

## Efecto del Zeranol y la suplementación con alimento concentrado peletizado en llamas tipo *q'ara*

Yesenia Conde <sup>1</sup>; Erlan Gutiérrez <sup>2</sup>; Ruddy Mamani <sup>3</sup>;  
Reyna Cabrera <sup>2</sup>; Maritza Colque <sup>2</sup>; Willy Mamani <sup>2</sup>

Universidad Pública de El Alto; Carrera de Ingeniería Agronómica;  
Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria

E-mail de contacto: [erlangutierrez@gmail.com](mailto:erlangutierrez@gmail.com)

**Resumen.** El presente trabajo de investigación se realizó en los predios de la *Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria* de la *Universidad Pública de El Alto*, en el municipio de *Laja* comunidad *Kallutaca*, con el objetivo de evaluar el efecto en llamas tipo *q'ara* de la aplicación de Zeranol y suplemento peletizado. Las variables de respuesta fueron ganancia de peso, ganancia media diaria (GMD) y el rendimiento canal. Se utilizaron 15 llamas machos de entre 18 a 24 meses de edad que fueron divididas en grupos experimentales de 5 animales por tratamiento: 1) Testigo; 2) Pastoreo + Zeranol; 3) Pastoreo + Zeranol + Pellets. El análisis estadístico utilizado fue bajo un diseño completamente al azar, comparando las medias con la prueba de Tukey ( $P < 0,05$ ). En 98 días de experimentación, se observó que el tratamiento 3, obtuvo el mejor peso, con 19,98 kg seguido del tratamiento 2, con un total de 17,04 kg y el testigo con 13,96 kg; en la variable GMD, el tratamiento 3 alcanzó un promedio de 203,47 g/día, el tratamiento 2 con un promedio de 173,47 g/día y por último el Testigo con un promedio de 146,82 g/día ( $P < 0,05$ ). El peso y rendimiento canal, se evaluó en el Matadero de Palcoco, donde se observó una diferencia significativa ( $P < 0,05$ ) entre los tres tratamientos, teniendo al tratamiento 3, con el mejor rendimiento canal promedio, con 55,17%, seguido del tratamiento 2 con un promedio de 53,55% y el Testigo con 52,27%.

**Palabras clave:** Pastoreo; Rendimiento canal; Implante; Ganancia de peso

### Introducción

En la actualidad la producción de llamas se encuentra en los Andes de Sudamérica, que son criadas por pequeños productores, que las tienen como principal origen de ingresos económicos, aprovechando la carne, fibra, guano y también como medio de transporte, son a la vez un elemento principal de la identidad de muchas comunidades y representan un símbolo nacional ya que se observa en el Escudo de Bolivia (Quispe *et al.* 2009). Por otra parte, diferentes estudios demuestran que es necesaria la suplementación a los animales, empleando estrate-

gias de alimentación que permitan alcanzar un peso óptimo, por eso se sugiere realizar la suplementación en determinadas edades, ya que el estómago de los camélidos puede asimilar alimentos fibrosos a partir de los cuatro meses de edad, además que el tubo digestivo en estos animales, es calificado funcionalmente maduro alrededor de 2 a 3 meses de edad (Macuchapi 2006).

Se debe considerar que las madres lactantes, como otros animales, presentan deficiencias nutricionales durante la época seca por la escasa presencia de alimento en la pradera, durante este periodo las

crías lactantes tienen mayor demanda nutricional para un buen crecimiento (Macuchapi 2006).

El escaso conocimiento en los productores de llama sobre el engorde mediante diferentes alternativas que no sean solo el pastoreo ya que los pastos en los que normalmente se alimentan las llamas son de baja calidad nutricional y no estarían satisfaciendo los requerimientos de los animales; la sobre carga animal y la sequía existente en las regiones provocadas por el constante cambio climático, son también factores que provocan un crecimiento lento en las llamas y por la misma razón inducen a una baja ganancia de peso y por ende una baja en el rendimiento canal, lo que conlleva a un menor ingreso económico para los criadores, por la venta de los animales, lo cual afecta en la calidad de vida de los productores de llama.

Por todo lo anotado, el objetivo general del trabajo fue evaluar el efecto del Zeranol y la suplementación con alimento concentrado peletizado en llamas tipo *q'ara* en Kallutaca.

## Materiales y métodos

El presente trabajo de investigación se realizó en predios de la *Carrera de Ingeniería en Zootecnia e Industria Pecuaria* (IZIP) de la *Universidad Pública de El Alto*, ubicado en la provincia *Los Andes*, municipio de *Laja*, comunidad *Kallutaca*, localizada en el Norte del Altiplano de La Paz, en las coordenadas geográficas: 17°31' de latitud Sur y 67°17' de longitud Oeste. El centro de investigación está a una altitud de 3830 msnm, (PDM Laja, 2010-2015). El tipo de estudio de la investigación, fue de tipo experimental que consiste en comprobar, medir las variaciones o efectos que tiene el Zeranol y el

suplemento peletizado en llamas tipo *q'ara*.

Para el inicio de trabajo de investigación se preparó el área donde los camélidos pernoctarían todos días al llegar del pastoreo de 8 horas diarias, también se realizó la preparación del alimento concentrado peletizado; para esto se mezcló los siguientes ingredientes en las proporciones que se indican en el siguiente cuadro:

Nro.	Nutrientes	%
1	Afrecho de trigo	59,33
2	Maíz grano molido	33,33
3	Soya integral	3,33
4	Calcita	3,33
5	Sal mineral	0,33
6	Sal común	0,35
<b>Total</b>		<b>100</b>

Una vez pesados los ingredientes, se procedió a la mezcla con agua natural hasta obtener una mezcla homogénea y manejable al tacto, esta mezcla se introdujo en una máquina moladora de carne con una fuerza de 850 J, una vez obtenido los pellets se procedió a secarlos en una tela tipo poliéster bajo techo, a temperatura ambiente, esparciéndolos de tal manera que no se aglomeren entre ellos; seguidamente se procedió a su envasado en tachos de plástico.

Una vez obtenidos los pellets se solicitó un análisis bromatológico al Instituto SELADIS obteniendo los siguientes valores:

Valor energético: 188,50 kcal/100 g

Proteína: 18,99%

Carbohidratos: 27,66%

Grasa: 0,43%

Fibra: 4,40%

Los animales utilizados en la investigación primeramente fueron sometidos a un periodo de adaptación a la pradera nativa y al alimento peletizado, el cual duró 38 días, pasado este tiempo se realizó la distribución de los grupos de investigación: 5 llamas por grupo seleccionados al azar; se trabajó con 3 diferentes tratamientos:

- Tratamiento 1: testigo
- Tratamiento 2: pastoreo + pellets
- Tratamiento 3: pastoreo + Zeranol + pellets

la implantación del Zeranol se realizó en la orejas de las llamas, previa desinfección con alcohol yodado, evitando lugares donde se encuentren venas. Cada pellet de Zeranol contiene 12 mg de producto, se colocó 1 pellet en cada oreja haciendo un total de 24 mg de Zeranol en cada llama dirigida a la investigación.

Las 15 llamas machos utilizadas, fueron de entre 18 a 24 meses, con un peso promedio de 62,81 kg. Los pesajes se realizaron cada 15 días para observar el comportamiento de la ganancia media diaria de peso en las llamas de cada grupo, para esto se utilizó una balanza de piso más una castilla de metal, con una capacidad total de 500 kg.

Para la determinación del rendimiento canal, se procedió al faeneado de las llamas en el matadero del municipio de Palcoco, siguiendo el protocolo de esa instancia y como lo sugiere las normas nacionales de IBNORCA. Una vez oreada la canal durante 24 horas, se realizó el pesaje de la canal fría, para finalmente proceder a los cálculos matemáticos.

Para la evaluación se realizó el análisis estadístico bajo un diseño completamente al azar con arreglo factorial simple, a un nivel de significancia del 5% y para las comparaciones de medias se utilizó la prueba de Tukey, también al 5%.

## Resultados y discusión

Los animales fueron pesados para valorar su peso al inicio del estudio, considerándose evaluar la presente variable del total del lote de animales por cada tratamiento y determinar la homogeneidad, datos que fueron analizados mediante el análisis de varianza.

Se aprecia en el Cuadro 1, que en el primer pesaje -en cuanto a su promedio de peso vivo (kg)-, existe homogeneidad en cada tratamiento al no existir diferencia estadísticamente significativa; esta homogeneidad se aprecia hasta el segundo pesaje. En los pesajes tercero al octavo, es posible observar diferencias estadísticamente significativas, especialmente en el último pesaje.

Como se observa en el Cuadro 1, es posible apreciar que en los primeros quince días de iniciado el estudio, no hubo diferencias en la ganancia de peso entre los tratamientos, sin embargo, a partir del día 30 en adelante, se observa una diferencia significativa en la ganancia de peso, principalmente en el grupo de animales suplementados con alimento peletizado, zeranol y pastoreo, respecto a los demás grupos.

Estos resultados permiten apreciar la ganancia media de peso acumulado superior en el grupo suplementado con pelet, Zeranol y pastoreo, con 19.98 kg, de la misma manera con el parámetro de ganancia media diaria con 203.47 gramos y

un rendimiento a la canal de 55.17%, valores superiores a los obtenidos en los demás grupos (Cuadro 2).

Clavo (1985), reporta una ganancia de peso de 8,417 kg en animales implantados con 24 mg de Zeranol en animales alimentados con vegetación característica de la región alto-andina en las especies de llamas y alpacas, siendo las llamas las de mayor ganancia de peso, con respecto a la implantación de Zeranol. Esta diferencia de resultados posiblemente se deba a que en la presente investigación se hizo el pastoreo en una pradera con gran variedad de pastos nativos y suplemento peletizado, ya que el autor recomienda

replicar la investigación en pastos mejorados.

Cabrera (2019), reporta en animales de 18-24 meses de edad un incremento de ganancia media diaria de 126,90 g/día, en animales finalizados en pradera nativa, y 182,52 g/día en animales finalizados en un sistema semi-intensivo, quienes fueron suplementados con alimento concentrado con un periodo de 113 días de trabajo de investigación; estos valores son menores a los obtenidos en la presente investigación, esto debido a que Cabrera (2019) no estudió el efecto Zeranol en sus animales del ensayo.

**Cuadro 1.** Promedios de peso vivo registrado cada 15 días (en kg)

<b>Pesaje</b>	<b>Testigo</b> $\bar{x} \pm DE$	<b>P+Z</b> $\bar{x} \pm DE$	<b>P+Z+P</b> $\bar{x} \pm DE$	<b>Significancia</b>
Primer	61,2 ± 3,25 <sup>a</sup>	62,00 ± 3,96 <sup>a</sup>	65,20 ± 3,15 <sup>a</sup>	ns
Segundo	61,8 ± 2,99 <sup>a</sup>	63,36 ± 4,01 <sup>a</sup>	67,40 ± 2,98 <sup>a</sup>	ns
Tercero	64,32 ± 2,73 <sup>a</sup>	65,68 ± 4,39 <sup>ab</sup>	70,78 ± 3,04 <sup>b</sup>	*
Cuarto	66,7 ± 2,39 <sup>a</sup>	69,6 ± 3,68 <sup>ab</sup>	74,60 ± 4,31 <sup>b</sup>	*
Quinto	64,7 ± 2,70 <sup>a</sup>	70 ± 4,18 <sup>ab</sup>	76,86 ± 3,27 <sup>b</sup>	*
Sexto	71,4 ± 3,17 <sup>a</sup>	74,96 ± 3,57 <sup>ab</sup>	80,04 ± 3,62 <sup>b</sup>	*
Séptimo	73,4 ± 3,47 <sup>a</sup>	76,96 ± 3,31 <sup>a</sup>	82,70 ± 3,24 <sup>b</sup>	*
Octavo	75,16 ± 3,40 <sup>a</sup>	79,4 ± 3,65 <sup>a</sup>	85,18 ± 2,83 <sup>b</sup>	*

**Cuadro 2.** Resultados de la ganancia media diaria y rendimiento de la canal de llamas tipo *q'hara* por efecto del Zeranol y la suplementación con alimento concentrado peletizado

<b>Tratamiento</b>	<b>Ganancia media de peso vivo acumulado (kg)</b>	<b>Ganancia media diaria de peso (g)</b>	<b>Rendimiento canal promedio (%)</b>
Testigo	13,96	142,86	52,27
Pastoreo + Zeranol	17,04	173,47	53,55
Pastoreo + Zeranol + Pelets	19,98	203,47	55,17

Gaiza (2012), quien realizó un estudio sobre el efecto de implantación de Zeranol en la tasa de crecimiento en llamas (*Lama glama*), reporta una ganancia media diaria de peso de 127,60 g/día en maltones de 7 a 9 meses de edad, alimentados con pradera nativa y suplementación, y 71,35 g/día en maltones implantados con Zeranol y alimentados con solo pradera nativa, con un consumo de suplemento de 567,53 g/día, durante 120 días; estos datos que Gaiza (2012) menciona en su estudio, son estadísticamente diferentes a los que se obtuvo en el presente trabajo.

Por otra parte Robles de la Rosa *et al.* (2018), haciendo un estudio sobre la respuesta productiva y rendimiento carcasa de llama dientes de leche, sometidas a engorde, con cuatro tipos de alimentación, presenta un rendimiento canal de 53,60% en animales sometidos a pastoreo natural + dosificación vitamínica + heno de alfalfa, y 53,20% en animales alimentados con pastoreo natural + heno de alfalfa, durante 84 días; estos valores son menores a los encontrados en el presente trabajo de investigación, esto podría deberse a la edad de los animales y el alimento suplementado.

## Conclusiones

- La aplicación del Zeranol y la suplementación de pellets tuvo efecto sobre la ganancia de peso acumulado con un total de 19,98 kg por grupo, así también en la ganancia media diaria con un total de 202,47 g/día y rendimiento de la canal de 55,17% en llamas machos jóvenes tipo *q'ara*, a comparación de los diferentes tratamientos.
- La suplementación de alimento concentrado en pellet es una buena op-

ción para la crianza de llamas, especialmente en época de estiaje que se vive en el altiplano, así también la implantación de Zeranol para obtener mejores índices productivos en ganado camélido.

## Referencias citadas

- Cabrera R. 2019. Determinación de la ganancia de peso y rendimiento de la canal de Llama (*Lama glama*) tipo *q'ara* aplicando diferentes sistemas de engorde. Tesis de grado. Universidad Pública de El Alto, El Alto, Bolivia.
- Clavo N. 1985. Utilización de anabólicos en el engorde de llamas y alpacas al pastoreo. Convención Internacional sobre Camélidos Sudamericanos. Cuzco, Perú. *En línea*. Disponible en: <http://opackoha.iica.int/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=12014>.
- Gaiza R. 2012. Efecto de la implantación de Zeranol en la tasa de crecimiento en llamas (*Lama glama*). Tesis de grado. Universidad Autónoma Juan Misael Saracho. Tarija, Bolivia.
- Macuchapi D. 2006. Comparación de la suplementación alimenticia al destete con la crianza tradicional de llamas en praderas nativas. Tesis de grado. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia.
- PDM-LAJA (Plan de Desarrollo Municipal de Laja). Gestión 2010-2015.
- Quispe E., Rodríguez T., Iñiguez L., Mueller J. 2009. Producción de fibra de alpaca, llamas, vicuña y guanaco en Sudamérica. Food and Agriculture Organization of the United Nations. doi:10.1017/S1014233909990277
- Robles de la Rosa R., Mendoza J., Hidalgo V., Gutiérrez G., Salva B. 2018. Respuesta productiva y rendimiento de carcasa de llamas (*Lama glama*) diente de leche sometidas a engorde con cuatro tipos de alimentación. **En:** VIII Congreso Mundial Sobre Camélidos. Oruro, Bolivia, 21 al 23 de noviembre de 2018.