

Análisis comparativo del efecto de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en mautos

Comparative analysis of the effect of two anabolic implants on weight gain in males

Andrea Guizzetti

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería de Producción Animal, Maracaibo-Venezuela.

Correo electrónico: aguizzetti12@gmail.com

Maurizio Di Davide

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería de Producción Animal, Maracaibo-Venezuela.

Correo electrónico: mauriziodidavide2@gmail.com

Gustavo Arteaga

Universidad Rafael Urdaneta, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Ingeniería de Producción Animal, Maracaibo-Venezuela.

Correo electrónico: gustavo.arteaga.81002@uru.edu

Recibido: 30/07/2022

Aceptado: 15/09/2022

Resumen

Se realizó un estudio con el objetivo de analizar comparativamente el efecto de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en mautos a pastoreo con suplemento en el municipio Colón del estado Zulia, Venezuela. Para efectos de la investigación se seleccionó una producción ganadera doble propósito, donde se hizo una selección de 67 mautos los cuales se dividieron en tres grupos donde el primer grupo conformado por 23 mautos, se les implantó un anabólico compuesto por estradiol (Compudose 200), el segundo grupo conformado por 22 mautos, se les implantó un anabólico compuesto por acetato de trembolona (Synovex Plus) y por último está el grupo denominado control conformado por 22 mautos, al cual no se les implantó ningún anabólico. Dichos animales fueron pesados quincenalmente durante un lapso de tiempo comprendido de cinco meses entre marzo y julio de 2022. Se concluye que el implante con mejor comportamiento en cuanto a ganancia de peso fue el Compudose 200 por encima del implante Synovex Plus y el grupo control, además de obtener los costos más bajos para la implementación del tratamiento, generando un gasto de apenas 0,27\$ por cada kilogramo de peso ganado.

Palabras clave: Implantes anabólicos, rango de peso, ganancia de peso, costo de implantación.

Abstract

A study was carried out with the objective of comparatively analyzing the effect of two anabolic implants on weight gain in grazing herds with supplements in the Colón municipality of Zulia state, Venezuela. For the purposes of the investigation, a dual-purpose livestock production was selected, where a selection of 67 males was made, which were divided into three groups where the first group, made up of 23 males, was implanted with an anabolic composed of estradiol (Compudose 200), the second group made up of 22 males, was implanted with an anabolic composed of trenbolone acetate (Synovex Plus) and finally there is the group called control made up of 22 males, to which no anabolic was implanted. These animals were weighed fortnightly during a period of time comprised of 5 months between March and July 2022. It is concluded that the implant with the best performance in terms of weight gain was the Compudose 200 over the Synovex Plus implant and the control group, in addition to obtaining the lowest costs for the implementation of the treatment, generating an expense of only \$0.27 per implant. each kilogram of weight gained.

Keywords: Anabolic implants, weight range, weight gain, implantation cost.

Introducción

Los agentes anabólicos constituyen una alternativa para aumentar y abastecer la producción de carne, son hormonas que influyen en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo. La utilización de hormonas es una de las prácticas más difundidas y aceptadas por los ganaderos de carne Torrano [1].

Los anabólicos son precursores simples que producen constituyentes orgánicos celulares complejos, son sustancias que promueven el anabolismo, esto quiere decir que promueven la síntesis de proteína en los músculos, entre otras funciones, lo que puede verse reflejado en un aumento de peso corporal. Las hormonas anabólicas más usadas en animales productores de alimento son las hormonas gonadales (esteroides), masculinas (andrógenos), femeninas (estrógenos) y aquellas con actividad progestacional [1,2].

Los implantes anabólicos son pequeños pellets o gomas elaboradas con silicona y/o plástico que contiene hormonas naturales (Estradiol, Progesterona o Testosterona) y/o sintéticas (Zeranol, Acetato de Trembolona), los cuales se aplican vía subcutánea en el tercio medio de la parte posterior de la oreja para mejorar la ganancia de peso y conversión alimenticia del ganado bovino de engorde [3, 4].

La demanda de carne animal en los países en desarrollo, es impulsada por el aumento de los ingresos y el crecimiento demográfico, al igual que es fortalecida por tendencias como la urbanización y las variaciones en las preferencias y hábitos alimentarios [5].

De acuerdo con los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (FAO), en 2050 más de la mitad de la población pertenecerá a la clase media, lo que generará el aumento de un 60 por ciento en la demanda de alimento de origen animal [6]. El crecimiento poblacional, demanda cada día una mejor y mayor producción de alimentos. Uno de los alimentos con mayor demanda es la carne de diferentes especies, ya que aporta la proteína necesaria para el mejor desarrollo fisiológico, físico y mental de la población.

La producción de carne bovina en el occidente de Venezuela está conformada mayormente, por animales mestizos cebú con razas lecheras europeas, lo cual favorece el crecimiento debido a la heterosis. Sin embargo este crecimiento es afectado por la escasez de pasto durante la época de sequía y el manejo inadecuado del rebaño. En consecuencia se alarga el tiempo para que los animales sean llevados al matadero. Es debido a esto, que es indispensable buscar alternativas que permitan disminuir tal período, tales como: un adecuado manejo de los potreros y del rebaño, una suplementación que cubra las deficiencias nutricionales de los pastos y la utilización de promotores de crecimiento [7].

Considerando el contexto anterior, durante años se han empleado compuestos de diversas naturalezas, con el objeto de estimular el crecimiento en los animales, favoreciéndose la ganancia de peso, la retención de nitrógeno y, en general, un mejor aprovechamiento de la ración alimenticia. Dentro de los compuestos estimulantes del crecimiento en los animales, son considerados un grupo de sustancias que pueden ser incorporadas a la ración o que pueden ser suministradas bajo la forma de implantes subcutáneos de acción prolongada. Se utilizan como tales: antibióticos, sulfas, hormonas esteroides y otros compuestos no hormonales con actividad anabolizante [2].

Los efectos de los anabólicos en los bovinos es el aumento del ritmo de crecimiento, aumento de la masa muscular, mejoramiento de los índices de conversión, cambios en la distribución de la grasa corporal, mejoramiento del apetito y el aumento de la capacidad muscular [1].

En esta área de conocimiento se han realizado diversas investigaciones que han servido de apoyo para este trabajo, entre ellas se menciona a Ortez y Valladares [8] quienes evaluaron el efecto de implantes anabólicos en la producción de carne de novillos suplementados con caña de azúcar, la evaluación se basó en 125 novillos de las razas Brahman, Simental, Angus Rojo, Senepol y sus encastes procedentes de la misma región (criollos). Los animales fueron distribuidos en cuatro grupos en total, siendo tres grupos de 31 novillos y el último de 32 novillos. El primer grupo fue implantado con Ralgro, el segundo grupo fue implantado con Ralgro más Boldedona, el tercer grupo fue implantado con Revalor y el cuarto grupo con Revalor más Boldedona.

Los resultados arrojados, demostraron que hubo diferencias significativas de peso en la ganancia diaria, el tratamiento de Revalor más Boldedona superó a los tratamientos Ralgro, Ralgro más Boldedona y Revalor, en cuanto a la ganancia de peso acumulada se encontraron diferencia entre los tratamientos, siendo el Revalor más Boldedona el que obtuvo las mayores ganancias. Por otro lado el que obtuvo mayor costo tratamiento/animal fue el Revalor más Boldedona. Como conclusión más importante se puede mencionar que el tratamiento con Revalor más Boldedona dio mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso diario y la ganancia de peso acumulado, siendo también el de mayor costo.

Ledezma [9] realizó una investigación con el objetivo de profundizar a través de la revisión del estado la utilización de implantes anabólicos en producción de carne bovina, con análisis de investigaciones donde se evaluó la eficacia productiva. Las investigaciones desarrolladas en campo demostraron la eficiencia productiva y económica de la utilización de implantes hormonales en diferentes circunstancias de ensayo: sistemas de explotación, estado fisiológico, sexo, uso de suplementos nutricionales, características meteorológicas, programa sanitarios, entre otros, los análisis estadísticos de los resultados presentaron valores significativos de ganancia de peso, conversión alimenticia, características de la canal, rentabilidad económica (costo/beneficio), en los grupos de bovinos implantados en relación con los grupos testigos o no implantados. Las evaluaciones sobre el efecto productivo y económico de los implantes anabólicos los resultados numéricamente varían en cada investigación, pero el efecto significativo de los resultados en los tratamiento de los bovinos implantados sobre los no implantados fue una constatación, a pesar de la diversidad de condiciones de manejo.

Por otro lado, Avilez [10] realizó la evaluación del uso de anabólicos (implante) acetato de trembolona y boldedona (undecilenato) en la raza Brahman en la etapa de engorde, comparando los efectos de los anabólicos (implante) Acetato de Trembolona y Boldedona en la etapa de finalización de bovinos de engorde de raza Brahman y determinar la rentabilidad en el engorde del ganado Brahman. Se determinó que el uso de estos anabólicos en el engorde de bovinos permitirá obtener mejoras en la ganancia de peso, carne magra en la canal al encontrarse con menor presencia de grasa y suplir con las necesidades de los consumidores. El estudio refleja que la mejor rentabilidad en novillos para engorda fue determinada en animales tratados con Acetato de Trembolona, alcanzando un índice de beneficio-costos de 1,32\$, lo que quiere decir que por cada 1,00\$ gastado con la utilización de este anabólico en novillos mestizos se tiene una utilidad neta de 0,32\$.

Considerando lo anteriormente expuesto se realizó una evaluación que permitiera conocer los pro, contra y beneficios del uso de implantes anabólicos en maútos a pastoreo con suplemento en el municipio Colón del Estado Zulia, de igual forma se propuso evaluar desde el punto de vista económico, la efectividad, rentabilidad y costos del uso de los diferentes implantes existentes en el mercado comparado con la efectividad, rentabilidad y costos de no utilizarlos.

Métodos y Materiales

A continuación, se presentarán por medio de etapas los distintos procedimientos y actividades que se llevaron a cabo durante la investigación para lograr evaluar el efecto de los implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en maútos.

El estudio se realizó en una finca localizada en el kilómetro 3 de la carretera vía Encontrados en el municipio Colón del estado Zulia, Venezuela. El municipio se ubica al sur-oeste del estado en la ubicación geográfica y en la astronómica se ubica a: 09°14' Latitud Norte 71°41' Longitud Oeste/08°31' Latitud Norte 72°10' Longitud Oeste. Su superficie es de 3.368 km², con una población de 208.000 habitantes y una densidad de 61.75 habitantes por km².

Para el manejo del experimento se hizo una selección de 67 maútos con un rango de peso entre los 200 y 300 kilos, siendo estos los más apropiados para la realización del estudio. De forma al azar se hizo una segunda selección para formar los tres grupos necesarios para realizar esta investigación.

Los grupos se conformaron de la siguiente manera, el primer grupo conformado por 23 mautos, se les implantó un anabólico compuesto por estriadol (Compudose 200), el segundo grupo conformado por 22 mautos, se les implantó un anabólico compuesto por acetato de trembolona (Synovex Plus) y por último está el grupo denominado control conformado por 22 mautos, al cual no se les implantó ningún anabólico. Posteriormente, se procedió a realizar el pesaje de los animales. Dicho pesaje se realizó en un lapso de cinco meses comprendido entre marzo y julio. Quincenalmente se pesó cada uno de los animales para obtener el peso ganado en ese tiempo establecido.

Obtenidos los registros completos se prosiguió a realizar una comparación entre los dos tratamientos y el grupo control en cuanto a la ganancia de peso obtenida y la viabilidad económica de cada tratamiento. El análisis estadístico fue hecho bajo la técnica de análisis de varianza ANOVA con la intención de determinar si existe o no una diferencia significativa entre los dos implantes estudiados.

Resultados y discusión

Se presentan los resultados obtenidos del análisis de los datos que se realizaron mediante las pruebas de pesaje a los animales con los implantes en el lapso de tiempo estimado.

Efecto de diferentes implantes anabólicos sobre ganancia de peso total en mautos a pastoreo con suplemento

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en los pesos ganados con los implante Compudose 200 y Synovex Plus, los cuales tienen tales efectos en los bovinos ayudando a incrementar su ritmo de crecimiento, aumento de la masa muscular y distribución de la grasa corporal, González Ulibarry [11]

Compudose 200

- Peso diario obtenido (kg)

Tabla 1. Peso diario tratamiento Compudose 200

Media	Máxima	Mínima
0,652	0,972	0,339

En la Tabla 1, se registró los resultados obtenidos para el peso diario ganado de los animales implantados con el tratamiento de Compudose 200. Se observó que la ganancia de peso diaria máxima fue 0,972 kg, la ganancia de peso diario mínima fue de 0,339 kg y por último la ganancia de peso diaria media fue de 0,652 kg.

- Peso quincenal (kg)

Tabla 2. Peso quincenal tratamiento Compudose 200

Pesaje	Media	Máxima	Mínima	Peso total
Peso inicial	274,78	333	226	6320
2	298,83	355	251	6873
3	311,39	367	261	7162
4	307,3	358	263	7068
5	318,13	367	276	7317
6	335,91	387	288	7726
Peso final	345,78	395	301	7953

En la Tabla 2, se observó los resultados obtenidos para el peso quincenal ganado de cada animal implantado con el tratamiento de Compudose 200, se nota que se comenzó con un peso inicial máximo de 333 kg, un peso mínimo de 226 kg y una media quincenal de 274,78 kg con un peso total ganado del lote de 6320 kg. Seguidamente, se aprecia desde el segundo hasta el sexto pesaje una variación de pesos en aumento que va desde un peso máximo de 355 kg, un peso mínimo de 251 kg y una media de 298,83 kg en el segundo pesaje, hasta alcanzar un peso máximo de 387 kg, un peso mínimo de 288 kg y una media de 335,91 kg en el sexto pesaje. Para el pesaje final los pesos obtenidos aumentaron significativamente obteniendo un peso máximo de 395 kg, un peso mínimo de 301 kg y una media de 345,78 kg con un peso total del lote de 7953 kg, lo que indica una ganancia promedio de 71 kg desde la implantación del anabólico.

Al analizar la ganancia de peso del lote se observa que se obtuvo un incremento en la ganancia de peso total de un 25,83% con relación al peso inicial.

- Peso total ganado (kg)

Tabla 3. Peso total ganado tratamiento Compudose 200

Media	Máxima	Mínima
71,1	106	38

En la Tabla 3, se presentó los resultados obtenidos del peso total ganado en 109 días para los animales implantados con el tratamiento Compudose 200, siendo la ganancia total de peso máxima de 106 kg, una ganancia total de peso mínima de 38 kg y una ganancia de peso promedio de 71,1 kg, lo que demuestra un significativo aumento de peso con el implante anabólico.

Synovex Plus

- Peso diario (kg)

En la Tabla 4 se apreció las ganancias de peso diario de los mautos implantados con Synovex Plus.

Tabla 4. Peso diario tratamiento Synovex Plus

Media	Máxima	Mínima
0,603	0,816	0,275

En la Tabla anterior se mostró los resultados obtenidos para el peso diario ganado de los animales implantados con el tratamiento de Synovex Plus. Se evidenció que la ganancia de peso diaria máxima fue 0,816 kg, la mínima fue de 0,275 kg y la ganancia de peso diaria media fue de 0,603 kg. Se observó que la ganancia de peso diaria obtenida con el tratamiento Synovex Plus es baja con respecto a las expectativas.

- Peso quincenal (kg)

Tabla 5. Peso quincenal tratamiento Synovex Plus

Pesaje	Media	Máxima	Mínima	Peso Total
Peso Inicial	252,98	285	175,5	5565,50
2	274,32	311	192	6035
3	286,32	326	208	6299
4	281,86	322	197	6201
5	295,05	332	219	6491
6	311,45	355	231	6852
Peso Final	318,77	368	254	7013

En la Tabla 5, se expresó los resultados obtenidos para el peso quincenal ganado de los animales implantados con el tratamiento de Synovex Plus. Se observó que se inició con un peso inicial máximo de 285 kg, un peso mínimo de 175,5 kg y una media quincenal de 252,98 kg con un peso total del lote de 5565,50 kg. Además, a partir del segundo al sexto pesaje no existieron aumentos significativos en los pesos ya que estos iban variando de forma creciente entre 8 a 10 kg por pesaje. En el peso final el máximo fue de 368 kg, el mínimo de 254 kg y una media de 318,77 kg con un peso total del lote de 7014 kg; lo que indica un aumento promedio significativo de 66 kg aproximadamente.

Al analizar la ganancia de peso del lote se observó que se obtuvo un incremento en la ganancia de peso total de un 26% con relación al peso inicial.

- Peso total ganado (kg)

Tabla 6. Peso total ganado tratamiento Synovex Plus

Media	Máxima	Mínima
65,8	89	30

En la Tabla 6, se expuso los resultados obtenidos del peso total ganado en 109 días para los animales implantados con el tratamiento Synovex Plus, el cual se obtuvo una ganancia total de peso máxima de 89 kg, una ganancia total de peso mínima de 30 kg y una ganancia de peso promedio de 65,8 kg.

Tabla 7. Comparación estadística entre implantes

Tiempo	(I) Implantes	(J) Implantes	Diferencias de Medias (I-J)	Sig.
1	Compudose 200	Synovex Plus	2,91	0,875
	Synovex Plus	Compudose 200	-2,91	0,875
2	Compudose 200	Synovex Plus	4,99	0,436
	Synovex Plus	Compudose 200	-4,99	0,436
3	Compudose 200	Synovex Plus	5,47	0,367
	Synovex Plus	Compudose 200	-5,47	0,367
4	Compudose 200	Synovex Plus	3,9	0,887
	Synovex Plus	Compudose 200	-3,9	0,887
5	Compudose 200	Synovex Plus	4,4	0,832
	Synovex Plus	Compudose 200	-4,4	0,832
6	Compudose 200	Synovex Plus	6,81	0,404
	Synovex Plus	Compudose 200	-6,81	0,404

En la Tabla 7, se presentó la comparación de los diferentes implantes anabólicos a lo largo del tiempo. Se observó que la media de la ganancia de peso del grupo de animales tratados con Compudose 200 en el tiempo, estuvo por encima del grupo de animales tratados con Synovex Plus; sin embargo, el análisis estadístico arrojó que estos valores hasta el último pesaje realizado en este estudio no fue significativa ($P > 0,05$).

Ganancias de pesos totales en mautos implantados y no implantados a pastoreo con suplemento

En este apartado se muestra la comparación de los resultados obtenidos en la ganancia de peso de los mautos implantados con los tratamientos Compudose 200 y Synovex Plus en relación al grupo control.

Control

- Peso diario (kg)

Tabla 8. Peso diario Control

Media	Máxima	Mínima
0,540	0,724	0,362

En la Tabla 8, se mostró los resultados obtenidos para el peso diario ganado del grupo de animales denominados control, observando que la ganancia de peso diaria máxima fue 0,724 kg, la mínima fue de 0,362 kg y la ganancia de peso diaria media fue de 0,540 kg.

- Peso quincenal (kg)

Tabla 9. Peso quincenal del Control

Pesaje	Media	Máxima	Mínima	Peso total
Peso inicial	260,20	288	166,5	5724,50
2	281,86	319	183	6201
3	290,54	324	198	6392
4	285	323	181	6270
5	297	330	194	6534
6	311,32	346	204	6849
Peso final	319,55	364	206	7030

La Tabla 9, se reflejó los resultados obtenidos para el peso quincenal ganado del grupo de animales denominados control. Se inició con un peso máximo de 288 kg, un peso mínimo de 166,5 kg y una media quincenal de 288 kg, con un peso total del lote de 5724,50 kg. Se encontraron diferencias en los pesos desde el segundo pesaje donde se obtuvo un peso máximo de 319 kg, un peso mínimo de 183 kg y una media de 281,86 kg; mientras que, para el sexto pesaje se tuvo un peso máximo de 346 kg, un peso mínimo de 204 kg y una media de 311,32 kg, donde en el peso final máximo fue de 364 kg, con mínimo de 206 kg y una media de 319,55 kg, siendo el peso total del lote de 7030 kg.

Al analizar la ganancia de peso del lote se observó que se obtuvo un incremento en la ganancia de peso total de un 22,80% con relación al peso inicial.

- Peso total ganado (kg)

Tabla 10. Peso total ganado Control

Media	Máxima	Mínima
59,34	79	39,5

En la Tabla 10, se presentó los resultados obtenidos del peso total ganado en 109 días para los animales del grupo denominado control, el cual se obtuvo una ganancia total de peso máxima de 79 kg, mientras que la mínima fue de 39,5 kg.

Visualmente la ganancia de peso del grupo de animales denominados control estuvo por debajo de los grupos de animales con los tratamientos, aunque al comienzo del experimento el peso inicial fue similar al del grupo de animales del tratamiento de Synovex Plus. No obstante, para los siguientes controles de peso estuvo por debajo de la ganancia de peso de los dos tratamientos.

Tabla 11. Comparación estadística entre implantes y control

Tiempo	(I) Implantes	(J) Implantes	Diferencias de Medias (I-J)	Sig.
1	Compudose 200	Synovex Plus	2,91	0,875
		Control	2,52	1
	Synovex Plus	Compudose 200	-2,91	0,875
		Control	-0,38	1
	Control	Compudose 200	-2,52	1
		Synovex Plus	0,38	1
2	Compudose 200	Synovex Plus	4,99	0,436
		Control	7,42	0,083
	Synovex Plus	Compudose 200	-4,99	0,436
		Control	2,42	1
	Control	Compudose 200	-7,42	0,083
		Synovex Plus	-2,42	1
3	Compudose 200	Synovex Plus	5,47	0,367
		Control	8,95	0,031
	Synovex Plus	Compudose 200	-5,47	0,367
		Control	3,48	0,913
	Control	Compudose 200	-8,95	0,031
		Synovex Plus	-3,48	0,913
4	Compudose 200	Synovex Plus	3,9	0,887
		Control	8,3	0,072
	Synovex Plus	Compudose 200	-3,9	0,887
		Control	4,4	0,665
	Control	Compudose 200	-8,3	0,072
		Synovex Plus	-4,4	0,665
5	Compudose 200	Synovex Plus	4,51	0,832
		Control	11,26	0,019
	Synovex Plus	Compudose 200	-4,51	0,832
		Control	6,74	0,281
	Control	Compudose 200	-11,26	0,019
		Synovex Plus	-6,74	0,281
6	Compudose 200	Synovex Plus	6,81	0,404
		Control	12,73	0,015
	Synovex Plus	Compudose 200	-6,81	0,404
		Control	5,92	0,53
	Control	Compudose 200	-12,73	0,015
		Synovex Plus	-5,92	0,53

La Tabla 11, se exhibió la ganancia de peso de los diferentes implantes anabólicos comparado con la ganancia de peso del grupo de animales denominados control en el tiempo. Se observa cómo los tratamientos son superiores en comparación del control; sin embargo, estadísticamente esas diferencias no son significativas sino hasta el pesaje número 3, cuando el Compudose 200 es significativamente superior al control ($P < 0,05$). De la misma forma, en los pesos número cuatro y cinco el grupo de animales con el tratamiento de Compudose 200 se comporta significativamente superior al control ($P < 0,05$). Aunque la diferencia de peso entre el Synovex Plus y el control no es significativo, en esta tabla se aprecia que el grupo de animales con el tratamiento de Synovex plus en el peso 1, es inferior al grupo denominado control.

Aspectos económicos relativos a la utilización de implantes anabólicos en mautos a pastoreo con suplemento.

- Compudose 200

Tabla 12. Costos de tratamiento Compudose 200

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implante Compudose 200	23		2,2\$	50,6\$
Pistola Implantadora	1		20\$	20\$
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.496,61 Kg		0,1099\$	164,62\$
			SUB TOTAL	445,14\$
			Kilos ganados	1636 Kg
			TOTAL	0,27\$/Kg

En la Tabla 12 de costos, se presentó los gastos realizados para aplicar el tratamiento de Compudose 200. Por cada kilogramo ganado se gasta un total de 0,27\$, teniendo en cuenta el gasto global de 445,14\$ para todo el tratamiento.

Tabla 13. Costos diarios del tratamiento Compudose 200

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implante Compudose 200	23		2,2\$	50,6\$
Pistola Implantadora	1		20\$	20\$
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.496,61 Kg		0,1099\$	164,62\$
			SUB TOTAL	445,14\$
			Días	109
			TOTAL	4,08\$/Dia

La Tabla 13, presentó los gastos generados al aplicar el tratamiento de Compudose 200, y el costo diario obtenido en la aplicación de dicho tratamiento. Como se muestra, por cada día transcurrido se gasta un total de 4,08\$, teniendo en cuenta el gasto global de 445,14\$ para todo el tratamiento.

Synovex Plus

Tabla 14. Costos del tratamiento Synovex Plus

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implante Synovex Plus	44		1,85\$	81,4\$
Pistola Implantadora	1		53\$	53\$
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.431,69 Kg		0,1099\$	157,34\$
			SUB TOTAL	501,66\$
			Kilos ganados	1448 Kg
			TOTAL	0,34\$/Kg

En la Tabla 14 de costos, se muestran todos los gastos realizados para aplicar el tratamiento de Synovex plus, obteniendo que por cada kilogramo ganado se gasta un total de 0,34\$, lo que indica que se requiere un total de 501,66\$ para realizar todo el tratamiento.

Tabla 15. Costos diarios de tratamiento Synovex Plus

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Implante Synovex Plus	44		1,85\$	81,4\$
Pistola Implantadora	1		53\$	53\$
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.431,69 Kg		0,1099\$	157,34\$
			SUB TOTAL	501,66\$
			Dias	109
			TOTAL	4,60\$/Dia

En la Tabla 15, se estimó los gastos realizados, para aplicar el tratamiento de Synovex Plus y el costo diario obtenido en la aplicación de dicho tratamiento. Por cada día transcurrido se gasta un total de 4,60\$, teniendo en cuenta el gasto global de 501,66\$ para todo el tratamiento. Al comparar los costos por kilos entre el tratamiento Compudose 200 y Synovex Plus, se determinó que el tratamiento denominado Synovex Plus es un 12,69% más costoso que el tratamiento denominado con Compudose 200.

Control

Tabla 16. Costos de tratamiento Control

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.431,69 Kg		0,1099\$	157,64\$
			SUB TOTAL	367,56\$
			Kilos ganados	1305,50Kg
			TOTAL	0,28\$/Kg

La Tabla 16, se evidenció los gastos realizados para el grupo de animales llamado Control. Se nota que por cada kilogramo ganado se gasta un total de 0,28\$. A pesar de tener un costo por kilo similar al tratamiento Compudose 200, se puede observar que el implante anabólico es más eficiente debido a que el grupo animales con el tratamiento de Compudose 200 obtuvo una diferencia en kilos totales ganados de 300 kg superior al Control.

Tabla 17. Costos diarios de tratamiento Control

Concepto	Cantidad	Días	Precio Unitario (\$)	Costo Total (\$)
Veterinario	1	2	40\$	80\$
Personal Obrero	4	7	4,64\$	129,92\$
Palmiste	1.431,69 Kg		0,1099\$	157,64\$
			SUB TOTAL	367,56\$
			Dias	109
			TOTAL	3,37\$/Dia

En la Tabla 17, se presentó los gastos generados por el grupo de animales del Control y el costo diario obtenido. Como se muestra, por cada día transcurrido se gasta un total de 3,37\$, teniendo en cuenta el gasto global de 367,56\$ para todo el tratamiento.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran que las ganancias de peso diarios tienen un máximo de 0,972 kg con una ganancia de peso máxima de 106 kg con el tratamiento de Compudose 200. Estos resultados difieren de los obtenidos por Herrera [12] en su trabajo sobre anabólicos en el desarrollo y crecimiento de toretes cruzados para engorde en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, quien utilizó animales de seis a ocho meses de edad y con una alimentación base de *Brachiaria brizantha*; obteniendo un incremento diario de peso de 271,67 kg/día con la aplicación de Boldelona.

Por otro lado, los resultados concuerdan con lo expresado por Ledezma [9] en su revisión del estado la utilización de implantes anabólicos en producción de carne bovina, donde se evaluó la eficacia productiva y se demuestra que la variación de pesos iniciales en los animales implantados con los anabólicos no era muy distinta a la de los testigos; por lo que los resultados fueron significativos hasta el pesaje final, esto debido a circunstancias particulares del ensayo relacionadas con los sistemas de explotación, estado fisiológico, sexo, uso de suplementos nutricionales, características meteorológicas, programa sanitarios, entre otros aspectos.

Asimismo, los resultados obtenidos son comparables con los de Pale [13] quien haciendo uso del tratamiento con Synovex Plus, no logró obtener diferencias de pesos iniciales con respecto a su grupo testigo, los cuales se mantuvieron muy parejos; además, la efectividad del implante se observó al final del experimento donde Synovex Plus demostró ser el más efectivo.

Por otra parte, estos resultados también se contrastan con los obtenidos por Navarros [14] en su estudio sobre la evaluación de un implante hormonal para incorporarlo a una explotación intensiva de ganado bovino; mostrando una ganancia significativa con el uso de implantes de Progesterona más Benzoato de Estradiol, con ganancia de peso de 1,464 Kg/día lo que representa un 19,6% de diferencia con el 3% de la ganancia de peso del grupo testigo. Este trabajo demuestra la efectividad del uso de implantes anabólicos en la ganancia de peso en bovinos.

Al comparar el tipo de implantes utilizados, los resultados obtenidos difieren de los de Cerón [15] en la evaluación de dos dietas y un testigo para cebar animales Brahman mestizos en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, quien no encontró un efecto positivo en la ganancia de peso con la administración de un implante anabólico y adición de dos dietas suplementarias, en los bovinos tratados. Se resalta el periodo corto de evaluación que fue de 35 días y el nivel de estrés presente en las unidades experimentales, que pasan de un sistema extensivo al de estabulación.

Otros autores como Páez [16] y Arias [17] recomiendan evaluar el efecto de estos implantes en períodos de tiempo más prolongando, es decir, cada siete u ocho meses, para de esta manera obtener mejores resultados en cuanto a la ganancia de peso de los bovinos.

En cuanto a los aspectos económicos, los resultados obtenidos con los dos implantes difieren con los reportados por Toro [18], quien durante la evaluación de la ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar, obtuvo un valor más alto en costos de tratamiento y de producción respecto al tratamiento más efectivo, según la ganancia de peso en los animales.

Es importante destacar que los resultados obtenidos en la presente investigación pueden ser diferentes que los de otros investigadores debido a la diferencia de los implantes utilizados, además de la varianza en cuanto a los métodos de pesaje, ya que para efectos de esta investigación se realizaron quincenalmente.

Conclusiones

El implante anabólico Compudose 200 influyó en una mejor ganancia de peso sobre el implante anabólico Synovex Plus, sin embargo esas diferencias no fueron estadísticamente significativas, lo que quiere decir que hasta el último pesaje realizado para esta investigación, los dos implantes se comportaron de forma similar.

Haciendo una comparación de la ganancia total de peso obtenida entre los dos implantes anabólicos y el control, se destaca visualmente que los implantes anabólicos tuvieron una mejor respuesta y mayor ganancia de peso, pero estadísticamente no es hasta el pesaje número tres, que hubo una diferencia significativa entre el tratamiento de Compudose 200 y el control, a diferencia del tratamiento con Synovex Plus el cual no obtuvo diferencia significativa con el control. Esto quiere decir que el tratamiento con implante de Compudose 200 se comportó de mejor manera que el control y obtuvo mejores resultados.

Analizando los aspectos económicos se obtuvo que para el tratamiento de Compudose 200 para 1 kg ganado hay un gasto de 0,27\$, para el tratamiento de Synovex Plus hay un gasto de 0,34\$ y para el control el gasto es de 0,28\$, lo que demuestra que el tratamiento con el implante Compudose 200, no solo fue el más efectivo en cuanto a ganancia de peso, sino que es también el más accesible económicamente, por lo que sus resultados fueron óptimos.

El tratamiento Compudose 200 es más eficiente que el Control debido a que dicho tratamiento está haciendo mejor uso de su recurso como propulsor de ganancia de peso en animales. El grupo de animales con el tratamiento Compudose 200 obtuvo una diferencia en kilos totales ganados de 300 kilos superior al grupo de animales denominado control.

Referencias bibliográficas

[1] Torrano, C. **Moduladores de crecimiento y control parasítico para incrementar la ganancia diaria de peso**. XI Congreso Venezolano de producción e industria animal. Valera 22 al 26 de octubre. (2002), 13 p.

[2] Gómez, L. **Ventajas y desventajas del uso de anabólicos en bovinos productores de carne**. (Revisión Bibliográfica 1983 – 2005). Trabajo Especial de Grado. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Michoacán. (2006).

[3] Livas, F. **Experiencias en producción de carne bovina bajo pastoreo en el trópico**. (2011). p 12.

[4] Intagri, SC. **Uso de Aditivos y Promotores de Crecimiento en la Alimentación de Bovinos de Engorda**. Equipo editorial de Intagri.(2019). Recuperado de: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/uso-de-aditivos-y-promotores-de-crecimiento-en-la-alimentacion-de-bovinos>

[5] Quiros, E. **Historia de la ganadería bovina en Costa Rica**. San José, C. R, CORFOGA, (2006). 10 p.

[6] **Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO): Un tercio más de bocas que alimentar**, (2009). Recuperado de: [Disponible en: https://www.fao.org/news/story/es/item/35675/icode/#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20C3%BAltimos%20c%C3%A1lculos%20de,en%20los%20pa%C3%ADses%20en%20desarrollo](https://www.fao.org/news/story/es/item/35675/icode/#:~:text=Seg%C3%BAn%20los%20C3%BAltimos%20c%C3%A1lculos%20de,en%20los%20pa%C3%ADses%20en%20desarrollo).

[7] Araujo L.C. **Modelos matemáticos para estimar la producción de *Panicum maximum* cv. Mombaza en la región del Estado de San Pablo.** Tesis Doctoral. Universidad de San Pablo. (2011).

[8] Ortez, O., Valladares, E. **Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar.** (2012). Recuperado de: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1056/1/T3348.pdf>

[9] Ledezma B. **Utilización de implantes anabolizantes en producción de carne bovina. Trabajo especial de grado para optar por el título de Zootecnista.** Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Cauca, Colombia. (2014).

[10] Avilez, V.Y. **Evaluación del uso de anabólicos (implante) acetato de trembolona y boldenona (undecilenato) en la raza brahmán en la etapa de engorde.** Trabajo Especial de Grado. Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Babahoyo-Ecuador. (2021)

[11] González Ulibarry, **Uso de anabólicos en la producción ganadera y sus efectos en la salud de las personas.** Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. Asesoría Técnica Parlamentaria. SUP 113505. (2017).

[12] Herrera J., Paul D. **Anabólicos en Desarrollo y Crecimiento de Toretes Cruzados Para Engorde en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.** (2012).

[13] Pale, J. **Reimplante anabólico hormonal y respuesta productiva de bovinos finalizados a corral.** (Tesis inédita de pregrado). Universidad Veracruzana, México. (2010).

[14] Navarros F. **Evaluación de un implante hormonal (Progesterona-Benzoato de Estradiol) para incorporarlo a una explotación intensiva de ganado bovino.** Universidad de Guadalajara. Jalisco, Mexico. (1993).

[15] Cerón, P. **Evaluación de 2 dietas y un testigo para cebar animales Brahman mestizos en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.** (Tesis inédita de pregrado). Universidad San Francisco de Quito, Quito. (2013).

[16] Paéz J. **Evaluación de un implante anabólico con antibiótico en corrales de engorda de la zona centro del Estado de Veracruz.** (Tesis inédita de pregrado). Universidad Veracruzana, México. (2006).

[17] Arias, R. **Uso correcto de implantes promotores del crecimiento en bovinos productores de carne.** (2013) Recuperado de: http://www.academia.edu/5439882/Uso_correcto_de_implantes_anabolicos_en_el_ganado_de_carne_2013

[18] Toro y Valladares, **Ganancia diaria de peso en novillos tratados con dos tipos de implantes anabólicos y alimentados con caña de azúcar.** Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de Licenciatura. Universidad de Zamorano. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria. Honduras. (2012).

Nota especial

Artículo de investigación derivado del trabajo especial de grado, titulado: Análisis comparativo del efecto de dos implantes anabólicos sobre la ganancia de peso en mautos a pastoreo con suplemento en el municipio Colón del Estado Zulia, presentado en la Universidad Rafael Urdaneta, Maracaibo, Venezuela.