



Efecto de un plan alimenticio sobre el crecimiento en hembras Holstein-Friesian desde el nacimiento hasta un mes pos destete

Effect of a feeding plan on growth in Holstein-Friesian females from birth to one month after weaning

Gutiérrez-Arce, Walter^{1*}

Vallejos-Fernández, Luis²

Gutiérrez-Arce, Felipe¹

Terán-Piña, Julio¹

Murga-Moreno, César²

Rojas-Vásquez, Zulema¹

¹Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto, Perú

²Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú

Recibido: 03 Jun. 2022 | **Aceptado:** 06 Jul. 2022 | **Publicado:** 20 Jul. 2022

Autor de correspondencia*: wgutierrez@unsm.edu.pe

Cómo citar este artículo: Gutiérrez-Arce, W., Gutiérrez-Arce, F., Murga-Moreno, C., Vallejos-Fernández, L., Terán-Piña, J. & Rojas-Vásquez, Z. (2022). Efecto de un plan alimenticio sobre el crecimiento en hembras Holstein-Friesian desde el nacimiento hasta un mes pos destete. *Revista de Veterinaria y Zootecnia Amazónica*, 2(2), e397. <https://doi.org/10.51252/revza.v2i2.397>

RESUMEN

El establecimiento de un plan nutricional con alimentación balanceada, es importante en la crianza de terneras con propósito lechero, ya que apacigua el estrés que perciben cuando se les disminuye la leche progresivamente antes del destete; además, cubre los requerimientos nutricionales para alcanzar el peso idóneo en el periodo esperado. Por ello, la investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de un plan alimenticio sobre el crecimiento en hembras Holstein - Friesian desde el nacimiento hasta un mes pos destete, a través de la ganancia de peso, consumo de alimento, y conversión alimenticia. Se requirieron 10 terneras Holstein-Friesian, las que fueron pesadas al nacimiento y divididas en un número de cinco terneras para el grupo testigo T₀ (aplicando el sistema de crianza tradicional del fundo); y cinco terneras para el grupo experimental T₁. Los animales del grupo T₁ obtuvieron mejores pesos, mayor consumo de alimento y mejores valores de conversión alimenticia al mes pos destete ($p \leq 0,05$). Se concluye que la ración balanceada propuesta satisface los requerimientos nutritivos de los animales, logrando ser destetados a los dos meses, con ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia idóneos que determinan un buen desarrollo y producción a futuro.

Palabras clave: consumo de alimento; conversión alimenticia; materia seca; peso al destete; terneras lecheras

ABSTRACT

The establishment of a nutritional plan with balanced feeding is important in raising calves for dairy purposes, since it calms the stress, they perceive when their milk is progressively reduced before weaning; In addition, it covers the nutritional requirements to reach the ideal weight in the expected period. Therefore, the objective of this research was to determine the effect of a feeding plan on growth in Holstein-Friesian females from birth to one month after weaning, through weight gain, feed intake, and feed conversion. Ten Holstein-Friesian calves were required, which were weighed at birth and divided into a number of five calves for the control group T₀ (applying the traditional rearing system of the farm); and five calves for the experimental group T₁. The animals of the T₁ group obtained better weights, higher feed consumption and better feed conversion values one month after weaning ($p \leq 0.05$). It is concluded that the proposed balanced ration satisfies the nutritional requirements of the animals, managing to be weaned at two months, with suitable weight gains, feed consumption and feed conversion that determine a good development and production in the future.

Keywords: food consumption; feed conversion; dry material; weaning weight; dairy calves

Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de atribución de Creative Commons, que permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que se cite debidamente la obra original.



1. INTRODUCCIÓN

Las actividades productivas que generan alimentos de origen animal, se basan en la rentabilidad, y que, a su vez, permite mejorar la productividad (Rebollar-Rebollar et al. 2011). La alimentación de los animales de abasto representa el 60-70 % del costo total de la producción (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2022). Esto tiene sentido, únicamente cuando se dispone de un plan sanitario y nutricional que permita optimizar los procesos y asegurar el equilibrio de la cadena hasta la comercialización (Palomino et al., 2018).

Es frecuente que las terneras en fase de lactación sean de poca importancia entre los ganaderos; por ello, en el pre destete se las restringe a un suministro mínimo de cantidad de leche que luego se refleja en su lento crecimiento y desarrollo (González et al., 2006; Flores y Aragón, 2022; Owens et al., 1993). El peso de las hembras antes del destete será el 35 % de su peso adulto y dependerá de la suplementación alimenticia que reciba y el factor ambiental en el lugar de la explotación (Plasse et al., 1995; Herrera et al., 2007). Asegurar la nutrición adecuada en fases tempranas de los vacunos, propiciará un servicio más temprano y una vida reproductiva duradera (González, 2014). Entre los 14 y 16 meses de edad se debería alcanzar la madurez sexual, donde el peso corporal es determinante, oscilando entre los 340-360 kg para realizar el primer servicio; de manera que, con una gestación de nueve meses pueda contar con una cría antes de cumplir los dos años de edad (Peralta, 1983).

El plan alimenticio, además de calostro, leche y forraje verde, debe incorporar insumos balanceados con la finalidad de desarrollar las papilas ruminales, estructuras que se encargan de la absorción de ácidos grasos volátiles generados en el rumen y que son la fuente energética principal que necesita el animal para su mantenimiento y producción (Koeslag, 2000; Pereira et al., 2011). En tal sentido, el objetivo de la presente investigación fue verificar el desarrollo y crecimiento óptimos en el periodo correspondiente hasta un mes pos destete, administrando una ración balanceada en hembras Holstein-Friesian.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este experimento se realizó en el fundo La Esperanza, ubicado en la campiña de Cajamarca, Perú, entre febrero y mayo del año 2000. Se requirieron 10 terneras Holstein-Friesian, las que fueron pesadas al nacimiento y divididas en un número de cinco terneras ($n = 5$) para el grupo testigo T_0 (aplicando el sistema de crianza tradicional del fundo); y cinco terneras ($n = 5$) para el grupo experimental T_1 . Los animales fueron alojados en cunas de madera con piso ranurado, bajo techo y cerrado. Los pesos vivos promedios al nacimiento de las terneras fueron de 34,80 kg en ambos grupos.

El plan de alimentación se hizo efectivo en cada uno de los tratamientos, y se detalla a continuación.

Tabla 1. Plan de alimentación en los tratamientos T_0 y T_1 en kg, tal como ofrecido (TCO)

Edad (días)	Calostro (l)		Leche (l)		Concentrado (kg)		Alfalfa (kg)	
	T_0	T_1	T_0	T_1	T_0	T_1	T_0	T_1
0 a 3	5	4						
4 a 30			4	4	0,30	0,30	0,30	0,50
31 a 57			4	4	0,90	0,90	0,30	1
58 a 60			4	3	1,50	1,40	0,50	1
61 a 83			4		2	1,80	0,50	1,50
84 a 90			2		2	2,30	0,90	1,50
91 a 120					1,20	2,80	1	2

También, en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Nacional de Cajamarca, se realizaron los análisis de la composición química del calostro, leche, concentrado y alfalfa que se emplearon en este estudio.

Para medir la ganancia de peso se utilizó una balanza con capacidad de 200 kg. Se dataron los pesos al nacimiento y el peso por semana. La ganancia diaria y semanal se obtuvo por diferencia. Este proceso de control se realizó el mismo día para ambos tratamientos, por la mañana y antes del suministro de alimento.

Para el suministro de alimento se utilizó un medidor de plástico con capacidad de un litro para medir el consumo de calostro y leche, los que se proporcionaron en dos tomas (mañana y tarde); y una balanza portátil con capacidad de 10 kg para medir el consumo de concentrado (Criavaquina Milk Generators® - Agribrands Purina Perú S.A.) y forraje (alfalfa), los que se proporcionaron solo por las mañanas, durante todo el experimento. El alimento no consumido se recogía por las mañanas y se pesaba antes de suministrar el alimento fresco del día.

La conversión alimenticia es la cantidad de kg de alimento (materia seca) que consume el animal, para incrementar un kg de peso corporal. Esta evaluación se realizó semanalmente, aplicando la siguiente fórmula:

$$C. A. = \frac{\text{Consumo materia seca de alimento semanal (kg)}}{\text{Incremento de peso semanal (kg)}}$$

2.1. Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron procesados en Microsoft Excel. Se realizó el análisis de varianza completamente randomizado designado por los factores: tratamiento, tiempo con un Split plot sobre tratamiento de los pesos, consumo y conversión alimenticia. Se determinó que hubo diferencia significativa entre las variables analizadas, cuando el valor de p era inferior o igual a 0.05 aplicando la prueba F de Fisher.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Del análisis bromatológico

El alimento balanceado es óptimo en todos sus componentes nutricionales para el terneraje de propósito lechero, como se aprecia en la Tabla 2.

Tabla 2. Composición química del alimento balanceado Criavaquina Milk Generators®

Proteína	16,0 % mín.
Carbohidratos	50,0 % mín.
Grasa	2,0 % mín.
Fósforo	0,5 % mín.
Calcio	1,0 % mín.
Humedad	14,0 % máx.

El calostro (Tabla 3) y la leche (Tabla 4), mantienen valores que contribuirán solo en determinadas fases del terneraje y que luego irán perdiendo cobertura. Además, se conoce que los ganaderos prefieren la venta o el autoconsumo de estos alimentos, en lugar de ofrecerlos a los animales que se encuentran en periodo de lactancia (González et al., 2006).

Tabla 3. Composición química del calostro

Humedad	83,60%
Materia Seca	16,40%
Proteína	7,50%
Grasa	5,00%
Lactosa	3,82%

Tabla 4. Composición química de la leche

Humedad	88,43%
Materia Seca	11,57%
Proteína	3,23%
Grasa	3,50%
Lactosa	4,19%
Ceniza	0,66%

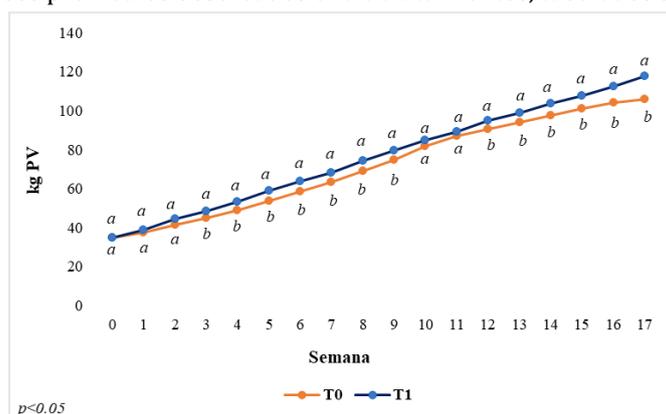
La alfalfa (Tabla 5), es un insumo que tiene altos índices nutricionales pero que su cultivo y distribución en Cajamarca no es tan frecuente, ya que se prefiere la crianza extensiva donde la principal fuente de alimento es la asociación de Rye grass ecotipo cajamarquino y trébol blanco (Vallejos, 2019).

Tabla 5. Composición química de la alfalfa

Humedad	77,00 %
Materia Seca	23,00 %
Proteína	24,36 %
Grasa	5,58 %
Fibra	14,10 %
Ceniza	2,43 %
E.L.N	53,53%

3.2. De los pesos registrados semanalmente

En la Figura 1 se observa que el experimento muestra una diferencia estadística entre ambos tratamientos a partir de la tercera semana, siendo el tratamiento experimental T₁ el que origina los mejores pesos promedios. Posteriormente, observamos una similitud estadística entre ambos tratamientos en la décima y décimo primera semana; pero, nuevamente, a partir de la décimo segunda semana hasta el final del experimento, el tratamiento experimental T₁ va a mostrar los mejores pesos promedios marcando una diferencia estadística entre ambos tratamientos. La similitud estadística que se muestra entre la décima y décimo primero semana se debe a que en el tratamiento experimental T₁, en la novena semana, se llevó a cabo el destete de los terneros (dos meses), tomándole, a este grupo T₁, un tiempo aproximado de dos semanas para recuperarse. A partir de la décimo tercera semana, observamos que la diferencia estadística se hace más notoria entre ambos tratamientos, logrando el tratamiento experimental T₁ mejores pesos con un promedio de 117,5 kg frente al grupo T₀ con 106 kg, debido a su destete tardío (tres meses).

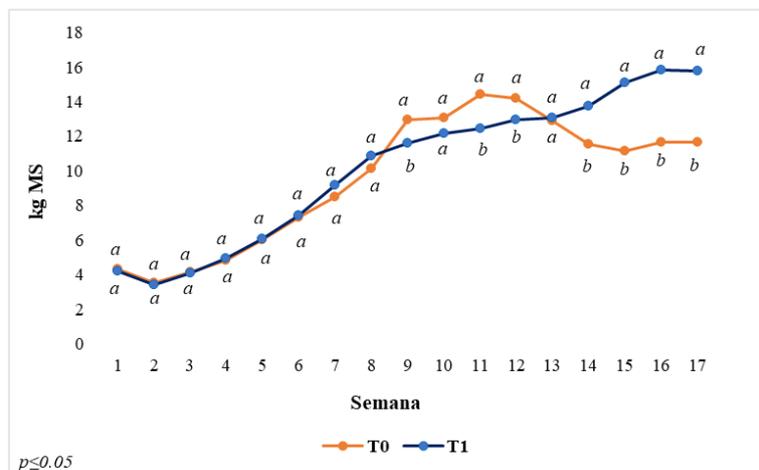
Figura 1. Pesos promedios observados entre tratamientos, tabulados semanalmente

3.3. Del consumo de alimento registrado semanalmente

En la Figura 2 se observa que el experimento muestra una diferencia estadística en la novena semana, en donde, ejecutándose el destete en el tratamiento T₁, el grupo experimental sigue incrementando ligeramente el consumo de alimento con respecto al tratamiento T₀, que, con el manejo tradicional del fundo, presenta un mayor consumo de alimento con respecto al tratamiento T₁. Posteriormente, cuando se

realiza el destete en el tratamiento T₀ en la décimo tercera semana, observamos un descenso brusco en su consumo de alimento, en concordancia con el hallazgo de Owens et al. (1993); mientras que el tratamiento experimental T₁ sigue incrementando su consumo hasta el final del experimento, asegurando una mayor ganancia de peso durante su desarrollo en tiempos menores en contraste con el tratamiento T₀ tradicional del fundo, fenómeno esperado que coincide con lo descrito por Herrera et al. (2007).

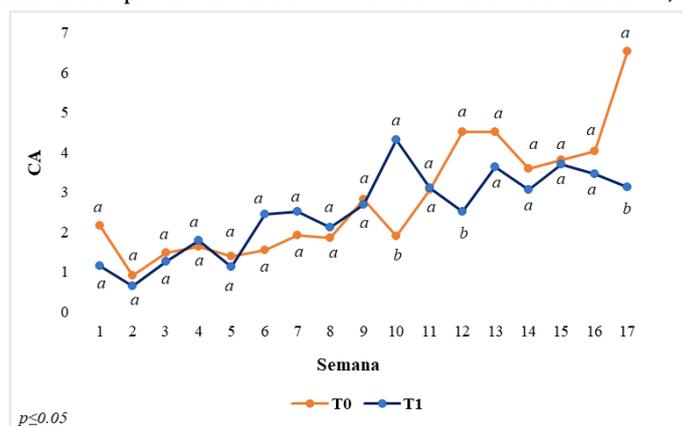
Figura 2. Consumo de materia seca observados entre tratamientos, tabulados semanalmente



3.4. De la conversión alimenticia

En la Figura 3 se observa que ambos tratamientos obtuvieron valores aceptables. El experimento muestra una diferencia estadística en la décima, décimo segunda y última semana de experimento. Ejecutado el destete en el tratamiento T₁ en la novena semana, el grupo experimental incrementa su conversión alimenticia con respecto al tratamiento T₀, para luego mejorar sus valores desde la décimo primera semana hasta el final del experimento. A un mes pos destete, en la décimo séptima semana, el tratamiento T₀ tradicional del fundo proyecta un incremento brusco en sus valores de conversión alimenticia con respecto al tratamiento experimental T₁, lo cual, determina al tratamiento experimental T₁ como el mejor para esta variable.

Figura 3. Conversión alimenticia promedio diario observados entre tratamientos, tabulados semanalmente



4. CONCLUSIONES

Se comprobó que la ración propuesta satisface los requerimientos nutritivos de los animales en experimentación, logrando ser destetados a los dos meses, con ganancias de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia idóneos que determinan un buen desarrollo y producción a futuro, en comparación con un destete más tardío del grupo testigo tradicional ($p \leq 0,05$).

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

No existe ningún tipo de conflicto de interés relacionado con la materia del trabajo.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Conceptualización: Gutiérrez-Arce, W.; Gutiérrez-Arce, F.; Murga-Moreno, C.

Curación de datos: Terán-Piña, J.; Rojas-Vásquez, Z.

Análisis formal: Gutiérrez-Arce, W.; Gutiérrez-Arce, F.

Investigación: Gutiérrez-Arce, W.; Gutiérrez-Arce, F.; Murga-Moreno, C.; Vallejos-Fernández, L.; Terán-Piña, J.; Rojas-Vásquez, Z.

Metodología: Murga-Moreno, C.; Vallejos-Fernández, L.; Terán-Piña, J.; Rojas-Vásquez, Z.

Supervisión: Gutiérrez-Arce, W.; Gutiérrez-Arce, F.

Redacción - borrador original: Murga-Moreno, C.; Vallejos-Fernández, L.

Redacción - revisión y edición: Gutiérrez-Arce, W.; Gutiérrez-Arce, F.; Murga-Moreno, C.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Flores, N.; Aragón, M. (2022). Evaluación del desarrollo de terneras Holstein en la etapa de lactancia con la incorporación de heno y cubos de alfalfa (*Medicago Sativa* L.) en la hacienda Santa Mónica. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/12600>
- González, C., Rodríguez, M., Goicochea, J., Madrid, N., González, D. (2006). Crecimiento pre-destete en hembras bovinas doble propósito | Revista Científica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia. *Revista científica - Facultad de Ciencias Veterinarias*, 16(3), 288-296. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/cientifica/article/view/15203>
- González, C. (2014). Manejo reproductivo en las novillas mestizas de reemplazo. En manejo de la ganadería mestiza de doble propósito (pp. 487-521). <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/38277>
- Herrera, P., Birbe, B., Colmenares, O., Domínguez, C., & Martínez, N. (2007). Uso de Bloques multinutricionales y respuesta animal en sabanas bien drenadas de los llanos centrales. En Recursos Agroalimentarios (Primera Edición, pp. 98-115). <https://1library.co/document/q2n8e996-bloques-multinutricionales-respuesta-animal-sabanas-drenadas-llanos-centrales.html>
- Koeslag, J. H. (2015). *Bovinos de Leche: Manuales para educación agropecuaria* (Primera Edición). Trillas. <https://www.libreriadelau.com/bovinos-de-leche--manuales-para-educacion-agropecuaria--area--produccion-animal/p>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Producción pecuaria en América Latina y el Caribe. [Internet]. <https://www.fao.org/>. 2022 [cited 2022 Jun 06]. Available from: <https://www.fao.org/americas/prioridades/produccion-pecuaria/es/>
- Owens, F., Dubeski, P., Hanson, C. (1993). Factors that alter the growth and development of ruminants. *Journal of Animal Science*, 71(11), 3138-3150. <https://doi.org/10.2527/1993.71113138x>
- Palomino, P., Jiménez, H., Naranjo, J., Henao, S., Ramírez, R., Cardona, E., Úsuga, A., Ruiz, J., Mejía, G., Muñoz, F. (2018). Implementación de Buenas Prácticas Ganaderas: principios básicos. (Primera Edición). Universidad CES. Medellín. Colombia.

<https://repository.ces.edu.co/bitstream/handle/10946/3585/Implementación-de-Buenas-Prácticas-Ganaderas-principios-básicos.pdf?sequence=1>

Peralta, R. (1983). Servicio en Vaquillonas. En Bs.As (Vol. 179). www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/28-servicio_vaquillonas.pdf

Pereira Morales, C. A., Maycotte Morales, C. C., Restrepo, B. E., Mauro, F., Calle Montes, A., & Esther Velarde, M. J. (2011). *Sistemas de Producción Animal II* (Primera Edición). Espacio Grafico Comunicaciones.

https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4783/sistemas_produccion_animal_ii.pdf

Plasse D., Fossi H., Hoogesteijn R, Verde O., Rodríguez R., Bastidas P. (1995). Growth of F1Bos taurus × Bos indicus versus Bos indicus beef cattle in Venezuela†. I. Weights at birth, weaning and 18 months. *Journal de Animal Breeding y Genetics*. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0388.1995.tb00548.x>

Rebollar-Rebollar, A., Hernández-Martínez, J., Rebollar-Rebollar, S., Guzmán-Soria, E., García-Martínez, A., & González-Razo, F. de J. (2011). Competitividad y rentabilidad de bovinos en corral en el sur del estado de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 14(2), 691-698.

<https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/722>

Vallejos, L. (2019). Rendimiento y composición química de la asociación Rye grass Ecotipo Cajamarquino-Trébol blanco de 30, 40, 50 y 60 días de crecimiento, en el Valle de Cajamarca. *Revista Caxamarca*, 18(1-2), 121-124. <https://revistas.unc.edu.pe/index.php/Caxamarca/article/view/70>