

**Evaluación de monensina sódica
(Rumensin[®] 200) y *Saccharomyces cerevisiae*
(Procreatin 7[®]) como aditivos en la dieta para
la finalización de toretes, Finca Santa Fé,
Petén, Guatemala**

**Ariel Eduardo Díaz Cordón
José Alberto Valle Chinchilla**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2016

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de monensina sódica
(Rumensin[®] 200) y *Saccharomyces cerevisiae*
(Procreatin 7[®]) como aditivos en la dieta para
la finalización de toretes, Finca Santa Fé,
Petén, Guatemala**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

**Ariel Eduardo Díaz Cordón
José Alberto Valle Chinchilla**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2016

Evaluación de monensina sódica (Rumensin[®]200) y *Saccharomyces cerevisiae* (Procreatin 7[®]) como aditivos en la dieta para la finalización de toretes, Finca Santa Fé, Petén, Guatemala

**Ariel Eduardo Díaz Cordón
José Alberto Valle Chinchilla**

Resumen. El uso de aditivos incrementa la actividad metabólica de los rumiantes, esto se debe a la presencia de mayor energía que beneficia positivamente al crecimiento y desarrollo de microorganismos en el rumen. El objetivo del estudio fue determinar la influencia de dos aditivos (monensina sódica y *Saccharomyces cerevisiae*) en la ganancia diaria de peso (GDP) y eficiencia de conversión de alimento suplementario (ECAS) de toretes encastados de las razas brahman, pardo suizo y holstein, en la etapa de finalización. El estudio se realizó en Finca Santa Fé localizada en Petén, Guatemala. Se utilizaron 64 toretes de 362 kg en promedio, estos fueron divididos en cuatro corrales de 16 animales cada uno. Todos los tratamientos fueron alimentados con una dieta en base a ensilaje de maíz y suplemento. Los animales se pesaron el día cero y cada 29 días hasta terminar la etapa de finalización con duración de 87 días. El diseño estadístico fue completamente al azar con un arreglo factorial 2×2 . Los tratamientos evaluados fueron; Rumensin[®] 200, Procreatin 7[®], Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] y testigo (sin aditivo). Para la evaluación de las variables se utilizó separación de medias con diferencia mínima significativa ($P \leq 0.05$) (LSD) del modelo lineal general (GLM). Se determinó que el uso de aditivos en la dieta no influye en el engorde de toretes en la etapa de finalización. Sin embargo, el uso de los dos aditivos en combinación brindaron los mejores índices a los 29 días iniciales.

Palabras clave: Ácidos grasos volátiles, fermentación, ionóforo, levadura.

Abstract. The use of additives increases the metabolic activity of ruminants, this is due to the presence of higher energy that positively benefits the growth and development of microorganisms in the rumen. The aim of the study was to determine the influence of two additives (monensin sodium and *Saccharomyces cerevisiae*) in daily weight gain (DWG) and conversion efficiency of supplementary food (CESF) of cross young bulls of the races brahman, brown swiss, holstein in the stage of finalization. The study was conducted at farm Santa Fé, Petén, Guatemala. They were used 64 cross young bulls with an average weight of 362 kg, they were divided into four lots of 16 animal each. All were fed with a diet based on silage and supplement. All animals were weighted at day zero an then every 29 days until finish the stage of finalization with a duration of 87 days. The statistic design was completely randomized with a factorial arrangement 2×2 . Treatments evaluated were; Rumensin[®] 200, Procreatin 7[®], Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] and a control treatment (without additive). For the evaluation of the variables it was used mean separation with minimal significant difference ($P \leq 0.05$) (LSD) of the general lineal model (GLM). It was determined that the use of additives in the diet does not influence in fattening of young bulls in the stage of finalization. However, the use of the two additives combined provide the best indices at the initial 29 days.

Key words: Fermentation, ionophore, volatile fatty acids, yeast.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de cuadros y figuras.....	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4. CONCLUSIONES.....	11
5. RECOMENDACIONES.....	12
6. LITERATURA CITADA.....	13

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Cuadros	Página
1. Cantidades y proporciones de los ingredientes usados en el suplemento alimenticio para toretes en la etapa de finalización basada en el análisis bromatológico del ensilaje de maíz amarillo en finca Santa Fé, Guatemala.....	4
2. Cantidad de aditivo(s) en 4.54 kg/animal de suplemento en la ración diaria para toretes en la etapa de finalización en finca Santa Fé, Guatemala.....	5
3. Tratamientos usados en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.....	5
4. Costo de la dieta para cada tratamiento suministrado por animal/día para toretes en la etapa de finalización en finca Santa Fé, Guatemala	6
5. Evaluación de la ganancia diaria de peso (kg) para los tres periodos de acuerdo a cada tratamiento en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.....	8
6. Evaluación de la eficiencia de conversión de alimento suplementario (ECAS) para los tres periodos de acuerdo a cada tratamiento en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.....	9
Figuras	Página
1. Ganancia diaria de peso para cada tratamiento durante el periodo completo de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.	7
2. Eficiencia de conversión de alimento suplementario para cada tratamiento durante el periodo completo de finalización en finca Santa Fé, Guatemala	9

1. INTRODUCCIÓN

El comercio de carne bovina a nivel mundial ha presentado cambios importantes, esto debido al incremento de la población, causando incremento en la demanda, otro factor que influye es el aumento y la distribución de los ingresos. El mercado nacional de carne bovina en Guatemala muestra importantes variaciones, más allá de lo que revelan las cifras del consumo per cápita promedio. En 2001, el consumo per cápita de carne bovina fue de 5.9 kg/año. Actualmente algunos países como El Salvador y Guatemala tienden a aumentar sus importaciones y otros como Honduras y Costa Rica tienden a disminuir sus exportaciones. Siendo Nicaragua el único país que presenta una importante expansión en las exportaciones. Las exportaciones a Estados Unidos en los últimos años debido al comercio intraregional (Cordero Salas 2005).

El engorde de bovinos es una operación ganadera, que brinda un sustento económico a muchos productores, al igual que provee un alimento básico en las dietas de la población. La población mundial está incrementando constantemente y a su vez la demanda de carne; por lo que es necesario volver más eficientes las operaciones ganaderas y así obtener una mayor rentabilidad (Vélez et al. 2000).

La baja eficiencia de conversión alimenticia en los sistemas de engorde de bovinos, se ha convertido en la principal limitante; por esta razón es necesario encontrar alternativas que mejoren la ganancia de peso y la conversión de alimento. Para cumplir con estos propósitos, las compañías con integración vertical están buscando la implementación de sistemas intensivos de bajo costo y alto rendimiento adaptables a las condiciones del trópico, usando aditivos en las dietas para mejorar eficiencia (Betancourt 1995).

Para este estudio se utilizó dos productos comerciales Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®], adicionados a la ración diaria de suplemento como promotores crecimiento. Monensina sódica (Rumensin[®] 200), es un ionóforo usado para modificar el metabolismo ruminal, incrementa la producción de ácido propiónico en el rumen durante la digestión microbiana. Al aumentar la producción de ácido propiónico resulta una mayor eficiencia energética de la digestión debido que hay una menor producción de gases de desperdicio, principalmente metano (CH₄). El ácido propiónico es el único que puede ser utilizado en gluconeogénesis; mejorando la ganancia de peso y ayuda a prevenir acidosis (aumentando pH ruminal e inhibiendo bacterias que producen ácido láctico), coccidiosis y timpanismo (Fuentes 2006).

Saccharomyces cerevisiae (Procreatin 7[®]), es un concentrado de levaduras vivas que elimina el oxígeno residual en el rumen, el cual es tóxico para bacterias benéficas. Su función principal es incrementar poblaciones microbianas para degradar el alimento. Además, reduce acidosis ruminal promoviendo crecimiento de bacterias consumidoras de

lactato y estimula producción de ácidos grasos volátiles (AGV's), los cuales le brindan al rumiante parte de la energía necesaria y así mejora la conversión alimenticia e incrementa el consumo de materia seca (Tecnoagro 2009).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó del mes de febrero a abril en la Finca Santa Fé, municipio de Santa Ana, departamento de Petén, Guatemala, ubicada en el kilómetro 432 de la carretera Ciudad de Guatemala a Petén. Con una altitud de 300 msnm, una temperatura promedio de 25 °C y una precipitación promedio anual de 1750 mm.

Se utilizaron 64 toretes de encaste brahman/pardo suizo y brahman/holstein con pesos promedio entre 348-376 kg, estos se dividieron en cuatro corrales en confinamiento. En cada corral se distribuyeron 16 toretes aleatoriamente para cada tratamiento.

Los toretes fueron sometidos a un proceso de identificación por medio de marcas de hierro caliente, enumerando del 1 al 16 cada animal de acuerdo al tratamiento con el objetivo de obtener información detallada sobre los resultados al momento de la toma de datos.

Para la introducción de los toretes al sistema en confinamiento se elaboró un plan profiláctico con el objetivo de mejorar las condiciones del hato, el cual constaba de las siguientes actividades: desparasitado, vitaminado, aplicación de anabólicos e implantes subcutáneos en la oreja.

Se usó Ivermectina al 4% (Master LP) para desparasitar a una dosis de un mL vía subcutánea por cada 50 kg de peso vivo. Este producto es un endocticida de amplio espectro, acción prolongada y liberación programada actuando como torsalicida, sarnicida, piojicida (Ourofino 2016).

Para la suplementación de vitamina B1, B6 y B12 se aplicó Complemil 500, a una dosis de cinco ml a cada animal vía intramuscular. Este producto es un antianémico y reconstituyente que mejora el metabolismo de carbohidratos y aminoácidos. Su dosificación favorece la recuperación de animales débiles y agotados con una acción hematopoyética (Laboratorios Kyrovet 2016). Esta dosificación se realizó dos veces más, a un intervalo de 29 días.

Se aplicó undecilenato de boldenona (Dynabolín 50) vía intramuscular, a una dosis de 1 mL por cada 90 kg de peso vivo, el mismo tratamiento se aplicó cada 29 días. Este producto ayuda a la retención de calcio, nitrógeno y fósforo, generando un aumento de peso y una óptima condición corporal a su vez nos ayuda con el desarrollo óseo (Laboratorios Kyrovet 2016).

Se implantó Acetato de Trembolona (Revalor[®]) vía subcutánea en el tercio medio de la cara posterior de la oreja, el cual es usado para finalizar la engorda. Este producto promueve la

síntesis de proteína al combinarse con 17β estradiol permaneciendo en los animales de 70 a 90 días sin residualidad al momento de la cosecha (Laboratorios Intervet 2016).

Los corrales están contruidos sobre roca sólida, comederos de cemento y el área del establo totalmente techada. La división entre corrales está hecha de reglas de madera. Cada corral cuenta con un bebedero para el suministro de agua *ad-libitum*. El área por animal fue de 10 m² y un metro lineal de comedero.

El suplemento alimenticio fue balanceado para obtener una ganancia diaria de peso de 2 kg/día/animal basada en el análisis bromatológico de ensilaje de maíz amarillo. La alimentación se ofreció en la mañana y en la tarde en proporciones iguales. Los animales se pesaron al inicio del experimento y luego a intervalos de 29 días con un total de 87 días, donde alcanzaron el peso de cosecha. En el Primer periodo de febrero a marzo, los animales fueron alimentados con 16 kg/día/animal de ensilaje de maíz y 3.64 kg/día/animal de suplemento. En el segundo periodo de marzo a abril, se alimentaron con 19 kg/día/animal de ensilaje de maíz y 4.55 kg/día/animal de suplemento. Finalmente en el tercer periodo de abril a mayo, fueron alimentados con 24 kg/día/animal de ensilaje de maíz y 5 kg/día/animal de suplemento. En este periodo se le agregó a la dieta clorhidrato de zilpaterol (Zilmax[®]), un promotor de rendimiento no esterooidal que aumenta la síntesis de proteína y disminuye la deposición de grasa (Cuadro 1).

Cuadro 1. Cantidades y proporciones de los ingredientes usados en el suplemento alimenticio para toretes en la etapa de finalización basada en el análisis bromatológico del ensilaje de maíz amarillo en finca Santa Fé, Guatemala.

Ingredientes	Cantidad (kg)	Dieta (%)
Maíz amarillo molido	18.18	39.89
Pollinaza	9.09	19.95
Harina de coquito	8.86	19.44
Semolina de arroz	4.55	9.98
Harina de maní	3.64	7.99
Sal mineral	0.68	1.49
Urea	0.45	0.99
Zilmax [®] [¥]	0.006	0.01
Total	45.46	100.00

[¥] Fue adicionado a todos los tratamientos en los últimos 30 días previos a cosecha.

Se utilizó dos aditivos en la dieta, cada uno a la proporción recomendada por el fabricante: monensina sódica (Rumensin[®] 200), este actúa de manera directa en el rumen alterando la población microbiana dando como resultado una mayor producción de ácido propiónico el cual permite capturar más energía de la dieta y es el principal sustrato para la síntesis de glucosa. *Saccharomyces cerevisiae* (Procreatin 7[®]), el cual promueve el crecimiento y

reproducción de bacterias consumidoras de lactato (*Selenomonas ruminantium*) en el rumen, reduciendo el problema de acidosis ruminal (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cantidad de aditivo(s) en 4.54 kg/animal de suplemento en la ración diaria para toretes en la etapa de finalización en finca Santa Fé, Guatemala.

Aditivo	Cantidad (g/animal/día)	Dieta (%)
Rumensin [®] 200	1	0.004
Procreatin 7 [®]	10	0.220
Rumensin [®] 200 + Procreatin 7 [®]	11	0.224

Diseño Experimental. Se utilizó un diseño de distribución completamente al azar (DCA) con 16 toros por tratamiento y tres periodos experimentales de 29 días. El ensayo se desarrolló con un arreglo factorial 2 × 2, donde el factor “A” corresponde a Rumensin[®] 200 y el factor “B” a Procreatin 7[®]. Los tratamientos evaluados fueron, Testigo, Procreatin 7[®], Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] + Rumensin[®] 200 (Cuadro 3). La separación de medias se realizó con la prueba de diferencias mínimas significativas (LSD) con un nivel de significancia de ($P \leq 0.05$) y se utilizó el programa “Statistical Analysis System” (SAS 2014).

Cuadro 3. Tratamientos usados en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.

Tratamientos	n toretes	Dieta
1	16	Testigo [¥]
2	16	Procreatin 7 [®]
3	16	Rumensin [®] 200
4	16	Procreatin 7 [®] + Rumensin [®] 200

[¥] Dieta testigo se detalla en (Cuadro 1).

Se elaboró un inventario con todos los insumos proporcionados a los animales en la dieta para determinar el costo aproximado de la ración diaria/animal. Además, se incluyó los costos de cada uno de los aditivos para cada uno de los tratamientos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Costo de la dieta para cada tratamiento suministrado por animal/día para toretes en la etapa de finalización en finca Santa Fé, Guatemala.

Ingrediente	Precio (\$/kg)	Cantidad (kg)	Total (\$)
Ensilaje de Maíz	0.042	19.090	0.8018
Maíz amarillo molido	0.260	1.818	0.4727
Pollinaza	0.100	0.909	0.0909
Harina de coquito	0.160	0.886	0.1418
Semolina de arroz	0.330	0.455	0.1502
Harina de maní	0.660	0.364	0.2402
Sal mineral	1.140	0.068	0.0775
Urea	0.570	0.045	0.0257
Zilmax [®] ¥	520.830	0.0006	0.2950
		Total Dieta	2.2957
Rumensin [®] 200	14.756	0.001	0.0148
		Total Dieta + Rumensin[®] 200	2.3104
Procreatin 7 [®]	13.860	0.010	0.1454
		Total Dieta + Procreatin 7[®]	2.4411
R + P [¤]		0.011	0.1602
		Total Dieta + R + P	2.4558

¤ Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®]

¥ Zilmax[®]: Últimos 30 días previos a faena.

Tasa cambiaria utilizada: Q. 7.6374 por cada dólar (\$).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia diaria de peso (GDP). Durante la etapa de finalización de los toretes, en promedio (1.73 kg/animal/día) no presentó diferencia ($P > 0.05$) entre los tratamientos; la mayor GDP promedio se obtuvo con el tratamiento Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] (1.83 kg/animal/día), seguido de los tratamientos testigo (1.73 kg/animal/día) y Procreatin 7[®] (1.70 kg/animal/día) y finalmente el tratamiento Rumensin[®] 200 con (1.65 kg/animal/día) (Figura 1).

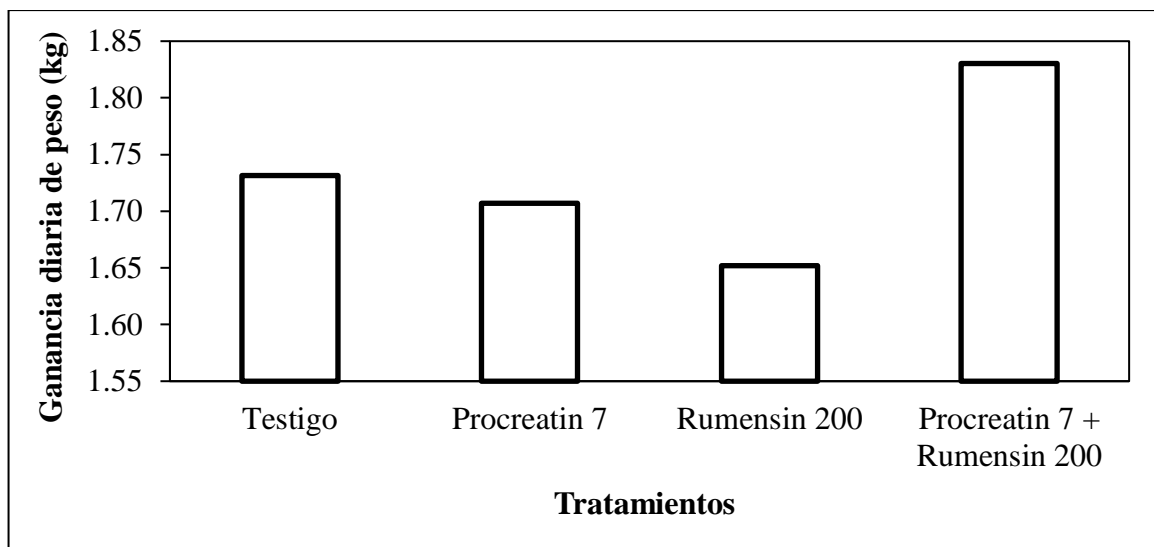


Figura 1. Ganancia diaria de peso para cada tratamiento durante el periodo completo de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.

Estos resultados fueron menores a los esperados (dieta balanceada para GDP de 2 kg/animal/día), pero fueron superiores a los obtenidos por Mechano (1999), Betancourt G. (1995) y Ortiz R. (2001) quienes reportaron GDP promedios de 1.06 kg/animal/día, 1.12 kg/animal/día y 0.89 kg/animal/día respectivamente. Sin embargo, concuerda en que no reportaron diferencia entre los tratamientos para dicha variable. Las mejores GDP en comparación a lo reportado por los otros autores pueden atribuirse a que la dieta fue balanceada para una GDP mayor, los pesos vivos iniciales promedios mayores y una mayor duración de los periodos.

Para los tres periodos, la GDP presentó diferencias entre los tratamientos ($P \leq 0.05$). En el primer periodo el tratamiento Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] presentó la mayor GDP (2.18 kg/animal/día), pero no difirió ($P = 0.0887$) del tratamiento Procreatin 7[®] (2.01

kg/animal/día). Sin embargo, fue superior ($P \leq 0.05$) a los tratamientos Rumensin[®] 200 y Testigo (Cuadro 5).

Cuadro 5. Evaluación de la ganancia diaria de peso (kg) para los tres periodos de acuerdo a cada tratamiento en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.

Tratamientos	Periodo		
	1	2	3
Testigo	1.70 c*	1.63 ab*	1.87 a*
Procreatin 7 [®]	2.01 ab	1.66 a	1.45 b
Rumensin [®] 200	1.82 bc	1.44 b	1.69 a
Rumensin [®] 200 + Procreatin 7 [®]	2.18 a	1.71 a	1.60 b
Coefficiente de Variación (%)	16.14	16.14	16.14

* Letras diferentes en la misma columna muestran diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$).

En el segundo periodo, la mayor GDP (1.71 kg/animal/día) fue obtenida en el tratamiento Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®], aunque sin presentar diferencia ($P > 0.05$) con los tratamientos Procreatin 7[®] (1.66 kg/animal/día) y Testigo (1.63 kg/animal/día). Por otra parte, fue superior ($P = 0.0096$) al tratamiento Rumensin[®] 200 que presentó 1.44 kg/animal/día (Cuadro 5).

Para el tercer periodo, la mayor GDP (1.87 kg/animal/día) fue en el tratamiento Testigo, este no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) al tratamiento Rumensin[®] 200 (1.69 kg/animal/día). En contraste, fue superior ($P \geq 0.05$) a los tratamientos Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®], Procreatin 7[®] que presentaron 1.60 y 1.45 kg/animal/día respectivamente (Cuadro 5). Siendo observado un comportamiento similar a lo reportado por Betancourt (1995), quien señala que a partir del tercer periodo (en caso de que se evaluara esta variable por más de tres periodos) las GDP presentan una tendencia a declinar.

Eficiencia de conversión de alimento suplementario (ECAS). Durante la etapa de finalización de toretes no presentó diferencia ($P > 0.05$) por tratamiento; sin embargo Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] presentaron el ECAS más eficiente con un valor de 6.02 y el menos eficiente fue obtenido por el tratamiento Rumensin[®] 200 con un valor de 6.56 (Figura 2).

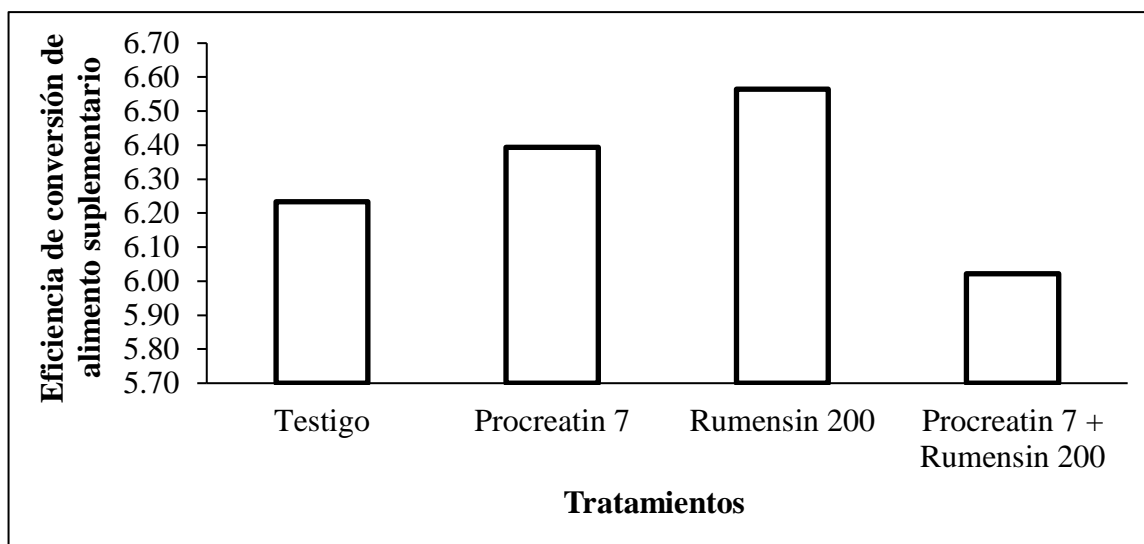


Figura 2. Eficiencia de conversión de alimento suplementario para cada tratamiento durante el periodo completo de finalización de toretes en la finca Santa Fé, Guatemala.

Analizando los resultado por periodo de la variable eficiencia de conversión de alimento suplementario, durante el primer periodo Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] presentó el mejor resultado con valor de sin diferir del tratamiento Procreatin 7[®] con valores de 3.99 y 4.31 respectivamente. Sin embargo difiere de Rumensin[®] 200 y el testigo a una ($P = 0.05$) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Evaluación de la eficiencia de conversión de alimento suplementario (ECAS) para los tres periodos de acuerdo a cada tratamiento en la etapa de finalización de toretes en finca Santa Fé, Guatemala.

Tratamientos	Periodo		
	1	2	3
Testigo	5.56 a*	6.38 b*	6.75 b*
Procreatin 7 [®]	4.31 bc	6.37 b	8.49 a
Rumensin [®] 200	4.78 ab	7.55 a	7.35 ab
Rumensin [®] 200 + Procreatin 7 [®]	3.99 c	6.22 b	7.84 a
Coeficiente de Variación (%)	18.36	18.36	18.36

* Letras diferentes en la misma columna muestran diferencias estadísticas ($P \leq 0.05$).

En el segundo periodo se encontró diferencias ($P < 0.05$) entre los tratamientos Testigo, Procreatin 7[®], Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] respecto al tratamiento Rumensin[®] 200 a una ($P=0.0057$) con valores de 6.38, 6.37, 6.22 y 7.55 respectivamente (Cuadro 6).

Para el tercer periodo el mejor resultado se encontró con el tratamiento testigo sin diferir de Rumensin[®] 200 con valores de 6.75 y 7.35 respectivamente, pero el testigo si difiere de Procreatin 7[®], Rumensin[®] 200 + Procreatin 7[®] a una (P = 0.01) presentando valores de 8.49 y 7.84 respectivamente (Cuadro 6).

Comparando con otros estudios se determinó que difieren a los resultados de 8.51 encontrados por Benalcazar Barros y Muñoz Gonzalez (2001) donde se sometieron a un tratamiento con Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] en toretes de la raza Holstein, Pardo Suizo y encastes de la raza Australian Friesian Sahiwal (AFS) con peso inicial de 224.5 kg, y un índice de 8.3 en toretes de engorde estabulados con peso inicial de 240 kg promedio de Ortiz R. (2001). Esto puede atribuirse a que los pesos vivos iniciales por animal para nuestro estudio fueron mayores y asimismo la duración de los periodos.

4. CONCLUSIONES

- El uso, individual o en conjunto, de Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] no influye en la ganancia diaria de peso ni en la eficiencia de conversión de alimento suplementario para el engorde de toretes en la etapa de finalización.
- El uso de Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] en combinación, fue más eficiente en el primer periodo.

5. RECOMENDACIONES

- No se recomienda el uso de Rumensin[®] 200 o Procreatin 7[®], en sus diferentes tratamientos para el engorde de toretes en la etapa de finalización debido a que no presento diferencias significativas.
- Evaluar una dieta con la adición conjunta de Rumensin[®] 200 y Procreatin 7[®] ofrecida únicamente en el primer periodo de la etapa de finalización de engorde de toretes.
- Probar los aditivos en razas especializadas para engorde.
- Desarrollar estudio de costos para determinar la dieta con mayor rentabilidad.
- Realizar un estudio evaluando los animales desde su etapa inicial hasta llegar al punto de cosecha.

6. LITERATURA CITADA

- Benalcázar Barros LF, Muñoz Gonzalez A. 2001. Efectos de monensina sódica (Rumensin[®]) y levaduras (Procreatin 7[®]) en vaquillas y toretes de la raza Holstein, Pardo Suizo y encastes AFS [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano- Honduras. 31 p.
- Betancourt Granja. GM. 1995. Efecto de Aditivos Alimenticios en el Levante de Sementales [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.
- Cordero Salas P. 2005. El comercio internacional de carne bovina en Centro América. Centro América: Servicio Internacional para el Desarrollo Empresarial S.A. SIDE.
- Fuentes PA. 2006. Utilización de monensina sódica, en combinación con melaza, úrea y azufre para estimular ganancia de peso en novillos en etapa de pre ceba. [Tesis]. Colombia: Universidad de la Salle, la Salle.
- Laboratorios Intervet. 2016. Revalor[®]. México.
- Laboratorios Kyrovet. 2016. Ficha Técnica Complemil 500. México: Editorial Azteca.
- Laboratorios Kyrovet. 2016. Ficha Técnica Dynabolin 50. México: Editorial Azteca.
- Menacho Ruiz F. 1999. Efecto de la monensina sódica en terneras de levante alimentadas con ensilaje de pasto Guinea (*Panicum maximum*) cv. Tobiatá y suplementadas con bloques multinutricionales [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano-Honduras.
- Ortiz Rosero. JD. 2001. Evaluación económica y productiva del uso de Sal de Monensina Sódica y Levaduras en toretes de engorde [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano- Honduras.
- Ourofino. 2016. Salud Animal, Master LP. Ohio.
- SAS. 2014. Statistical Analysis Institute Inc: SAS. 9.3. USA: User guide. SAS[®].
- TECNOAGRO S.A. 2009. Procreatin 7[®].

Vélez M, Hincapié J, Matamoros I. 2000. Producción de Ganado lechero en el Trópico. Tercera edición. Honduras: Zamorano Academic Press.