

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**CARACTERÍSTICAS DE PASTOS RYEGRASS/TRITICALE Y RYEGRASS
SOBRE EL RENDIMIENTO DE TERNEROS ANGUS DESTETADOS
PRECOZMENTE**

POR

RUTH MARISOL ORELLANA RIVAS

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

NOVIEMBRE, 2011

**CARACTERÍSTICAS DE PASTOS RYEGRASS/TRITICALE Y RYEGRASS
SOBRE EL RENDIMIENTO DE TERNEROS DESTETADOS PRECOZMENTE**

POR:

RUTH MARISOL ORELLANA RIVAS

HECTOR LEONEL ALVARADO, M Sc.

Asesor Principal

TESIS

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO AGRONOMO**

CATACAMAS, OLANCHO

HONDURAS, C.A

NOVIEMBRE, 2011

DEDICATORIA

AL DIOS TODO PODEROSO, creador de todo lo que está presente a nuestro alrededor, por haberme dado la oportunidad, el conocimiento, la fuerza, la sabiduría para llevar a cabo todas mis actividades y así poder culminar con mi carrera universitaria.

A MIS PADRES: Nazario Orellana Rivas y Amanda Isabel Rivas por brindarme su confianza, cariño y apoyo incondicional en todo momento durante mi formación como profesional en las ciencias agropecuarias.

A UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA: por ser mi alma mater y porque además de brindarme todo el apoyo y conocimiento también ha sido un hogar, dándome el honor de pertenecer a una gran familia compuesta por compañeros y catedráticos quienes me acompañaron hasta el último momento.

AGRADECIMIENTOS

A **nuestro Dios** todo poderoso por estar siempre con migo, por iluminarme en cada una de las decisiones que he tomado en mi vida y por guiarme siempre por el buen camino.

A mis padres: Nazario **Orellana Rivas** y **Amanda Isabel Rivas Calles** por ser mis amigos y consejeros, sin ustedes esto no hubiese sido posible. .

A **MSc. Héctor Leonel Alvarado** por compartir parte de sus conocimientos con migo y haber mantenido su confianza siempre en mí. También a **MSc. Héctor Díaz** y **MSc. Kenny Nájera**, por brindarme sus conocimientos en la elaboración del presente trabajo. A **PhD. Joao Vendramini** por haberme ayudado y asesorado en la realización de este trabajo.

A **MSc. Katrina Spillane** por ayudarme a realizar esta tesis en el extranjero y por apoyarme para mejorar mis conocimientos en el idioma inglés.

A la **Universidad Nacional de Agricultura** por haberme dado el privilegio de formar parte de su gran familia.

A **Dra. Ondina Rosales** por ser mi amiga incondicional, por estar con migo en cada triunfo y darme su apoyo en los problemas que se me presentaron.

A la **CLASE ARMAGEDON** en especial a mis amigos **Lesly Argueta**, **Marizol Granados**, **Meliza Peña**, **German Pacheco**, **Adan Orellana**, **Marlon Morales**, **Wilson Padilla** y **Hector Peña** por compartir los buenos y malos momentos, han sido como mis hermanos.

CONTENIDO

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
CONTENIDO	iv
LISTA DE CUADROS	vi
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN	ix
I INTRODUCCIÓN	1
II OBJETIVOS	2
2.1 General.....	2
2.2 Específicos.....	2
III REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Pastos Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.)	3
3.2 Triticale (<i>X Triticosecole</i> Wittmack).....	5
3.3 Requerimientos nutritivos de la raza Angus.....	6
IV MATERIALES Y MÉTODOS	7
4.1 Delimitación de la zona de estudio.....	7
4.2 Materiales y equipo	7
4.3 Manejo del experimento	7
4.4 Variables evaluadas	9
V RESULTADOS Y DISCUSIÓN	11
5.1 Altura de planta (cm).....	11
5.2 Producción de materia seca (kg h^{-1})	12

5.3 Proteína Cruda	14
5.4 Determinación in vitro de materia orgánica digestible.....	14
5.5 Composición botánica	15
5.6 Ganancia de peso de los terneros (kg)	16
VI CONCLUSIONES	17
VII RECOMENDACIONES	18
VIII BIBLIOGRAFÍA	19
ANEXOS	22

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Altura de planta (cm) de Ryegrass/Triticale y Ryegrass según fecha de muestreo	11
Cuadro 2. Biomasa proteína cruda y digestibilidad in vitro de materia orgánica de Ryegrass/Triticale y Ryegrass.	12
Cuadro 3. Porcentajes de Triticale y Ryegrass para composición botánica.....	15
Cuadro 4. Pesos de los terneros con sus respectivos valores de P resultado del análisis de varianza realizado.	16

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Altura de planta (cm) de Ryegrass/Triticale y Ryegrass según fecha de muestreo.	12
Figura 2. Producción de materia seca por mes de los pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass en conjunto.	13
Figura 3. Producción de materia seca por día de los pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass en conjunto	13
Figura 4. Porcentajes de composición botánica.	15

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Método micro-Kjeldahl para la determinación de la proteína.	23
Anexo 2. Determinación in vitro de digestibilidad de materia orgánica.....	24
Anexo 3. Análisis de varianza realizado para evaluar las variables establecidas.	27

Orellana Rivas. R. M. 2011. Características de pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass sobre el rendimiento de terneros Angus destetados precozmente. Tesis Ing. Agr. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura 28 p.

RESUMEN

Con el objetivo de determinar las características cuantitativas y cualitativas de las pasturas de invierno Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) y Ryegrass/Triticale (*Lolium multiflorum* Lam/X *Triticosecole* Wittmack) en el desarrollo de terneros Angus destetados precozmente en la zona central del estado de Florida, Estados Unidos de Norteamérica. Se evaluaron 2 tratamientos con cuatro repeticiones haciendo un total de 8 unidades experimentales (0.3 ha c/u). Se evaluó altura de planta, producción de materia seca, composición botánica, porcentajes de proteína cruda y porcentajes de digestibilidad in vitro de materia orgánica; se pesaron los terneros Angus cada 28 días para evaluar la ganancia de peso diario y por hectárea. Las variables altura de planta y producción de materia seca no presentaron diferencia significativa ($p>0.05$) entre tratamientos. El tratamiento Ryegrass presentó mayores valores ($p<0.01$) de proteína cruda (21.7 %) y digestibilidad in vitro de la materia orgánica (78.35%) en comparación a el tratamiento con Ryegrass/Triticale que presentó valores de 18.3 y 81.9% respectivamente. Los tratamientos no presentaron diferencia significativa ($p>0.05$) para la ganancia de peso de los terneros Angus aunque si hubieron excelentes rendimientos lo que puede ser atribuido a que ambos tratamientos más la suplementación recibida cumplieron con los requerimientos nutricionales para los terneros de raza Angus.

Palabras clave: Ryegrass, Triticale, terneros Angus, Rendimiento, cualitativa, cuantitativa, desarrollo.

I INTRODUCCIÓN

El desarrollo de variedades de Ryegrass en los EE.UU. se ha concentrado en mejorar el rendimiento de forraje, producción de semillas, resistencia a enfermedades y tolerancia al frío. A través de mejoramiento y selección, Ryegrass anual se ha convertido en un pasto con gran valor productivo de forraje de estación fría (Blount *et al* 2009). Triticale es un adecuado pasto para los sistemas de multi-cultivo muy comunes en el sudeste de los EE.UU. (Myer *et al.* 2009).

El destete precoz ha sido una práctica de gestión eficaz para aumentar las tasas de preñez de las vacas jóvenes y novillas de primer parto en la región de la Costa del Golfo de México, sin embargo, los productores en el sudeste de los Estados Unidos a menudo son reacios a adoptar esta práctica de manejo debido a la escasa información sobre la gestión óptima de los terneros destetados precozmente (Vendramini *et al.* 2008).

En el sur de los estados unidos, terneros nacidos en otoño pueden ser destetados a los tres meses de edad y ser criados con pastos anuales de temporada fría. Los pastos anuales de estación fría tienen un elevado valor nutritivo, estos pastos son adecuados para terneros de destete precoz con altos requerimientos nutricionales (Vendramini *et al.* 2008).

Esta investigación pretende de cierta manera evaluar el comportamiento biológico y nutricional de las pasturas *Lolium multiflorum* Lam. y *X Triticosecole* Wittmack cultivados zona central del estado de Florida, Estados Unidos de Norteamérica y su efecto sobre el desarrollo de peso de terneros destetados precozmente para la producción de carne.

II OBJETIVOS

2.1 General

Determinar las características cuantitativas y cualitativas de las pasturas de invierno Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) y Ryegrass/Triticale (*Lolium multiflorum* Lam/X *Triticosecole* Wittmack) en el desarrollo de terneros Angus destetados precozmente en la zona central del estado de Florida, Estados Unidos de Norteamérica.

2.2 Específicos

Conocer el rendimiento y la composición bromatológica de las pasturas de invierno Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) y Ryegrass/Triticale (*Lolium multiflorum* Lam/X *Triticosecole* Wittmack)

Establecer el efecto de las pasturas Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) y Ryegrass/Triticale (*Lolium multiflorum* Lam/X *Triticosecole* Wittmack) sobre la ganancia de peso y desarrollo de terneros de la raza Angus en crecimiento.

III REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Pastos Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.)

Ryegrass anual (*Lolium multiflorum*), es una importación europea de usos múltiples, se elige a menudo como un cultivo de césped en la cubierta vegetal y los cultivos frutales. Su sistema de raíces vigorosas tenazmente mantiene el suelo contra la erosión al tiempo que mejora los niveles de materia orgánica, aumentando la infiltración del agua, y la reducción de la lixiviación de nitrato; Ryegrass anual es considerado un buen forraje, sobre todo cuando se cultivan con una leguminosa o con plantas de grano pequeño (Valenzuela *et al.* 2002)

Ryegrass anual es un pasto muy adaptado a invierno que se pueden plantar en semilleros preparados o resembrado en céspedes de hierbas perennes para el invierno a finales de primavera. Algunas variedades más nuevas, incluso pueden proporcionar pastoreo hasta finales de otoño si se siembra temprano y / o en un semillero preparado. Ryegrass es también a menudo sembrado en mezclas con un pequeño grano y / o el trébol. Es un prolífico productor de la semilla (si se le permite ir a la semilla). Ryegrass tiene una temporada más tardía al pastoreo que los pequeños granos (Hancock 2010).

Adaptación y Uso

Ryegrass anual es de amplia adaptación, aun cuando prefiere suelos fértiles y bien drenados, puede sobrevivir y hacer un buen crecimiento en suelos húmedos; es un gran consumidor de agua y no se desarrolla bien durante las sequías. Es relativamente fácil de establecer y puede ser utilizado para el pastoreo, heno, ensilaje, y con fines de conservación (Lacefield *et al.* 2003).

El Ryegrass debido a su rápido rebrote y el crecimiento en la primavera, tiene una mayor productividad que la mayoría de otros pastos de estación fría durante su período de crecimiento. Esta característica hace que sea útil para los productores tratando de maximizar el número de días de pastoreo en sus fincas (Lacefield *et al.* 2003).

Establecimiento y cosecha

Si se siembra al voleo un mínimo de 7.36 kg / ha o si se siembra perforando 1.84 kg / ha de semilla pura en suelos bien preparados, campo libre de malezas. Sembrar a una profundidad de alrededor de 3.56 a 3.48 Centímetros (Valenzuela *et al.* 2002).

Ryegrass anual puede ser cosechado para heno o ensilaje, o puede ser pastoreado. Para el mejor compromiso entre rendimiento y calidad, cortes de heno o ensilado debe hacerse en la etapa de arranque para una altura temprana. Almacenamiento de rotación es un método de pastoreo eficiente de utilizar para el Ryegrass anual (Lacefield *et al.* 2003).

El pastoreo puede comenzar en el otoño, cuando las plantas son de 20 a 25 centímetros de alto, y puede ser pastoreado a una altura de 5 a 8 centímetros. Debido a que el Ryegrass anual crece tan rápidamente en la primavera, el pastoreo en algunos potreros debe comenzar temprano (10 a 15 centímetros) para entrar en la rotación y utilizar la mayor cantidad de cosecha posible en la etapa más alta calidad (Lacefield *et al.* 2003).

Las bajas tasas de almacenamiento y retraso en el pastoreo en la primavera pueden dar lugar a plantas que llegan a la fase de espiga, lo que resulta en una menor calidad y la producción global. Desde el Ryegrass anual se recupera rápidamente después del pastoreo y es muy productiva durante la primavera, cuando las tasas de población no son lo suficientemente altos para utilizar el crecimiento, la cosecha en algunos potreros para heno o ensilaje pueden ser necesario (Lacefield *et al.* 2003)

Calidad forrajera

Ryegrass es uno de los forrajes que presentan mayor calidad proporcionando a menudo más del 70% total de nutrientes digestibles (TDN) y 18% de proteína cruda (PC) si se corta en la etapa vegetativa tardía, también puede presentar alta calidad en las primeras etapas del desarrollo de semilla (56-64% de TDN y 10-16% de PC). Sin embargo, la calidad y palatabilidad del forraje de fines de temporada puede ser baja debido al óxido y la madurez (Hancock 2010).

3.2 Triticale (*X Triticosecole* Wittmack)

Triticale (*X Triticosecole* Wittmack) es un cereal desarrollado por cruce de trigo y centeno. Este robusto cereal se cultiva en todo el mundo para su grano y forraje. Triticale tiene un potencial considerable tanto como una cosecha de grano o forraje para el sureste de EE.UU. El triticale es muy adecuado para el sistema de policultivo sistemas comunes en esta región (Myer *et al.* 2009).

Triticale ha estado disponible en el sur este de los EE.UU. por más de 30 años, pero nunca se desarrolló como un cultivo de cereales importante en esta región. El reciente desarrollo de variedades de forrajes de alto rendimiento ha renovado interés como forraje. Este interés es particularmente evidente con los productores de leche, sin embargo, el forraje de Triticale también puede ser pasto de forraje adecuado para el pastoreo de ganado para producción de carne (Myer *et al.* 2009)

Establecimiento y cosecha

En la preparación del suelo se debe elegir un campo con suelo bien drenado, con pH cerca de 5,5-6,0, y los suelos deben tener adecuada cantidad de fósforo y nitrógeno, sobre la base de los resultados de un análisis de suelo. Triticale de invierno se siembra en septiembre y octubre para que crezca unos pocos centímetros antes de la primera helada. Plantar a razón

de 17 kilogramos por hectárea. Las semillas debe plantarse alrededor de 2 centímetros de profundidad para obtener emergencia uniforme de las plántulas (harwood 2011).

En variedades para pastoreo el ganado ingresa a potreros cuando la planta tiene una altura entre 15 y 30 centímetros de altura, lo cual sucede generalmente entre la 4ª y 6ª semanas después de la siembra (harwood 2011).

Según Kuhl *et al.* (1993) en su publicación sobre la composición nutricional de forrajes para ganado en producción de carne; indica que Triticale contiene el 35% de materia seca, 9.5 % de proteína, 56% de digestibilidad, 0.34 y 0.25% de calcio y fosforo respectivamente.

3.3 Requerimientos nutritivos de la raza Angus

Según Smith *et al.* (1996); los requerimientos para novillos Angus en crecimiento y finalización con pesos de 200-450 kg con una ganancia diaria que oscila entre 0.50-2.50 kg tienen requerimientos de proteína cruda que están entre 7-18%, calcio 0.21-0.23%, Fosforo 0.13-0.34% y un total de nutrientes digestibles de 50-90%.

Moralejo *et al.* (2002) reporta ganancias medias de peso diarias que van desde 0.64 – 0.95 kg/día en terneros que recibieron suplementación, considerado un aceptable ganancia de peso. Vendramini *et al.* (2006) reporta ganancias de peso que van de 950 - 1320 kg/ha en suplementación al 1, 1.5 y 2 % del peso vivo con componentes nutricionales de 15% de proteína cruda y 70% de total de nutrientes digestibles pastoreados en potreros con pasturas en combinación de Rye-Ryegrass.

IV MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Delimitación de la zona de estudio

El trabajo se realizó en Range Cattle Research and Education Center de la Universidad de Florida ubicado en el 3401 Experiment Station Ona 33865-9706 en el estado de Florida en los Estados Unidos de Norte América, dicho centro se ubica a 105 msnm con un T° de 22 a 25° C.

4.2 Materiales y equipo

Los materiales utilizados fueron, terneros Angus, pastos *Lolium multiflorum* Lam. y *X Triticosecole* Wittmack, disco de altura, aro de aluminio, balanza, bolsas de tela, equipo de laboratorio, computadora y otros.

4.3 Manejo del experimento

Los pastos para los tratamientos fueron plantados a inicios y mediados de noviembre. Se seleccionaron cuatro potreros al azar donde fue plantado cada tratamiento. Los pastos utilizados fueron Ryegrasss “Jumbo”y “2700” Triticale, utilizando proporciones de semilla a razón de 3.68 y 22 kg/ha respectivamente. Los tratamientos fueron fertilizados con formula 10-10-10 en una proporción de 73.61 kg/ha a los 14 días después de la siembra y una aplicación adicional de nitrógeno de 7.36 kg/ha fueron aplicados después del primer muestreo en enero y a finales de febrero (Valenzuela *et al.* 2002).

Los potreros donde se ubicaron los tratamientos contaban con una medida de 0.30 ha y fueron pastoreados con 4 terneros/potrero.

El manejo del experimento siguió el protocolo descrito por Vendramini y Arthington (2008) el cual consistió en utilizar terneros Angus engendrados por vacas mestizas destetados a 92 ± 15 días de edad y con un peso de 91 ± 25 Kg. Los terneros estuvieron confinados en un corral seco por 4 días post destete con accesos libre a pasto *Cynodon nlemfuensis* y alimentación pre medicada con concentrados; en quinto día post destete fueron pesados (9:00 AM).

Los terneros fueron separados según el peso y distribuidos al azar en ocho potreros de los cuales 4 tenían establecido el pasto Ryegrass (*Lolium multiflorum*) y los otros 4 una combinación de los pastos Ryegrass (*Lolium multiflorum*) y Triticale (*X Triticosecole Wittmack*). Los terneros fueron pastoreados en los tratamientos durante 3 meses.

Los terneros recibieron suplementación basadas en raciones mezcladas con 14% de proteína cruda y 75% de nutrientes digestibles ofrecidos al 1% del peso corporal que fue ajustado 4 veces cada 28 días. El pesaje de los terneros se realizó cada 28 días durante el periodo de experimentación.

En el caso de las pasturas Ryegrass (*Lolium multiflorum*) y Ryegrass (*Lolium multiflorum*) + Triticale (*X Triticosecole Wittmack*); se hicieron 20 muestras al azar de altura por pastura, se recolectó 1 muestra por pastura la cual fue tomada con la mano en diferentes puntos del potrero esta muestra se utilizó para realizar el análisis proteína cruda y Digestibilidad in vitro de la materia Orgánica.

Se realizaron 3 muestras por pastura “muestra doble” para determinar altura de planta y materia seca. En la determinación de la composición botánica se realizaron 3 muestras por potrero donde estaban instalados los pastos Ryegrass (*Lolium multiflorum*) + Triticale (*X Triticosecole Wittmack*).

4.4 Variables evaluadas

Altura de planta (cm)

Se realizó en cada muestreo y se tomó con el *disco de altura* a razón de 20 muestras por pastura.

Materia seca (kg ha⁻¹)

La muestra tomada se secó en un horno de aire forzado a una temperatura de 60° C por tres días y se calculó por el método indirecto con los datos de peso de materia seca y altura utilizando la ecuación resultante de la determinación de la regresión lineal.

Composición botánica (%)

Se cortaron 3 muestras por potrero, de los cuatro donde estaban instalados los pastos Ryegrass (*Lolium multiflorum*) + Triticale (*X Triticosecale* Wittmack). Los cortes se hicieron en una área de 0.25 m², luego las muestras fueron separadas por pasto y llevadas al horno y en base al peso seco de las muestras se calculó el porcentaje de composición botánica.

Proteína Cruda (PC)

Esta variable se determinó por el método de micro-Kjeldahl (Ver Anexo 1)

Determinación in vitro de materia orgánica digestible

Fue determinada por el método de Tilley y Terry (1963) modificado por Moore and Moot (1974), según anexo 2.

Peso del ternero (Kg)

El peso se tomó cada 28 días durante el período de experimentación.

El análisis de las variables fueron realizados con dos diferentes paquetes estadísticos, para las variables de materia seca, proteína cruda y digestibilidad in vitro de materia orgánica se utilizó SAS y para altura de planta y peso de los terneros se utilizó Minitab.

V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La evaluación del desarrollo de terneros destetados precozmente alimentados con pasturas de invierno fue realizado en el Range Cattle Research and Education Center de la Universidad de Florida ubicado en el 3401 Experiment Station Ona 33865-9706 en el estado de Florida en los Estados Unidos de Norte América, dicho centro se ubica a 105 msnm con una T° de 22 a 25° C.

5.1 Altura de planta (cm)

Esta variable fue obtenida con el disco de altura a razón de 20 muestras por pasturas tomadas al azar en cada muestreo realizado. Los datos están representados por fechas en el cuadro 1, no mostrando diferencia significativa entre tratamientos (Anexo 3).

Cuadro 1. Altura de planta (cm) de Ryegrass/Triticale y Ryegrass según fecha de muestreo

Tratamiento	Muestreo								Media	P
	17-ene	31-ene	14-feb	28-feb	10-mar	28-mar	11-abr	22-abr		
Ryegrass/Triticale	3.09	5.13	6.51	5.34	4.06	3.26	2.47	3.07	4.11	0.38
Ryegrass	2.47	4.53	5.30	3.99	2.83	2.69	3.06	3.31	3.52	

En el tratamiento con Ryegrass/Triticale se observan valores de alturas semejantes en relación al tratamiento con Ryegrass (Figura 1), lo cual puede ser explicado por permanecer los potreros en pastoreo permanente durante todo el periodo experimental provocando que el Triticale no muestre su potencial en crecimiento. La literatura reporta valores de altura de planta entre 15-30 cm para Triticale (Myer *et al.* 2009) y 8 -15 cm para Ryegrass

(Lacefield *et al.* 2003), al momento de iniciar el pastoreo o la cosecha para utilizarse como forraje.

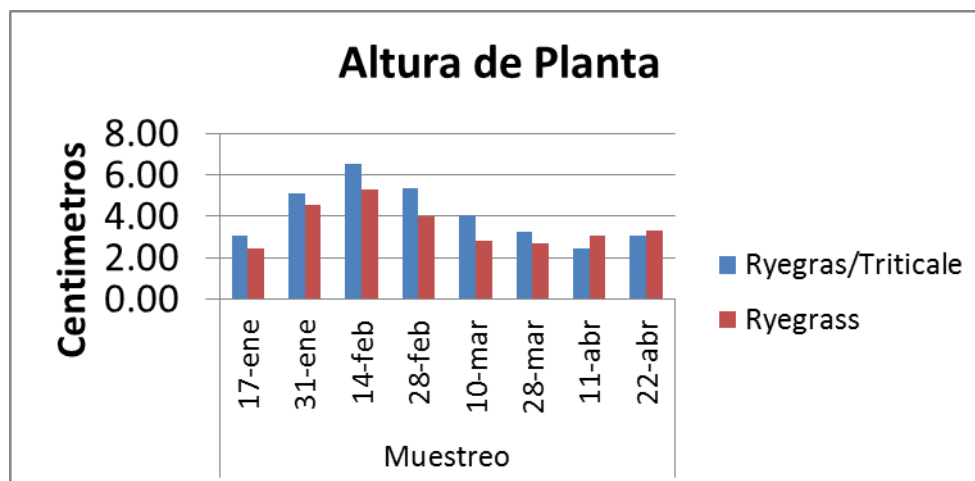


Figura 1. Altura de planta (cm) de Ryegrass/Triticale y Ryegrass según fecha de muestreo.

5.2 Producción de materia seca (kg h^{-1})

La producción de materia seca en kg h^{-1} (cuadro 2) que fue obtenida mediante el método indirecto con los datos de peso seco y altura del pasto utilizando la ecuación resultante de la determinación de la regresión lineal, demuestra que no existe diferencia significativa entre tratamientos (Anexo 3).

Cuadro 2. Biomasa proteína cruda y digestibilidad in vitro de materia orgánica de Ryegrass/Triticale y Ryegrass.

Variables	Tratamientos		Valor de P
	Ryegrass/Triticale	Ryegrass	
Materia Seca (kg h^{-1})	1676.33	1839.75	0.45
Materia Seca ($\text{kg h}^{-1}/\text{d}$)	71.41	78.51	0.68
PC (%)	18.3	21.7	<0.01
IVDOM (%)	78.3	81.9	<0.01

Los rendimientos de materia seca en los pastos con Ryegrass/Triticale y Ryegrass son similares por lo tanto, se presentan las producciones por mes (figuras 2 y 3). Los resultados obtenidos en producción de materia seca en el pasto Ryegrass son bajos si se compara con los obtenidos por Vendramini *et al* (2008), quien presento rendimientos de 2,340 kg h⁻¹, el autor atribuye este mayor rendimiento a que en su periodo experimental existió una buena distribución de las lluvias.

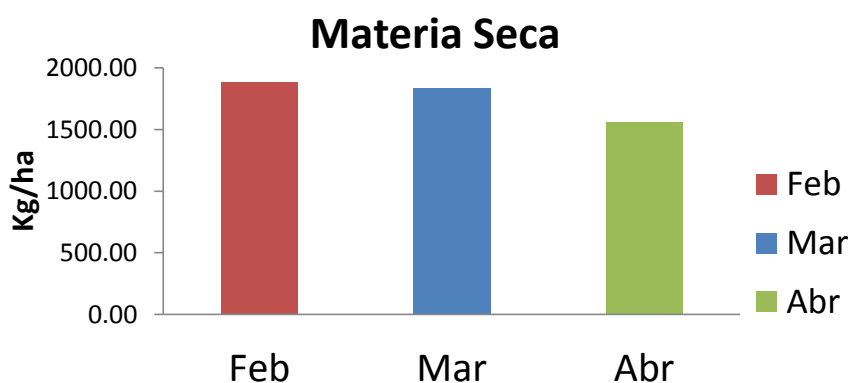


Figura 2. Producción de materia seca por mes de los pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass en conjunto.

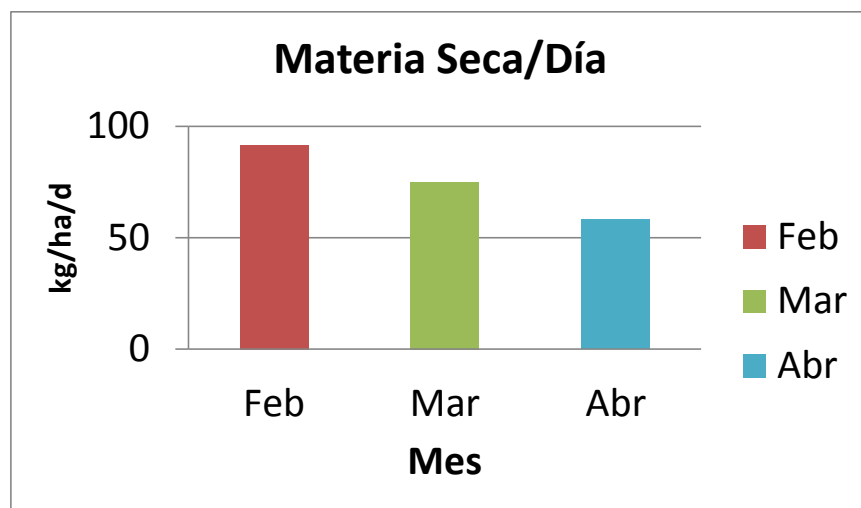


Figura 3. Producción de materia seca por día de los pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass en conjunto

5.3 Proteína Cruda

Los valores se presentan en el cuadro 2; mostrando una alta significancia entre tratamientos. Los porcentajes de proteína fueron de 21.7 y 18.3 para los tratamientos Ryegrass y Ryegrass/Triticale respectivamente

La diferencia altamente significativa entre tratamientos puede deberse probablemente a que en el tratamiento Ryegrass/Triticale no se hace el análisis bromatológico por separado de los pastos, ya que, según Kuhl *et al.* (1993) Triticale presenta valores de proteína cercanos a 9.5 %, explicando la disminución en el contenido de proteína en la pradera cuando los pastos que crecen juntos.

El porcentaje de proteína cruda en el tratamiento con Ryegrass (21.7) se considera normal al compararse con la producción de proteína cruda de esta pastura con una buena fertilización (Schwartz *et al.* 2000), sin embargo, resulta alto si se compara con el 14.5 % obtenido por Vendramini *et al.* (2008) y 18% reportado por Hancock (2010), lo cual podría ser explicado a la fácil lixiviación de fertilizantes en suelos arenosos, ya que el primero en su estudio reporta mayor precipitación.

5.4 Determinación in vitro de materia orgánica digestible

Los valores de esta variable se presentan en el cuadro 2; mostrando una alta significancia entre tratamientos. Los porcentajes de digestibilidad fueron 78.35 y 81.9 para los tratamientos Ryegrass/Triticale y Ryegrass respectivamente.

La menor digestibilidad mostrada en el tratamiento con pasto Ryegrass/Triticale cuando comparado con Ryegrass puede ser explicado a que en el primero el pasto Triticale presenta un mayor grado de lignificación al momento de la toma de muestra. Lozano *et al.* (2002) analizando la producción de forraje y calidad nutritiva en mezclas de Triticale y ryegrass

encontró que a medida avanza el tiempo de producción de forraje aumenta el contenido de fibra en especial de Triticale, disminuyendo en gran medida la digestibilidad.

5.5 Composición botánica

La relación encontrada en la cobertura de los pastos Ryegrass y Triticale en asocio se muestran en el cuadro 2. Los porcentajes obtenidos para Triticale presenta una mayor cobertura en relación a Ryegrass (Figura 4), pudiendo estar influenciado por que Triticale que es un pasto competitivo y que al momento de la siembra se utiliza una proporción de semilla mayor que Ryegrass además de que la diferencia de altura favorece a Triticale en la competencia por la luz solar.

Cuadro 3. Porcentajes de Triticale y Ryegrass para composición botánica.

Tratamiento	Muestreo				Media
	17-ene	14-feb	11-mar	11-abr	
Triticale (%)	80.71	52.80	51.32	58.99	60.95
Ryegrass (%)	19.29	47.20	48.68	41.01	39.05

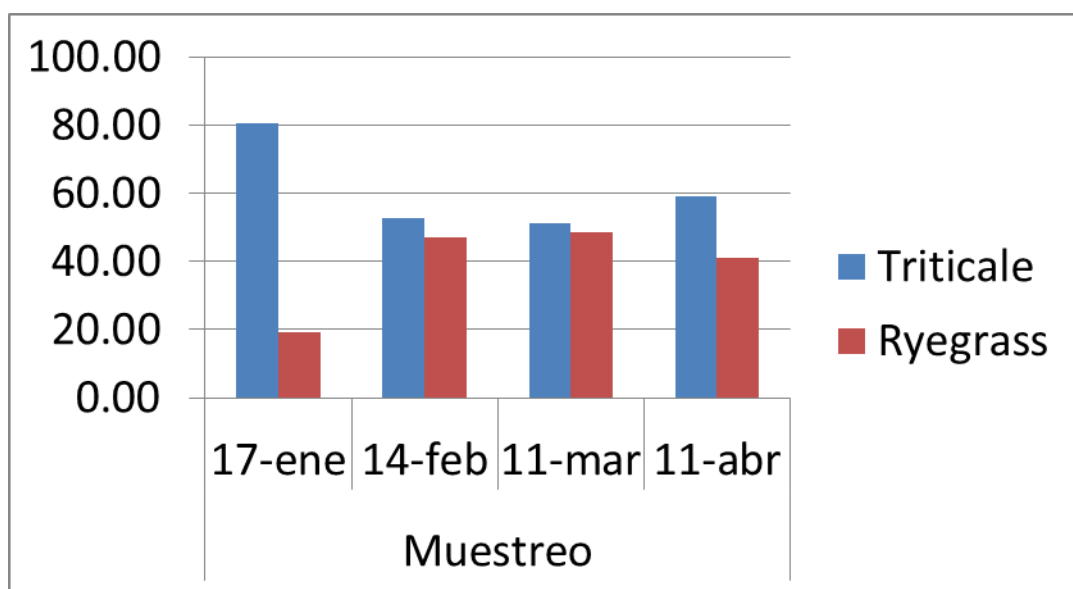


Figura 4. Porcentajes de composición botánica.

5.6 Ganancia de peso de los terneros (kg)

Los valores de ganancia de peso de los terneros Angus se presentan en el cuadro 4; no mostrando diferencia significativa entre tratamientos (Anexo 3). Los kilogramos de peso por hectárea fueron 1293.40 y 1358.8 y ganancia de peso por día de 0.87 y 0.91 kg para los tratamientos Ryegrass/Triticale y Ryegrass respectivamente.

Cuadro 4. Pesos de los terneros con sus respectivos valores de P resultado del análisis de varianza realizado.

Ganancia de peso de terneros	Tratamientos		Valor de P
	Ryegrass/Triticale	Ryegrass	
Peso por ha (kg)	1293.40	1358.80	0.26
Peso por día (kg)	0.87	0.91	0.26

El aumento de peso similar en los terneros pastoreados en los tratamientos Ryegrass/Triticale y Ryegrass aun cuando el contenido de proteína se muestra diferente significativa entre ellos, puede ser explicado a lo expresado por Smith *et al.* (1996); para quien los requerimientos de la raza Angus para novillos en crecimiento y finalización oscilan entre 7-18% de proteína cruda, considerando el peso vivo del animal y su ganancia de peso diario; lo que significaría que los pastos en cada tratamiento más la suplementación recibida por los terneros cubren con los requisitos de los animales llevados a experimentación.

Los valores de ganancia de peso por hectárea y por día obtenidos en esta investigación resultan ser similares a los reportado por Moralejo *et al.* (2002) quien encontró ganancias medias diarias que van desde 0.64 –0.95 kg/día y los de Vendramini *et al.* (2006) con ganancias de peso que van de 950 - 1320 kg/ha.

VI CONCLUSIONES

En las variables altura de planta y producción de materia seca de los pastos Ryegrass/Triticale y Ryegrass no mostraron diferencia significativa, sin embargo, en el contenido de proteína cruda y la digestibilidad in vitro de la materia orgánica el Ryegrass fue superior estadísticamente.

La ganancia de peso y desarrollo de terneros de la raza Angus en crecimiento no mostro diferencia significativa al ser pastoreados en Ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) y Ryegrass/Triticale (*Lolium multiflorum* Lam/X *Triticosecole* Wittmack).

VII RECOMENDACIONES

Realizar un buen manejo de pasturas considerando las precipitaciones de la zona para evitar pérdidas de nutrientes por lixiviación y así lograr mejores rendimientos y calidad de las pasturas.

A los terneros recién destetados ofrecerle pasturas de alta calidad nutritiva y suplementación con concentrados para asegurar una buena ganancia de peso y desarrollo.

Establecer una buena distribución de unidades animales por potrero según pasturas establecidas para evitar el sobrepastoreo y así obtener excelentes rendimientos en ganancia de peso.

VIII BIBLIOGRAFÍA

Blount, AR; Prine, GM; Chamblis, CG. 2009. Triticale (en línea). University of Florida. Agronomy Department. Gainesville. EE.UU. Serie SSAGR88. Consultado el 22 de octubre del 2011. Disponible en <http://edis.ifas.ufl.edu>.

Hancock, DW. 2010. Annual Ryegrass (en línea). University of Georgia. EE.UU. Crop and Soil Sciences Department. Consultado el 23 de octubre del 2011. Disponible en <http://www.caes.uga.edu/commodities/fieldcrops/forages/species/documents/AnnualRyegrass.pdf>

Harwood, H. 2011. Triticale (en línea). UVM Extension crops and Soils Team. Consultado 12 de octubre del 2011. Disponible en <http://northernraingrowers.org/wp-content/uploads/TRITICALE.pdf>.

Kuhl, G; Bandyk, C. 1993. Nutritional Composition of Feedstuffs for beef cattle (en línea). Kansas State University. EE.UU. Consultado el 22 de octubre del 2011. Disponible en <http://www.oznet.ksu.edu>.

Lacefield, G; Collins, M; Henning, J; Phillips, T; Rasnake, M; Spitaleri, R; Grigson, D; Turner, K. 2003. Annual Ryegrass (en línea). University of Kentucky, College of Agriculture. EE.UU. Consultado EL 20 de octubre del 2011. Disponible en <http://www.ca.uky.edu/agc/pubs/agr/agr179/agr179.htm>.

Lozano, JA; Rodriguez, SA; Díaz, H; Fuentes, J; Fernandez, JM; Navaárez, JMF; Zamora VM. 2002. Producción de Forraje y Calidad Nutritiva en Mezclas de Triticale (X

Triticosecale Wittmack) y Ballico Anual (*Lolium Multiflorum*) en Navidad, N.L. Tec Pec. México. p26.

Moralejo, R; Peña, BF; García, MA; Peinado, MJ; Acero, CR; Domenech, GV. 2003. Evaluación Productiva de Terneros Aberdeen Angus y Criollo Argentino en Dos Sistemas de Alimentación en el Nordeste de la Pampa Argentina. Archivos de Zootecnia vol 52, número 199, p 336.

Myer, B; Blount, A; Mackowiak, C; Barnett R. 2009. Triticale as a Forage Crop for the southeastern United States (en línea). University of Florida IFAS Extension. Serie AN223. Gainesville. EE.UU. Consultado el 12 de octubre del 2011. Disponible en <https://edis.ifas.ufl.edu/pdf/AN/AN22300.pdf>.

Schwartz, DM; Fultz, S. 2000. Annual Ryegrass Forage management in the Mid-Atlantic (en línea). University of Maryland. EE.UU. Consultado el 23 de octubre del 2011. Disponible en <http://extension.umd.edu/publications/pdfs/fs775.pdf>.

Smith, JGB; Beitz, DC. 1996. Nutrient Requirements of Beef Cattle, Seventh Revised Edition (en línea). National Academy Press. Washington, D.C. EE.UU. p102-112 Consultado el 10 de noviembre del 2011. Disponible en http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9791&page=R1.

Valenzuela, H; Smith, J. 2002. Annual Ryegrass (en línea). SA-GM-1. Hawaii, EE.UU. Departments of Natural Resources and Environmental Management and Tropical Plant and Soil Sciences. Consultado el 25 de octubre del 2011. Disponible en <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/greenmanurecrops/annualryegrass.pdf>.

Vendramini, JMB; Arthington, JD. 2008. Effects of Supplementation Strategies on Performance of Early-Weaned Calves Raised on Pastures. The Professional Animal Scientist .p1-6.

Vendramini, JMB; Sollenberger, LE; Dubeux Jr, JCB; Interrante, SM; Stewart RL; Arthington JD. 2006. Concentrate Supplementation Effects on Forage Characteristics and Performance of Early Weaned Calves Grazing Rye-Ryegrass Pastures. Crop Science p1505-1600.

ANEXOS

Anexo 1. Método micro-Kjeldahl para la determinación de la proteína.

El método de micro-Kjeldahl el cual consiste en:

La descomposición de los compuestos de nitrógeno orgánico por ebullición con ácido sulfúrico. El hidrógeno y el carbón de la materia orgánica se oxidan para formar agua y bióxido de carbono. El ácido sulfúrico se transforma en sulfato, el cual reduce el material nitrogenado a sulfato de amonio. El amonio se libera después de la adición de hidróxido de sodio y se destila recibiendo en una solución al 2% de ácido bórico.

Se titula el nitrógeno amoniacal con una solución valorada en ácido, cuya normalidad depende la cantidad de nitrógeno que contenga la muestra. En este método se usa el sulfato de cobre como catalizador y el sulfato de potasio para aumentar la temperatura de la mezcla y acelerar la digestión.

Técnica:

- Se pesa exactamente un gramo de muestra y se coloca en un tubo de digestión Kjeldahl de 250 ml. Se añade una pastilla de catalizador y 15ml de SO_4H_2 concentrado.
- Poner el tubo en el digestor. Calentar a 420°C durante tres horas.
- Una vez terminada la digestión deje enfriar el tubo fuera del digestor.
- Después de aproximadamente 15 minutos, añadir 50 ml de agua destilada, mezclar bien y deje enfriar. Llevar a destilación.
- Conectar el tubo al destilador y añadirle 25ml de NaOH al 35%. Poner en marcha la destilación, recogiendo el líquido destilado en un erlenmeyer o vaso de precipitado que contiene 25ml de ácido bórico al 4% con indicador.
- Interrumpir la destilación, cuando se halla destilado un volumen de 125ml.
- Valorar el contenido del erlenmeyer con HCL, 1N, hasta viraje a violeta. Anotar los ml de HCL gastados.

Si la normalidad de HCL es de 0,1000, tendremos que:

$$\% \text{ de la proteína} = 6.25 * \%N = 0,875 \underline{V}$$

Siendo: V= ml de HCL (0,1N) gastado en la valoración

P= Peso de la muestra para el análisis (en gramos)

Anexo 2. Determinación in vitro de digestibilidad de materia orgánica

A Reactivos

a) Solución tampon A:	g/litro
KH ₂ PO ₄	10.0
MgSO ₄ 7H ₂ O	0.5
NaCl	0.5
CaCl ₂ 2H ₂ O	0.1
Urea(Reactivo de calidad)	0.5

b) Solución tampon B:	
Na ₂ CO ₃	15.0
Na ₂ S 9H ₂ O	1.0

c) Solucion detergente neutral

B Equipo

- (a) DAISYII Incubadora.
- (b) Dispositivo de filtración –F57 Bolsas de filtrado.
- (c) Sellador de bolsa- 1915/1920 sellador de calor.
- (d) Termos
- (e) ANKON 200/220 analizador de fibra.

C Procedimiento

Preparación de bolsas de filtrado y muestras:

Pre-enjuague las F57 bolsas de filtrado en acetona durante tres a cinco minutos y seque completamente al aire. La enjuague en acetona elimina un agente tensioactivo que puede inhibir la digestión microbiana. Pese cada F57 bolsa de filtrado y registrar el peso (P1). Calibrar la balanza y pesar 0,25 g de la muestra (P2) directamente en la bolsa de filtro. NOTA: Un tamaño de muestra de 0,5 g es aceptable para los estudios de digestión de 48 horas, sin embargo, estudios recientes sugieren una mayor precisión con 0,25 g.

Sellé con calor cada bolsa y colóquela en el frasco de digestión DaisyII Incubadora (hasta 25 muestras por frasco). Las muestras deben ser "iguales", distribuidas a ambos lados de la

divisoria del frasco. Incluya al menos una pesa y sellar la bolsa en blanco para el factor de corrección (C1).

Preparación de (combinada) solución tampón: (Para cada frasco digestor)

- a) Pre-calentar (39 ° C) las dos soluciones tampón (A y B). En un recipiente separado añadir 266 ml de la solución B a 1330 ml de solución A (relación 1:5). La cantidad exacta de A a B debe ser ajustada para obtener un pH final de 6,8 a 39 ° C. Ningún otro ajuste de pH es necesario. Añadir 1,600 ml de una mezcla combinada A / B para cada frasco que contiene las bolsas de la muestra.
- b) Colocar los frascos con las muestras para digestión y la solución tampón en DaisyII Incubadora y activar interruptores de calor y la agitación. Mantener la temperatura en las vasijas de la digestión en reposo durante al menos veinte a treinta minutos.

Preparación de inóculo y incubación.

Mantener toda la cristalería a 39 °C

- a) Precaliente dos termos 2L llenando con agua a 39 °C . Vacíe el agua caliente justo antes de la recolección de inóculo ruminal. Mediante el procedimiento de recogida adecuado, eliminar por lo menos 2000 ml de inóculo ruminal y el lugar en el termo. Incluyen aproximadamente dos "puñados" de la alfombra de fibra del rumen con su colección en un termo.
- b) Vacíe el agua caliente justo antes de verter el inóculo ruminal del termo en la licuadora. Purgar el vaso de la licuadora con gas y CO₂ mezcla a alta velocidad durante 30 segundos. La acción de mezcla sirve para desalojar a los microbios que se adjuntan a la lona y asegurar una población microbiana representante de la fermentación in vitro. Filtrar la mezcla digesta a través de cuatro capas de gasa en un frasco de cinco litros (previamente calentado 39 ° C). Filtrar el líquido ruminal restante en el otro termo a través de cuatro capas frescas de gasa en el mismo recipiente de cinco litros. NOTA: Deje de gasa extra alrededor de los bordes para facilitar la compresión de contenidos alfombra filtrada. El frasco debe ser continuamente purgado con CO₂ durante la transferencia del inóculo.

- c) Retire un frasco de digestión de la Incubadora de Daisy^{II} y añadir 400 ml de inóculo de a la solución tampón y las muestras. Purgar el frasco de digestión con gas CO₂ durante treinta segundos y poner la tapa de seguridad.
- d) Repita el proceso para todos los frascos de digestión para ser utilizado. NOTA: No permita que el gas CO₂ burbujee a través de la inoculación con buffer, usar el CO₂ para que forme una capa gaseosa sobre el contenido de la Frasco.
- e) Incubar durante 48 horas. La Incubadora de DAISY^{II} mantendrá una temperatura de 39,5 ° C ± 0,5. Si la temperatura de los frascos varía más de un grado pasar la incubadora a un lugar más caliente.
- f) Al finalizar la incubación, retire los frascos y drenar el líquido. Enjuagar las bolsas a fondo con agua fría del grifo hasta que el agua sea clara. Use un mínimo de agitación mecánica.
- g) Al determinar la digestibilidad de materia orgánica es necesario para eliminar los residuos microbianos y las restantes fracciones solubles con solución de detergente neutro. Después de enjuagar las bolsas en agua colocarlos en el ANKOMP 200 Analizador de Fibra P y siga el procedimiento para la determinación de **FDN**. Registre el mensaje en el **FDN** in vitro peso P3. NOTA: Las bolsas se pueden guardar en el refrigerador o congelador hasta que las determinaciones de NDF se puede realizar.

D. Calcular

$$\% \text{DIVMO} = \frac{100 - (P_3 - (P_1 \times C_1)) \times 100}{P_2}$$

Dónde:

P1= Peso de la bolsa de filtrado

P2= Peso de la muestra.

P3= peso final después del tratamiento in vitro y NDF.

C1= bolsa bacía factor de corrección (peso final secado en horno/peso original de la bolsa)

Anexo 3. Análisis de varianza realizado para evaluar las variables establecidas.

Altura de planta

ANOVA unidireccional: Altura vs. Trat

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Trat	1	0.700	0.700	0.89	0.381
Error	6	4.697	0.783		
Total	7	5.397			

S = 0.8848 R-cuad. = 12.96% R-cuad. (Ajustado) = 0.00%

ICs de 95% individuales para la media
basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----
1	4	3.5234	0.3523	(-----*-----)
2	4	4.1148	1.2007	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				2.80 3.50 4.20 4.90

Desv.Est. agrupada = 0.8848

Ganancia de Peso Diario

ANOVA unidireccional: GPD vs. Trat.

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Trat	1	0.00384	0.00384	1.50	0.266
Error	6	0.01532	0.00255		
Total	7	0.01916			

S = 0.05053 R-cuad. = 20.05% R-cuad.(ajustado) = 6.72%

ICs de 95% individuales para la media
basados en Desv.Est. agrupada

Nivel	N	Media	Desv.Est.	-----+-----+-----+-----+-----
1	4	0.90994	0.06274	(-----*-----)
2	4	0.86611	0.03421	(-----*-----)
				-----+-----+-----+-----+-----
				0.850 0.900 0.950 1.000

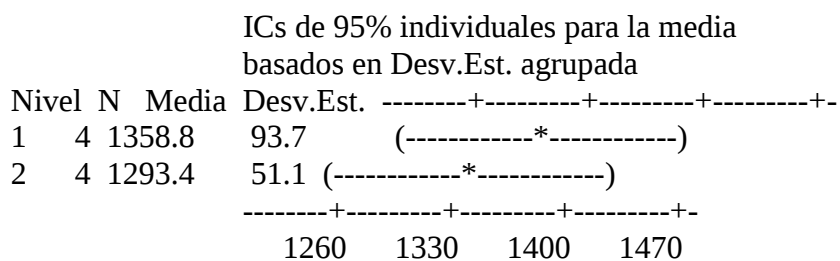
Desv.Est. agrupada = 0.05053

Ganancia de peso por hectárea

ANOVA unidireccional: GPH vs. Trat

Fuente	GL	SC	MC	F	P
Trat	1	8568	8568	1.50	0.266
Error	6	34168	5695		
Total	7	42736			

S = 75.46 R-cuad. = 20.05% R-cuad.(ajustado) = 6.72%



Desv.Est. agrupada = 75.5