

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Departamento de Administración de Agronegocios
Ingeniería en Administración de Agronegocios



Proyecto Especial de Graduación

**Evaluación económica del efecto del suplemento Paylean®
sobre el rendimiento de los cerdos de engorde en su etapa de finalización en
la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano**

Estudiante

Daymi Lisbeth Barahona Paredes

Asesores

Rommel Reconco, M.A.E.

Rogel Castillo, M.Sc.

Honduras, Julio 2021

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA M. MAIER ACOSTA

Vicepresidenta y Decana Académica

RAUL SOTO

Director Departamento de Administración de Agronegocios

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....	5
Índice de Figuras	6
Índice de Anexos.....	7
Resumen	8
Abstract.....	9
Introducción.....	10
Metodología.....	12
El beneficio neto	12
Ganancia diaria de peso (g/cerdo/día) (GDP).....	13
Los costos que varían.....	13
Consumo diario de alimento (g/cerdo/día) (CDA).....	14
El análisis de dominancia	14
La curva de beneficios netos.....	14
La Tasa de Retorno Marginal (TRM)	15
La tasa de retorno mínima aceptable (TRMA).....	15
Ubicación del Estudio.....	16
Se evaluaron dos tratamientos:.....	16
Resultados y Discusión.....	17
Conclusiones	24

Recomendaciones.....25

Referencias.....26

Anexos.....28

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Efecto de la adición de 10 ppm de Ractopamina sobre la ganancia diaria de peso de cerdos en la etapa de finalización	17
Cuadro 2 Promedio de los beneficios brutos por día, de los tratamientos para cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021	18
Cuadro 3 Costos que varían según los días de tratamiento y minutos utilizados para alimentar por repetición a los cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021	19
Cuadro 4 Costo del concentrado para consumo en kilogramramos utilizados en el tratamiento Control y Paylean, Zamorano, 2021.....	19
Cuadro 5 Efecto de la adición de 10 ppm de Ractopamina sobre el consumo diario de alimento de cerdos en la etapa de finalización.....	20
Cuadro 6 Costo promedio de alimentación por día de tratamiento, Zamorano, 2021	21
Cuadro 7 Costos que varían según el costo de alimentación y costos de mano de obra por día y por cerdo, Zamorano, 2021.....	21
Cuadro 8 Beneficios netos y tasa de retorno marginal con promedios de 10 corrales, con 14 cerdos por repetición en cada corral, para la producción en su etapa de finalización de un día de la granja porcina, Zamorano, 2021.....	22

Índice de Figuras

Figura 1 Curva de beneficios netos (HNL/Kg de cerdo) entre del tratamiento Control (T0) y Paylean® (T1) en la producción de cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021.	23
---	----

Índice de Anexos

Anexo 1 Formulación de las raciones de cerdos en la etapa de finalización con la inclusión de hidrocloreuro de Ractopamina.	28
Anexo 2 Ingredientes del Control Premix utilizado en la dieta.	29

Resumen

La producción eficiente de carne magra es el principal objetivo de producción de las granjas porcinas a nivel mundial para buscar maximizar utilidades. El objetivo del estudio fue realizar una evaluación económica del uso de aditivo Paylean® en la alimentación de cerdos de engorde en su etapa de finalización. Se utilizó la metodología del presupuesto parcial determinando beneficios brutos, costos que varían y beneficios netos para realizar un análisis de dominancia y de retorno marginal. Este análisis sirvió para determinar desde una perspectiva económica, la mejor alternativa para producir cerdos. En la investigación se utilizaron 280 cerdos en dos tratamientos; uno con alimentación usando el aditivo Paylean®, que contiene Ractopamina, y el otro sin el aditivo. Los tratamientos iniciaron en el día 140 después del nacimiento de los cerdos, hasta el día 168, que fue el día de su cosecha, donde se recolectaron datos para evaluar las variables de consumo acumulado de alimento, peso en kilogramos y ganancia acumulada en los 27 días. La producción de cerdos de engorde con el uso del aditivo Paylean® en la alimentación, presentó un mayor beneficio bruto, costos que varían y beneficio neto, en comparación al generado por una alimentación sin aditivo Ractopamina (Paylean®). Al utilizar Paylean® en la alimentación se obtiene una tasa de retorno marginal de 174.65% y un beneficio neto de HNL 324.93 por día, para la producción de los cerdos. La mejor alternativa es utilizar el aditivo Paylean® en la alimentación de los cerdos en su etapa de finalización.

Palabras clave: Beneficios netos, costos que varían, presupuesto parcial, tasa de retorno marginal.

Abstract

Efficient lean meat production is the main production objective of pig farms worldwide. The objective of the study was to perform an economic evaluation of the use of Paylean® additive in the feeding of finishing pigs. The partial budget methodology was used to determine gross benefits, varying costs, and net benefits in order to perform a dominance and marginal return analysis. This analysis was used to determine, from an economic perspective, the best alternative for producing pigs. The research used 280 pigs in two treatments; one with feed using the Paylean® additive, which contains ractopamine, and the other without the additive. The treatments began on day 140 after the birth of the pigs, until day 168, which was the day of harvest, where data were collected to evaluate the variables of accumulated feed consumption, weight in kilograms and accumulated gain in the 27 days. The production of fattening pigs with the use of the Paylean® additive in the feed, presented a higher gross profit, costs that vary and net profit, compared to that generated by a feed without Ractopamine (Paylean®) additive. By using Paylean® in the feed, a marginal rate of return of 174.65% and a net profit of HNL 324.93 per day is obtained to produce pigs. The best alternative is to use the Paylean® additive in the feed of pigs at the finishing stage.

Keywords: Net benefits, costs that vary, partial budget, marginal rate or return

Introducción

La porcicultura es un sector sumamente importante para el mundo, debido a que, la carne de cerdo es considerada de alta calidad y rica en nutrientes beneficiosos para la salud. La carne de cerdo, es la carne más consumida a nivel mundial con 15.8 kg/persona/año, seguida de la carne de aves que tiene un consumo del 14.1 kg/persona/año (Roppa, 2013). Esto promueve a los productores, de ganado porcino a desarrollar métodos o alternativas para complementar las demandas de los consumidores y así poder mantenerse en un mercado altamente competitivo, que cada vez va aumentando. “Este crecimiento de la demanda ha creado oportunidades de generación de ingresos, proporcionando así a los productores poder económico” (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2014).

Actualmente, los poricultores están optando el uso de un sistema tecnificado reemplazando así, el sistema tradicional, con lo cual esperan lograr mayor rentabilidad. “En este sistema de explotación, los animales se encuentran en un medio artificial, donde las condiciones de tipo técnico y económico hacen que el objetivo primario de la explotación sea el máximo rendimiento a bajo costo por animal presente” (Ministerio del Desarrollo Rural y Tierras, 2012).

La utilización eficiente de los recursos para la alimentación es esencial para la rentabilidad en este tipo de negocios. German Alarcón y colaboradores (2005) afirman que, en la cadena de producción porcina, los costos de alimentación representan el mayor porcentaje de los costos totales de producción, 80% o más. (p. 44). Por lo tanto, esta razón es la que exige a los productores buscar diferentes opciones, que ofrezcan mejores resultados, conjunto de un proceso eficiente y económico de alimentación para el animal. Una de las alternativas que han optado los poricultores, para aumentar la eficiencia y ganancias económicas, es mejorar la alimentación de los cerdos, por lo cual, en los últimos años, el uso de aditivos, en la dieta de los cerdos, para promover la ganancia de peso y mejorar los índices de conversión alimenticia, han sido muy utilizados. “Los cuales, son relevantes en

la nutrición animal para asegurar una carne de cerdo de calidad, y por consiguiente obtener un valor agregado” (Bernal Aguilar, 2018). Los aditivos en la dieta de cerdos, son sustancias o microorganismos que se adicionan en pequeñas porciones a las dietas, para así mejorar las funciones y/o calidad de las mismas, influyendo positivamente en las características de la ración o de los productos animales (Labala Jorge, 2005).

Para cerdos en etapa de finalización, se han creado aditivos, que pueden aumentar la eficiencia, ya que, en esta etapa los cerdos depositan más grasa que músculo. Estos aditivos, al ser agregados a la dieta, dan inicio a una secuencia de reacciones dentro del cuerpo del animal que disminuyen la grasa dorsal, mejoran la eficiencia alimenticia y ganancia de peso, reflejando así, una mayor rentabilidad. (Salazar Castillo, 2007). Productos como la Ractopamina, que permite que los animales en la etapa de finalización puedan mejorar parámetros como su conversión alimenticia, ganancia de peso diaria y reduzcan su cantidad de grasa. “La Ractopamina no solo ha mostrado una ventaja económica hacia el productor, sino también para la planta procesadora de carne” (Castillo, 2013).

Los objetivos de este estudio fueron:

Evaluar económicamente el efecto del producto comercial Paylean®, aplicado a la dieta de cerdos de engorde.

Evaluar los efectos de la Ractopamina en cerdos en las últimas cuatro semanas de finalización, evaluando parámetros como consumo diario de alimento y ganancia diaria de peso.

Determinar el beneficio bruto y costos que varían de los tratamientos.

Calcular la tasa de retorno marginal para selección del mejor tratamiento.

Metodología

Se utilizó la metodología del presupuesto parcial, para evaluar económicamente el efecto del producto comercial Paylean®, aplicado a la dieta de cerdos de engorde en su etapa de finalización. Este análisis se basa en la determinación de beneficios netos, costos que varían y una comparación de la Tasa de Retorno Marginal (TRM), con la Tasa de Retorno Mínimo Aceptable (TRMA), con lo cual se determinó la mejor alternativa de producción entre el uso o no del suplemento.

Un presupuesto parcial

Es un formato para planificación y toma de decisiones que se utiliza para comparar los costos y beneficios de las alternativas que enfrenta un negocio agrícola (Harper et al., 2014). El presupuesto parcial se basa en la variación de los ingresos y gastos que se puede obtener cuando se implementan nuevas alternativas específicas de producción (CIMMYT, 1988). Al evaluar los resultados, determinaremos si el factor presenta cambios positivos debido a mayores ingresos o menores costos, al comparar el Control (sin Ractopamina) con el Paylean® (Ractopamina), si esto es así, se debería considerar el uso del suplemento.

El beneficio neto

El beneficio neto (Ecuación 1), en un presupuesto parcial, se calcula con la resta del total del beneficio bruto menos los costos totales que varían. El beneficio neto no es igual a utilidades debido a que en el presupuesto parcial, se consideraron los costos que varían al cambiar una tecnología por otra (CIMMYT, 1988). Con este indicador, se determinó la eficiencia del tratamiento con respecto a los beneficios netos que genera.

La fórmula de beneficio neto utilizada se presenta a continuación en la Ecuación 1:

$$Bn = Bb - Cqv [1]$$

Dónde:

Bn: Beneficio neto por tratamiento.

Bb: Beneficio bruto por tratamiento.

Cqv: Costos que varían por tratamiento.

Ganancia diaria de peso (g/cerdo/día) (GDP)

El ensayo se dividió en dos periodos de evaluación a partir de los 140 días de edad de los cerdos, la etapa uno de 14 días y la etapa dos de 13 días, para un total de 27 días en tratamiento. Los cerdos se pesaron al inicio del tratamiento y al finalizar cada etapa. Para la determinación de la ganancia acumulada de peso de los cerdos en los 27 días tratamientos, se utilizó la fórmula que se presenta a continuación en la Ecuación 2:

$$Gdp = \frac{(Pf - Pi)}{(14 + 13)} [2]$$

Dónde:

Gdp: Ganancia de peso acumulada del cerdo (g/día).

Pf: Peso final del cerdo al día 167.

Pi: Peso del cerdo al iniciar el tratamiento en el día 140.

14: duración de los días de la fase 1 del tratamiento.

13: duración de los días de la fase 2 del tratamiento.

Los costos que varían

Son los costos relacionados con los insumos comprados de alimentación y mano de obra utilizada, que varían de un tratamiento a otro (CIMMYT, 1988). Es importante para la Granja Porcina de Zamorano comparar los costos del tratamiento, ya que se necesita saber el incremento en los costos que varían para determinar si existe un incremento en los beneficios netos. Los posibles costos que varían en el desarrollo del estudio fueron los de mano de obra de alimentación, dado que, se modifican de acuerdo con el volumen de producción. Los costos que varían relacionados con la mano de obra se calculó mediante la división del sueldo básico de Honduras en Zamorano, el cual es de HNL

11,800 entre los 30 días del mes y 8 horas que se trabajan al día, luego entre 60 para transformar a minutos, multiplicándolo para 5, ya que se nos proporcionó la información que 5 minutos es el promedio en el que el trabajador se demora alimentando, al mismo tiempo lo multiplicamos para 2, ya que son las veces promedio que se alimenta al día.

Consumo diario de alimento (g/cerdo/día) (CDA)

El alimento se proporcionó *ad-libitum*, y se realizó el pesaje del alimento ofrecido diariamente y el rechazo, durante cada período en la fase de engorde.

El análisis de dominancia

El análisis de dominancia consistió en realizar un examen de los beneficios netos y costos que varían. El propósito de dicho examen fue excluir el tratamiento dominado, que es el que tiene menores beneficios netos o iguales a los del tratamiento con costos que varían más bajo (CIMMYT, 1988). El análisis de dominancia se realizó ordenando dos tratamientos, de menores a mayores costos que varían y excluyendo según la regla antes mencionada. Finalmente, el análisis de dominancia solo elimina los tratamientos debido a sus bajos beneficios netos y altos costos, o iguales costos que varían y menores beneficios netos, pero no se utilizó para realizar una recomendación definitiva en el caso de los tratamientos no excluidos. Por lo que se utilizó la curva de beneficios netos, con la cual fue posible afirmar que un tratamiento es superior a otro.

La curva de beneficios netos

La curva de beneficios netos, está compuesta por la unión de puntos que identifican cada tratamiento no dominado y ordenado según sus costos que varían (CIMMYT, 1988). La pendiente de esta curva, será positiva siempre y cuando los tratamientos no son dominados. El cálculo de la curva de beneficios netos se realizó con el propósito de esclarecer de una manera gráfica, el razonamiento en que se basa el cálculo de la tasa de retorno marginal.

La Tasa de Retorno Marginal (TRM)

La Tasa de Retorno Marginal (TRM) expresa la cantidad de remuneración económica en porcentaje que la granja porcina espera recobrar o ganar en promedio, por la inversión y aplicación del nuevo aditivo en su proceso de producción; es decir, es una manera de analizar la relación y eficiencia al cambiar de un tratamiento a otro (CIMMYT, 1988).

La TRM se obtuvo (Ecuación 3), calculando el cambio del aumento en los beneficios netos dividido por el cambio en el aumento de los costos que varían. Finalmente, la tasa de retorno marginal indicó cuanto puede esperar ganar el porcicultor, al realizar el cambio de tratamientos. La TRM obtenida facilitó seleccionar la alternativa de producción más favorable, sin embargo, no se puede tomar una decisión concreta sin conocer la Tasa de Retorno Mínima Aceptable (TRMA). La tasa de retorno mínima aceptable (TRMA) se tomó como referencia para compararla con la tasa de retorno marginal y decidir entre los diferentes tratamientos.

La fórmula de tasa de retorno marginal utilizada se presenta a continuación en la Ecuación 3:

$$TRM = \left(\frac{\Delta BN}{\Delta CV} \right) \times 100 [3]$$

Dónde:

TRM: Tasa de retorno marginal

Δ BN: Cambio en beneficios netos

Δ CV: Cambio en costos que varían

La tasa de retorno mínima aceptable (TRMA)

La tasa de retorno mínima aceptable (TRMA), es necesario determinarla, ya que, muchos productores no están acostumbrados a invertir en nuevas tecnología o alternativas de producción, debido a que simplemente están conformes con la tecnología que cotidianamente utilizan (CIMMYT, 1988). Para determinar el mejor tratamiento, se comparó la TRM con la TRMA. El tratamiento para

recomendar es el último tratamiento, ordenado en una escala ascendente sobre los costos que varían, que cumple con la siguiente relación: $TRM > TRMA$.

La fórmula del interés compuesto utilizada se presenta a continuación en la Ecuación 4:

$$i = \left(\frac{1 + j}{m} \right)^n - 1 \quad [4]$$

Dónde:

i: Tasa de retorno mínima ajustada al proyecto

j: Tasa de retorno mínima sugerida

m: tiempo sugerido

n: tiempo real del proyecto

Ubicación del Estudio

El estudio se llevó a cabo en la Granja Porcina Educativa de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, la cual está ubicada en el Valle del Yeguaré, a 32 km al sureste de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio de 24 °C, una precipitación promedio anual de 1,100 mm y una altura de 800 msnm. El estudio se realizó entre los meses de octubre y noviembre del 2020.

Se utilizaron 280 cerdos de las razas Landrace, Yorkshire, Duroc y sus cruces. Estos fueron asignados a los tratamientos según raza y peso, distribuidos en corrales con un área de 15 m² (3 m × 5 m), con piso de cemento, comederos de tolva y bebederos de chupete. Se preparó dietas isocalóricas e isoproteicas formuladas con los requisitos del NRC (National Research Council 2012) y suministradas *ad-libitum*, pesando lo ofrecido diariamente y rechazado al final de cada tratamiento.

Se evaluaron dos tratamientos

- Tratamiento 1: recibieron una dieta sin hidrocóloro de Ractopamina (CONTROL).
- Tratamiento 2: recibieron una dieta con 10 ppm de hidrocóloro de Ractopamina (la fuente de Ractopamina fue el producto comercial PAYLEAN®).

Resultados y Discusión

Los resultados muestran inicialmente el beneficio bruto y costos que varían, por cerdo. El beneficio bruto contiene: ganancia acumulada del cerdo por día y el precio en la canal (HNL/kg). Los costos que varían contienen un costo promedio del consumo acumulado de concentrado y los costos de mano de obra. Finalmente se muestra el beneficio neto, curva de beneficios netos y tasa de retorno marginal.

Ganancia diaria de peso

Se encontró diferencia ($P \leq 0.05$) en la ganancia diaria de peso en la etapa uno y en el acumulado en los cerdos suplementados con Ractopamina, relacionados con el tratamiento control (Cuadro 1). Estos resultados concuerdan con el estudio de Rosales (2004), quien reportó un incremento de ganancia diaria de peso al adicionar una dosis de 10 ppm de Ractopamina.

Cuadro 1

Efecto de la adición de 10 ppm de Ractopamina sobre la ganancia diaria de peso de cerdos en la etapa de finalización

Tratamiento	Ganancia diaria de peso g/día		
	Etapa 1	Etapa 2	Acumulado
Paylean®	1,044.6 ^a	859.4	955.9 ^a
Control	856.2 ^b	856.5	856.4 ^b
Probabilidad	0.0029	0.6269	0.0236
CV%	14.0723	20.4677	11.0158

Nota. ^{ab} Las medias en la misma columna con letra diferente son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

CV: Coeficiente de variación (%)

Se observa una tendencia a incrementar la ganancia diaria de peso en las primeras dos semanas de la fase de finalización de los cerdos alimentados con Ractopamina, mientras que en las siguientes dos semanas los resultados son muy similares comparado con el control. Esto se debe al hecho de que el efecto de la Ractopamina disminuye con el tiempo, al utilizar una dosis constante, el

receptor β -agonista del producto se desensibilizan; además el potencial de crecimiento de los animales empieza a disminuir (Herr et al., 2000).

Precio en canal

Este precio se consultó con el encargado técnico de la granja porcina de Zamorano. Se consideró que el precio pagado en planta es HNL 33.50 por libra en canal, sin embargo, se trabajó en kilogramos, para estandarizar la información al sistema métrico decimal. Multiplicando HNL 33.50 por 2.20 para transformarlo a (HNL/Kg). Resultando que el precio utilizado equivale a HNL 73.70 por Kilogramo de carne.

Beneficio bruto

El beneficio bruto para la producción por día, de un cerdo en sus días de tratamiento, se calculó multiplicando el promedio de la ganancia de peso acumulada en los días de tratamiento por el precio que se vende a la planta de cárnicos de Zamorano (HNL/Kg), se muestra en el Cuadro 2.

El beneficio bruto que obtuvo el tratamiento Control y Paylean® fue de HNL 63.11 y HNL 70.35, por cada día/cerdo de tratamiento respectivamente. El porcicultor obtiene un mayor beneficio bruto utilizando por día/cerdo el aditivo Paylean® en la alimentación de cerdos de engorde en su etapa de finalización. Esto debido a que el Paylean® optimiza la digestión del alimento generando una mayor ganancia de peso.

Cuadro 2

Promedio de los beneficios brutos por día, de los tratamientos para cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021

Tratamiento	Ganancia acumulada (kg/cerdo/día)	Precio canal (HNL/kg)	Beneficios Brutos HNL/cerdo/día
Control	0.86	73.7	63.11
Paylean®	0.95	73.7	70.35

Costos que varían

Los costos que varían van relacionados a la mano de obra utilizada en la actividad de alimentación de los cerdos y el precio del concentrado, considerado por día para cada 27 días del tratamiento. Finalmente, el consumo acumulado de alimento si fue incluido para determinar los costos que varían, estos se demuestran a continuación.

Cuadro 3

Costos que varían según los días de tratamiento y minutos utilizados para alimentar por repetición a los cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021

Salario mínimo (HNL/mes)	Horas de trabajo al día	Minutos utilizados para alimentar	Costos de Mano de obra (HNL)
11,800	8	5	8.19

Costo del concentrado

El costo del concentrado utilizado para el cálculo de los costos que varían de la variable de consumo acumulado de alimento por día se calculó utilizando diferentes precios para cada concentrado en cada tratamiento.

Mostrado en el (Cuadro 4), el tratamiento control obtuvo un costo de HNL 9.22/kg de concentrado y el tratamiento Paylean® obtuvo un costo de HNL 10.40/ kg de concentrado. Estos costos se utilizaron para calcular y analizar los costos que varían.

Cuadro 4

Costo del concentrado para consumo en kilogrammos utilizados en el tratamiento Control y Paylean, Zamorano, 2021.

Tratamiento	Costos del alimento (HNL/Quital)	Costos del alimento (HNL/Kilogramos)
Control	419.11	9.22
Paylean	472.72	10.4

Consumo diario de alimento

No se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) en el consumo diario de alimento (Cuadro 5). Estos datos son contradictorios con Carr et al. (2005) quienes usaron Ractopamina en la última etapa de engorde a una concentración de 10 ppm en cerdos de 111.8 kg de cosecha durante 28 días, obteniendo una reducción de 250 g en el consumo diario. Los resultados concuerdan con Garay y Olivia (2016) quienes encontraron diferencia significativa en la etapa de engorde con una reducción de 543 g con respecto al control. Además, concuerdan con los encontrados por Cedeño (2017) quien reportó una diferencia significativa ($P\leq 0.05$) entre las dosis de 5, 10 y 15 ppm de Ractopamina con un consumo promedio de 2,87 kg de alimento diario.

Cuadro 5

Efecto de la adición de 10 ppm de Ractopamina sobre el consumo diario de alimento de cerdos en la etapa de finalización

Tratamiento	Consumo de alimento g/día		
	Etapa 1	Etapa 2	Acumulado
Paylean®	2,949.80	2,712.30	2,862.00
Control	2,976.30	2,968.90	2,938.40
Probabilidad	0.6623	0.1306	0.502
CV%	9.5125	11.481	7.7987

Nota. CV: Coeficiente de variación (%)

Costo de alimentación

El costo promedio de alimentación por día, utilizado para el cálculo de los costos que varían de la variable de consumo acumulado de alimento por día, y el costo del alimento, se calculó mediante la multiplicación de estos.

En el cuadro 6, se muestra que tratamiento Paylean® obtuvo un costo de alimentación por día mayor, con una diferencia de HNL 2.67. Esto se debe a que el costo del concentrado en el Paylean® es mayor al costo del Control, ya que, en la variable de consumo acumulado del alimento, no se encuentra diferencia significativa.

Cuadro 6

Costo promedio de alimentación por día de tratamiento, Zamorano, 2021

Tratamiento	Consumo acumulado del alimento (kg/día/cerdo)	Costo alimento (HNL/kg)	Costo alimentación (HNL/cerdo/día)
Control	2.94	9.22	27.09
Paylean®	2.86	10.40	29.76

Los costos que varían para la producción por día de cada tratamiento, mostrado en el cuadro 7, es la suma de los costos de alimentación y los costos de mano de obra, tanto para el tratamiento control con HNL 35.29 y tratamiento Paylean® con HNL 37.96.

En la granja porcina, se incurrió mayores costos que varían por día, al momento de producir con el aditivo Paylean®, esto debido a que el precio del concentrado del Paylean® incrementa los costos de la alimentación.

Cuadro 7

Costos que varían según el costo de alimentación y costos de mano de obra por día y por cerdo,

Zamorano, 2021

Tratamiento	Costo alimentación (HNL/cerdo/día)	Costos de mano de obra/día	Costos que varían/día (HNL)
Control	27.09	8.19	35.29
Paylean®	29.76	8.19	37.96

Los beneficios netos por día, (Cuadro 8) se calcularon mediante la diferencia los beneficios brutos por día, y los costos que varían por día, al producir cerdos de engorde en su etapa de finalización. Para este cálculo se utilizó la suma de los promedios, tanto para los beneficios brutos por día y los costos que varían por día, de 10 corrales para cada tratamiento, con 14 cerdos por repetición en cada corral. El mayor beneficio neto se generó utilizando el aditivo Paylean® en la alimentación. Aunque el costo que varía es mayor, el beneficio neto es mayor debido a que se obtuvo un mayor peso en los cerdos con el tratamiento Paylean®. La tasa de retorno marginal (Cuadro 8) se obtuvo mediante la relación de cambio entre los costos que varían y los beneficios netos después de

determinar que no existía dominancia por parte de ningún tratamiento evaluado. La tasa de retorno marginal que se obtuvo fue de 174.65%. Este porcentaje es equivalente a decir que el porcicultor, al invertir un Lempira en adquirir y brindar una alimentación con aditivo Paylean® puede recuperar el Lempira invertido y 1.74 Lempiras adicionales.

Cuadro 8

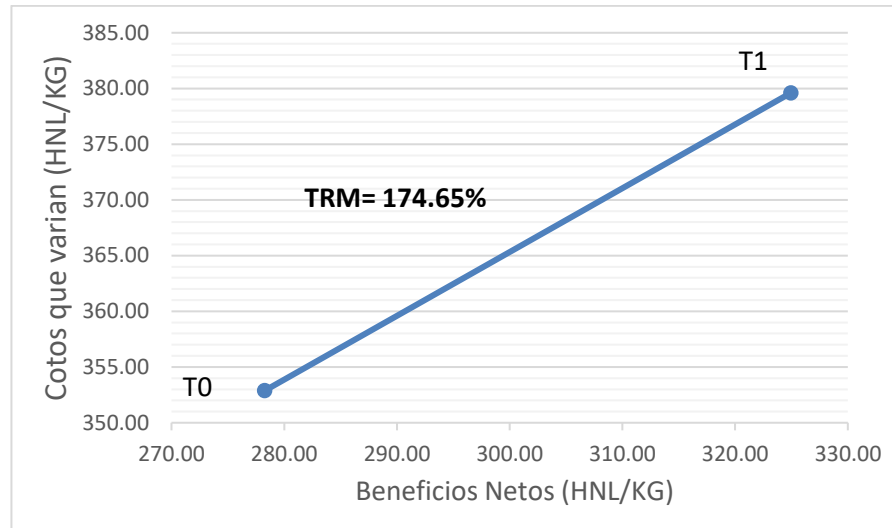
Beneficios netos y tasa de retorno marginal con promedios de 10 corrales, con 14 cerdos por repetición en cada corral, para la producción en su etapa de finalización de un día de la granja porcina, Zamorano, 2021.

Concepto	Tratamiento (HNL)	
	Control	Paylean®
Beneficios brutos	631.14	704.52
Total costos que varían	352.87	379.59
Beneficios netos	278.26	324.93
Cambio en costos que varían		26.72
Cambio en beneficios netos		46.67
Tasa de retorno marginal		174.65%

La curva de beneficios netos (Figura 1) muestra, que al alimentar con el tratamiento control y luego pasar al tratamiento Paylean® los costos que varían aumentan en menor proporción que los beneficios netos. Adicionalmente, se cumple la condición de que la tasa de retorno marginal de 174.65% sea mayor a la tasa de retorno mínima aceptable del 70.52%. Por consiguiente, producir cerdos de engorde, con una alimentación en su etapa de finalización con aditivo Paylean® resulta ser la mejor alternativa de producción.

Figura 1

Curva de beneficios netos (HNL/Kg de cerdo) entre del tratamiento Control (T0) y Paylean® (T1) en la producción de cerdos de engorde en su etapa de finalización, Zamorano, 2021.



Conclusiones

La mejor alternativa de producir es incluir el aditivo Paylean® en la alimentación de cerdos en su etapa de finalización, debido a que se obtiene una mayor rentabilidad.

El uso del aditivo Paylean® en dietas de cerdos de engorde, aumentó la ganancia diaria de peso durante las dos primeras semanas de tratamiento de los cerdos.

El beneficio bruto obtenido al utilizar aditivo Paylean® al alimentar cerdos en su etapa de finalización, es mayor que al producir cerdos sin utilizar el aditivo, debido a que el Paylean® genera un mayor peso en los cerdos. A su vez, los costos que varían en el uso de Paylean® son mayores que al no utilizarlo debido al costo adicional por la adición del Paylean® en el alimento concentrado.

La tasa de retorno marginal de 174.65% es mayor a la tasa de retorno mínima aceptable del 70.52%, por consiguiente, producir cerdos de engorde, con una alimentación con Paylean®, en su etapa de finalización, es la mejor alternativa de producción.

Recomendaciones

Desarrollar un estudio en alimentación de cerdos usando diferentes dosis o concentración de Paylean® buscando optimizar técnica y económicamente su consumo.

Socializar los resultados de la investigación, fortaleciendo las actividades de vinculación de Zamorano al dar a conocer a porcicultores de la industria, sobre el uso de Paylean® en el aumento de los beneficios económicos del negocio.

Implementar un estudio que incluya la utilización de otros aditivos que se están promoviendo en la industria porcina, para así, comparar diferentes escenarios.

Realizar una evaluación económica en la planta procesadora de cárnicos, para así conocer si influye de manera positiva el uso del suplemento Paylean® en las características de la canal de los cerdos.

Referencias

- Bernal Aguilar, D. A. (2018). *Efecto de un aditivo nutracéutico en cerdos en finalización sobre parámetros productivos* [Tesis]. Universidad de la Salle, Bogotá. <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1331&context=zootecnia>
- Carr, S. N., Rincker, P. J., Killefer, J., Baker, D. H., Ellis, M. y McKeith, F. K. (2005). Effects of different cereal grains and ractopamine hydrochloride on performance, carcass characteristics, and fat quality in late-finishing pigs. *Journal of Animal Science*, 83(1), 223–230. <https://doi.org/10.2527/2005.831223x>
- Castillo, R. (2013). Contribuciones de la Escuela Agrícola Panamericana a la Producción Porcina. *Ceiba*, 52(1), 90–98. <https://doi.org/10.5377/ceiba.v52i1.975>
- Cedeño Loor, P. V. (2017). *Efecto de la Ractopamina como Aditivo de la Alimentación de cerdos en la etapa de engorde* [Tesis]. Universidad Tecnológica Equinoccial, Santo Domingo, Ecuador. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/19966/1/9586_1.pdf
- Cimmyt. (1988). *La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos*. <https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>
- Garay Lagos, E. S. y Oliva Fuentes, O. d. J. (2016). *Efecto de dos programas de alimentación sobre el desempeño y calidad de canal en cerdos de engorde* [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5922/1/CPA-2016-T048.pdf>
- Germán Alarcón, C. G., Camacho Ronquillo, J. C. y Gallegos Sanchez, J. (01/2005). *Producción de cerdos: Manual de Participantes*. México. <http://www.ciap.org.ar/Sitio/Archivos/14960672-Manual-de-Produccion-Cerdos.pdf>
- Harper, J. K., Cornelisse, S., Kime, L. F. y Hyde, J. (2014). *Presupuestos para Tomar Decisiones Agrícolas*. Penn State Extension. <https://extension.psu.edu/presupuestos-para-tomar-decisiones-agricolas>
- Herr, C. T., Schinckel, A. P., Watkins, L., Weldon, B. y Richert, B. T. (2000). *Optimal Paylean Sequence*. Purdue University. <https://www.ansc.purdue.edu/pork-archive/pubs/OptimalPayleanSequence.htm>
- Labala Jorge. (2005). *Aditivos en Alimentación Porcina*. Universo Porcino. http://www.aacporcinos.com.ar/articulos/nutricion_porcina_12-09-2013_aditivos_en_alimentacion_porcina.html
- Ministerio del Desarrollo Rural y Tierras. (2012). *Compendio agropecuario 2012: Observatorio Agroambiental y Productivo*. Ministerio de desarrollo rural y tierras. <https://www.ruralytierras.gob.bo/compendio2012/files/assets/downloads/publication.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2014). *Cerdos y la generación de ingresos*. http://www.fao.org/ag/againfo/themes/es/pigs/income_generation.html

- Roppa, L. (2013). *Producción de carne porcina en América Latina: Retos y Oportunidades*.
<https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Prod%20Carne%20porcina%20Solla%2C%20%202013.pdf>
- Rosales Paniagua, E. (2004). *Efecto de paylean sobre el desempeño productivo y la calidad de la carne de cerdo* [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/1939/1/AGI-2004-T027.pdf>
- Salazar Castillo, J. L. (2007). *Efecto de la L – carnitina y de la ractopamina sobre el rendimiento y la calidad de la canal en cerdos* [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras.
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/823/1/T2489.pdf>

Anexos

Anexo 1

Formulación de las raciones de cerdos en la etapa de finalización con la inclusión de hidrocloreuro de Ractopamina.

Ingredientes	Tratamientos	
	Control	10 ppm ractopamina
Harina de maíz	61.555	61.505
Aceite de palma	2.5	2.5
Harina de Soya	27.9	27.9
Bicarbonato de calcio	0.93	0.93
Fosfato monocalcico (Biofos)	0.73	0.73
L-lisina	0.44	0.44
DL-metionina	0.06	0.06
L-treonina	0.085	0.085
Melaza	5	5
Cloruro de Sodio	0.5	0.5
Control Premix	0.3	0.3
Paylean	0	0.05
Total	100	100

Nota. Elaboración propia con datos obtenidos de la planta procesadora de concentrados de Zamorano.

Anexo 2

Ingredientes del Control Premix utilizado en la dieta.

Ingrediente:	Cantidad:
Vitamina A	9,500,000 UI
Vitamina D	2,000,000 UI
Vitamina E	6,000 Mg
Vitamina B 12	10 Mg
Riboflavina	3,000 Mg
Niacina	20,000 Mg
AO. Pantoténico	15,000 Mg
Ácido fólico	150 Mg
Colina	250 Gr
Biotina	150 Mg
Manganeso	40,000 Mg
Hierro	50,000 Mg
Cobre	10,000 Mg
Yodo	500 Mg
Zinc	60,000 Mg
Selenio	100 Mg
Excipientes C.S.P.	2.5 Kg

Nota. Elaboración propia con datos obtenidos de la planta procesadora de concentrados de Zamorano.