

Índices zootécnicos de lechones destetados al aplicar solución alcohólica de propóleo

Zotechnical indices of weaned piglets when applying alcoholic solution of propolis

Índices zootécnicos de leitões desmamados ao aplicar solução alcoólica de própolis



Rolando Maturana Núñez ¹

Ronald Flores Espinoza ²

Resumen

Introducción: El presente trabajo de investigación evaluó el efecto de la administración por vía oral de tres dosis de solución alcohólica de propóleo en los índices zootécnicos (ganancia de peso, velocidad de crecimiento y conversión alimenticia), tasa de morbilidad, tasa de mortalidad y la relación costo/beneficio en lechones destetados. **Metodología:** Se emplearon 40 lechones destetados de cuatro madres (10 % de la población) el diseño experimental utilizado fue el diseño experimental completamente aleatorizado, los tratamientos (T) fueron un control o testigo (T0) y dosis de 0.5 ml (T1), 1 ml (T2) y 2 ml (T3) de solución alcohólica de propóleo al 30 % de concentración. El análisis estadístico se realizó con las pruebas: análisis de varianza (ANOVA) y la diferencia de medias de DUNCAN. **Resultados:** indicaron con un 95 % de confiabilidad ($p < 0,05$) diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos, las cuales estuvieron a favor de la administración de 2 ml de solución alcohólica de propóleo (T3), logrando el mismo mayor ganancia de peso, ganancia media diaria, conversión alimenticia y relación beneficio/costo. No se registró mortalidad y morbilidad durante el experimento. **Discusión:** La relación benefició costo fue de 1,47 (T0), 1,72 (T1), 1,67 (T2) y 1,82 (T3). Pudiendo aseverarse que el tratamiento con 2 ml produce la mejor relación beneficio costo.

Palabras claves: Cerdos, Destete, Solución alcohólica de propóleos, Evaluación de índices zootécnicos.

Abstract

Introduction: This research work evaluated the effect of oral administration of three doses of alcoholic propolis solution on zootechnical indices (weight gain, growth rate and feed conversion), morbidity rate, mortality rate and the cost/benefit ratio in weaned piglets. **Methodology:** 40 weaned piglets from four mothers (10% of the population) were used. The experimental design used was the completely randomized experimental design, the treatments (T) were a control or witness (T0) and a dose of

Correspondencia a:

¹ Centro de investigación y formación Veterinaria – UNITEPC. BAT.PE-IV Tcnl. DIM Hernán Walter Zapata Escobar. Cochabamba – Bolivia.

² Centro de investigación y formación Veterinaria – UNITEPC. Granja Porcina San Severino. Sipe Sipe – Cochabamba - Bolivia.

Email de contacto:

rolandomaturana93@gmail.com

Procedencia y arbitraje:

No comisionado, sometido a arbitraje externo

Recibido para publicación:

18 de enero del 2022

Aceptado para publicación:

30 de marzo del 2022

Citar como:

Maturana Núñez R, Flores Espinoza R. 1. Índices zootécnicos de lechones destetados al aplicar solución alcohólica de propóleo. *Revista UNITEPC*. 2022;1(1):8-17.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

0.5 ml (T1), 1 ml (T2) and 2 ml (T3) of alcoholic propolis solution at 30% concentration. Statistical analysis was performed with the tests: analysis of variance (ANOVA) and DUNCAN's mean difference. **Results:** indicated with 95% reliability ($p < 0.05$) statistically significant differences between treatments, which were in favor of the administration of 2 ml of alcoholic solution of propolis (T3), achieving greater weight gain, average daily gain, feed conversion and benefit/cost ratio. Mortality and morbidity were not recorded during the experiment. **Discussion:** The cost benefit ratio was 1.47 (T0), 1.72 (T1), 1.67 (T2) and 1.82 (T3). It can be asserted that the treatment with 2 ml produces the best cost-benefit ratio.

Keywords: Pigs, Weaning, Alcoholic solution of propolis, Evaluation of zootechnical indices.

Resumo

Introdução: Este trabalho de pesquisa avaliou o efeito da administração oral de três doses de solução alcoólica de própolis nos índices zootécnicos (ganho de peso, taxa de crescimento e conversão alimentar), taxa de morbidade, taxa de mortalidade e relação custo/benefício em leitões desmamados. **Metodologia:** Utilizaram-se 40 leitões desmamados de quatro mães (10% da população), 1 ml (T2) e 2 ml (T3) de solução alcoólica de própolis na concentração de 30%. A análise estatística foi realizada com os testes: análise de variância (ANOVA) e diferença média de DUNCAN. **Resultados:** indicaram com 95% de confiabilidade ($p < 0,05$) diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos, que foram favoráveis à administração de 2 ml de solução alcoólica de própolis (T3), obtendo maior ganho de peso, ganho médio diário, conversão alimentar e benefício relação /custo. Mortalidade e morbidade não foram registradas durante o experimento. **Discussão:** A relação custo benefício foi de 1,47 (T0), 1,72 (T1), 1,67 (T2) e 1,82 (T3). Pode-se afirmar que o tratamento com 2 ml produz a melhor relação custo-benefício.

Palavras-chave: Suínos, Desmame, Solução alcoólica de própolis, Avaliação de índices zootécnicos.

Introducción

La producción porcina, en los últimos años, ha tenido un gran desarrollo no solo en el crecimiento de la población ganadera, sino también en su nivel tecnológico y empresarial, convirtiéndose en una importante actividad económica. El avance tecnológico se ha visto reflejado en el mejoramiento genético, manejo, infraestructura, alimentación, bioseguridad, entre otras cosas. Pero estos avances simultáneamente han generado mayor presencia de enfermedades y una dinámica diferente de estas en la granja; donde se ven afectados, principalmente los lechones, debido a que los mismos no tienen desarrollado por completo su sistema inmunitario y por ende son más vulnerables a los agentes patógenos, lo cual deriva en pérdidas económicas sustanciales y genera una importante controversia acerca del bienestar de los lechones (1-7).

En este sentido, el extracto de propóleo tiene efecto bactericida y bacteriostático, es así que es uno de los productos apícolas de mayor eficiencia en la producción porcina, ya que pueden controlar el desarrollo de al menos 30 cepas microbianas, las propiedades antimicrobianas son principalmente debidas al contenido de flavonoides (8,9).

También es un compuesto que tiene muchas propiedades, y los más estudiados desde el punto de vista farmacológico son los flavonoides, flavonas (pinocembrina, la crisina,

tectocrisina y galangina), de la misma forma encontramos más de 150 componentes de manera general; ácidos grasos, fibras, azúcares, minerales, aminoácidos, aceites esenciales y sustancias orgánicas; por otro lado, el propóleo es una resina cérea de composición compleja y consistencia viscosa, producto del trabajo metabólico de las abejas. Entre sus composiciones se destaca, distintos componentes, entre ellos los ácidos aromáticos y sus ésteres (10).

En el ámbito de la producción pecuaria, la sanidad animal juega un rol de alta importancia, siendo elementales las medidas profilácticas para mermar los casos de morbi-mortalidad e incrementar los índices zootécnicos (ganancia de peso, ganancia de peso media diaria y conversión alimenticia) los cuales tienen una relación directamente proporcional sobre la rentabilidad económica (relación beneficio/costo) (11). En relación con estas variables se describe en la siguiente tabla 1.

Tabla 1: Índices zootécnicos.

Peso	Se registra un animal en una báscula (Alcázar, 2002). Para obtener este dato se pesó a los animales con intervalos de siete días en la fase de inicio, luego se llevó a registro para tabular los datos.
Ganancia Media Diaria (GMD),	Según Concellon (1981) y Alcázar 2002, indica que la ganancia media diaria es el cambio positivo de peso con relación al número de días, la fórmula que se utilizó fue siguiente: $GMD = (Pf - Pi) / \text{días de proceso}$ Donde: GMD= Ganancia Media Diaria; Pf = Peso Final y Pi= Peso Inicial
Consumo de Alimento	Se mide por día y por semana teniendo en cuenta el alimento ofrecido menos el alimento rechazado, según alcázar (2002), se aplicó la siguiente fórmula: $CoA = AO - AR$ Donde: CoA = Consumo De Alimento AO = Alimento Ofrecido AR = Alimento Rechazado
Índice de mortalidad	Se utiliza la siguiente fórmula: $M = F / P * 100$ Donde: M = Tasa De Mortalidad F = Cantidad De Fallecimiento (en un periodo) P = Población Total 100 = Constante (%)
Relación Beneficio/Costo	Se utilizó la siguiente fórmula: $B/C = B.N./C.T$ Donde: B/C < 1= No Es Rentable B/C = 1= No Es Rentable B/C > 1= Es Rentable

Fuente: Elaboración propia

Señalar asimismo que hay varios aditivos que se han utilizado como promotores de crecimiento y profilaxis, entre ellos se encuentran los antibióticos, prebióticos, probióticos, acidificantes e inmunomoduladores, no obstante, el de mayor uso han sido los primeros (12).

El inconveniente radica en que el uso de antibióticos es cuestionado debido a los riesgos y desventajas que acarrea, principalmente los mecanismos de resistencia microbiana, los cuales se han ido incrementando en los últimos años, reduciendo su eficacia y generando riesgo e incertidumbre para la salud pública y la sanidad animal (13).

Además, se contribuirá en el manejo de lechones destetados, esperando tener buenos pesos, dentro de parámetros saludables y principalmente mejorar los ingresos

económicos de pequeños, medianos y grandes productores porcinos y sobre todo en la granja “San Severino”.

En este sentido, el objetivo es evaluar los índices zootécnicos relacionados con ganancia de peso, ganancia media diaria de peso y conversión alimenticia y relación costo/beneficio de lechones destetados al aplicar solución alcohólica de propóleos al 30 %.

Metodología

La investigación es Cuantitativa, deductiva, Descriptiva, experimental. Se utilizó un diseño completamente al azar. Los grupos experimentales fueron asignados aleatoriamente a los tratamientos. Factor en estudio (A): El factor en estudio o variable independiente que presenta el trabajo es la solución alcohólica de propóleos al 30 % de concentración, con base en este se formulan tres tratamientos: 1) T1: 0,5 ml o 150 mg; 2) T2: 1 ml o 300 mg; 3) T3: 2 ml o 600 mg y T0(testigo): 0 ml o 0 mg. El modelo matemático utilizado fue el aditivo lineal: $X_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij}$. Dónde: X_{ij} = Observación cualquiera; μ = Media general; α_i = Efecto del i-esimo tratamiento por la aplicación de solución alcohólica de propóleo y E_{ij} = Error experimental. Los instrumentos de recolección de información fueron una balanza digital de 40 kg, hojas de registro y planillas de ingresos y egresos; el tamaño de la muestra está conformado por 40 lechones destetados de la granja porcina “San Severino”. La unidad de muestreo fueron camadas de cuatro marranas de tercer y cuarto parto, con un número de 10 lechones por marrana.

Se estandarizó la técnica basada en parámetros propuesta por Ruiz (2011) siendo al 10 y 30 %, de solución alcohólica de propóleos, utilizando alcohol al 96 %, con una maceración de 20 días como mínimo, agitando con frecuencia durante el día, filtrando con un filtro fino de ámbar, para luego ser utilizado.

La obtención de la dilución alcohólica de propóleos al 30 %, requiere moler 300 g de propóleos en un recipiente de vidrio, luego adicionar 1000 ml de alcohol etílico al 26 % en un frasco de vidrio de color oscuro, después dejar macerar por 20 días como mínimo, agitar con frecuencia todos los días como mínimo 10 minutos. Una vez culminado el tiempo determinado se filtra con un filtro de poros finos protegidos de la luz en un nuevo frasco ámbar, almacenar a temperatura ambiente para su posterior uso.

Además, se tiene que realizar el siguiente procedimiento de lavado de corrales (paredes, pisos, techos) con agua, con ayuda de una bomba de presión, lavado de los corrales con detergente común, flameado con lanza llamas, Caleado general de los corrales y Desinfección de los corrales. En relación con el manejo del destete se presenta la siguiente tabla 2:

Para llevar a cabo el estudio se realizaron las operaciones señaladas con antelación que garantizan un buen manejo sanitario y nutricional:

Resultados y Discusión

No se registraron casos de morbilidad y mortalidad, por lo que fue igual a cero para todos los tratamientos.

Según Salomón (2014), en sus varios trabajos de investigación demuestra que el propóleo estimula tanto a la inmunidad inespecífica como específica, los linfocitos T y los linfocitos B, se observa en ratones infectados por influenza A y tratados con propóleo,

donde se apreció un aumento en los linfocitos T, con mayores niveles de fagocitos, y una menor mortalidad en comparación con animales testigo no tratados ver tabla 3.

Las inferencias obtenidas con un 95 % de confiabilidad ($p < 0,05$) se basaron en las pruebas de análisis de varianza (ANOVA) y la diferencia de medias de DUNCAN. Ver tabla 3.

Tabla 2: Manejo de Destete de lechones

Día 28	- Primer pesado de todos los lechones y obtención del peso promedio al destete.
	- Primera dosis de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
	- Traslado a la sección de destete o recria
Día 35	- Segundo pesado de todos los lechones destetados
	- Segunda aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
	- Lavado y desinfectado de los corrales.
Día 42	- Control de mortalidad y morbilidad de los lechones en estudios.
	- Tercer pesado de todos los lechones destetados
	- Tercera aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
Día 49	- Flameado de los corrales.
	- Cuarto pesado de todos los lechones destetados
	- Cuarta aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
Día 56	- Lavado y desinfectado de los corrales.
	- Control de mortalidad y morbilidad de los lechones en estudios.
	- Quinto pesado de todos los lechones destetados
Día 63	- Quinta aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
	- Control de mortalidad y morbilidad de los lechones en estudios.
	- Sexto pesado de todos los lechones destetados
Día 70	- Sexta aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
	- Lavado y desinfectado de los corrales.
	- Control de mortalidad y morbilidad de los lechones en estudios.
Día 70	- Séptimo pesado de todos los lechones destetados
	- Séptima aplicación de propóleo en diferentes niveles (0.5-1-2 ml).
	- Control de mortalidad y morbilidad de los lechones en estudios.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 3. Resumen de medidas para los distintos Tratamientos

Tratamiento	Variable	Media	D.E.	CV	Valor mínimo	Valor máximo
T ₀	Testigo GP	15,21	1,11	7,28	13,7	17
	Testigo GMD	0,36	0,03	7,24	0,33	0,4
	Testigo CA	2,19	0,16	7,14	1,95	2,42
T ₁	0,5 ml GP	17,4	0,91	5,21	15,8	18,5
	0,5 ml GMD	0,42	0,02	4,98	0,38	0,44
	0,5 ml CA	1,91	0,1	5,46	1,79	2,1
T ₂	1 ml GP	17,36	0,93	5,38	15,8	18,4
	1 ml GMD	0,42	0,02	5,36	0,38	0,44
	1 ml CA	1,92	0,11	5,61	1,8	2,1
T ₃	2 ml GP	18,69	1,54	8,23	16,7	21,4
	2 ml GMD	0,45	0,04	8,29	0,4	0,51
	2 ml CA	1,79	0,14	8,03	1,55	1,99

Fuente: Elaboración propia

Para T₀ los datos se indica un alcance es de 13,7 – 17 kg de ganancia de peso, 0,33 - 0,40 kg/día de ganancia de peso media diaria, 1,95 - 2,42 de conversión alimenticia (1,95 - 2,42 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

Se indica un promedio de ganancia de peso de 15,21 kg, un promedio de ganancia media diaria de 0,36 kg/día, un promedio de conversión alimenticia de 2,19 (2,19 kg

de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

La dispersión (desviación estándar) va de 1,11 kg en ganancia de peso, 0,03 kg en ganancia media diaria y 0,16 en conversión alimenticia.

El coeficiente de variación indica variaciones relativas con respecto al promedio de 7,28 % en ganancia de peso, 7,24 % en la ganancia media diaria y 7,14 % en la conversión alimenticia.

En el T1 los datos se reportan un alcance es de 15,8 - 18,5 kg de ganancia de peso, 0,38 - 0,44 kg/día de ganancia de peso media diaria, 1,79 - 2,1 de conversión alimenticia (1,79 - 2,1 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

Se indica un promedio de ganancia de peso de 17,4 kg, un promedio de ganancia media diaria de 0,42 kg/día, un promedio de conversión alimenticia de 1,91 (1,91 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

La dispersión (desviación estándar) va de 0,91 kg en ganancia de peso, 0,02 kg en ganancia media diaria y 0,1 en conversión alimenticia.

El coeficiente de variación indica variaciones relativas con respecto al promedio de 5,21 % en ganancia de peso, 4,98 % en ganancia media diaria y 5,46 % en conversión alimenticia.

Mientras que para T2 los datos obtenidos para este tratamiento indican un alcance es de 15,8 - 18,4 kg de ganancia de peso, 0,38 - 0,44 kg/día de ganancia de peso media diaria, 1,8 - 2,1 de conversión alimenticia (1,8 - 2,1 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

Se indica un promedio de ganancia de peso de 17,36 kg, un promedio de ganancia media diaria de 0,42 kg/día, un promedio de conversión alimenticia de 1,92 (1,92 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

La dispersión (desviación estándar) va de 0,93 kg en ganancia de peso, 0,02 kg en ganancia media diaria y 0,11 en conversión alimenticia.

El coeficiente de variación indica variaciones relativas con respecto al promedio de 5,38 % en ganancia de peso, 5,36 % en ganancia media diaria y 5,61 % en conversión alimenticia.

Asimismo, los datos obtenidos para el T3 presentan un alcance es de 16,7 - 21,4 kg de ganancia de peso, 0,4 - 0,51 kg/día de ganancia de peso media diaria, 1,55 - 1,99 de conversión alimenticia (1,55 - 1,99 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

Se indica un promedio de ganancia de peso de 18,69 kg, un promedio de ganancia media diaria de 0,45 kg/día, un promedio de conversión alimenticia de 1,79 (1,79 kg de alimento consumido para ganar un kg de peso vivo).

La dispersión (desviación estándar) va de 1,54 kg en ganancia de peso, 0,04 kg en ganancia media diaria y 0,14 en conversión alimenticia.

El coeficiente de variación indica variaciones relativas con respecto al promedio de 8,23 % en ganancia de peso, 8,29 % en ganancia media diaria y 8,03 % en conversión alimenticia.

Con las observaciones se procedió a realizar inferencias estadísticas con la prueba de

análisis de varianza. La ganancia de peso (kg), es el proceso donde se mide el peso alcanzado en determinado tiempo, en este caso por 42 días.

El coeficiente de variación indica una variación relativa de 6,7 % con respecto al promedio en ganancia de peso, mientras que el coeficiente de variación indica una variación relativa de 6,66 % con respecto al valor promedio para ganancia de peso media diaria y de la misma forma 6.66 % para conversión alimentaria.

El análisis de varianza indica con un 95 % de confiabilidad ($p < 0,05$) diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la ganancia de peso, ganancia de peso media diaria y conversión alimenticia en los grupos en comparación, la prueba de comparación de medias de DUNCAN indica que la mayor diferencia fue a favor del tratamiento de 2 ml (T3). Ver tablas 4 - 10.

Tabla 4. Datos obtenidos de los distintos Tratamientos

Tratamiento	Peso inicial				Peso Final				Ganancia de peso				Ganancia Media diaria				Consumo de alimento				Conversión alimentaria			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
1	9,3	6,2	8,6	7	23,9	24,2	8,6	7	14,6	18	18,4	20,1	0,35	0,43	0,44	0,48	33,17	33,17	33,17	33,17	2,27	1,84	1,8	1,65
2	8,1	9,3	9,4	6,3	22,5	26,9	9,4	6,3	14,4	17,6	17,9	20,6	0,34	0,42	0,43	0,49	33,17	33,17	33,17	33,17	2,3	1,88	1,85	1,61
3	9,7	8,1	7,8	9,6	25,6	26,3	7,8	9,6	15,9	18,2	18,4	18,6	0,38	0,43	0,44	0,44	33,17	33,17	33,17	33,17	2,09	1,82	1,8	1,78
4	9,4	7,4	9,6	9,6	23,8	25,9	9,6	9,6	14,4	18,5	16,6	16,7	0,34	0,44	0,4	0,4	33,17	33,17	33,17	33,17	2,3	1,79	2	1,99
5	7,3	10,8	9,6	7,5	23,9	28,3	9,6	7,5	16,6	17,5	16	21,4	0,4	0,42	0,38	0,51	33,17	33,17	33,17	33,17	2	1,9	2,07	1,55
6	9,6	9,2	7,6	9,8	25,1	25	7,6	9,8	15,5	15,8	18	17,4	0,37	0,38	0,43	0,41	33,17	33,17	33,17	33,17	2,14	2,1	1,84	1,91
7	10,2	10,5	9,1	8,5	23,9	27,6	9,1	8,5	13,7	17,1	17,3	18,4	0,33	0,41	0,41	0,44	33,17	33,17	33,17	33,17	2,42	1,94	1,92	1,8
8	7,1	6,8	9,6	8,4	24,1	24,9	9,6	8,4	17	18,1	15,8	18,3	0,4	0,43	0,38	0,44	33,17	33,17	33,17	33,17	1,95	1,83	2,1	1,81
9	9,1	9,2	8,5	7,7	24,9	25,2	8,5	7,7	15,8	16	17,5	18,2	0,38	0,38	0,42	0,43	33,17	33,17	33,17	33,17	2,1	2,07	1,9	1,82
10	8,9	8,8	8,2	9,7	24,1	26	8,2	9,7	14,2	17,2	17,7	17,2	0,34	0,41	0,42	0,41	33,17	33,17	33,17	33,17	2,34	1,93	1,87	1,93
TOTAL	89,7	86,3	88	84,1	242	260,3	88	84,1	152,1	174	173,6	186,9	3,62	4,14	4,13	4,45	331,74	331,74	331,74	331,74	21,91	19,11	19,16	17,85
PROMEDIO	9	8,6	8,8	8,4	24,2	26	8,8	8,4	15,2	17,4	17,4	18,7	0,36	0,414	0,413	0,445	33	33	33	33	2,19	1,91	1,92	1,79

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5. Ganancia de peso promedio para cada tratamiento.

Tratamiento	Ganancia de peso					Promedio
	Observaciones					
0 ml	14,6	14,4	15,9	14,4	16,6	15,21
	15,5	13,7	17	15,8	14,2	
0,5 ml	18	17,6	18,2	18,5	17,5	17,4
	15,8	17,1	18,1	16	17,2	
1 ml	18,4	17,9	18,4	16,6	16	17,36
	18	17,3	15,8	17,5	17,7	
2 ml	20,1	20,6	18,6	16,7	21,4	18,69
	17,4	18,4	18,3	18,2	17,2	
Análisis de la varianza						
Variable	N		R ²	R ² Ajustado	Coeficiente de variación	
GP	40		0,57	0,53	6,7	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6. Promedio de ganancia de peso media diaria para cada tratamiento

Tratamiento	Observaciones					Promedio
0 ml	0,35	0,34	0,38	0,34	0,40	0,36
	0,37	0,33	0,40	0,38	0,34	
0,5 ml	0,43	0,42	0,43	0,44	0,42	0,42
	0,38	0,41	0,43	0,38	0,41	
1 ml	0,44	0,43	0,44	0,40	0,38	0,42
	0,43	0,41	0,38	0,42	0,42	
2 ml	0,48	0,49	0,44	0,40	0,51	0,45
	0,41	0,44	0,44	0,43	0,41	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Promedio de conversión alimenticia

Conversión alimenticia						
Tratamiento	Observaciones					Promedio
0 ml	2,27	2,30	2,09	2,30	2,00	2,19
	2,14	2,42	1,95	2,10	2,34	
0,5 ml	1,84	1,88	1,82	1,79	1,90	1,91
	2,10	1,94	1,83	2,07	1,93	
1 ml	1,80	1,85	1,80	2,00	2,07	1,92
	1,84	1,92	2,10	1,90	1,87	
2 ml	1,65	1,61	1,78	1,99	1,55	1,79
	1,91	1,80	1,81	1,82	1,93	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8. ANOVA en indicadores Zootécnicos

Análisis de la varianza				
Variable	N	R ²	R ² Ajustado	CV
GP	40	0,57	0,53	6,7
GMD	40	0,57	0,53	6,66
CA	40	0,59	0,56	6,66

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Análisis de la Varianza (SC tipo III)

	Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrados medios	F calculada	p-valor
Ganancia de Peso	Modelo	62,41	3	20,8	15,73	<0,0001
	Tratamientos	62,41	3	20,8	15,73	<0,0001
	Error	47,6	36	1,32		
	Total	110,01	39			
Ganancia de Peso Media diario	Modelo	0,03	3	0,01	15,62	<0,0001
	Tratamientos	0,03	3	0,01	15,62	<0,0001
	Error	0,03	36	7,40E-04		
	Total	0,06	39			
Conversión alimentaria	Modelo	0,88	3	0,29	17,42	<0,0001
	Tratamientos	0,88	3	0,29	17,42	<0,0001
	Error	0,61	36	0,02		
	Total	1,49	39			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Prueba de diferencias Medias de DUNCAN

	Tratamientos	Medias	n	E.E.	
Ganancia de peso Test: Duncan Alfa = 0,05 Error: 1,3223 gl: 36	2 ml	18,69	10	0,36	A
	0.5 ml	17,4	10	0,36	B
	1 ml	17,36	10	0,36	B
	Testigo	15,21	10	0,36	C
Ganancia de Peso Media diario Test: Duncan Alfa=0,05 Error: 0,0007 gl: 36	2 ml	0,45	10	0,01	A
	1 ml	0,42	10	0,01	B
	0.5 ml	0,42	10	0,01	B
Conversión alimentaria Test: Duncan Alfa=0,05 Error:0,0169 gl: 36	Testigo	2,19	10	0,04	A
	1 ml	1,92	10	0,04	B
	0.5 ml	1,91	10	0,04	B
	2 ml	1,79	10	0,04	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11, en ingreso bruto, se observa que los lechones del T3 tuvieron los mejores datos en este punto. En relación con los costos de producción no tuvieron mucha diferencia en los diferentes tratamientos. Respecto al beneficio neto, se observa que los datos benefician a T3 seguido por los T2 y T1; el testigo no tuvo relevancia.

En el punto de beneficio por animal se observa que los lechones de T3 son los que obtuvieron mejores resultados, económicamente hablando. En las identificaciones de beneficio costo, se observa que el mejor dato fue del T3 donde se ve que de 1 Bs invertido se gana 0,82 Bs, y los T1 y T2 fueron similares en los resultados; los resultados de los lechones del testigo fueron los que menor ganaron porque de 1 Bs se ganó 0,47 Bs.

Tabla 11. Ingreso Bruto, Costo de Producción, Beneficio Neto, Beneficio/Costo.

INGRESO BRUTO-COSTO DE PRODUCCIÓN-BENEFICIO NETO-BENEFICIO COSTO				
DETALLE	Testigo 0 ml	Tratamiento I 0,5 ml	Tratamiento II 1 ml	Tratamiento III 2 ml
Ingresos				
Peso final kg	152,1	174	173,6	186,9
Valor de peso kg/Bs	24	24	24	24
Ingreso Bruto(Bs)	3650,4	4176	4166,4	4485,6
Egresos				
Alimento consumido kg	33,17	33,17	33,17	33,17
Costo del alimento kg/Bs	4	4	4	4
Costo del alimento consumido Bs	132,68	132,68	132,68	132,68
Propóleo consumido ml		30	60	120
Costo propóleo ml/Bs	1	1	1	1
Costo dosis propóleo ml/Bs	0	30	60	120
Costo de Animales				
Peso inicial kg	89,7	86,3	88	84,1
Valor de peso kg/Bs	26	26	26	26
Costo de Animales Bs	2332,2	2243,8	2288	2186,6
Costos fijos				
Mano de Obra Bs	10	10	10	10
Servicios básicos Bs	5	5	5	5
Material sanitario Bs	4	4	4	4
Total Bs	19	19	19	19
Costo Producción Bs	2483,88	2425,48	2499,68	2458,28
Beneficio Neto	1166,52	1750,52	1666,72	2027,32
Beneficio por animal	116,65	175,05	166,67	202,73
Beneficio/Costo Bs	1,47	1,72	1,67	1,82

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación y con el uso de un aditivo de Propóleo, se observó que incrementa satisfactoriamente el peso de los lechones en la etapa de destete en todos los tratamientos que se aplicaron. Se determinó que el T3 con dosis de 2 ml de solución alcohólica de propóleo al 30 %, ofrece mejores resultados en cuanto a ganancia de peso en los animales destetados, alcanzándose con esta dosis hasta 18.69 kg; respecto a la ganancia media diaria 0.445 kg; en la variable conversión alimenticia fueron los que más aprovecharon el alimento ofrecido con 1.79 kg y en las identificaciones de beneficio costo, se observa que el mejor dato también reporta T3 donde se ve que de 1 Bs invertido se gana 0,82 Bs.

Por lo tanto, es recomendable utilizar el aditivo de propóleo para obtener resultados favorables en lo que se refiere a indicadores zootécnicos.

Referencias bibliográficas

1. González Moreno A, Carvajal González CA, Hurtado Nery VL. Evaluación de algunos parámetros productivos al destete en lechones lactantes con diferentes dietas. Rev Sist Prod Agroecol. 2014; 5(1):189-200.
2. McDonald P. Nutrición animal. In Acibia, editor. Nutrición animal. Zaragoza: Acibia; 2013.
3. Org.ar. Manual de producción Porcicola. [citado 25 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual>
4. Org.ar. Manual de evaluación de la unidad de producción porcina [citado 25 de abril de 2019]. Disponible en: <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/Manual>
5. Cadavid Arboleda LF, Chica Benjumea LM. Efecto de la dieta de los porcinos sobre el consumo de alimento, ganancia de peso total, peso final y conversión alimenticia. 2019 [citado 25 de abril de 2019]; Disponible en: <http://hdl.handle.net/10946/4166>
6. Unam.mx. Alternativas para la producción porcina a pequeña escala [citado 25 de abril de 2019]. Disponible en: https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Alternativas_Porcina.pdf
7. Morales J, Edwards M. Nutrición e Inmunidad [Internet]. 3Tres3.com. 2016 [citado 25 de abril de 20]. Disponible en: https://www.3tres3.com/latam/articulos/nutricion-e-inmunidad_11910/
8. Muñoz Rodríguez LC, Linares Villalba SE, Narvárez Solarte W. Propiedades del propóleo como aditivo natural funcional en la nutrición animal. Biosalud [Internet]. 2011 [citado 25 de abril de 2022]; 10(2):101-11. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1657-95502011000200010&lng=en&nrm=iso&tlng=es
9. González Nicholson ML. Evaluación del propóleo de abejas (*Apis mellifera*), como cicatrizante y antiinflamatorio en la castración de lechones. Universidad de San Carlos de Guatemala; 2003.
10. Reynaldo I, Cartaya O. Flavonoides: Características químicas y aplicaciones. Cultivos Tropicales [Internet]. 2001; 22(2):5-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193215009001>
11. Producción pecuaria en América Latina y el Caribe [Internet]. Fao.org. [citado 25 de abril de 2019]. Disponible en: <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>
12. María D, Carro Y María J, Albéitar 2002. Los aditivos antibióticos promotores del crecimiento de los animales: situación actual y posibles alternativas [Internet]. Com.ar. [citado 25 de abril de 2019]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/01-aditivos_antibioticos_promotores.pdf
13. Resistencia a los antibióticos [Internet]. Who.int. [citado 25 de abril de 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>