

## Efecto de la suplementación en vacas lecheras con heno y silaje de avena-vicia forrajeras sobre los 3000 m.s.n.m en Cajamarca

*Effect of supplementation on dairy cows with hay and forage oat-vicia silage over 3000 m.s.n.m in Cajamarca*

<sup>1</sup>Roy Florián Lescano, <sup>2</sup>Ángel Dávila Rojas, <sup>3</sup>Erasmus Cusma Pajares, <sup>4</sup>Augusto Chávarri Sánchez,  
<sup>5</sup>Alberto Tapia Acosta

<sup>1, 2, 3, 4, 5</sup>Docentes de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca.  
Av. Atahualpa # 1050. Cajamarca. Perú

Recibido: 27 - 07 - 16

Aceptado: 25 - 07 - 17

### Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en Santa Aurelia de Cochán, Provincia de San Miguel, Región Cajamarca, con el objetivo de evaluar el efecto de la suplementación en vacas lecheras con heno y silaje de avena-vicia forrajeras. Se utilizaron 12 vacas Holstein, separadas en dos grupos al azar, el grupo testigo conformado por 6 vacas bajo sistema de pastoreo a estaca en Rye grass + Trébol blanco y el grupo experimental conformado por 6 vacas bajo sistema de pastoreo rotativo con cerco eléctrico, racionado 2 veces al día, en parcela resemebrada con Rye grass + Trébol blanco y suplementadas con 2 kg. vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de heno y 5 kg. vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de silaje de avena + vicia forrajeras. Se evaluó la producción de leche siendo en promedio 6.45 l vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> para el grupo testigo y 10.95 l vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> para el grupo experimental. La condición corporal en el grupo experimental incrementa de 2,8 a 3,58 puntos, mientras que en el grupo testigo disminuye de 2.48 a 2.43 puntos, encontrándose probablemente en balance nutricional negativo; atribuyéndose el efecto favorable en el grupo experimental a la suplementación con heno y silaje de avena - vicia. En el grupo experimental se tuvo una ganancia anual y mensual de S/.2,040.67 y S/.170.06 respectivamente, resultando un incremento del 79.82 % en los ingresos mensuales del productor. Se concluye que mejorando la alimentación, se incrementa la producción de leche y la condición corporal de las vacas, incrementando los ingresos del productor agropecuario.

**Palabras clave:** Vacunos, suplementación, heno, silaje.

### Abstract

The present research work was carried out in Santa Aurelia Cochán, Province of San Miguel, Cajamarca Region, in order to evaluate the effect of supplementation in dairy cows with hay and oat-vicia silage fodder. We used twelve Holstein cows, randomly separated into two groups. The control group consisted of six cows under the grazing system at stake in Rye grass + White clover and the experimental group consisted of six cows under the rotational grazing system with electric fence rationed twice a day, on a reseeded plot with rye grass and White clover + supplemented with 2 kg. cow<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> hay and 5 kg. cow<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> of oat + vicia silage fodder. Milk production was evaluated, which on average, was 6.45 l cow<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> for the control group and 10.95 l cow<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup> for the experimental group. The body condition in the experimental group increased from 2.8 to 3.58 points, while the control group decreased from 2.48 to 2.43 points, which was probably in negative nutritional balance; attributing the favourable effect in the experimental group to supplementation with hay and oat silage - vetch. In the experimental group an annual and monthly gain of S/. 2040.67 and S/.170.06 was held respectively, resulting in a 79.82% increase in the monthly income of the producer. It is concluded that improving diet, milk production and body condition of cows increases, increasing the income of agricultural producers.

**Key words:** Cattle, supplementation, hay, silage.

## Introducción

La Región Cajamarca constituye una cuenca apropiada para desarrollar la actividad ganadera; fue considerada una de las mejores cuencas lecheras a nivel nacional por sus grandes extensiones de pasturas cultivadas y praderas naturales donde la crianza mayoritaria es de vacunos productores de leche que tiene como base de su alimentación la asociación Rye grass ecotipo cajamarquino (*Lolium multiflorum*) - Trébol blanco (*Trifolium repens*), considerada por los ganaderos como una buena fuente de forraje, principalmente por su rusticidad, rendimiento y facilidad de adaptación en la zona de Cajamarca. Sin embargo ha sido instalada hace más de 60 años aproximadamente, por lo tanto se encuentra deteriorada por el sobrepastoreo y el deficiente manejo, requiriendo una urgente renovación parcial o total.

Durante la época de ausencia de lluvias (de junio a noviembre) la producción de pasto disminuye significativamente y no cubre las necesidades alimenticias del ganado en cantidad y calidad, repercutiendo en la producción láctea, éste déficit alimenticio se cubre con avena forrajera (*Avena sativa*) la misma que tiene crecimiento rápido y voluminoso, pero los ganaderos lo utilizan a una edad muy avanzada y sin asociarlo con vicia forrajera, por desconocimiento de su valor nutritivo, ocasionando un desaprovechamiento y un desperdicio de principios nutritivos importantes como proteína, vitaminas, minerales que se encuentran sobre todo en la leguminosa y a una temprana edad de la gramínea. La conservación de forraje bajo la forma de heno y silaje a partir de la asociación avena vicia forrajeras constituye una importante alternativa para satisfacer la demanda nutricional de los animales, durante la época de estiaje, permitiendo un incremento y mantenimiento de la producción láctea a lo largo del año. Estas prácticas, que deberían ser parte de la rutina en los productores, evitarían el sobre

pastoreo y consecuentemente el deterioro de las pasturas y del suelo, garantizando la constante disponibilidad de forraje de buena calidad. La importancia del presente trabajo de investigación radica en que, conociendo el rendimiento promedio de esta asociación forrajera, tanto en forraje verde como en materia seca y su composición química en el momento óptimo de aprovechamiento, dispondremos de datos que serán útiles en la alimentación animal, tanto para los investigadores forrajeros como para los productores agropecuarios de la región (Florián 2005).

Los objetivos del presente trabajo de investigación son:

Determinar y comparar la producción de leche de las vacas alimentadas con pasturas sin fertilizar y fertilizadas más suplemento con heno y silaje de avena + vicia.

- Determinar y comparar la condición corporal de los dos grupos de vacas
- Realizar la evaluación económica de la inversión en fertilización de la pastura y suplementación.

## Materiales y método

El experimento se realizó en Santa Aurelia de Cochán, San Miguel, Cajamarca, ubicado a una altitud de 3,200 m.s.n.m., con temperaturas entre 10 y 12°C, humedad relativa entre 60 a 70 % y precipitación pluvial de 700 a 800 mm anual. El heno de avena y vicia se preparó en el campo, cortando el pasto a los 90 días después de la siembra cuando la avena se encontraba en 100 % de floración y la vicia en 50 % de floración, exponiéndolo al sol durante 4 días y almacenándolo por manojos en forma de conos sobre la superficie del suelo y a la intemperie.

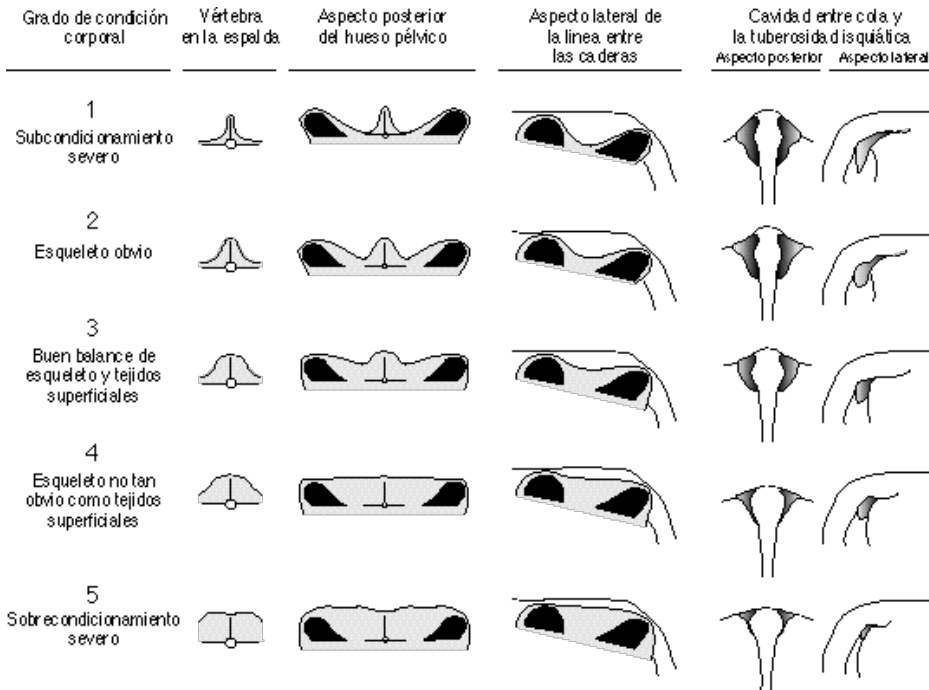
Para ensilar se cortó la avena a los 110 días después de la siembra, cuando se encontraba en estado de grano lechoso y la vicia en estado de formación de vainas; se ensiló 8,000 kg de forraje, en un silo tipo zanja o trinchera de 6.75 m de largo, 2 m de ancho y 1 m. de altura,

considerando que 1 m<sup>3</sup> de zanja puede contener 600 kg de silaje aproximadamente, utilizándose en la alimentación de las vacas después de 60 días de haber sellado el silo.

Se asignó 6 vacas Holstein Puro Por Cruce (PPC) para cada grupo, en el grupo testigo fueron pastoreadas bajo sistema de pastoreo a estaca en Rye grass + Trébol blanco sin resebrar, alargando la soga 2 veces por día, calculando un rendimiento promedio de 0.46 kg FV/m<sup>2</sup> y un consumo de 35 kg FV y 8 Kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; mientras que el grupo experimental conformado por 6 vacas bajo sistema de pastoreo rotativo con cerco eléctrico, racionado 2 veces al día, una después del ordeño de la mañana y la otra después del ordeño de la tarde, pastoreaba en parcelas resebradas con 10 kg ha<sup>-1</sup> de semilla de Rye grass + 1 kg ha<sup>-1</sup> de semilla de Trébol blanco. La alimentación de las vacas

de este grupo experimental consistente en 39 kg FV y 9 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> fue suplementada con 2 kg vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de heno (1.6 kg MS) y 5 kg. vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de silaje de avena + vicia forrajeras (1.6 kg MS) sumando un consumo de 12 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> durante la época de sequía (de junio a setiembre). El área suministrada por día se calculó en 20 m<sup>2</sup> con un rendimiento promedio de 1.78 kg FV/m<sup>2</sup>.

La condición corporal es una evaluación subjetiva de la cantidad de grasa almacenada que un animal posee en ciertas partes de su organismo. Los parámetros evaluados fueron: Producción de leche vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>, Condición corporal al inicio y final del experimento y Evaluación económica, determinando los ingresos y egresos. El diseño experimental utilizado para analizar los datos fue el Diseño Completamente Aleatorio (DCA).



**Figura 1.** Grados de condición corporal (Adaptado de: A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78.)

## Resultados y discusión

**Tabla 1:** Producción de leche vacas suplementadas con heno y silaje de avena+ vicia (l vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>).

Grupo Experimental	Etapa Pre - Experimental			Etapa Experimental							
	1° Q	2° Q	3° Q	1° Q	2° Q	3° Q	4° Q	5° Q	6° Q	7° Q	8° Q
Vaca 1	7.00	7.30	7.10	9.00	8.06	8.33	9.07	8.53	9.44	9.00	9.40
Vaca 2	8.00	7.50	8.00	14.27	14.63	14.27	13.67	11.80	11.06	11.00	11.00
Vaca 3	6.80	7.10	6.80	9.67	10.00	9.80	9.93	9.33	8.75	9.07	9.07
Vaca 4	7.00	7.40	7.10	9.47	8.38	9.47	9.73	9.33	10.56	10.00	10.80
Vaca 5	9.00	8.50	8.50	14.00	12.63	13.27	13.20	11.40	11.38	11.00	11.40
Vaca 6	8.50	8.50	8.20	14.40	13.94	14.07	14.13	11.60	11.06	11.00	11.07
<b>Promedio</b>	<b>7.72</b>	<b>7.72</b>	<b>7.62</b>	<b>11.80</b>	<b>11.27</b>	<b>11.53</b>	<b>11.62</b>	<b>10.33</b>	<b>10.38</b>	<b>10.18</b>	<b>10.46</b>

Q= Quincena

**Tabla 2:** Producción de leche de vacas sin suplementación (l vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>).

Grupo Testigo	1° Q	2° Q	3° Q	4° Q	5° Q	6° Q	7° Q	8° Q	9° Q	10° Q	11° Q
Vaca 1	7.20	7.50	7.90	7.73	7.69	8.00	8.80	6.13	7.31	7.07	7.00
Vaca 2	7.80	8.20	9.00	7.27	8.81	8.80	9.53	6.80	7.63	7.07	7.00
Vaca 3	7.20	8.00	7.50	7.20	6.69	7.07	7.53	6.80	6.88	7.00	7.00
Vaca 4	7.00	7.40	7.20	7.07	7.38	6.93	7.00	7.20	8.69	8.93	9.00
Vaca 5	3.50	3.50	3.20	3.13	3.06	3.13	3.13	3.33	7.44	5.73	7.00
Vaca 6	5.40	5.30	5.20	5.07	5.13	4.93	5.13	4.93	3.13	3.00	3.00
<b>Promedio</b>	<b>6.35</b>	<b>6.65</b>	<b>6.67</b>	<b>6.24</b>	<b>6.46</b>	<b>6.48</b>	<b>6.86</b>	<b>5.87</b>	<b>6.84</b>	<b>6.47</b>	<b>6.67</b>

Q= Quincena

En la tabla 1 se observa el efecto favorable de la suplementación de la alimentación de vacas con heno y silaje de avena + vicia forrajeras en el incremento de la producción láctea, de 7.72 a 10.46 kg de leche vaca<sup>-1</sup>día<sup>-1</sup> (73.8%), durante

las 8 quincenas (4 meses). Comparativamente, las vacas del grupo testigo que no fueron suplementadas con heno y silaje (tabla 2) no incrementan significativamente su producción, de 6.35 a 6.67 kg de leche vaca<sup>-1</sup>día<sup>-1</sup>.

Nuestros resultados referentes a consumo de MS para la producción de leche (8 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>) para el grupo testigo son similares a los resultados obtenidos por Escurra (2 001) de 8 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> así como inferiores a los obtenidos por Figueroa y Perinango (2 000) de 9.11 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> y a los de Vallejos (2 009) de 9.75 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>; mientras que

nuestros resultados en el grupo experimental (12 kg MS vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup>) son superiores a los obtenidos por los autores mencionados anteriormente, atribuyéndose posiblemente al aporte del alimento suplementario consistente en 5 kg vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de silaje y 2 kg vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> de heno de avena – vicia forrajeras.

**Tabla 3:** Condición corporal del grupo experimental.

Animales	Inicio Exp.	Fin Exp.	Incremento corporal
Vaca 01	2.5	3.5	1
Vaca 02	2.8	3.6	0.8
Vaca 03	3	3.75	0.75
Vaca 04	2.9	3.4	0.5
Vaca 05	3	3.65	0.65
Vaca 06	2.6	3.6	1
<b>Promedio</b>	<b>2.8</b>	<b>3.6</b>	<b>0.78</b>
<b>Incremento de Peso (G/1cc)</b>			1 55 000 g
<b>Incremento Total (120 Dias)</b>			43 083.3 g
<b>Incremento Diario G/Día</b>			<b>359.03 g</b>

**Tabla 4:** Condición corporal del grupo testigo.

Animales	Inicio Exp.	Fin Exp.	Incremento corp.
Vaca 01	2.7	2.5	-0.2
Vaca 02	2.3	2.3	0
Vaca 03	2.5	2.4	-0.1
Vaca 04	2.4	2.4	0
Vaca 05	2.2	2.2	0
Vaca 06	2.8	2.8	0
<b>Promedio</b>	<b>2.5</b>	<b>2.43</b>	<b>-0.05</b>
<b>Incremento de Peso (g/1cc)</b>			1 55 000 g
<b>Incremento Total (120 DIAS)</b>			-2750 g
<b>Incremento Diario (g/día)</b>			-22.92 g

En las tablas 3 y 4 se observa la condición corporal de las vacas del grupo experimental y testigo respectivamente, en el grupo experimental se incrementa de 2,8 a 3,58 puntos, mientras que en el grupo testigo disminuye de 2.48 a 2.43 puntos, debido probablemente a que los animales del grupo

testigo llegaron a padecer de un balance nutricional negativo por un nivel de consumo de alimento insatisfecho; atribuyéndose el efecto favorable en el grupo experimental a la suplementación con heno y silaje de avena – vicia durante los meses de escasez de forraje (de junio a setiembre).

**Tabla 5:** Análisis económico.

Tratamientos	Ingreso/ año (S/)	Gastos/año (S/)	Ganancia/año (S/)	Ganancia/ mes (S/)
Testigo	9 964.50	8 881.67	1 082.83	90.24
Experimental	15 421.98	13 381.31	2 040.67	170.06

La tabla 5 muestra el análisis económico en los 2 grupos de animales, donde el grupo experimental tuvo una ganancia anual y mensual de S/.2 040.67 y S/.170.06 respectivamente, mientras que el grupo testigo tuvo una ganancia anual y mensual de S/. 1 082.83 y S/. 90.24, resultando en un incremento del 79.82 % en los ingresos mensuales del productor agropecuario proveniente del grupo experimental.

### Conclusiones

1. En cuanto a la producción de leche de las vacas se tuvo un incremento de 7.72 a 10.46 kg de leche vaca<sup>-1</sup> día<sup>-1</sup> (73.8 %), en el grupo de vacas suplementadas con heno y silaje, sin embargo en el grupo testigo no se tuvo incremento significativo.
2. La condición corporal de los animales aumentó de 2.8 a 3.6 en el grupo de vacas en pastoreo rotativo suplementadas con heno y silaje mientras que en vacas no suplementadas bajó de 2.5 a 2.43.
3. Realizando el análisis económico se obtuvo un incremento mensual de S/. 79.82 en el grupo experimental frente al sistema tradicional de alimentación de las vacas sin suplementación de la alimentación durante la época de escasez de pastos.

Figuroa Oliva, Ingerman y Perinango Gaitán, Javier. 2000. Influencia de la mastitis y la alimentación en los sólidos totales de la leche fresca en dos establos de la campiña de Cajamarca. Tesis para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional de Cajamarca.

Florián Lescano, Roy. 2005. Evaluación del Rendimiento y Valor Nutritivo de la asociación Avena – Vicia forrajeras en la cuenca de Cajamarca. Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Escuela de Post Grado Universidad Nacional de Cajamarca. 66 p.

Vallejos Fernandez, Luis. 2009. Efecto de la fertilización fosforada y frecuencia de pastoreo sobre el valor nutritivo de la dieta y el comportamiento ingestivo de vacas Holstein en pasturas de Rye grass - Trébol en Cajamarca. Tesis para optar el grado de Doctoris Philosophiae (PhD). Universidad Nacional Agraria La Molina. 114 p.

Grados de condición corporal (Adaptado de: A.J. Edmondson, I.J. Lean, C.O. Weaver, T. Farver and G. Webster. 1989. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. J. Dairy Sci. 72:68-78.) Disponible en: [www.infocarne.com/bovino/condición\\_corporal.as](http://www.infocarne.com/bovino/condición_corporal.as) p. Consultado: 13Ab. 2016

### Referencias bibliográficas

Escurra Meneses, Edwin. 2001. Situación de la ganadería lechera en Cajamarca. Revista de Investigación Veterinaria del Perú.