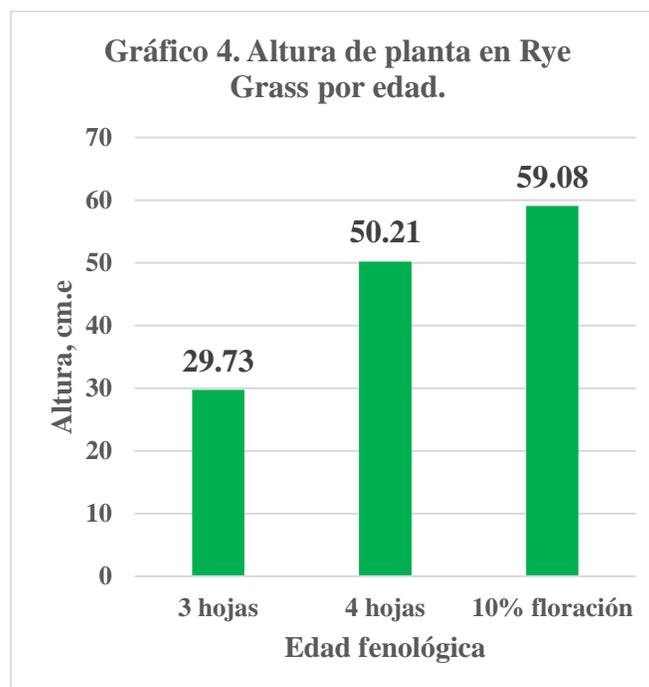
Observaciones	ECOTIPOS					
	Tradicionales			Nueva Zelanda		
	CAJAMARQUINO			TABÚ		
	Edad fenológica			Edad, fenológica		
Altura de planta, cm.	T <sub>1</sub> 3 hojas	T <sub>2</sub> 4 hojas	T <sub>3</sub> 10% de floración	T <sub>4</sub> 3 hojas	T <sub>5</sub> 4 hojas	T <sub>6</sub> 10% de floración
	40.60	45.99	40.80	31.20	29.40	99.60
Promedio del ecotipo	42.46			53.63		
	BOXER			TROJAN		
	Edad fenológica			Edad fenológica		
N° macollos/corona	3 hojas	4 hojas	10% de floración	3 hojas	4 hojas	10% de floración
	27.50	51.50	24.40	19.60	73.96	71.50
Promedio del ecotipo	34.57			55.02		
Promedio general	38.52 <sup>b</sup>			54.33		
	Según edad fenológica					
	3h: 29.73 <sup>b</sup>		4h: 50.21 <sup>a</sup>	10% floración: 59.08 <sup>a</sup>		

a, b / Exponenciales anunciando diferencias estadísticas (P<0.05) entre medias

Los datos del cuadro que antecede, explican que también hay una ventaja clara de los Rye Grass introducidos de Nueva Zelanda (54.33) en comparación con los ecotipos tradicionales (38.52 cm). Gráfico 3.



Las alturas de planta, en función a la edad fenológica evaluada, presenta una tendencia a mayor altura desde la edad de 3 hojas (29.73), con 4 hojas (50.21) y con el 10% de floración (59.08 cm). Gráfico 4.



Los análisis de varianza para altura de planta (2A), muestran que hay diferencias estadísticas ( $p < 0.01$ ), entre tradicionales vs. Nueva Zelanda; entre edades fenológicas y para la interacción de ecotipo x edad fenológica. A la Prueba de Duncan, se determinó que no difieren entre 10% de floración y 4 hojas y que, ambas son superiores a 3 hojas.

Carrera (2008), en su estudio sobre aplicación de enmiendas húmicas al cultivo de rye grass, cita 61.63, o sea mayor a nuestros hallazgos; por el contrario Vargas (2011), dice que la altura del Rye grass oscila entre los 8 a 90 cm de altura, Cruz P. (2008), en su tesis manifiesta que la altura máxima de Lolium no sobre pasa los dos metros de altura, lo que corroboran las alturas obtenidas para la presente investigación.

Carrasco (2019), supera los valores del presente estudio, quien al evaluar el efecto del método de siembra en el rendimiento de forraje en dos cultivares de rye grass (*Lolium perenne*), cita altura de planta (cm) de 137.44, 137.29, 137.79 y 139.65.

Somos superamos por Chávez (1981), el ecotipo Cajamarca, una. altura de planta de 67.45 cm, pero sí superamos a lo mostrado por Llanos (1982), quien, refiere una altura de planta con fluctuaciones entre 31 a 36 cm; somos superiores al estudio de Acuña (2013), donde el Rye grass Sonick, y Kingston tuvieron alturas de 41.85 y 43.3 cm, y el Cajamarquino de 54.2 cm.

### 3.1.3. Largo y ancho de hoja

La información, promedios, se muestran en el cuadro 3.

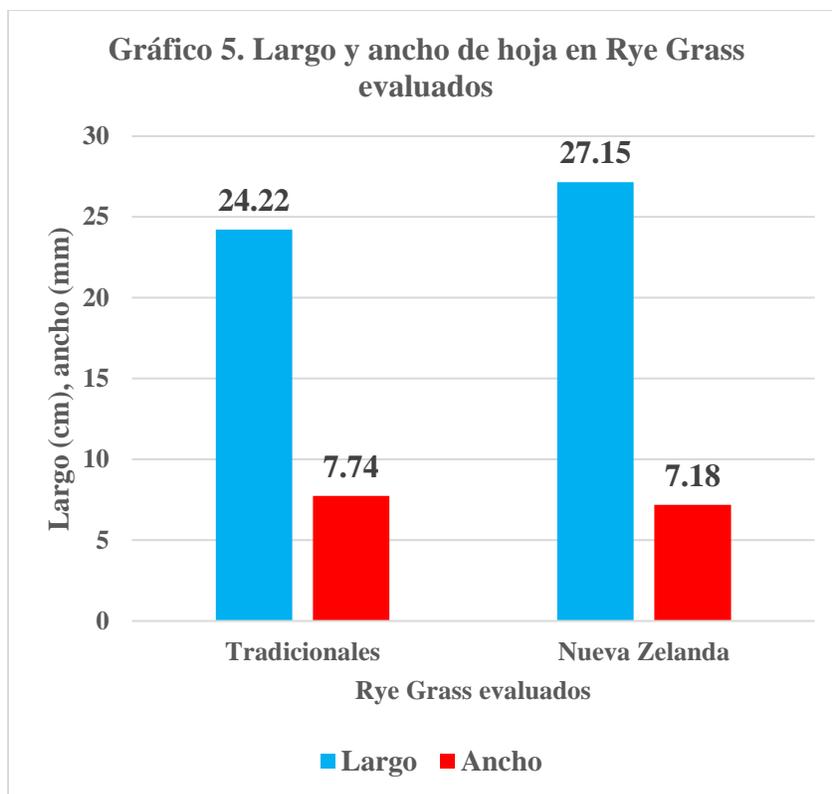
**Cuadro 3. Largo y ancho de hoja en Rye Grass evaluados**

Observaciones	ECOTIPOS	
	Tradicionales	Nueva Zelanda
	CAJAMARCA	TABÚ
	Edad fenológica	Edad fenológica

	3 hojas	4 hojas	10% folración	3 hojas	4 hojas	10% folración
<b>Largo de hoja, cm</b>	16.80	36.72	20.00	18.70	21.19	43.30
<b>Ancho de hoja, mm</b>	6.4	7.90	6.40	8.30	4.30	10.00
<b>Promedio del ecotipo</b>						
<b>Largo de hoja, cm</b>	<b>24.51<sup>b</sup></b>			<b>27.73<sup>c</sup></b>		
<b>Ancho de hoja, mm</b>	<b>6.90<sup>b</sup></b>			<b>7.53<sup>a</sup></b>		
	<b>BOXER</b>			<b>TROJAN</b>		
	<b>Edad fenológica</b>			<b>Edad fenológica</b>		
	3 hojas	4 hojas	10% folración	3 hojas	4 hojas	10% folración
<b>Largo de hoja</b>	19.70	34.80	17.30	15.10	38.87	25.70
<b>Ancho de hoja</b>	8.90	10.40	6.40	3.00	7.50	10.00
<b>Promedio del ecotipo</b>						
<b>Largo de hoja</b>	<b>23.93<sup>a</sup></b>			<b>26.56<sup>b</sup></b>		
<b>Ancho de hoja</b>	<b>8.57<sup>a</sup></b>			<b>6.83<sup>a</sup></b>		
<b>Promedio general:</b>						
<b>Largo de hoja</b>	<b>24.22<sup>b</sup></b>			<b>27.15<sup>a</sup></b>		
<b>Ancho de hoja</b>	<b>7.74<sup>a</sup></b>			<b>7.18<sup>a</sup></b>		
<b>Según edad fenológica</b>						
<b>Largo de hoja</b>	<b>3h: 17.58<sup>b</sup></b>	<b>4h: 32.90<sup>a</sup></b>	<b>10% floración: 26.58<sup>a</sup></b>			
<b>Ancho de hoja</b>	<b>3h: 6.65<sup>b</sup></b>	<b>4h: 7.53<sup>a</sup></b>	<b>10% floración: 8.20<sup>a</sup></b>			

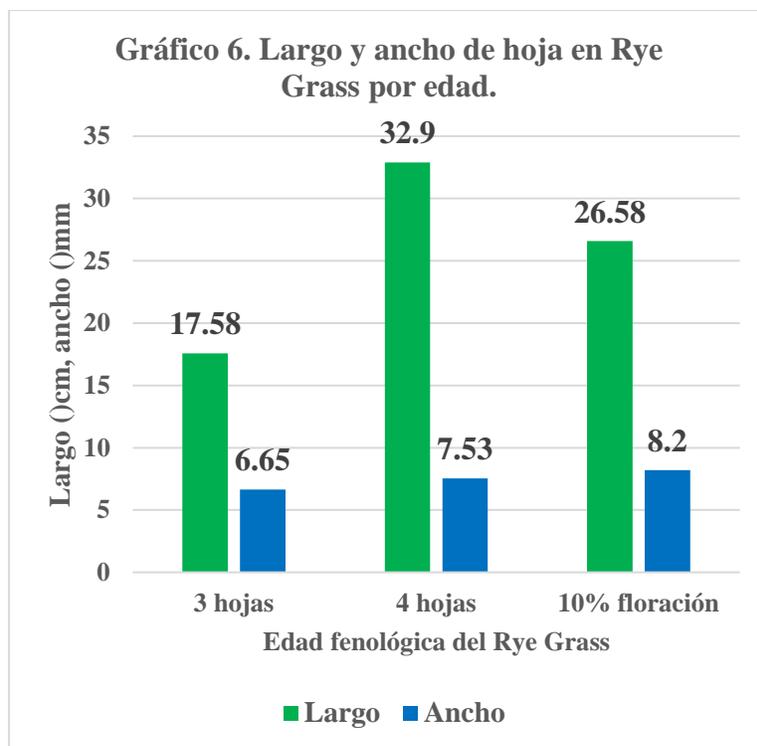
a, b / Exponenciales anunciando diferencias estadísticas (P<0.05) entre medias

Comparativamente, promedios, se encontró un mayor largo de hoja para los introducidos de Nueva Zelanda (27.15) con respecto a las tradicionales (24.22 cm); sin embargo, cuando se evaluó el ancho de hoja se determinó que más ancha fue en los tradicionales (7.74) que las de Nueva Zelanda (7.18 mm). Gráfico 5.



En el análisis de varianza para largo de hoja (Cuadro 3A), se han encontrado diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.01$ ) entre los ecotipos tradicionales vs. los de Nueva Zelanda, entre las edades fenológicas y sus respectivas interacciones. La Prueba de Duncan en largo de hoja no difieren entre 4 hojas y 10% de floración y, ambas son superiores a 3 hojas.

Según la edad fenológica, sobresale el largo de hoja para la edad de 4 hojas (32.90cm), luego está con 10% de floración (26.58), y, finalmente con 3 hojas (17.58cm); mientras que el ancho de hoja aumenta progresivamente desde 3 hojas (6.65), 4 hojas (7.53) y 10% de floración (8.20 mm). Gráfico 6.



En el caso de ancho de hoja, su análisis de varianza (Cuadro 4A), no hay diferencias estadísticas entre ecotipos, pero si hubo para edades fenológicas ( $p < 0.01$ ) y la interacción. Con la Prueba de Duncan se determinó que no se diferencian entre 4 hojas y 10% de floración y ambas se muestran superiores a 3 hojas.

Las medidas mostradas en este estudio son menores a lo citado por Chávez (1981), el que, con el ecotipo Cajamarca, quien halló un largo de hoja de 41.77cm; nos supera, en promedio, Llanos (1982), al evaluar la influencia de diferentes dosis de compost, sobre el rendimiento de Rye Grass italiano, variedad Cajamarca, en el valle de Cajamarca encontró de 37 a 49 cm en altura de hoja; aventajamos grandemente a lo citado por Dimaté (2016), quien halló largo de hoja (24.95 cm).

### **3.2. Contenido de materia seca parcial y rendimientos.**

Los análisis correspondientes se resumen en el cuadro 4.

**Cuadro 4. Materia seca y rendimientos, según tratamientos.**

Observaciones	ECOTIPOS					
	Tradicionales			Nueva Zelanda		
	CAJAMARCA/BOXER			TABÚ/TROJAN		
	Edad fenológica			Edad fenológica		
	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Materia seca, %	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
	21.18	21.32	22.85	19.98	20.08	22.58
Promedio: Ecotipo Edad fenológica	21.78			20.88		
	3 hojas: 20.58		4 hojas: 20.70	10% floración: 22.72		
Rndto. MV/corte/ha. (tm/ha)	Edad fenológica			Edad fenológica		
	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
	5.400	33.400	25.267	17.700	35.967	36.300
	21.356 <sup>b</sup>			29.989 <sup>a</sup>		
3 hojas: 11.550 <sup>b</sup> 4 hojas: 34.684 <sup>a</sup> 10% floración: 30.184 <sup>a</sup>						
Rndto. MS/corte/ha. (tm/ha)	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
	1.144	7.121	5.774	3.536	7.222	8.197
	4.679			6.318		
	3 hojas: 2.340 <sup>b</sup> 4 hojas: 7.172 <sup>a</sup> 10% floración: 6.986 <sup>a</sup>					

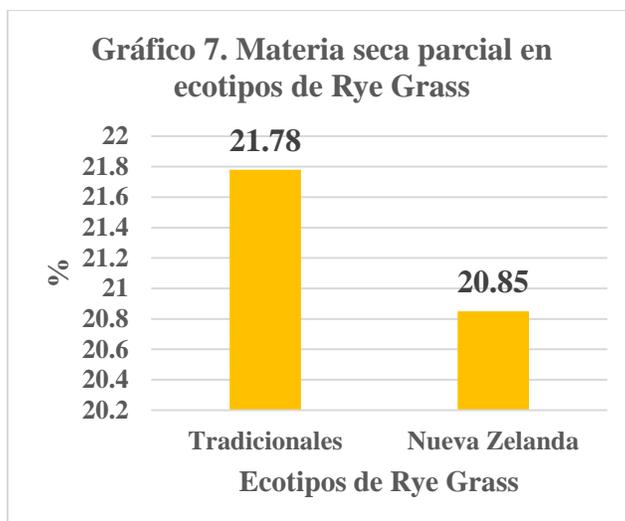
a, b\_/ Exponenciales anunciando diferencias estadísticas (P<0.05) entre medias

### 3.2.1. El contenido de materia seca parcial

La materia seca de las asociaciones evaluadas, que expresa la materia seca que se encuentra a nivel de campo, muestra cierta homogeneidad en todos los tratamientos evaluados, con valores en T<sub>1</sub> (21.18), T<sub>2</sub> (21.32), T<sub>3</sub> (22.85), T<sub>4</sub> (19.98), T<sub>5</sub> (20.08) y T<sub>6</sub> (22.58%).

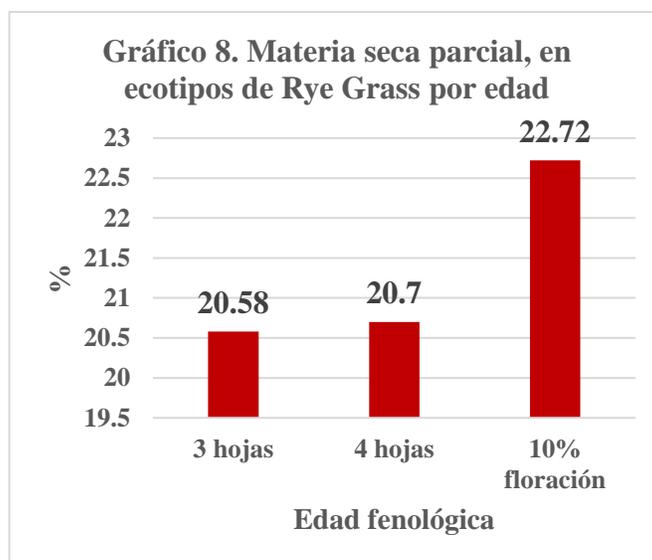
De acuerdo al ecotipo (Cajamarca/Boxer) o exóticos (Tabú/Trojan), se halló que era ligeramente menor en las asociaciones exóticas (20.85) que en las tradicionales (21.78%). Gráfico

7.



Según la edad fenológica, se encontró contenidos de materia seca para 3 hojas (20.58), en 4 hojas (20.70) y a 10% de floración (22.72%), observándose una breve tendencia ascendente.

Gráfico 8.

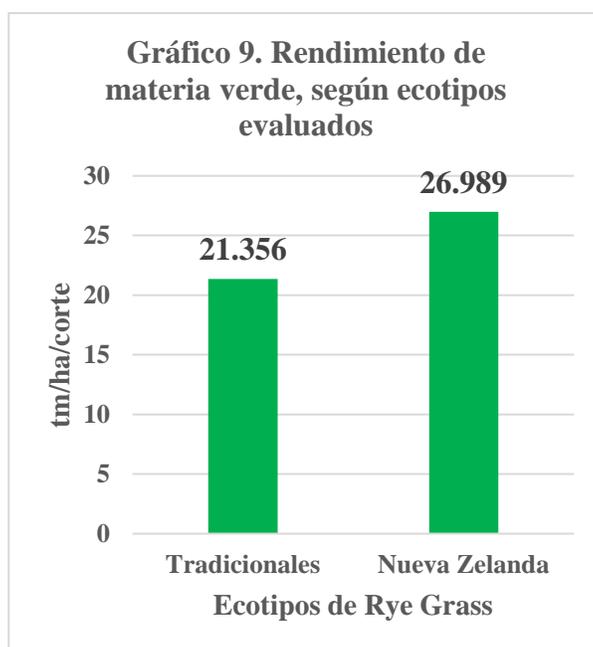


### 3.2.2. Rendimiento de materia verde y materia seca

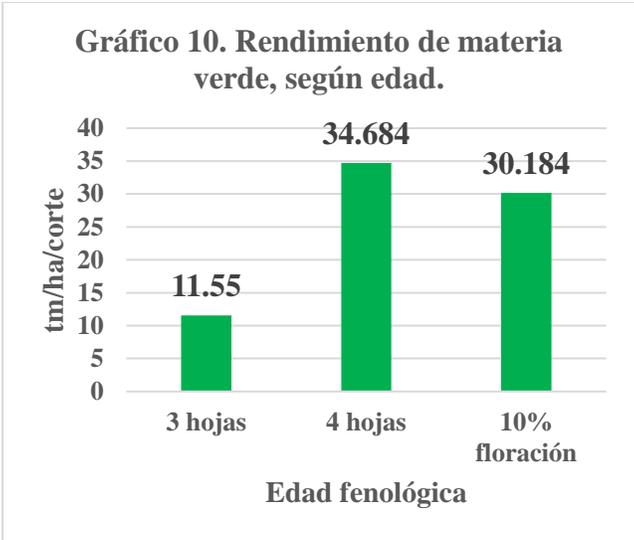
#### 3.2.2.1. Rendimientos, según tratamientos

La producción de forraje, materia verde y materia seca, presentaron una alta variabilidad, producto de las diferencias fenológicas a que fueron evaluadas y la variación entre los Rye Grass tradicionales y de Nueva Zelanda, tal como se ha podido apreciar en el cuadro respectivo.

En términos de materia verde, se hallaron rendimientos, promedios, de 21.356 y 29.989 tm/ha/corte para los ecotipos tradicionales y de Nueva Zelanda, respectivamente. Gráfico 9.

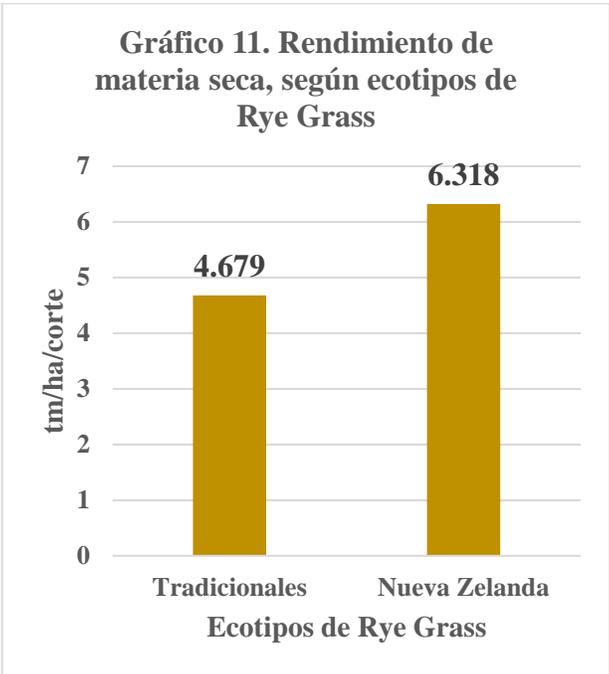


Así también, los rendimientos observados, según la edad fenológica a la que se cosechó el forraje, la menor producción fue con 3 hojas (11.550), luego con 10% de floración (30.184) y la mayor producción con la edad fenológica de 4 hojas (34.684 tm/ha/corte). Gráfico 10.

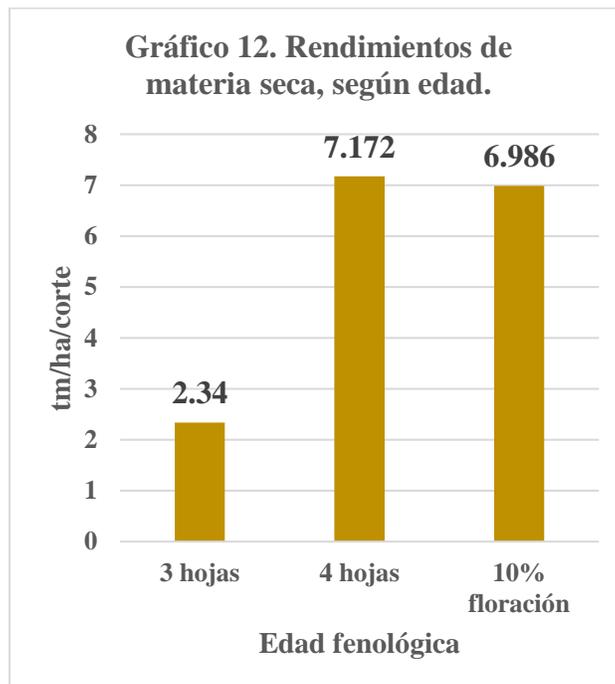


Los rendimientos, de materia seca, guardan relación con lo observado para materia verde, sin embargo, experimentan variación en función al contenido de materia seca correspondiente, mostrado en el mismo cuadro.

El mayor rendimiento correspondió, también a las asociaciones de Nueva Zelanda (6.318) con respecto al ecotipo tradicional (4.679 tm/ha/corte). Gráfico 11.



Del mismo modo, los rendimientos de materia seca, según edades fenológicas a las que se evaluó, fueron de 2.340 en 3 hojas, 7.172 en 4 hojas y 6.986 tm/ha/corte, demostrándose que sería a las 5 hojas la edad para la cosecha. Gráfico 12.



El análisis de varianza para rendimiento de materia verde (Cuadro 5A), demostró diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.01$ ) para ecotipos, edades fenológicas; pero no para la interacción con lo cual se explica que, el rendimiento en un ecotipo no está sujeto a la edad fenológica o inversamente, que los rendimientos por edad fenológica son independientes del ecotipo evaluado.

A través de la Prueba de Duncan, se estableció que, no se diferencian estadísticamente entre 4 hojas y 10% de floración, a su vez que, ambos son superiores a 3 hojas.

Al comparar estos resultados con otros, realizados en la misma región o distintas, se observa que, superamos ampliamente a lo citado por Chávez (1981), donde con el ecotipo Cajamarquino,

evaluando el biobano, de un digestor, y urea, superfosfato simple de calcio y cloruro de potasio, cortado a 70 días después del corte de uniformización, halló con los fertilizantes químicos, cita un rendimiento de 11 815 kg F.V/ha. y 3 035 kg M.S/ha, con el bioabono logró 12 395 kg F.V/ha y 3 225 kg de M.S./ha., somos superiores al estudio de Ruiz (1981); superamos ampliamente a Sangay (1983), al estudiar el rendimiento de Rye Grass, ecotipo Cajamarquino, donde con el mejor nivel de fertilización fue 250:200:100 de NPK, al haber logrado 15 900 Kg. de forraje verde /ha.

Se ha superado a Cadena (2018), cuando en Colombia, halló rendimientos de forraje verde (RFV) y materia seca (RMS), en cuatro genotipos, en forraje verde (7,51 – 8,31 t/ha/corte) y de materia seca (1,29 – 1,37 t/ha/corte. Logramos superar al estudio de Valencia (2020), en su estudio en Ecuador, que con la variedad Tabú encontró un rendimiento de 25415 kg de M.V./ha, o 3221 kg MS/ha, y, también se supera al ensayo de Sáenz (s/f), que con la variedad trojan halló 20 a 25 ton/ha.

Sin embargo, López (2021), muestra altos rendimientos, que nos superan en aquellos que se aplicó altos niveles de fertilización, con producciones de, para el ecotipo Cajamarquino, 34,23, 40,10, 46,95 y 50,61 tm/ha; 6,19, 6,36, 8,33 y 9,79 tm MS/ha, siendo también superados por los resultados de Carrasco (2019), al evaluar el efecto del método de siembra en el rendimiento de forraje en dos cultivares de rye grass (*Lolium perenne*), con rendimientos de forraje verde (tm/ha) de 43,71, 43,63, 41,70 y 42,15, rendimiento de materia seca (tm/ha) de 9,38, 7,84, 8,56 y 8,61, y guardamos similitud con Colque (2019), que en La Paz, Bolivia, al evaluar el efecto de abonos orgánicos en el rendimiento y valor nutritivo del pasto Ballico Italiano (*Lolium multiflorum* Lam.). donde el rendimiento más significativo fue 30 t/ha, y 11.52 t/ha de materia seca.

Se tiene bastante consistencia con los hallazgos de Tucanés (2019), quien en materia verde obtuvo 2.01kg/m<sup>2</sup> a 2.10kg/m<sup>2</sup>, equivalentes a 20.1 a 21.0 tm/ha

### 3.3. Composición química

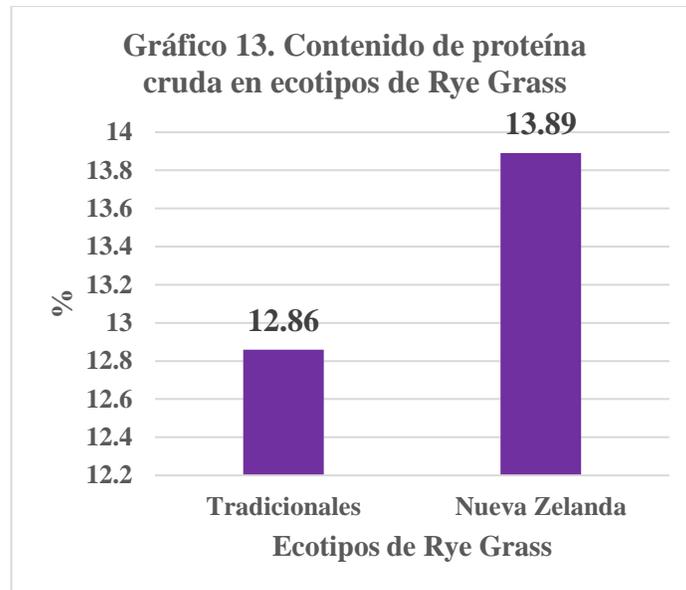
Los componentes químicos analizados, se muestran en el cuadro 5.

**Cuadro 5. Composición química, según asociación y edad de corte. B.S.**

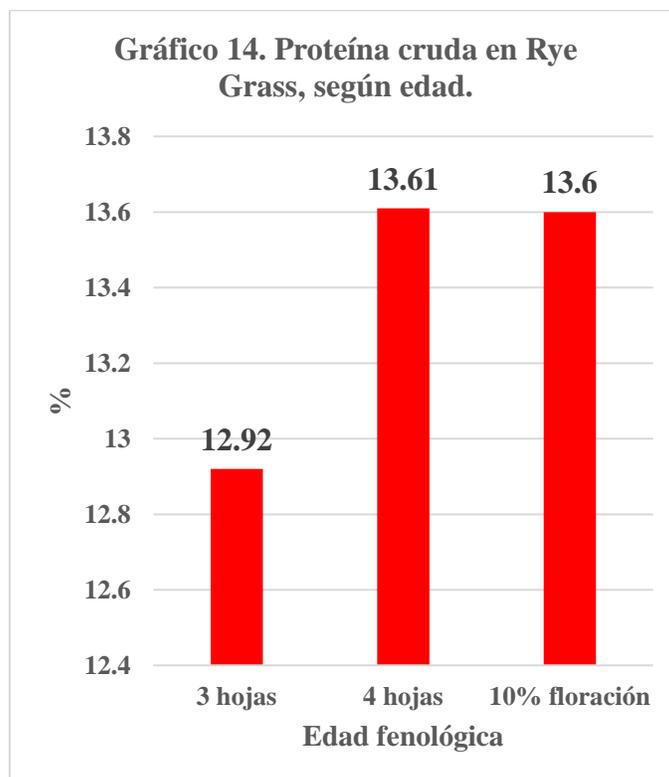
Observaciones	ECOTIPOS						
	Tradicionales			Nueva Zelanda			
	CAJAMARCA/BOXER			TABÚ/TROJAN			
	Edad fenológica			Edad fenológica			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
<b>Proteína Cruda, %</b>	<b>3 hojas</b>	<b>4 hojas</b>	<b>10% floración</b>	<b>3 hojas</b>	<b>4 hojas</b>	<b>10% floración</b>	
	12.17	13.23	13.17	13.66	13.99	14.02	
	<b>12.86</b>			<b>13.89</b>			
	<b>3 hojas = 12.92</b>			<b>4 hojas = 13.61</b>			<b>10% floración = 13.60</b>
<b>Fibra Cruda, %</b>	18.17	19.75	22.28	20.37	20.87	23.68	
	<b>20.07</b>			<b>21.64</b>			
	<b>3 hojas = 19.27</b>			<b>4 hojas = 20.31</b>			<b>10% floración = 22.98</b>
	<b>3 hojas = 19.27</b>			<b>4 hojas = 20.31</b>			<b>10% floración = 22.98</b>
<b>Extracto Etéreo, %</b>	3.02	2.96	3.11	3.65	3.54	3.52	
	<b>3.03</b>			<b>3.57</b>			
	<b>3 hojas = 3.34</b>			<b>4 hojas = 3.25</b>			<b>10% floración = 3.32</b>
	<b>3 hojas = 3.34</b>			<b>4 hojas = 3.25</b>			<b>10% floración = 3.32</b>
<b>Cenizas, %</b>	10.73	11.02	10.90	11.76	11.80	11.35	
	<b>10.88</b>			<b>11.64</b>			
	<b>3 hojas = 11.25</b>			<b>4 hojas = 11.41</b>			<b>10% floración = 11.13</b>
	<b>3 hojas = 11.25</b>			<b>4 hojas = 11.41</b>			<b>10% floración = 11.13</b>

#### 3.3.1. Proteína Cruda y Fibra Cruda

La proteína cruda, fue ligeramente mayor en los introducidos de Nueva Zelanda (13.89) en comparación con los tradicionales (12.86%), con una diferencia se 1% aproximadamente, pero que resultaría significativa cuando se exprese en rendimientos. Gráfico 13.



Por su lado, la proteína cruda, en función a la edad fenológica al corte, mostró contenidos de 12.92 (3 hojas), 13.61 (4 hojas) y 13.60% (10% de floración). Gráfico 14.



La fibra cruda, mostró ser levemente mayor en los Rye Grass introducidos de Nueva Zelanda, fue aumentando desde la edad fenológica de 3 hojas (19.27) de 4 hojas (20.31) y 10% de floración (22.98%). Las fracciones de extracto etéreo, son muy bajas y típicas de los forrajes; en tanto que las cenizas, también, alcanzaron valores propios de las asociaciones evaluadas.

Se supera a lo reportado por Roncal (1983), donde cita para Rye-grass ecotipo cajamarquino, 12.22%, a 13.67%; y que se atribuye, en nuestro estudio, al aporte del trébol; igual concepto se aplicaría al estudio de Acuña (2013), donde para el ecotipo Rye grass Cajamarquino, frente a dos tipos de Rye grass de última generación, en condiciones del valle de Cajamarca (Sonick, y Kingston), refiere contenidos en proteína de 13.63, 13.22% y 11.56%; igual ventaja mantenemos en el estudio frente a INIA (2014), donde para Rye grass Ecotipo Cajamarquino determinó en otoño hubo un nivel de proteína de 10.86%, pero en primavera fue 12,4% de proteína. Mayor contenido proteico, pero que no superan a nuestros resultados han sido mostrados por Dimaté (2016), al hallar proteína cruda (18.0%) a los 49 días de edad; Vallejos et al. (2020), reportan un contenido proteico de 11.72%,

Sin embargo, Valencia (2020), con Rye Grass, Tabú, cita nieles ligeramente mayores (21.51% de proteína cruda); sin embargo, Sáenz (s/f), en Trojan, refiere que la proteína oscila entre 18 a 25%, dentro de cuyo rango se hallan los resultados de este estudio.

El contenido proteico, comparado con otros estudios, muestra varias contradicciones y producto de los distintos factores que determinan dicho aporte proteico.

Comparando los resultados de Tucanés (2019), cuando evaluó el uso de algas fosilizadas, sobre valor nutritivo del pasto Rye grass perenne (*Lolium perenne*) en tres cortes, proteína, observamos que son mayores a nuestros datos, pues cita valores 20,01%, en el segundo corte

19.23% y en el tercer corte 17.85%; pero en fibra, sí son más altos (23.44%, en el segundo corte 19.23% y en el tercer corte 17,85%).

### 3.4. Rendimientos en proteína cruda

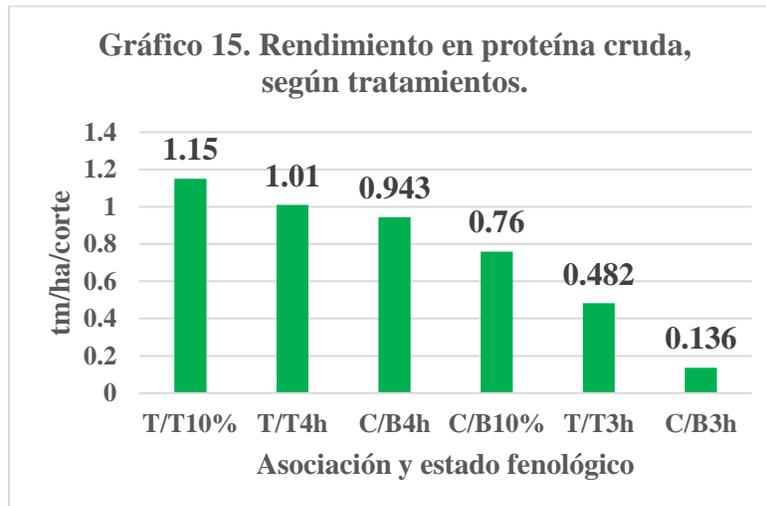
En base al contenido de materia seca total (MS), el contenido de proteína cruda de cada estado fenológico en base seca, se ha elaborado el siguiente cuadro para estimar la producción de proteína cruda que se lograría obtener en cada tratamiento, en cada ecotipo y en cada estado fenológico.

**Cuadro 6. Rendimiento de proteína cruda en Rye Grass**

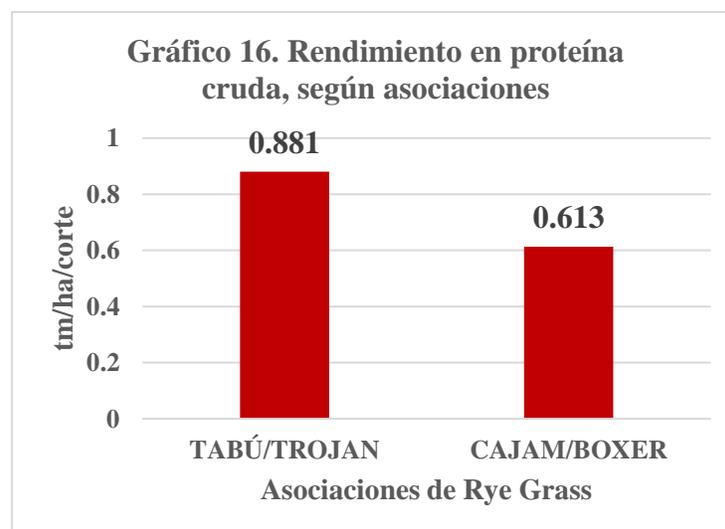
Observaciones	ECOTIPOS					
	Tradicionales			Nueva Zelanda		
	CAJAMARCA/BOXER			TABÚ/TROJAN		
	Edad fenológica			Edad fenológica		
Materia seca, %	T1	T2	T3	T4	T5	T6
	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
Proteína cruda, BS. %	12.17	13.23	13.17	13.66	13.99	14.04
Rndto. MS/corte/ha. (tm/ha)	Edad fenológica			Edad fenológica		
	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
	1.144	7.121	5.774	3.526	7.222	8.197
	<b>4.679</b>			<b>6.318</b>		
	<b>3 hojas: 2.340 4 hojas: 7.172 10% floración: 8.197</b>					
Rndto. PC/corte/ha. (tm/ha)	3 hojas	4 hojas	10% floración	3 hojas	4 hojas	10% floración
	0.136	0.943	0.760	0.482	1.010	1.150
	<b>0.613</b>			<b>0.881</b>		
	<b>3 hojas: 0.309 4 hojas: 0.977 10% floración: 0.955</b>					

Analizando cada tratamiento evaluado, se puede ver que la mayor producción de proteína obtenible se lograría con la asociación de Rye Grass Tabú/Trojan, cortado al 10% de floración (1.150), en segundo lugar sería con la misma asociación cortado a 4 hojas (1.010), en tercer lugar sería con la asociación Cajamarquino/Boxer, cortado a 4 hojas (0.943), en cuarto lugar sería con la

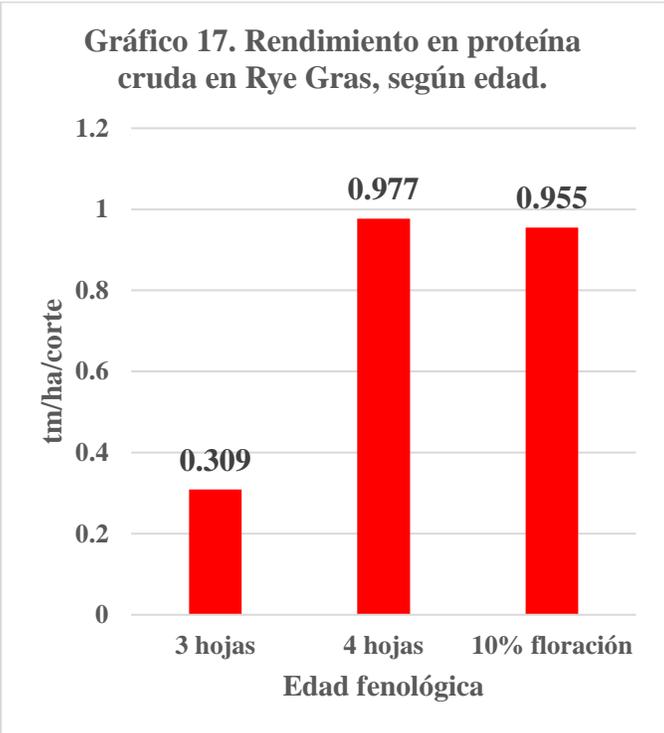
asociación Cajamarquino/Bober, cortado al 10% de floración (0.760), en quinto lugar sería con la asociación Tabú/Trojan, cortado a 3 hojas (0.482) y en último lugar con la asociación Cajamarquino/Boxer, cortado a 3 hojas (0.136 tm/ha/corte). Gráfico 15.



Si analizamos los resultados, en función a los promedios de ecotipos, encontraremos que mayor rendimiento en proteína cruda se logra con la asociación Tabú/Trojan (0.881), que con la asociación Cajamarquino/Boxer (0.613 tm PC/ha/corte). Gráfico 16.



Finalmente, al evaluar posibles rendimientos en proteína cruda en función a la edad fenológica, se encontró una mayor producción a la edad de 4h (0.977), seguido por 10% de floración (0.955) y menor producción con 3 h (0.309 tm PC/ha/corte). Gráfico 17.



#### IV. CONCLUSIONES

Con los resultados mostrados, se llega a concluir:

1. El número de macollos/planta, altura de planta, largo de hoja, son mayores en los Rye Grass introducidos de Nueva Zelanda en comparación a los ecotipos tradicionales. El único parámetro a favor de los Rye Grass tradicionales es el ancho de hoja.
2. Casi la totalidad de atributos agronómicos evaluados (número de macollos, largo y ancho de hoja), con excepción de altura de planta, son mayores cuando se evaluó a la edad fenológica de 4 hojas.
3. Los Rye Grass introducidos de Nueva Zelanda, tienen mayor contenido proteico que las tradicionales; de acuerdo a la edad fenológica, se concluye que son similares a la edad de 4 hojas o 10% de floración, pero mayores a la edad de 3 hojas.
4. El contenido de fibra cruda es mayor en las especies de Nueva Zelanda, y, aumenta a mayor edad fenológica.
5. El contenido de extracto etéreo y cenizas, encontrados, se hallan dentro de los estándares de esta clase de forrajes
6. El rendimiento de materia verde y materia seca, es más alto en las variedades de Nueva Zelanda; en función a la edad fenológica, es mayor a la edad de 4 hojas.
7. La producción de proteína cruda, contenida en el pasto de Rye Grass es mayor en los introducidos de Nueva Zelanda; obteniéndose mayor rendimiento proteico a la edad fenológica de 4 hojas.

## **V. RECOMENDACIONES**

Con los resultados expuestos y las conclusiones a que se ha llegado, se recomienda:

1. Difundir y capacitar a los productores acerca del uso de edad fenológica como herramienta más útil para el aprovechamiento de la pastura y mejorar la producción de leche o carne.
2. Realizar más estudios acerca del empleo de la edad fenológica a fin de consolidar, a nivel de campo, la bondad de esta técnica.
3. Introducir los Rye Grass de Nueva Zelanda, a nivel de los productores, por mostrar ser superiores a los Rye Grass tradicionalmente cultivados.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ACHARAN, F.A.; BALOCCHI, O.A.; LOPEZ, I.F. 2010. Phyllochron, herbage mass and nutritive value of a *Lolium perenne* L./*Trifolium repens* L. pasture subjected to three frequencies and intensities of defoliation . *Agro Sur* 37: 81-90.
- ACUÑA, A. 2013. “Evaluación Productiva del Rye Grass Ecotipo Cajamarquino, Frente a Dos Tipos de Rye Grass de Última Generación, en Condiciones del Valle de Cajamarca”. Tesis Ing. Caamarca. Perú. UNC. 125 P.
- ALABAMA S.A. (s.f.) Folleto Divulgativo.
- BARRERA, D. A. (2007). Crecimiento y fracciones de proteínas y carbohidratos de los pastos Raigrás (*Lolium hybridum*) aubade y boxer en un sistema de producción lechera en el municipio de Subachoque. Bogotá, Cundinamarca, Colombia: Universidad de la Salle.
- CADENA, M. (2018). Evaluación de adaptación y estabilidad fenotípica de genotipos de raigrás (*Lolium* spp.) en tres localidades de la zona productora de leche del trópico alto de Nariño. Universidad Nacional de Colombia, Colombia. 17 pp.
- CARRASCO, P. (2019). Efecto del método de siembra en el rendimiento de forraje en dos cultivares de rye grass (*Lolium perenne*), en el cercado de Sapalache, distrito El Carmen de la Frontera. Tesis Ingeniero Zootecnista. Universidad nacional de Piura. Piura, Perú
- CHAVEZ, J. (1981). “Influencia del Bioabono y la Fertilización en la Producción de Forraje Verde y Materia seca del Rye grass ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.) en el Valle de Cajamarca. UNC. SIA. Memoria Anual.
- CHÁVEZ, L. (2021). Efecto de la fertilización orgánica en el rendimiento forrajero de tres variedades de pasto, para la alimentación de ganado vacuno en el Distrito de Levanto, Amazonas, Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza Chachapoyas – Perú. 45 pp.

- DE CORDOVA, O. Y L. VILCHEZ. 1977. Pastoreo rotativo y capacidad de Carga en mezclas forrajeras de la zona alto andina del Perú. VI Reunión ALPA, La Habana, Cuba.
- DIMATÉ, H. (2016). Caracterización agronómica y nutricional de cultivares de Raigrás (*Lolium perenne*) en el Noreste de Bogotá Hugo, Universidad de La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>
- DONAGHY, J., FULKERSON, W., 2001. Principles for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures. Dairy Research and Development Corporation, Tasmanian Institute of Agricultural Research, pp. 1-10
- DONAGHY, D.; FULKERSON, W. 1998. Priority for allocation of water-soluble carbohydrate reserves during regrowth of *Lolium perenne*. Grass and Forage Science 53: 211-218.
- DUTHIL J. 1971. Producción de forrajes. 2da. Edic. Editorial Mundi Prensa, Madrid, España. 382 pp.
- ESTRADA, J. (2002). Pastos y forrajes para el trópico Colombiano. En J. E. Álvarez, Pastos y forrajes para el trópico Colombiano (págs. 297-298). Manizales: Universidad de Caldas.
- FARFAN. G. A. GRANZA Y J. AVELLANEDA. 1984. Introducción de variedades de *trifolium repen* en el valle de Mantaro. VII Reunión APPA, universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú.
- FERNANDEZ. A. 1984. Estudio de establecimiento de Rye Gras (*Lolium multiflorum*, lam, ecotipo Cajamarquino) con diferentes niveles de nitrógeno, fósforico y potasio, en el valle de Cajamarca. Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- FULKERSON W.J., LOWE K.F. (2002). Grazing Management. Forages and Pastures. Australian: s.n.
- FULKERSON, A.; DONAGHY, D. 2001. Plantsoluble carbohydrate reserves and senescence - key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. Australian Journal of Experimental Agriculture 41: 261-275

- FULKERSON, W.J.; SLACK, K. 1995. Leaf number as a criterion for determining defoliation time for *Lolium perenne*: 2. Effect of defoliation frequency and height. *Grass and Forage Science* 50: 16–20
- GALLARDO. (2013). Competencia entre *Lolium perenne* L. y *Agrotis capillaris* L. en praderas permanentes pastoreadas por ovinos en primavera, 1–23. Retrieved from <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2014/bmfciu.41i/doc/bmfciu.41i.pdf>
- GARCÍA, J. A. de C. (2006). La observación fenológica en agrometeorología. Retrieved from <http://divulgameteo.es/uploads/Observación-fenológica.pdf>
- GUALAVISÍ, A. (2014). Determinación del valor nutritivo del Rye Grass *perenne* (*Lolium perenne*) destinado a la alimentación de ganado vacuno mediante la correlación entre grados brix y digestibilidad Cayambe – Ecuador. Tesis Ingeniero Agropecuario, Universidad Técnica Salesiana. 81 pp.
- GUILLET, Michel. 1984. Las gramíneas Forrajeras. Editorial Acribia Zaragoza. España 355p.
- HORTUS.S.A. Catálogo de forrajes.
- HORTUS, (2005). Semillas forrajeras. Material divulgativo. Lima, Perú.
- HUGHES, O. (1974). Forrajes. 4ta. Edic. Editorial C.E.C.S.A. México, D.F.758pp.
- INIA. (2014). Evaluación del efecto del medio ambiente en disponibilidad de materia seca y valor nutritivo de Rye grass Ecotipo Cajamarquino en la región de Cajamarca. Análisis de la Investigación en Pastos y Forrajes en la Región Cajamarca.
- LLANOS, L, (1982). Efectos del abono orgánico en el rendimiento y valor nutritivo del Rey Grass (*Lolium multiflorum*, lam). ecotipo Cajamarquino en el valle de Cajamarca Tesis Ing. Agrónomo. Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca Perú.
- LÓPEZ, (2021). Efecto de la fertilización en la etapa de mantenimiento, sobre el rendimiento de forraje en dos cultivares del rye grass (*Lolium perenne*), en el cercado de Sapalache, Distrito

el Carmen de la Frontera, Tesis Ingeniero Zootecnista, Universidad Nacional de Piura, Perú.  
86 pp.

MOGILNER, L. 1990. Cultivo de plantas Forrajeras 2da Edición Editorial Buenos Aires.  
Argentina. 228pp.

MARTINEZ, P y R. TRIGO. 1967. Agricultura Práctica, 1ra. Edic. Editorial Ramón Sopena S. A.  
Barcelona, España. 680pp.

PADRÓN, E. (2009). Diseños experimentales con aplicación a la agricultura y ganadería. Editorial  
Trillas, 2da. Edición, México, D.C. 224 pp.

PARODI, L.R. (1964). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Ed. ACME S.A.C.I.  
Buenos Aires. pp. 149-151.

PRÍNCIPE, O. (2008). Manual de Producción de Pastos en Sierra. Centro de Estudios para el  
Desarrollo y la Participación. Proyecto: “Fortalecimiento de la Cadena Productiva de Leche  
del Distrito De Cusca, Provincia de Corongo”. Perú.

ROBALINO, N. (2010). Influencia de la fertilización y el intervalo de pastoreo en el contenido de  
FDN y energía de una mezcla forrajera. Escuela Politécnica del Ejercito.

RONCAL, (1983). Comparativo de cuatro niveles de Azotobacter sp. con tres niveles de fósforo  
en el establecimiento y producción de forraje verde de Rye-grass ecotipo cajamarquino  
(Lolium multiflorum Lam.). Análisis de la Investigación en Pastos y Forrajes en la Región  
Cajamarca.

RUESTA, N. et al. 1973. “Estudio Preliminar de Influencia de Parámetros Meteorológicos en el  
Cultivo de Tres Mezclas Forrajeras (Rye grass – Trébol) en la Campiña de 168 Cajamarca”.  
Proyecto 03 del Programa de Desarrollo de Cajamarca. SENEMHT. Proyecto Aleman.  
Departamento de Ciencias Químicas y Biológicas. U.N.T.C.

- RUIZ, W. (1981). “Influencia de los Niveles 4N x 2P en Rendimiento de Forraje Verde del Rye grass italiano Ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum* Lam.)”. Tesis Ing. Cajamarca. Perú. UNC. 57 p.
- SÁENZ, F. (s/f). Tabú. Ryegrass anual. Ficha Técnica.
- SÁENZ, F. (s/f). Trojan. Ryegrass perenne. Ficha Técnica.
- SANCHEZ P. 1971. Resumen de investigación forrajera realizado en la zona de Cajamarca. Cursillo de Forrajes y Alimentación Animal.
- SANGAY, F. (1983). Establecimiento de Rye Grass, ecotipo Cajamarquino (*Lolium multiflorum*, lam), con diferentes niveles de densidad, fertilización fosforada e inoculación con *Azobacter* sp. En la campiña de Cajamarca. Tesis Ing. Agrónomo, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.
- SANCHEZ, P. (1971). Resumen de investigación forrajera realizado en la zona de Cajamarca. Cursillo de Forrajes y Alimentación Animal.
- SEGURA B. y S. CHAMBLE. (1963). Forrajes en el Perú. Boletín, Técnico N° 41. SIPA Ministerio de Agricultura, Lima, Perú. 41pp.
- TIRADO, (1977). Comparativo de cinco variedades de tréboles rojos (*Trifolium pratense*).
- TUCANÉS, O. (2019). Evaluación del uso de algas fosilizadas, sobre el rendimiento y valor nutritivo del pasto rye grass perenne (*lolium perenne*) en la parroquia El Carmelo provincia del Carchi. Tesis Ingenierio en Zootecnia, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Sede Ibarra. 117 pp.
- TURNER, L.; DONAGHY, D.; LANE, P.; RAWNSLEY, R. 2006a. Effect of defoliation management, based on leaf stage, on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.), prairie grass (*Bromus willdenowii* Kunth.) and cocksfoot (*Dactylis glomerata* L.) under dryland conditions. 1. Regrowth, tillering and water soluble carbohydrate concentration. *Grass and Forage Science* 61: 164–174

- VALLEJOS, L., W. ALVAREZ, M. PAREDES, C. PINARES, J. BUSTÍOS, H. VÁSQUEZ y R. GARCIA. (2020). Comportamiento productivo y valor nutricional de 22 genotipos de raigrás (*Lolium* spp.) en tres pisos altoandinos del norte de Perú. *Scientia Agropecuaria* vol.11 no.4
- VARGAS, C. A. (2011). Evaluación de diferentes niveles de desecho de quinua en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes. Tesis de Ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- VARGAS, A. (2011). Evaluación de diferentes dosis de enmiendas humicas en la producción primaria de forraje del *Lolium perenne* (RYE GRASS). Riobamba, Bolivar, Ecuador.
- VILLALOBOS, L. y SÁNCHEZ, J. M. (2010). Evaluación agronómica y nutricional del pasto ryegrass perenne tetraploide (*Lolium perenne*) producido en lecherías de las zonas altas de Costa Rica. I. Producción de biomasa y fenología. *Agronomía costarricense: Revista de ciencias agrícolas*, 34(1), 31-42.
- YZARRA, W., & LÓPEZ, F. (2011). Manual de observaciones fenológicas, Ministerio del Ambiente, Perú. 100 pp.

## ANEXOS

**Cuadro 1A. Análisis de varianza para número de macollo/planta, según tratamientos**

F. VARIACION	S. CUADRADOS	G.L.	C.M.	F.C	SIG.
RG (Rye Grass)	180.075	1	180.1	17.9	* *
E (Edad)	457.917	2	228.9	22.9	* *
RE	189.450	2	94.7	9.5	* *
Error experimental	1144..35	114	10.04		
Total	2903.93	119			

C.V.: 27.5%

**DUNCAN:**

**Edad fenológica:**

**5h<sup>a</sup> 10%<sup>a</sup> 4h<sup>b</sup>**

**Cuadro 2A. Análisis de varianza para altura de planta, según tratamientos**

F. VARIACION	S. CUADRADOS	G.L.	C.M.	F.C	SIG.
RG (Rye Grass)	7437.1507	1	7437.2	41.4	* *
E (Edad)	18129.3875	2	9064.7	50.4	* *
RE	38377.7100	2	19168.9	106.6	* *
Error experimental	20498.4930	114	179.8		
Total	84402.7412	119			

C.V.= 28.9%

**Edad fenológica:**

**10%<sup>a</sup> 5 h<sup>a</sup> 4h<sup>b</sup>**

**Cuadro 3A. Análisis de varianza para largo de hoja, según tratamientos**

<b>F. VARIACION</b>	<b>S. CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.C</b>	<b>SIG.</b>
RG (Rye Grass)	256.3763	1	256.4	4.1	**
E (Edad)	4741.9307	2	2371.0	37.9	**
RE	2602.4027	2	1301.2	20.8	**
Error experimental	7120.7700	114	62.46		
Total	14721.4797	119			

C.V. = 30.78%

**Edad fenológica:**

**10% a 5h a 4h<sup>b</sup>**

**Cuadro 4A. Análisis de varianza para ancho de hoja, según tratamientos**

<b>F. VARIACION</b>	<b>S. CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.C</b>	<b>SIG.</b>
RG (Rye Grass)	9.0750	1	9.08	1.8	NS
E (Edad)	48.3167	2	24.16	4.9	**
RE	266.1500	2	133.08	27.3	**
Error experimental	556.2500	114	4.88		
Total	879.7917	119			

C.V. = 29.61%

**Edad fenológica:**

**10% a 5h a 4h<sup>b</sup>**

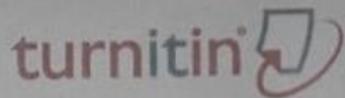
**Cuadro 5A. Análisis de varianza para rendimiento de materia verde**

<b>F. VARIACION</b>	<b>S. CUADRADOS</b>	<b>G.L.</b>	<b>C.M.</b>	<b>F.C</b>	<b>SIG.</b>
RG (Rye Grass)	685.7339	1	685.7	7.3	**
E (Edad)	1362.5733	2	681.3	7.3	**
RE	4.3378	2	2.2	< 1	NS
Error experimental	1126.1800	114	93.9		
Total	3179.8250	119			

C.V. = 40.7%

**Edad fenológica:**

**5h<sup>a</sup> 10%<sup>a</sup> 4h<sup>b</sup>**



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Ana Patricia Cordova Tarifeño  
Título del ejercicio: Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gr...  
Título de la entrega: Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gr...  
Nombre del archivo: TESIS\_TARIFE\_O\_Recuperado\_Reparado.docx  
Tamaño del archivo: 264.94K  
Total páginas: 62  
Total de palabras: 12,931  
Total de caracteres: 68,594  
Fecha de entrega: 28-mar.-2022 11:03p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 1795755522



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
FACULTAD DE INGENIERIA ZOOTECNIA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNIA

Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y  
leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al  
primer corte

TESIS

Para optar por el título profesional de Ingeniero Zootecnista

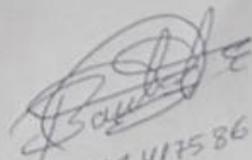
AUTOR

Dr. I.Z. Ana Patricia Cordova Tarifeño.

ASESOR:

M. Sc. Emilio Bustos Espinoza  
(ORCID iD: 0000-0002-4070-3042)

Lambayeque, abril del 2022

  
DNI: 27417586

## Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

<b>1</b>	<b>dspace.ups.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>3%</b>
<b>2</b>	<b>dspace.pucesi.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>3</b>	<b>dspace.ucuenca.edu.ec</b> Fuente de Internet	<b>2%</b>
<b>4</b>	<b>revistas.uach.cl</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>www.scielo.sa.cr</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>6</b>	<b>bdigital.unal.edu.co</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>7</b>	<b>segundodiaz.blogspot.com</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>
<b>8</b>	<b>www.agrosur-journal.cl</b> Fuente de Internet	<b>1%</b>



# Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte

**Por Ana Patricia Cordova Tarifeño**

---

Nombre del archivo: TESIS\_TARIFE\_O\_Recuperado\_Reparado.docx

Total de palabras; : 12,931

Total de caracteres : 68,594

Fecha de entrega : 28-mar.-2022 11:03 p. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1795755522



Ing. Benito Bautista Espinoza M.Sc.

Asesor

## **CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

Yo, **Ing. Benito Bautista Espinoza M. Sc.** Docente/Asesor de tesis/Revisor del trabajo de investigación de la estudiante, **Ana Patricia Cordova Tarifeño.**

**Titulada:**

**Rendimiento según estado fenológico de asociaciones de gramíneas y leguminosa tradicional versus variedades introducidas de Nueva Zelanda, al primer corte** , luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de 16 % verificable en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

**Lambayeque, 18 de abril de 2023**



---

**Ing. Benito Bautista Espinoza M.Sc.**

**Asesor**

**DNI: 27417586**