

COMPARACIÓN DE LA BIOESTIMULACIÓN NUTRITIVA FLUSHING ENERGÉTICO Y PROTEICO EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE CONEJAS MESTIZAS EN LA LOCALIDAD DE VIACHA

Comparison of energetic and protein flushing nutritional biostimulation on the reproductive behavior of mongrel rabbits in Viacha

Gilda Mamani C.¹, Wilfredo Peñafiel R.², Fanor Antezana³

RESUMEN

El conejo es un animal herbívoro monogástrico, la alimentación condiciona notablemente la capacidad reproductiva de las hembras. El objetivo general del presente trabajo es: "Evaluar el efecto de la bioestimulación nutritiva flushing energético y proteico en el comportamiento reproductivo de conejas en la localidad de Viacha. El presente trabajo se realizó en los predios de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria. El experimento se realizó con un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, que en cada tratamiento se utilizó distintos tipos de alimentación. El tratamiento 1 después de realizar el destete a los 28 días, el primer día se disminuyó el alimento al 4% de su peso vivo. El tratamiento 2, después de realizar el destete a los 28 días, el primer y segundo día no se dio alimento y solamente se le ofreció heno. El tratamiento 3 después de realizar el destete a los 28 días, se le dio un alimento tradicional (ad libitum). Los tratamientos Flushing energético (T1) y Flushing proteico (T2), son superiores estadísticamente al testigo (T3), en los pesos vivos en la etapa de gestación. En la etapa de lactancia en el peso vivo por tratamiento, fueron superiores estadísticamente los tratamientos Flushing energético (T1) y Flushing proteico (T2) en comparación al Testigo (T3). El comportamiento de los pesos vivos en las etapas de reproducción se observan notoriamente que los tratamientos Flushing energético (T1) y Flushing proteico (T2), manifiestan su superioridad en los pesos vivos frente al tratamiento testigo. En el consumo de alimento día, el tratamiento Testigo (T3) es estadísticamente superior a los tratamientos Flushing proteico (T2) y Flushing energético (T1). Los tratamientos Flushing energético (T1) y Flushing proteico (T2), obtuvieron mayor cantidad de gazapos nacidos, y fueron superiores estadísticamente al tratamiento Testigo (T3). En el porcentaje de mortandad de los gazapos los tratamientos Flushing energético (T1) y Flushing proteico (T2) fueron los que menos porcentajes de mortandad obtuvieron en la investigación, en comparación con el tratamiento Testigo.

Palabras clave: flushing energético, flushing proteico, conejas mestizas, peso vivo.

ABSTRACT

The rabbit is a monogastric herbivorous animal, feeding significantly affects the reproductive capacity of females. The general objective of this paper is: "To evaluate the effect of nutritive biostimulation energy and protein flushing on the reproductive behavior of rabbits in the town of Viacha. This work was carried out on the premises of the Agricultural Production and Marketing Engineering Career. The experiment was conducted with a completely randomized experimental design with three treatments and three repetitions, which in each treatment used different types of food. Treatment 1 after weaning at 28 days, the first day the food was reduced to 4% of its live weight. Treatment 2, after weaning at 28 days, on the first and second day no food was given and only hay was offered. Treatment 3 after weaning at 28 days, was given a traditional food (ad libitum). The energy Flushing (T1) and Protein Flushing (T2) treatments are statistically superior to the control (T3), in the live weights in the gestation stage. In the stage of lactation in live weight by treatment, the Flushing energy (T1) and Flushing protein (T2) treatments were statistically superior compared to the Witness (T3). The behavior of live weights in the stages of reproduction are notoriously observed that the energy Flushing (T1) and Protein Flushing (T2) treatments, show their superiority in live weights over the control treatment. In the day food consumption, the Witness treatment (T3) is statistically superior to the Flushing protein (T2) and Energy Flushing (T1) treatments. The Energy Flushing (T1) and Protein Flushing (T2) treatments, obtained a greater amount of born rabbits, and were statistically superior to the Witness (T3) treatment. In the percentage of deaths of the rabbits, the energy Flushing (T1) and Protein Flushing (T2) treatments were the ones that obtained the lowest death rates in the investigation, compared to the Witness treatment.

Keywords: energy flushing, protein flushing, mongrel rabbits, live weight.

Artículo original

DOI: <https://doi.org/10.53287/ipuy7546yu89z>

Recibido: 03/02/2023

Aceptado: 17/06/2023

¹ Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. gidita_mc@hotmail.com

² Docente, Carrera de Ingeniería Agronómica, Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3362-2861>. mwpenafiel@umsa.bo

³ Docente, Universidad Pública de El Alto, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

En Bolivia el rubro de la producción de conejos tiene su mercado en relación a carne y pelo por ello existen diferentes razas de conejos que se cría para estos propósitos, en el país se tienen una producción en menor escala con productores dispersos. En el departamento de La Paz existen pequeños cunicultores distribuidos por toda el área rural, encontrándose una cantidad muy importante en la ciudad de El Alto, realizando crianza a nivel familiar más que comercial, dirigido principalmente para el autoconsumo.

El éxito para lograr un número mayor de gazapos madre/año al reducir el tiempo del celo, exige prácticas de manejo adecuado, oportuno y organizado, de manera que cualquier mejora en las actividades de manejo, tendrá un efecto directo sobre los índices zootécnicos y por consecuencia incrementar las ganancias económicas (Arriaga y Anaya, 2014). El conejo es un animal herbívoro mono gástrico altamente eficiente desde el punto de vista biológico. La alimentación condiciona notablemente la capacidad reproductiva de las hembras, el desarrollo debe ser equilibrado de tal manera que el animal cubra sus necesidades sin que se produzca un engrasamiento excesivo, lo que puede llegar a influir en la aceptación de la monta, la ovulación y la captación de ovocitos por el oviducto (Monsalve, 2010).

La reproducción en conejos es una de las principales características de esta especie por su prolificidad; la energía y proteína inapropiada pueden ser la base de los problemas reproductivos. La lactancia constituye la etapa fisiológica de mayor demanda nutritiva, es más necesaria en las conejas primíparas puesto que necesitan de energía para la lactación, la gestación y crecimiento. Durante el periodo de lactación las conejas normalmente pierden peso y con ello el balance energético sobre todo en las conejas primíparas y en periodos de post-parto temprano, es importante. Estudios anteriores demostraron, que una de las características importantes es el bajo ritmo de reproducción, lo máximo que se puede obtener es cinco partos por año con alimentación deficiente en relación al cuy, este sistema es lógico cuando solo se dispone de alimentos de baja concentración energéticos y proteicos. Por otra parte las mejores condiciones de hábitat, manejo y alimentación permiten en este caso forzar la reproducción de las conejas con mayor eficiencia (Xiccato, 1996).

El objetivo general de este trabajo es: Comparar el efecto de la bioestimulación nutritiva flushing energético y proteico en el comportamiento reproductivo de conejas en la localidad de Viacha. Con los siguientes Objetivos específicos, Comparar el comportamiento reproductivo con la alimentación nutritiva flushing energético y proteico; Cuantificar el consumo de alimento diario con flushing energético y proteico durante la etapa de reproducción; Evaluar la ganancia de peso, la conversión alimenticia en madres y gazapos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El presente trabajo se realizó en los predios de la Carrera de Ingeniería en Producción y Comercialización Agropecuaria, dependiente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, ubicada en la ciudad de Viacha, capital de la provincia Ingavi, del departamento de La Paz (Bolivia). La ciudad de Viacha se encuentra a 30 km hacia el sub oeste de la ciudad de La Paz, a una altitud de 3.830 m s.n.m.

Las características climatológicas de la zona, según González (2000), son propias del Altiplano central y norte que está clasificado como estepa espinosa a estepa de montaña templada -frio según el sistema de clasificaciones de zonas de vida y formaciones vegetales del mundo de Holdridge. La zona presenta una temperatura promedio anual de 8°C, las heladas son muy frecuentes a partir del mes de abril a agosto (SENAMHI, 2015), los mismos Autores mencionan que las precipitaciones pluviales, en el área de estudio, son del orden de 500 mm a 600 mm al año siendo las más marcadas durante el verano, en las demás estaciones, presenta un clima seco sin precipitaciones.

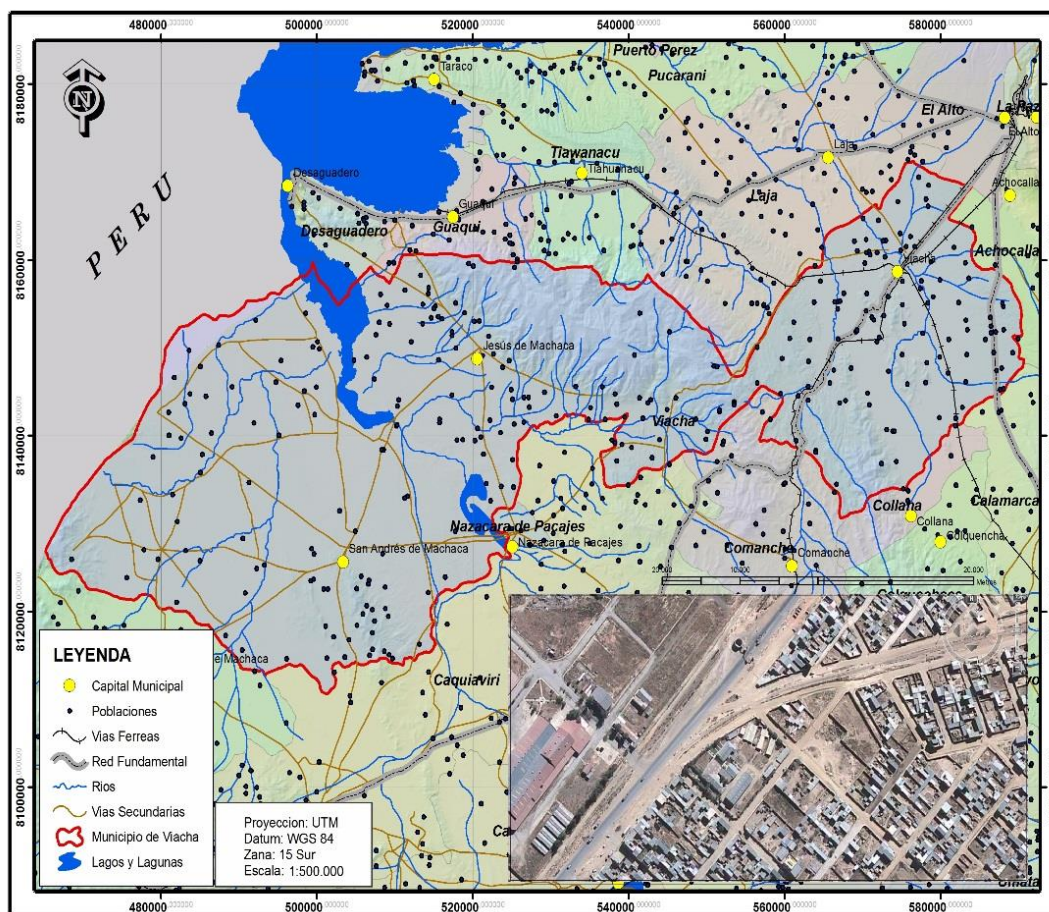


Figura 1. Localización del lugar de estudio.

Metodología

Entre los materiales biológicos que se utilizaron fueron: 9 conejas reproductoras de la raza Rex, Californiana y Neozelandesa Blanca (mestizos), 3 Conejos reproductores de la raza Rex, Californiana y Neozelandesa Blanca (mestizos). Los equipos y herramientas que se manejaron fueron: balde, escoba, manguera, recogedor, balanza analítica, jaula, bebederos, estufas. Los alimentos fueron elaborados en base a: afrecho, alimento energético, alimento, proteico, materia verde y heno, Aditivos.

El establecimiento del experimento fue de la siguiente manera: inicialmente se adecuó el galpón de conejeras. El trabajo de reproducción se inició con un plantel de 9 hembras y 3 machos, esto se realizó en base a los tratamientos que se empleó. Se tomó todas las medidas de bioseguridad que requiere el manejo de los conejos. Se realizó la limpieza y desinfección del galpón antes de realizar el estudio.

Dos tratamientos alimenticios que se ofreció con flushing energético y flushing proteico que tienen un alto valor nutritivo, para que influyan en el celo de la hembra, de acuerdo al 16% de su peso vivo, alimento altamente energético y alimento altamente proteínico. El tercer tratamiento (testigo) tiene un alimento tradicional que no tiene mucho valor nutritivo.

Tabla 1. Alimentos empleados como ración en los tratamientos flushing.

Alimentos empleados en la ración	Flushing proteico		Flushing energético	
	%	Cantidad g/día	%	Cantidad g/día
Alfalfa, (<i>Medicago sativa</i>), aérea, harina, 17,5% de proteína, vegetal	15,00	43,50	15,00	43,50
Cebada, (<i>Hordeum vulgare</i>), parte aerea, heno secado al sol, vegetal	17,49	50,71	14,72	42,70
Maíz amarillo, (<i>Zea mays</i>) grano, entero, vegetal	13,45	39,02	11,58	33,57
Soya (<i>Glycine max</i>), semillas, extracción solvente, harina, vegetal	10,53	30,53	14,25	41,31
Sal, NaCl, mineral	0,34	0,99	0,35	1,02
Arroz, (<i>Oryza sativa</i>), grano, molido áspero, arrozillo, vegetal	10,00	29,00	10,00	29,00
Conchilla, molida, mineral	1,18	3,41	1,17	3,40
AGROMIX cerdos C-1, premezcla, sintético	0,01	0,03	0,01	0,03
Afrecho de Trigo, (<i>Triticum aestivum</i>), subproducto harina, como sale del molino, menor a 9,5% fibra, vegetal	30,00	87,00	31,92	92,56
Harina de sangre animal	2,00	5,80		
Aceite, soya, vegetal			1,00	2,90
Total	100,00	289,99	100,00	289,99

El desarrollo del trabajo fue el siguiente:

a) *Detección de celo*: Se determinó los días que tarda en entrar en celo la hembra, cuando la vulva es rojiza e inflamada, se muestra inquieta y esta lista para ser cubierta.

b) *Primer empadre*: Se realizó la cubrición en forma gradual a las nueve hembras, tres por cada tratamiento tomando en cuenta el tiempo del destete que se realizó a los 28 días de edad porque a una temprana edad puede provocar mayor mortalidad en los gazapos. Terminando con el destete se empezó a reducir el alimento a la hembra de acuerdo a cada tratamiento que se tienen para realizar una rápida elevación de alimento al 16% de su peso vivo con flushing energético y proteico con su respectivo testigo que es el alimento tradicional. Al elevar el alimento rápidamente con flushing energético y proteico se tomó en cuenta el tiempo que tarda en entrar en celo, al primer día, segundo día, tercer día, al cuarto día se llevó a la hembra a la jaula del macho para comprobar si acepta al macho, una vez aceptado el macho se procedió al empadre.

c) *Alimento*: Antes de que se realice el destete se le alimentó con balanceado (tradicional) y en el transcurso de la gestación.

d) *Peso al empadre*: Se pesó a las hembras antes de que sea cubierta para saber el peso con el cual están entrando al empadre, en cada registro individual de las nueve hembras reproductoras.

e) *Apareamiento*: Realizando la segunda cubrición de las hembras, la conducta sexual de los conejos machos consiste en montar a la hembra con unos movimientos pélvicos, entonces es cuando se produce la penetración y la eyulación en la hembra.

f) *Detección de la preñez*: Para comprobar si las conejas están en gestación, después de 7 a 8 días posteriormente de la cubrición se palpo cuidadosamente el vientre con el movimiento leve de los dedos para diferenciar con mayor claridad los embriones y se anoto todas las observaciones en su respectivo registro de cada una.

g) *Parto*: La mayoría de las conejas parieron a los 30 o 32 días después de la monta, generalmente el parto sucedió en las noches, el día que la hembra parió se tomó datos del peso de los gazapos cuidadosamente a cada uno.

h) *Número de crías al nacimiento*: Los gazapos nacen ciegos, sordos, casi sin pelo y con limitada capacidad para moverse, su olfato le permite encontrar las tetas de la coneja a los cuatro días empieza a salirles pelo ralo y

delgado. Se registró el número de gazapos nacidos cuidadosamente sin lastimarlos, al contabilizar también se comprobó si la alimentación que se dio tuvo alguna diferencia en el número de crías por parto.

i) *Peso al nacimiento de los gazapos*: Este proceso se realizó cuidadosamente, porque con el peso se pudo determinar si el alimento que se implementó tuvo efecto en el peso de cada gazapo.

j) *Destete*: Se les desteto a los gazapos a los 28 días de edad cuando la producción de la leche disminuyó, el principal problema del destete temprano es un aumento de mortalidad de los animales debido al estrés asociado con la separación física de los gazapos de sus madres y a la transición de una dieta líquida (leche), con alto contenido de proteína, grasa animal y bajo contenido de carbohidratos a una dieta sólida que contiene principalmente proteínas de origen vegetal y abundantes carbohidratos.

k) *Registros*: En la presente investigación se procedió los respectivos registros de acuerdo a las variables estudiadas.

Diseño experimental: El estudio se realizó en un diseño experimental completamente al azar con tres tratamientos y tres repeticiones, en cada tratamiento se utilizó distintos tipos de alimentación.

Descripción de los tratamientos

Tratamiento 1 (flushing energético). Después de realizar el destete a los 28 días, el primer día se disminuyó el alimento al 4% de su peso vivo para evaluar cuantos días tarda en entrar en celo la hembra y se verificará si acepta al macho o lo rechaza. Al cuarto día rápidamente se elevó el alimento flushing energético al 16% de su peso vivo, luego se procedió al segundo empadre.

Tratamiento 2 (flushing proteico). Después de realizar el destete a los 28 días, el primer y segundo día no se dio alimento y solamente se le dio heno, para evaluar los días que tarda en entrar en celo y se verificó si acepta al macho o lo rechaza. Al cuarto día rápidamente se elevó el alimento flushing proteico al 16% de su peso vivo, luego se procedió al segundo empadre.

Tratamiento 3 (testigo). Después de realizar el destete a los 28 días, se le dio alimento tradicional (*ad libitum*), se evaluó los días que tarda en entrar en celo y se verificó si acepta al macho o lo rechaza. Se verificará si el tiempo que dura es de 14 días en entrar en celo y se procedió a realizar el segundo empadre.

Modelo estadístico. La consideración básica para un diseño completamente al azar y que las observaciones pueden representarse por medio del modelo estadístico lineal.

$$Y_{ij} = \mu + \beta_i + \varepsilon_{ij}; i = 1, 2, 3, \text{tratamientos} \quad (1)$$

Dónde: Y_{ij} = una observación cualquiera; μ = media poblacional; β_i = efecto del i-ésimo tratamiento; ε_{ij} = error experimental.

Croquis del experimento

T1 – R1	T2 – R1	T3 – R1 (Testigo)	T1 – R2	T2 – R2	T3 – R2 (Testigo)	T1 – R3	T2 – R3	T3 – R3 (Testigo)
---------	---------	----------------------	---------	---------	----------------------	---------	---------	----------------------

Figura 1. Croquis del experimento, T = Tratamiento, R = Repeticiones.

Variables de respuesta

Peso vivo en la etapa de gestación: Para obtener este dato se pesó a las conejas al inicio y al finalizar la gestación (se obtuvo un promedio).

Peso vivo en la etapa de lactancia: Para obtener este dato se pesó a las conejas al inicio y al finalizar la lactancia (promedio).

Peso vivo en la etapa de preempadre: Es el peso al inicio del preempadre, y se midió antes de la monta.

Pesos vivos totales en las etapas de reproducción: Se obtuvo el peso vivo en la etapa de reproducción.

Días para entrar al celo: Se obtuvo este dato contando los días después de la lactancia.

Número de gazapos nacidos: Se contó el número de gazapos en cada parto.

Peso de gazapos nacidos: Se obtuvo el peso vivo al nacimiento de los gazapos.

Porcentaje de mortalidad de gazapos: Se determina con la relación entre el número de animales vivos menos el número de animales muertos por un total para el porcentaje.

$$\%M = \text{número animales muertos} / \text{número animales vivos} \times 100 \% \quad (2)$$

Esta variable se evaluó de forma semanal registrando el número de animales muertos, obteniendo a final de cada semana el porcentaje de mortandad, al final del trabajo se determino el porcentaje de mortandad total de la parvada.

Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico de varianza y la prueba de medias de Duncan al 5% de los factores que presentaron significancia en cada variable.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso vivo en la etapa de gestación

En esta etapa se alimentó a las conejas con el 12% de su peso vivo, en los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂). En la Tabla 1 se observa, el análisis de varianza de los pesos vivos en la etapa de gestación, en el factor tratamiento se observa que existen diferencias significativas (pr<0,05), con un coeficiente de variación de 1,75% indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 1. Análisis de varianza de los pesos vivos en la etapa de gestación.

Fuentes de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	48.368,68222	24.184,34111	9,26	0,0147 *
Error experimental	6	15.676,88667	2.612,81444		
Total corregido	8	64.045,56889			
Coeficiente de variación 1,75%					

* = Significativo; ** = Altamente significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general = 2.908,59 g.

Tabla 2. Promedios de los pesos vivos en la etapa de gestación y la prueba de Tukey.

Tratamientos	Promedios (g)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T ₁)	2.971,70	A
Flushing proteico (T ₂)	2.948,27	A
Testigo (T ₃)	2.805,80	B

En la Tabla 2, se observan los promedios y la prueba de Tukey al 5% del peso vivo en la etapa de gestación por tratamiento, siendo superiores estadísticamente los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), con 2.971,70 y 2.948,27 g respectivamente frente al testigo (T₃) con 2.805,80; probablemente esta diferencia se deba a que ambos tratamientos que cuentan con mayor contenido de proteína y energía, han influido en la ganancia de peso corporal en la etapa de gestación frente al testigo.

Peso vivo en la etapa de lactancia

En esta etapa de lactancia, se alimento a las conejas con el 14% de su peso vivo, en los tratamientos flushing proteico (T₂) y flushing energético (T₁) y ad libitum al testigo. El análisis de varianza de los pesos vivos en la etapa de lactancia (Tabla 3), muestra que en el factor tratamiento existen diferencias altamente significativas ($pr < 0,01$), con un coeficiente de variación de 1,83% clasificado como muy bajo indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 3. Análisis de varianza de los pesos vivos en la etapa de lactancia.

Fuentes de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	162.633,1467	81.316,5733	29,57	0,0008 **
Error experimental	6	16.501,5533	2.750,2589		
Total corregido	8	179.134,7000			
Coeficiente de variación 1,83%					

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general 2.860,267 g.

De acuerdo a la Tabla 4, se observan los promedios y la prueba de Tukey (5%) del peso vivo en la etapa de lactancia por tratamiento, siendo estadísticamente superiores los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), con 2.973,00 y 2.936,47 g respectivamente frente al testigo (T₃) con 2.671,33; esta diferencia probablemente se deba a que ambos tratamientos influyeron en el peso corporal en la etapa de lactancia frente al testigo; manteniendo los pesos vivos al igual que la etapa de gestación, en comparación al testigo que bajo en su peso vivo en 134,5 g al peso de la etapa de gestación.

Tabla 4. Promedios de los pesos vivos en la etapa de lactancia.

Tratamientos	Promedios (g)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T ₁)	2.973,00	A
Flushing proteico (T ₂)	2.936,47	A
Testigo (T ₃)	2.671,33	B

Peso vivo en la etapa de preempadre

En esta etapa de preempadre se alimentó a las conejas ad libitum en el tratamiento Testigo y con el 16% de su peso vivo en los tratamientos flushing proteico (T₂) y flushing energético (T₁). El análisis de varianza de los pesos vivos en la etapa de preempadre (Tabla 5), muestra que en el tratamiento existen diferencias significativas ($pr < 0,05$), con un coeficiente de variación de 2,24% clasificado como muy bajo, indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 5. Análisis de varianza los pesos vivos de la etapa de preempadre.

Fuentes de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	73.251,8422	36.625,9211	7,85	0,0211 *
Error experimental	6	27.989,8133	4.664,9689		
Total corregido	8	101.241,6556			
Coeficiente de variación 2,24%					

* = Significativo; ** = Altamente Significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general 3.008,98 g.

De acuerdo a la Tabla 6, se observan los promedios y la prueba de Tukey (5%) del peso vivo en la etapa de preempadre por tratamientos, siendo estadísticamente superiores los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), con 3.110,67 y 3.101,57 g respectivamente frente al testigo (T₃) con 2.914,90; esta diferencia se deba probablemente a que ambos tratamientos influyen en el peso corporal en la etapa de preempadre frente al testigo; subiendo los pesos vivos, en comparación al testigo.

Tabla 6. Promedios de los pesos vivos de la etapa de preempadre.

Tratamientos	Promedios (g)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T ₁)	3.110,67	A
Flushing proteico (T ₂)	3.101,57	A
Testigo (T ₃)	2.914,90	B

Pesos vivos totales en las etapas de reproducción

El comportamiento de los pesos vivos en las etapas de reproducción se observan en la Tabla 7, observandose notoriamente que los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), manifiestan su superioridad en los pesos vivos frente al tratamiento testigo; asimismo en la etapa de lactancia no reducen los pesos los tratamiento T₁ y T₂, en cambio el tratamiento testigo baja de peso en la etapa de lactancia, esta diferencia hace que los dos tratamientos con flushing mejoran las condiciones de peso vivo en todo el proceso reproductivo.

Tabla 7. Pesos vivos en las etapas de reproducción.

Tratamientos	Gestación 12%	Lactancia 14%	Mantenimiento 10%	Preempadre 16%
Flushing energético (T ₁)	2.971,70	2.973,00	3.074,47	3.110,67
Flushing proteico (T ₂)	2.948,27	2.936,47	3.051,47	3.101,57
Testigo (T ₃)	2.805,80	2.671,33	2.901,00	2.914,90

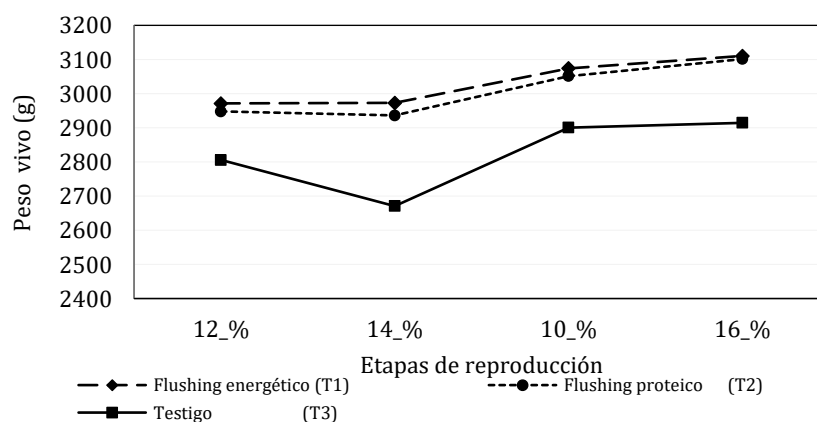


Figura 2. Pesos vivos en las etapas de reproducción.

Días al celo

El análisis de varianza de los días para entrar al celo (Tabla 8), muestra que en tratamientos existen diferencias altamente significativas ($pr < 0,01$), con un coeficiente de variación de 10,1% clasificado como muy bajo indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 8. Análisis de varianza de días para entrar al celo.

Fuentes de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	60,6666667	30,33333333	136,50	<,0001 **
Error experimental	6	1,33333333	0,22222222		
Total corregido	8	62,0000000			
Coeficiente de variación 10,1%					

* = Significativo; ** = Altamente significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general 4,7 días.

En la Tabla 9, se observan los promedios y la prueba de Tukey al 5% de los días para entrar al celo por tratamiento, siendo superior estadísticamente el tratamiento testigo (T_3) con 8 días frente a los tratamientos flushing energético (T_1) y flushing proteico (T_2), con 3 días, existiendo una diferencia de 5 días; esta reducción de días se deba a que ambos tratamientos influyen en la estimulación para entrar al celo en menos días frente al testigo.

Tabla 9. Promedios de días para entrar al celo.

Tratamientos	Promedios (días)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T_1)	3	B
Flushing proteico (T_2)	3	B
Testigo (T_3)	8	A

Número de gazapos nacidos

El análisis de varianza del número de gazapos nacidos por tratamiento (Tabla 10), muestra que en tratamientos existen diferencias altamente significativas ($pr < 0,01$), con un coeficiente de variación de 3,19% clasificado como muy bajo, indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 10. Análisis de varianza de número de gazapos nacidos.

Fuentes de variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	7,73555556	3,86777778	51,96	0,0002 **
Error experimental	6	0,44666667	0,07444444		
Total corregido	8	8,18222222			
Coeficiente de variación 3,19%					

* = Significativo; ** = Altamente significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general 4,7 días.

En la Tabla 11, se observan los promedios y la prueba de Tukey al 5% del número de gazapos nacidos por tratamiento, siendo superiores estadísticamente los tratamientos flushing energético (T_1) y flushing proteico (T_2), con 9 gazapos nacidos frente al tratamiento testigo (T_3) con 7 gazapos nacidos, existiendo una diferencia de 2 gazapos; probablemente el aumento de gazapos nacidos en los tratamientos con flushing energético y proteico frente al testigo, se deba a que también influyen en la estimulación ovular.

Tabla 11. Promedios de número de gazapos nacidos.

Tratamientos	Promedios (días)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T_1)	9,2	A
Flushing proteico (T_2)	9,2	A
Testigo (T_3)	7,3	B

Peso de gazapos nacidos

En la Tabla 12 se observa, el análisis de varianza del peso de gazapos nacidos, en los tratamientos se observa que existen diferencias significativas ($p < 0,05$), con un coeficiente de variación de 6,8 % clasificado como de muy bajo, indicando que entre los datos existe una alta confiabilidad.

Tabla 12. Análisis de varianza del peso de gazapos nacidos.

Fuentes de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F cal	Pr F
Tratamientos	2	246,2822222	123,1411111	6,32	0,0333 *
Error experimental	6	116,8800000	19,4800000		
Total corregido	8	363,1622222			
Coeficiente de variación 6,8%					

* = Significativo; ** = Altamente significativo; ns: No significativo; GL=grados de libertad; Media general 4.7 días.

En la Tabla 13, se observan los promedios y la prueba de Tukey (5%) del peso de gazapos nacidos por tratamiento, siendo estadísticamente superiores los tratamientos flushing energético (T_1) con 70,3 g y flushing proteico (T_2) con 66,7 g frente al testigo (T_3) con 57,8 g; esta diferencia se deba probablemente a que ambos tratamientos influyen en el aumento de la lactancia incidiendo en el peso corporal de los gazapos frente al testig.

Tabla 13. Promedios del peso de gazapos nacidos.

Tratamientos	Promedios (días)	Prueba de Tukey 5%
Flushing energético (T_1)	70,3	A
Flushing proteico (T_2)	66,7	A
Testigo (T_3)	57,8	B

Porcentaje de mortalidad de gazapos

En la Figura 3, se observa el porcentaje de mortandad de los gazapos por tratamientos, siendo los tratamientos flushing energético (T_1) y flushing proteico (T_2) los que menos porcentajes de mortandad obtuvieron en la investigación con 2,5 y 1,2% respectivamente, en comparación con el tratamiento Testigo con 7,9%. Esto se relaciona con los pesos mayores de los gazapos nacidos con los tratamientos con flushing energético (T_1) y flushing proteico (T_2), que hicieron que los gazapos puedan sobrevivir.

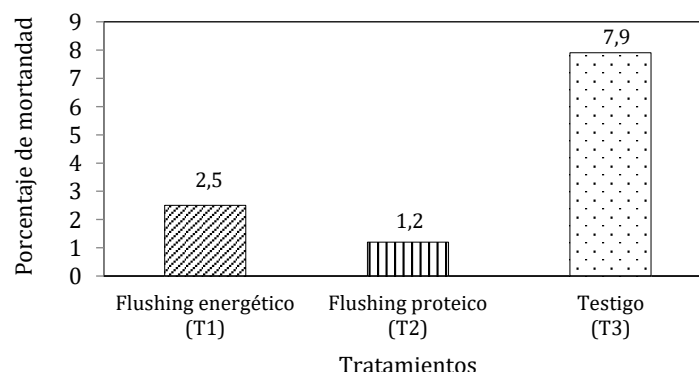


Figura 3. Porcentajes de mortandad por tratamientos.

CONCLUSIONES

Los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), son superiores estadísticamente al testigo (T₃), en los pesos vivos en la etapa de gestación. En la etapa de lactancia en el peso vivo por tratamiento, fueron superiores estadísticamente los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂) en comparación al Testigo (T₃). Los tratamientos flushing energético (T₁), flushing proteico (T₂), responden mejor al Testigo (T₃) en el peso vivo en la etapa de preempadre.

El comportamiento de los pesos vivos en las etapas de reproducción se observan notoriamente que los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), manifiestan su superioridad en los pesos vivos frente al tratamiento testigo. En la etapa de lactancia no reducen los pesos los tratamientos T₁ y T₂, en cambio el tratamiento Testigo baja de peso en la etapa de lactancia.

En los días para entrar al celo por tratamiento es superior estadísticamente el tratamiento testigo (T₃) con 8 días frente a los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), con 3 días, existiendo una diferencia de 5 días. Los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂), obtuvieron mayor cantidad de gazapos nacidos, y fueron superiores estadísticamente al tratamiento Testigo (T₃).

En el peso de gazapos nacidos entre los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂) fueron estadísticamente mejores en comparación al testigo (T₃). En el porcentaje de mortandad de los gazapos los tratamientos flushing energético (T₁) y flushing proteico (T₂) fueron los que menos porcentajes de mortandad obtuvieron en la investigación, en comparación con el tratamiento Testigo.

BIBLIOGRAFÍA

- Arriaga, C. M., Anaya, J. P. (2014). Contribución de la producción animal en pequeña escala al desarrollo rural. Universidad Autónoma del Estado de México.
- González, F. (2000). Ecología basada en zonas de vida. Costa Rica.
- Monsalve, L. M. (2010). Nutrición animal sostenible. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Escuela de Ciencias Agrícolas Pecuarias y del Medio Ambiente.
- SENAMHI. (2015). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología. La Paz, Bolivia.
- Xiccato, G. (1996). Nutrición de la coneja durante la lactación: papel de la grasa y del almidón. Universidad de Barcelona.