

*UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO*

*FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA*



**“EFECTO DE LA ADICIÓN DE LA SUPLEMENTACION  
VITAMINICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS  
CRUZADAS”**

**PRESENTADA POR:**

**MVZ. NILDA SABINA HUAYCANI HUAYCANI**

PARA PARTICIPAR EN EL I CONCURSO DESCENTRALIZADO DE  
INVESTIGACIONES EN FARMACOS VETERINARIOS

AGROVET MARKET 2006

PUNO - PERU

2007

## INDICE

### RESUMEN

I	INTRODUCCION	1
II	REVISION DE LITERATURA	4
	2.1. Leche	4
	2.2. Alimentación de vacas lecheras	4
	2.3. Requerimientos nutritivos del ganado productor de leche	7
	2.4. Suplementación	9
	2.5. Vitaminas y minerales	10
	2.6. Suplementos minerales	15
	2.7. Concentrado	15
	2.8. Producción de Láctea total	16
III	MATERIALES Y METODOS	18
	3.1. Ubicación.	18
	3.2. Tamaño muestral	18
	3.3. Materiales	19
	3.4. Del material de estudio	19
	3.5. Metodología	20
	3.6. Análisis estadístico	23
IV	RESULTADOS Y DISCUSIONES	25
	La influencia del suplemento vitamínico en la producción de la leche	25
	La combinación del suplemento vitamínico mas la administración de calcio en la producción de leche	27
	Determinación de la administración del concentrado en la producción de leche	29
V	CONCLUSIONES	30
VI	RECOMENDACIONES	31
VII	REVISION BIBLIOGRAFICA	32
	ANEXOS	

## RESUMEN

El presente estudio se ha realizado en la Provincia de San Román, en vacas cruzadas del señor Eloy, con la finalidad de determinar la influencia del suplemento vitamínico en la producción de la leche, la combinación del suplemento vitamínico más el calcio en la producción de leche y la administración del concentrado en la producción de leche, lográndose los resultados siguientes: La influencia de la suplementación vitamínica por día en promedio fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ). La combinación de vitaminas, fueron iguales en cuanto a los volúmenes de producción en los grupo de vacas B y C; la producción Láctea es mayor volumen fue de 8.00Kg y menor volumen es de 4.00Kg para ambos grupos y es mucho menor el volumen de leche en el grupo testigo "A". Al análisis estadístico no hubo diferencias entre grupos experimentales en los volúmenes de producción de la leche por la combinación de vitaminas ( $P > 0.01$ ). El concentrado y suplementación vitamínica por día fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ). Al administrar el golpe vitamínico en las vacas hubo incremento de peso vivo y mejora de estado de carnes y por ende mayor fertilidad de las vacas en comparación a los animales no administrados las vitaminas. Se concluye que la influencia y combinación del suplemento vitamínico en los tratamientos B y C no hubo diferencia en la producción de la leche, en los cuales se observó una baja producción de leche en tratamiento A.

## **PROYECTO DE INVESTIGACION**

### **TITULO**

**“EFECTO DE LA ADICIÓN DE LA SUPLEMENTACION VITAMINICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN VACAS CRUZADAS”**

RESPONSABLES.

RESPONSABLE: MVZ. Nilda Sabina HUAYCANI HUAYCANI

ASESOR: Dr. Eliseo FERNANDEZ RUELAS

### **I. INTRODUCCION**

El Departamento de Puno cuenta con una población de 610,630 el 14.07% de vacunos están destinados a la producción de leche, la provincia de San Román cuenta con una capital de 30.070 cabezas de vacunos, que representa el 13.96 % de vacas en periodo de ordeño, constituyéndose en la principal fuente de recursos económicos para mas de 80% de las unidades agropecuarias, con una rentabilidad de del 3.40% así mismo, por tener utilidad en la alimentación (leche y sus derivados), fundamentalmente para el desarrollo de la niñez ya que aporta el 3.03% de proteína en la dieta y de ingreso económico del poblador de la Provincia de San Román, la población vacuna se encuentra dispersa siendo las Provincias de Azangaro, Melgar y Puno, los que cuentan con mayor población con 14.42, 15.55 y 14.18% estimándose una producción de leche provincial de una población de 110.410, 94.340 y 95.690 Cabezas (OIA – MINAG, 2005).

La producción láctea actualmente es de significativa importancia en la economía del país, dado que ocupa el segundo lugar en aporte al Valor de la Producción Agropecuaria y al Valor de la Producción Agroindustrial con niveles de participación

del 11.5% y 21.5% respectivamente. La contribución de los productos lácteos a la canasta familiar representan el 3.4%, constituyéndose en alimentos esenciales para el desarrollo humano, la nutrición infantil, madres gestantes, lactantes y adultos.

El mejor método de control de la producción láctea es el peso diario con una balanza en la misma vaquería, originando registros que son indispensables para lograr el éxito de la crianza, ya que son necesarios para realizar de la eficiencia productiva de un animal dado del hato en su conjunto.

Cabe señalar que la alta especialización productiva alcanzada por los rebaños lecheros en los últimos años que genera una mayor demanda de nutrientes, en las condiciones óptimas de manejo y alimentación y suplementación vitamínica producen mayor producción Láctea y mejor condición del animal (González, 2001; Hernández y Ponce, 2003).

En virtud a ello, es necesario conocer la producción óptima Láctea con la administración vitamínica y adición del concentrado en vacunos cruzada y mejorada en la provincia de San Román.

El conocimiento de ello, permitirá a fijar y promover políticas de producción de leche en vacunos, asimismo establecer políticas coherentes para la mejora de la crianza vacuna a fin de incrementar la mayor producción de leche.

#### **PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS**

$H_0: T_1 = 0$ , La producción de leche con la suplementación vitamínica son iguales en todos los tratamientos.

$H_a: T_1 \neq 0$ , La producción de leche con la suplementación vitamínica son diferentes en todos los tratamientos.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

- Evaluar la producción y mejora de la calidad de la leche, con la adición del suplemento vitamínico.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la influencia del suplemento vitamínico en la producción de la leche
- Determinar la combinación del suplemento vitamínico más el calcio en la producción de leche.
- Determinar la administración del concentrado en la producción de leche.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. LECHE

La leche es la principal fuente nutritiva para los mamíferos jóvenes en su etapa de desarrollo. Sin embargo, la cantidad de leche y su composición producida por el animal lactante está bien adaptada a las necesidades de los jóvenes. La variación en la composición de las diferentes especies está detallada a continuación (González, 2001).

**CUADRO 2.1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA LECHE EN DIFERENTES ESPECIES ANIMALES**

Especie	Agua %	Grasa %	Caseína %	Proteína %	Lactosa %	Cenizas %	Energía (Kcal./100g)
Humano	87.1	4.5	0.4	0.5	7.1	0.2	72
Rata	79	10.3	6.4	2	2.6	1.3	137
Delfín	58.3	33	3.9	2.9	1.1	0.7	329
Perro	76.4	10.7	5.1	2.3	3.3	1.2	139
Caballo	88.8	1.9	1.3	1.2	6.2	0.5	52
Vaca	87.3	3.9	2.6	0.6	4.6	0.7	66

Fuente: González F, 2001

### 2.2. ALIMENTACION DE VACAS LECHERAS

La alimentación de ganado vacuno lechero, tiene gran importancia por su influencia en la producción de leche. Esta importancia también radica en el hecho de que la alimentación puede presentar hasta el 50% de su costo de producción. Los nutrientes requeridos por la vaca en producción varían, con el peso vivo, producción de leche, porcentaje de grasa,

estado de gestación, edad (si esta en crecimiento o no) en la alimentación de las vacas en producción debe ser individualmente ajustadas (Tapia, 1999).

El pastoreo por si solo no cubre las necesidades del ganado lechero para mantener una producción de leche en forma rentable. La aplicación de una suplementación sustentable y sostenible en ganado lechero para regiones donde se utilice el potrero es impostergable. Que tipo de suplementación debo utilizar en mi negocio de producción de leche en potrero. Por lo tanto, la suplementación adquiere un matiz cada vez más importante y se convierte en una práctica cada vez más necesaria sobre todo en aquellas regiones donde el pastoreo se puede realizar durante los 365 días del año. (Álvarez, H., Santini, F. y Rearte, D.. 1995).

***Alimentación al pastoreo.***- Se utiliza el recurso forrajero de la zona para la alimentación del ganado lechero, el uso de las praderas naturales reportan menos valores de ganancia de peso y producción de leche respecto al de pastos cultivados, siendo las asociaciones más importantes con trébol blanco, Rye – grass ingles, trébol rojo, y otros. Por otro lado, la alimentación en pastos naturales reportan producciones de 1Lt./vaca/día, mientras que en los pastos cultivados, sin dotación de concentrados, esta puede llegar hasta 10Lt/vaca/día ([www.minag.gob.pe/pecuaria/pec\\_real\\_vacunos](http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_real_vacunos)).

### **2.2.1. FORRAJES**

En general, los forrajes son las partes vegetativas de las plantas gramíneas o leguminosas que contienen una alta proporción de fibra (más de 30% de fibra neutro detergente). Son requeridos en la dieta en una forma física tosca (partículas de más de 1 o 2 mm. de longitud).

Usualmente los forrajes, pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno. Según la etapa de lactancia, pueden contribuir desde casi 100% (en vacas no-lactantes) a no menos de 30% (en vacas en la primera

parte de lactancia) de la materia seca en la ración. Las características generales de forrajes son los siguientes:

**Volumen:** El volumen limita cuanto puede comer la vaca. La ingestión de energía y la producción de leche pueden ser limitadas si hay demasiado forraje en la ración. Sin embargo, alimentos voluminosos son esenciales para estimular la ruminación y mantener la salud de la vaca.

**Alta Fibra y Baja Energía:** Forrajes pueden contener de 30 hasta 90% de fibra (fibra neutro detergente). En general, el más alto en contenido de fibra, más bajo el contenido de energía del forraje.

#### **CUADRO 2.2. ALIMENTOS EMPLEADOS EN LA PRODUCCION DE LECHE**

ALIMENTO	MS (kg)	ENL (mcal/kg)	Pt. (%)	CALCIO (%)	FOSFOR O (%)
Ensilado de avena	31	1.30	11.5	0.37	0.30
Heno de alfalfa	90	1.30	17.0	1.41	0.24
Cebada grano	88	1.94	13.5	0.05	0.38
Harina de soya	90	1.83	44.0	5.9	0.70
Afrecho	89	1.61	15.0	0.15	0.39
Pasta de algodón	92	1.67	41.9	0.20	1.04

Fuente: Tapia, M. 1999.

**Contenido de proteína es variable:** Según la madurez, las leguminosas pueden tener 15 a 23% de proteína cruda, gramíneas contienen 8 a 18% proteína cruda (según el nivel de fertilización con nitrógeno) y los residuos de cosechas pueden tener solo 3 a 4% de proteína cruda (paja).

Desde un punto de vista nutricional, los forrajes pueden variar entre alimentos muy buenos (pasto joven y succulento, leguminosas en su etapa vegetativa) a muy pobre (pajas y ramoneos).

### **2.3. REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL GANADO PRODUCTOR DE LECHE**

La vaca lechera moderna posee demandas nutritivas mucho más altas comparadas con sus ancestros que no fueron seleccionados para producir grandes volúmenes de leche.

Hace muchos años las vacas lecheras producían leche solo para los terneros, máximo de 2 a 10 lts por día. No es difícil hoy de encontrar vacas que estén produciendo 60 lts por día, lo que es muchísima leche visto desde el punto de vista evolutivo. Esta alta producción de leche está, de la misma manera, asociada con una alta demanda de nutrientes. En comparación el ternero solo utiliza un 10% de la energía de producción de leche (González, 2001; Hernández y Ponce, 2003).

Para poder lograr alcanzar grandes cantidades de leche, la vaca utiliza reservas energéticas. Desde una perspectiva de evolución, no es extraño encontrar que la vaca con un corto período de balance energético negativo, pase desde una situación anabólica (construcción de reservas de energía) a una situación catabólica (consumo de reservas de energía). Desde que la vaca comenzó a producir mas leche la alimentación de las mismas se tornó en un gran desafío (Bauman and Currie 1980).

La vaca lechera, como un animal rumiante, tiene la capacidad de digerir alimentos con altas cantidades de fibras como la celulosa, alimentos que normalmente no están

disponibles para el animal monogastrico. Hoy, para reducir el contenido de grasa en la leche, los ganaderos alimentan a sus vacas con altas cantidades de concentrado. Que hay de especial en el tracto digestivo del animal rumiante. Como se mencionó arriba, la única habilidad del animal rumiante es la posibilidad de digerir fibras. La digestión tiene lugar en el rumen y muchas bacterias diferentes y otros microorganismos se ocupan de este proceso. Durante la fermentación los carbohidratos se digieren en ácidos grasos volátiles (VFA) como el acetato, el propionato y el butirato, los cuales en su mayoría son absorbidos por las paredes ruminales. La degradación de la proteína en el rumen resulta en 20-80% en proteína microbiana mientras que el resto 80-20% no es degradada y será absorbida en el abomaso o intestino en conjunto con la proteína microbiana. La dieta de las vacas lecheras normalmente posee una cantidad de grasa mínima, la cual es digerida principalmente en glicerol y ácidos grasos. Los productos que se generan a partir de los microbios son pasados a través de los demás estómagos y la absorción de los diferentes componentes tiene lugar en el intestino (Tapia, 1999)

### CUADRO No 2.3

COMPOSICIÓN DE GRANO DE CEBADA, PAJA Y CEBADA VERDE POR 100g DE SUSTANCIA

	Cebada grano	Paja	Cebada verde
Proteína	10	1.9	2.5
Materia seca o materia grasa	1.8	1.7	0.5
Hidratos de carbono	66.5	43.8	8.8
Celulosa	5.2	34.4	5.6
Materias minerales	2.6	4	1.7
Agua	14	14.2	80.9

Fuente: Bauman and Currie, 1980

## 2.4. SUPLEMENTACION

El primer paso para seleccionar una suplementación es saber antes que todo cuales son las necesidades de las vacas (basándose en el estado físico del ganado). Es importante que los ganaderos lecheros sepan determinar si las vacas o vaquillas tienen deficiencias de Proteína Cruda, Energía, TND, minerales como Fósforo, Calcio, etc. o aun más vitaminas (A, D, E, o K) esto puede saberse analizando los forrajes del potrero y/o de la dieta que se esta ofreciendo. Si el ganado lechero en potrero se encuentra con una baja condición física, probablemente este deficiente de energía (TND) pero también puede estar deficiente en proteína o fósforo, ya que el fósforo toma algo para la energía metabólica. La suplementación en invierno será necesaria debido a que la tasa de crecimiento de los pastos disminuye. La suplementación invernal no solo tendrá como objetivo aumentar el suministro de nutrientes que se vería limitado con el pastoreo exclusivo sino también permitir mantener durante el invierno una carga animal alta que posibilite una máxima eficiencia de cosecha de los potreros durante la estación de crecimiento en la primavera-verano. Suplementos voluminosos como los ensilajes de maíz, ensilaje de heno, además del concentrado y minerales serán los alimentos apropiados para cumplir las necesidades nutricionales de la vaca lechera en esta época del año. En primavera por el contrario, es cuando menos importante resulta la suplementación, sin embargo, será recomendable ajustar una dieta o un suplemento donde estemos seguros que estamos cubriendo las necesidades tanto de proteína, energía, vitaminas y minerales que la vaca lechera necesita para su buen desempeño productivo, porque obviamente lo que se busca es maximizar la cosecha de forraje a través del pastoreo y cualquier tipo de suplementación ejercerá una tasa de sustitución sobre el forraje consumido disminuyendo la eficiencia de cosecha. En verano, cuando las pasturas ven disminuida su calidad, los ensilajes de maíz de alto valor energético junto con el concentrado serán los más apropiados para mantener una óptima producción de leche y lograr la terminación de la lactancia de un a manera más sostenible y sin

perjudicar la condición física del ganado. En otoño al presentar los pastos de los potreros serios desbalances nutricionales de energía: proteína, (casi todo el año se recomienda suplementar una base mineral con vitaminas de calidad y protegidas del medio ambiente) sólo a base de una suplementación como ensilaje de maíz con altos contenido de grano y aplicación de dietas a base con ingredientes de calidad ( proteica y energética) se podrán entonces cubrir los requerimientos no solo de alta producción ( 23 a 28lts / v / d), sino además de reproducción y salud del animal.

La parte Energética de la dieta total para producir mas leche por vaca año en pastoreo cobra una singular importancia, y adquiere especial interés por parte de ganaderos vanguardistas, ya que lo que se busca hoy en día no es aumentar la carga animal en el potrero, sino asegurar las mejores tasas de productividad por vaca año y de lograr una terminación de una lactancia por un mayor periodo que en la actualidad es solo de 120 a 220 días en leche como máximo (Sagar, 1999).

Algunos investigadores, como es el caso de Boetto y Melo (1990) estimaron distintas tasas de digestión de los granos de cereales más utilizados en la suplementación de vacas lecheras, ubicando a los granos de trigo, cebada, avena, maíz y sorgo en una escala descendente de degradabilidad a nivel ruminal. La tasa de digestión será afectada también por el procesamiento del grano, así vemos que granos finamente molidos tienen una mayor tasa de digestión que el grano entero o partido. No solo la molienda del grano puede ser utilizada para manipular los sitios de digestión del almidón.

## **2.5. VITAMINAS Y MINERALES**

Las vitaminas y los minerales son de gran importancia en la nutrición. Las deficiencias pueden resultar en pérdidas económicas grandes. En las vacas lactantes, los macro minerales de principal importancia son cloro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). La fiebre de leche en la primeras días de lactancia se

debe a un desequilibrio de metabolismo de calcio, y el fósforo es esencial para mantener buena fertilidad en el hato.

Casi todos los alimentos, con excepción de urea y grasa, contienen al mínimo cantidades limitadas de minerales. Debido a que las leguminosas contienen más calcio que gramíneas, las raciones basadas en leguminosas requieren menos suplementación con calcio. La melaza es rica en calcio y subproductos de origen animal son buenas fuentes de calcio y fósforo. El cloro de sodio es el solo mineral que se puede ofrecer por acceso libre (en bloques). La suplementación mineral de la dieta de la vaca lechera es usualmente entre 0 y 150 g/vaca/día. Una mezcla de minerales que contiene calcio, fósforo o ambos (por ejemplo dicalcio fosfato) puede ser requerido según los ingredientes de la ración. Los forrajes verdes usualmente contienen bajos niveles de fósforo relativo a las necesidades de la vaca. Sin embargo, ensilaje de maíz contiene poco calcio y fósforo y requiere suplementación con ambos minerales.

Los microminerales son requeridos en cantidades muy pequeñas y usualmente son incluidos como un premezclado en el concentrado.

#### **2.5.1. SUPLEMENTOS VITAMÍNICOS:**

En general, la disponibilidad de vitaminas en la pradera es adecuada y cubre los requerimientos de las distintas categorías de ganado (cría, recria y engorda), por lo que la aplicación sistemática de vitaminas por vía inyectable no es necesaria. Sin embargo, los períodos de sequía, invierno-primavera o estival, son recurrentes en algunas regiones. Esto produce un insuficiente aporte de pastos frescos y, como consecuencia, una disminución en la oferta de vitaminas. Las categorías de ganado más expuestas a éste déficit nutricional, son los animales jóvenes en crecimiento y los vientres que deben

iniciar el servicio de monta. Estas situaciones se corrigen con el aporte de complejos vitamínicos permitidos por vía inyectable (Sagar, 1999).

### 2.5.2. NECESIDADES VITAMINICAS.

Las vitaminas sirven para cubrir desde las necesidades mínimas hasta las óptimas. La necesidad mínima de una vitamina es la cantidad necesaria diariamente para prevenir los síntomas de la deficiencia. Las necesidades se expresan en mg o unidades internacionales por kg. de peso vivo o por animal o sobre la base de la cantidad de alimento (mg por kg. de alimento) (Aron y Bondi, 1998).

Las vitaminas A, D y E son de consideración con la vitamina A más probablemente deficiente en un invierno largo o una sequía prolongada. Los microbios del rumen sintetizan vitaminas del complejo B, C y K y normalmente no hay que suplementar estas vitaminas

**CUADRO No 2.4** COMPOSICION DE GRANO DE AVENA, AVENA VERDE Y PAJA DE AVENA EN 100g DE SUSTANCIA.

	Grano de avena	Avena verde	Paja de avena
Hidratos de carbono	58.2	10.0	35.6
Agua	13.3	77.0	14.3
Celulosa	10.3	8.0	41.2
Proteínas	10.0	1.9	2.5
Materia grasa	4.2	0.6	2.0
Materia minerales	3.1	2.5	4.4

**Fuente:** Bauman and Currie, 1980.

## **VITAMINA “A”**

Esta presente en animales no en plantas. En la planta esta presentes sus precursores los carotenoides que son transformados en vitamina A. la utilización del caroteno, el ganado vacuno absorbe de forma preferente carotenos, en tanto actividad vitamínica A los carotenoides absorbidos son transportados en el plasma sanguíneo, llevando hasta los tejidos y determina la pigmentación de la carne, huevo y la leche.

Las especies animales que absorben caroteno tienen amarilla la grasa corporal y la de la leche. Es requerida por lo menos, por o menos por seis procesos fisiológicos como son: visión, integridad de los epitelios, desarrollo óseo, inmunocompetencia tiene un efecto estabilizador sobre las membranas celulares (Aron y Bondi, 1998).

**VITAMINA “E”**.- Se encuentra en materiales vegetales. Esta presente en altas concentraciones en germen de trigo, maíz, alfalfa y lechuga. Es importante en la formación de los glóbulos rojos, es esencial para normal funcionamiento del aparato reproductor, sistema muscular y nervioso (Aron y Bondi, 1998).

**VITAMINA “D”**.-La vitamina D<sub>3</sub> es la que media en la absorción intestinal de calcio. Promueve la absorción de calcio y fósforo en el intestino cumpliendo la función de transportador, de igual manera regula y corrige su metabolismo en la sangre. Actúa sobre el tejido óseo tanto sobre los osteoclastos aumentando la producción de osteocalcina (Aron y Bondi, 1998)

### **2.5.3. VITAMINAS HIDRSOLUBLES**

**TIAMINA**.- Las propiedades químicas de la tiamina: contiene un núcleo pirimidina y uno tiazol enlazados por un puente metileno. La tiamina funciona en el organismo en forma de coenzima tiaminpirofosfato (TPP). La conversión de la tiamina a su forma de coenzima es llevada a cabo por la tiamina difosfoquinasa; el adenosintrifosfato (ATP) es el donador de

pirofosfato (PP). Se han sintetizado antimetabolitos para la tiamina que inhiben a esta enzima. Los más importantes de éstos son la neopiritiamina (pirtiamina) y la oxtiamina. (Aron y Bondi, 1998).

**RIBOFLAVINA.**- Desde 1879 en adelante, se han aislado series de compuestos con pigmento amarillo a partir de diversas fuentes, y se han denominado flavinas, con un prefijo que indica la fuente (p. ej., lacto, ovo y hepato). Después se ha demostrado que esas diversas flavinas tienen idéntica composición química.

Entre tanto, la vitamina B hidrosoluble se ha separado en un factor termolábil contra beriberi (B<sub>1</sub>) y un factor termoestable que favorece el crecimiento (B<sub>2</sub>), y a la postre se apreció que los concentrados de la llamada vitamina B<sub>2</sub> tenían color amarillo. Todas las dudas con respecto a la identidad de la vitamina B<sub>2</sub> y las flavinas que ocurren de manera natural, se eliminaron cuando se sintetizó la lactoflavina, y se demostró que el producto sintético posee actividad biológica completa. La vitamina se denominó riboflavina debido a la presencia de ribosa en su estructura.

La riboflavina lleva a cabo sus funciones en el organismo en forma de una u otra de dos coenzimas, riboflavina fosfato, que suele llamarse flavina mononucleótido (FMN) y flavina adenina dinucleótido (FAD) (Aron y Bondi, 1998).

**NIACINA, ÁCIDO NICOTINICO, NICOTINAMIDA O FACTOR PP.**- La pelagra (del italiano pelle agra, *piel arrugada*), se ha conocido durante siglos en regiones donde se consumen grandes cantidades de maíz, entre las que destacan Italia y Norteamérica. Goldberger y colaboradores demostraron de manera concluyente que la pelagra podía evitarse mediante incremento de la ingestión de carne fresca, huevos y leche en la dieta. Si bien al principio se creyó que era una deficiencia de aminoácidos esenciales, pronto se encontró que un factor resistente al calor, distinto, en preparaciones de vitamina B hidrosoluble evitaba la pelagra (Aron y Bondi, 1998).

**ACIDO PANTOTINICO.-** El pantotenato consta de ácido pantoico que forma complejos con b-alanina. Esto se transforma en el organismo en 4'-fosfopanteteína mediante fosforilación y enlace con cisteamina; este derivado se incorpora en la CoA o la proteína acarreadora acil, las formas funcionales de la vitamina. Las estructuras químicas del ácido pantoténico y de la CoA (Aron y Bondi, 1998).

## **2.6. SUPLEMENTOS MINERALES**

Los suplementos minerales están mostrando una marcada importancia en el balance de las dietas, mejorando la eficiencia del aprovechamiento de los recursos forrajeros. Las deficiencias minerales varían según la región en la que se ubique la ganadería. Si bien existen zonas en las que no se evidencian carencias, generalmente hay una respuesta positiva al consumo de sales minerales por parte del ganado. Este consumo puede sufrir variaciones estacionales o por categorías de ganado.

Para nadie es un secreto que el uso de minerales constituye un elemento de suma importancia para que una explotación pecuaria ya sea de carne o leche. Ellos aportan salud, bienestar, estimulan el crecimiento y promueven un alto rendimiento en la producción

Es aconsejable realizar un perfil mineral en distintas épocas del año, para establecer la situación frente a posibles deficiencias, muchas de ellas subclínicas, que puedan intervenir negativamente en la producción de carne y/o leche. Esto da la posibilidad de establecer la composición del suplemento mineral a suministrar.

Este suplemento se puede ofrecer en forma de sales en bateas para el libre consumo del rebaño. Pueden presentarse situaciones especiales, en las que la vía de administración no sea la ingesta, sino la vía inyectable. Estos casos deben estar debidamente justificados.

## 2.7. CONCENTRADO

Los avances en la nutrición y alimentación de nuestros animales rumiantes han permitido definir con bastante precisión las funciones metabólicas de los nutrientes considerados esenciales en sus diferentes condiciones productivas, por ejemplo los requerimientos proteicos como proteína cruda aportada por los pastizales que incluye tanto nitrógeno proteico, como no proteico, estos actualmente se les llama: nitrógeno degradable en el rumen (NDR) y nitrógeno no degradable en el rumen (Sagar, 1,999).

**CUADRO 2.5. COMPOSICION DE PRINCIPALES ALIMENTOS DEL ALTIPLANO**

Alimento	Precio (kg).	Materia seca (%)	Contenido de porcentaje de:		
			proteína	Calcio	Fósforo
Alfalfa verde	0.5	12	24	0	0
Alfalfa heno	0.4	92	20	1.44	0.23
Afrecho de cebada	0.4	92	15	0.12	0.85
Carbonato de calcio	1.0	99	0	38.0	0
Caliza molida	1.0	99	0	38.0	0
Cebada grano	0.5	92	11	0.03	0.30
Harina de huesos	2.0	99	0	32.0	15.0
Harina de pescado	1.05	92	95.0	3.73	2.43
Maíz amarillo	0.50	92	9.0	0.02	0.26
Melaza de caña	0.50	74	4.4	0.82	0.08
Quinoa jipi	0.08	90	6.0	0	0
Quinoa quiri	0.05	90	5.00	0	0
Sal común	0.20	99	0	0.30	0

Fuente: Aron y Bondi, 1998.

## 2.8. PRODUCCION DE LACTEA TOTAL

La producción total promedio de leche por vaca por lactación (Cuadro 2.5) fue de 3451.31 Kg. con una duración de 388 días con una producción día por vaca de 1.16 Kg. de leche siendo a primera lactación la de menor producción con 2763.79 en 315 días con 8.74 gr. y la quinta lactación con 4554.90 en 400 días con 11.15 Kg. de leche la máxima producción (Cardenas, Rojas y Luque, 2002)

**CUADRO 2.6.** PRODUCCION PROMEDIO REAL DE LECHE EN KG. POR DIAS DE LACTACION, DIA Y CAMPAÑA

Nro LACTACION	LACT. DIA	PROD. DIA	PROD. CAMPAÑA	RANGO
1	315	8.74	2763.79	780.80-4307.20
2	328	9.81	3225.1	953.80-6095.40
3	325	10.36	3409.96	1428.20-7454.00
4	338	10.85	3734.75	1243.00-5279.00
5	400	11.15	4554.9	1809.20-7855.10
6	340	10.37	3584.31	1686.60-6132.80
7	345	10.72	3402.4	1409.30-6136.40
8	313	9.25	2935.27	1823.80-3684.00
PROMEDIO	388	10.16	3451.31	

Fuente: Cardenas, Rojas y Luque (2002).

(Condori, 1979), obtuvo la producción de 2006 Kg. de leche en 307 días, (Barriga, 1992) encontró de  $2914.60 \pm 801.03$ kg. de leche en  $285 \pm 47.95$  días de lactación e Hinojosa (1992) de  $2820 \pm 590$  Kg. de leche en el C.E. Chuquibambilla. La producción promedio encontrado por Vasallo (1980) En Huancayo en donde obtiene  $3213.71 \pm 1094.90$  Kg. de leche.

### III MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN.

El presente trabajo de investigación se realizó en la Provincia de San Román, se encuentra situada a 124 Km. de la ciudad de Puno, con una altitud de 3878 m.s.n.m. temperatura media de 17 grados y una luminosidad relativa de 2.4, no solo una diferenciación climatológica, sino que los que configuran en cuanto a la disponibilidad del forraje y de los pastos cultivados y/o naturales.

#### 3.2. TAMAÑO MUESTRAL

Se conformaron tres grupos experimentales, donde las vacas han sido agrupadas al azar en tres grupos de 10 vacunos cada grupo. Para ello un grupo recibió el nombre de grupo sin testigo "A" (solo concentrado al 20% de proteína); el grupo experimental "B" recibió un concentrado con 18% de proteína más suplemento vitamínico; el grupo experimental "C" recibió un concentrado con 20% de proteína más la combinación de suplemento vitamínico.

**CUADRO No 3.1. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

No	GRUPO Testigo A	GRUPO		TOTAL
		Experimental B	Experimental C	
Vacas	10	10	10	30
Tratamiento	Vitamina 0%	Vitamina 50%	Vitamina 50%	100%
	Concentrado 20%	Concentrado 18%	Concentrado 20%	38%

Para la conformación de los grupos se tomó en cuenta un similar número de vacunos y período de quinta, sexta y séptima lactación, así como la uniformidad en la condición corporal y el estado de salud de las vacas inicialmente se fuera satisfactorio. El

experimento duro un tiempo de tres meses con previa evaluación de cada dos días a la semana, durante el experimento.

### **3.3. MATERIALES**

#### **3.3.1. Materiales utilizados para evaluar la producción de leche**

- Baldes
- Medidor del volumen de la leche (litira)
- Balanza de tipo dinamómetro
- Filtros de tela
- Porongos

#### **3.3.2. Materiales de trabajo**

- Jeringas descartables
- Agujas numero 18 y 16 pulgadas para la dosificación
- Antiparasitarios (tri ABC 22, Trivantel 15 y Bovimec LA)
- vitaminas (aminoplex forte, adefortex, hematofos B<sub>12</sub> Catofos B<sub>9</sub>+ B<sub>12</sub> y Calcio del Dr. Calderon)

#### **3.3.3. Otros equipos**

- Mocheta
- Sogas
- Registros

### **3.4. DEL MATERIAL DE ESTUDIO**

#### **3.4.1. DE LOS ANIMALES**

Las vacas lecheras

- Cruzadas
- 6 dientes (4años)
- Regular

#### **3.4.2. DE LA ALIMENTACION**

- Heno de alfalfa
- Alfalfa verde
- Pastos naturales
- Suplemento vitamínico
- Concentrado

#### **3.4.3. DE LAS VITAMINAS**

- Aminoplex forte
- Adefortex
- Hematofos B<sub>12</sub>
- Catofos B<sub>9</sub>+ B<sub>12</sub>
- Calcio del Dr. Calderon

### **3.5. METODOLOGÍA**

#### **1. DETERMINACION DE LA INFLUENCIA DEL SUPLEMENTO VITAMÍNICO EN LA PRODUCCIÓN DE LA LECHE**

El procedimiento seguido fue lo siguiente:

- Se realizó la identificación de los vacunos productores de leche, de acuerdo a la dentición y numero de lactaciones.
- Seguidamente se procedió realizar la dosificación contra los parásitos internos y para la fasceola y parásitos externos respectivamente. Con un tiempo de 7 días antes de la experimentación.
- Después del pasado el tiempo de dosificaron se procedió administrar el golpe vitamínico conjuntamente con el calcio.
- Finalmente se precedió el pesado y el Incremento de la producción de la leche por la influencia del suplemento vitamínico.
- Se preparó las raciones (concentrado) con diferentes niveles de proteína.
- Se realizó la elaboración de los registros y ficha de control, para el seguimiento de las actividades de la producción de leche.

#### **2. DETERMINACION DE LA COMBINACIÓN DEL SUPLEMENTO VITAMÍNICO MAS LA ADMINISTRACION DE CALCIO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.**

- Una vez identificada las vacas productoras de leche se evaluó el incremento de la producción de leche por la combinación del suplemento vitamínico más la adición de calcio del Dr. Calderon.
- Para el primer grupo experimental "B" se administro las vitaminas como hematofos B<sub>12</sub>, aminoplex forte, adefortex y calcio del Dr. Calderon, cada 15 días del experimento durante los tres meses de cumplimiento del estudio.

- Para el segundo grupo experimental “C” se administró la combinación de las vitaminas como: catofos B<sub>9</sub> + B<sub>12</sub>, Aminoplex forte, Adefortex y calcio del Dr. Calderon. Igualmente cada 15 días durante los tres meses de ejecución del estudio.
- El tercer grupo testigo “A”, no recibió ningún suplemento vitamínico.
- Se identificó los estimulantes más efectivos que intervinieron en la producción de la leche en vacunos que se crían en la provincia de San Román.
- Posteriormente se realizó el pesado y incremento de la producción de la leche por la acción de la combinación de golpe vitamínico más el calcio del Dr. Calderon.
- Adicionalmente se registraron los datos sobre la condición del vacuno productor de leche adjunto en el anexo 2.

### **3. PREPARACION Y DETERMINACION DE LA ADMINISTRACION DEL CONCENTRADO EN LA PRODUCCION DE LECHE.**

Primeramente se preparó la mezcla suplementaria (concentrado) según el procedimiento

Procedimiento Para Preparar el Alimento Concentrado

- Se compro los insumos en suficiente cantidad
- Luego el pesado de los insumos de acuerdo a la cantidad que se requiere preparar
- Moler y/o triturar por partes
- Mezclar las partes de ingredientes
- Guardar y almacenar en un lugar fresco y seco, en sombra llenado en un saco

- De esta mezcla utilizar en forma diaria suplementar a las vacas lecheras en una proporción de 1.00 Kg. Por Semana vaca, siempre cuidando el costo de administración y temporada del año.
  - Pesando para cada vaca
  - Dotar en un comedero.

Se evaluó el incremento de la producción de leche, con solamente con la administración del concentrado en la alimentación de los vacunos productores de leche en el grupo testigo "A".

### 3.6. ANALISIS ESTADISTICO

1. Para evaluar las variables cuantitativas del volumen de la leche por la influencia vitamínica se recurrió a las medidas de tendencia central (media) y de dispersión como son desviación estándar y coeficiente de variabilidad, así mismo se utilizó tablas, polígonos y histogramas estadísticas.

Para el análisis estadístico del volumen de la producción de leche por la influencia de la suplementación vitamínica fue conducido en DCA cuyo modelo aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + A_i + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es la variable respuesta (volumen de abastecimiento anual)

$u$  = Es la media general

$A_i$  = Es el efecto de producción día.

$e_{ij}$  = Es el error aleatorio

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan (Ventura y Zavala, 1994

2. Para la combinación del suplemento vitamínico mas la administración de calcio del Dr. Calderón en la producción de leche, se utilizó las medidas de tendencia central (media, moda) y de dispersión (desviación estándar, coeficiente de variabilidad), así mismo se utilizó tablas, polígonos y histogramas estadísticas.

Para el análisis estadístico de la producción de leche por la combinación de la suplementación

vitamínica fue conducido en DCA cuyo modelo aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + A_i + e_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Es la variable respuesta (volumen de abastecimiento anual)

$u$  = Es la media general

$A_i$  = Es el efecto de producción día.

$e_{ij}$  = Es el error aleatorio

Para la comparación de medias se utilizó la prueba de Duncan (Ventura y Zavala, 1994.

3. El incremento de la producción de leche, con solamente con la administración del concentrado, se utilizó tablas, polígonos y histogramas estadísticas; además se usó medidas de tendencia central (media), de dispersión como son desviación estándar y coeficiente de variabilidad.

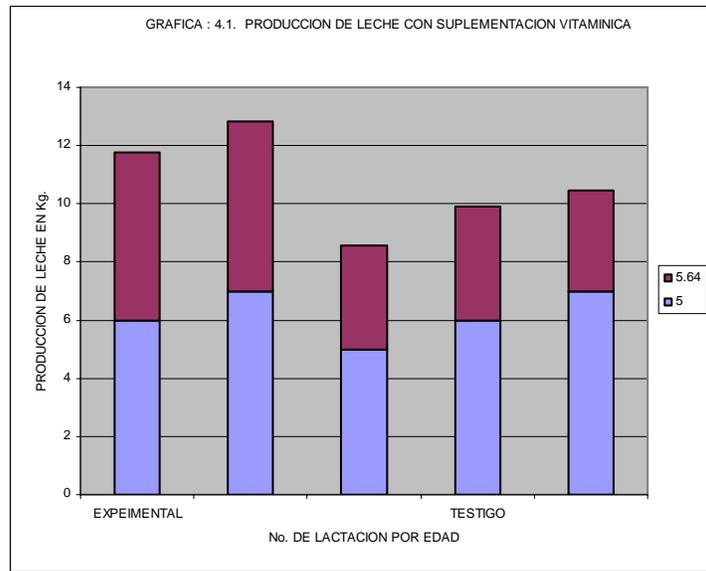
#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 4.1. LA INFLUENCIA DEL SUPLEMENTO VITAMÍNICO EN LA PRODUCCIÓN DE LA LECHE

La influencia del suplemento vitamínico en la producción de la leche se muestra en el cuadro y grafica 4.1.

**CUADRO: 4.1. PRODUCCION PROMEDIO DE LA LECHE EN KG. POR LACTACION, DIA Y PRODUCCION DURANTE LOS TRES MESES DE EJECUSION.**

GRUPO	No LACTACION	PRODUCCION DIA (PROMEDIO)	PROD. MESES	D.S.	VARIANZA
Con vitamina	5	5.64 <sup>a</sup>	1,944.90	1,234	1,658
	6	5.77 <sup>a</sup>	1,516.60	1,359	1,523
	7	5.83 <sup>a</sup>	186.5	1,248	1,848
Sin vitamina	5	3.58 <sup>b</sup>	110.90	0.284	0.0811
	6	3.89 <sup>b</sup>	1,003.80	0.368	0.1354
	7	3.47 <sup>b</sup>	107.70	0.3119	0.0973
TOTAL		4.76	2,434.70	0.8355	0.9024



La producción de leche con la suplementación vitamínica por día en promedio fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ) (Anexo 1).

Cabe resaltar que la administración de vitaminas incrementó la producción de leche en comparación en vacunos no administrados la respectiva vitamina., esto se debe probablemente a la estimulación y síntesis de células en la producción de leche.

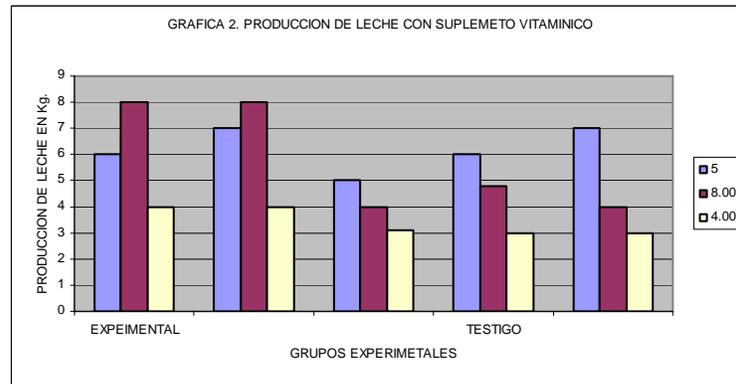
La producción promedio encontrado en el presente trabajo es menor a los resultados encontrados por Condori, (1979), que obtiene 2006 Kg. de leche en 307 días, Barriga, (1992) encontró de  $2914.60 \pm 801.03$ kg. de leche en  $285 \pm 47.95$  días de lactación e Hinojosa (1992) de  $2820 \pm 590$  Kg. de leche en el C.E. Chuquibambilla. Esto se debería a la constante y permanente selección que se realiza en C.E. Chuquibambilla a fin de elevar la producción de leche.

**4.2. LA COMBINACIÓN DEL SUPLEMENTO VITAMÍNICO MAS LA ADMINISTRACION DE CALCIO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE.**

La combinación del suplemento vitamínico como para el primer grupo “B” (hematofos B<sub>12</sub>, aminoplex forte, adefortex y calcio del Dr. Calderon) y para el segundo grupo “C” (catofos B<sub>9</sub> + B<sub>12</sub>, Aminoplex forte, y calcio del Dr. Calderon) respectivamente, se muestra la mayor y menor producción de leche en el cuadro y grafica 4.2.

**CUADRO 4.2. COMBINACION DEL SUPLEMENTO VITAMINICO EN LA MAYOR Y MENOR PRODUCCION DE LECHE.**

GRUPOS	No LACTACION	PROD. MAXIMA	PROD. MINIMA	PROMEDIO	D.S.
CON VITAMINA	5	8.00	4.00	5.64	1.234
	6	8.00	4.00	5.77	1.359
	7	8.00	4.00	5.83	1.248
SIN VITAMINA	5	4.00	3.10	3.58	0.284
	6	4.80	3.00	3.89	0.368
	7	4.00	3.00	3.47	0.3119
TOTAL		12.80	7.00	9.52	1.671



En general la producción total de leche por una combinación de vitaminas, fueron iguales en cuanto a los volúmenes de producción en los grupo de vacas B y C; la producción Láctea es mayor volumen fue de 8.00Kg y menor volumen es de 4.00Kg para ambos grupos y es mucho menor el volumen de leche en el grupo testigo "A". Al análisis estadístico no hubo diferencias entre grupos experimentales en los volúmenes de producción de la leche por la combinación de vitaminas ( $P > 0.01$ ) (Anexo 1).

La producción máxima y mínima encontrada en el presente trabajo es menor por Cardenas, Rojas y Luque (2002) en donde obtiene 10.16 Kg. de leche en 388 días en C.E. Chuquibambilla. Siendo este valor menor en nuestro estudio, ya que CIP. Chuquibambilla selecciona constantemente para incrementar la producción de leche y también sus vacunos son mejorados.

Siendo mayor la producción comparado con los datos de Condori, (1979), Barriga, (1992) e Hinojosa (1992) en el C.E. Chuquibambilla y del Vasallo (1980) En Huancayo en donde obtiene  $3213.71 \pm 1094.90$  Kg. de leche. La diferencia de debería a la constante selección y este ultimo por el factor ambiental.

### **4.3. DETERMINACION DE LA ADMINISTRACION DEL CONCENTRADO EN LA PRODUCCION DE LECHE.**

La administración del concentrado y aplicación del suplemento vitamínico en la producción de la leche se muestra en el cuadro y grafica 4.1.

La producción de leche con la administración del concentrado y suplementación vitamínica por día en promedio fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ) (Anexo 1).

Al administrar el golpe vitamínico en las vacas hubo incremento de peso vivo y mejora de estado de carnes y por ende mayor fertilidad de las vacas en comparación a los animales no administrados las vitaminas.

Al comparar el resultado obtenido con la administración del concentrado y suplementación vitamínica fue menor a los resultados obtenidos por Condori (1999), Barriga (1992), e Cardenas, Rojas y Luque (2002). Esto se debe probablemente a la mejora genética constante y crianza de los vacunos productores de leche.

## V. CONCLUSIONES

Se concluye:

- La influencia de la suplementación vitamínica por día en promedio fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ).
- La combinación de vitaminas, fueron iguales en cuanto a los volúmenes de producción en los grupo de vacas B y C; la producción Láctea es mayor volumen fue de 8.00Kg y menor volumen es de 4.00Kg para ambos grupos y es mucho menor el volumen de leche en el grupo testigo "A". Al análisis estadístico no hubo diferencias entre grupos experimentales en los volúmenes de producción de la leche por la combinación de vitaminas ( $P > 0.01$ )
- El concentrado y suplementación vitamínica por día fueron: en la quinta lactación fue 5.65 Kg., en la sexta lactación fue de 5.77 Kg. y en la séptima lactación fue de 5.83 Kg. Sin la suplementación vitamínica fueron: en la quinta lactación 3.58 Kg., en la sexta lactación fue de 3.89 Kg. y en la séptima lactación fue de 3.47 Kg. respectivamente. A análisis estadístico si hubo diferencia entre grupo experimental y grupo testigo ( $P < 0.01$ ).
- Al administrar el golpe vitamínico en las vacas hubo incremento de peso vivo y mejora de estado de carnes y por ende mayor fertilidad de las vacas en comparación a los animales no administrados las vitaminas.

## VII. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1. Aron A. Bondi, 1998 Nutrición animal editorial acribia S.A. Zaragoza España.
2. Álvarez, H., Santini, F. y Rearte, D.. 1995. Efectos de la suplementación con grano de maíz húmedo y seco sobre la producción y composición de leche, el consumo y el ambiente ruminal de vacas lecheras en condiciones de pastoreo. Resúmenes XIV Reunión de ALPA. Pags. 480-483. Asociación Latinoamericana de Producción Animal. Mar del Plata, Argentina
3. Barriga, P. 1999. Lactación y persistencia de producción lechera en Vacunos Brown Swiss del C.E. Chuquibambilla. Tesis de Medico Veterinario y Zootecnista. UNA – PUNO.
4. Bauman and Currie J. 1980. Producción de leche, ingesta de energía neta y balance energético durante la lactancia en vacas lecheras.
5. Bargo, F, G. Pieroni y D.H. Rearte. 1998. Milk production and ruminal fermentation o grazin dairy cows supplemented with dry ground corn or steam-flaked corn. J. Dairy Sci. 81(suppl.1):335
6. Boeto, G.C. y O.E. Melo. 1990. Digestión ruminal del almidón en bovinos. I. Efecto del tipo de grano. II. Efecto del tratamiento físico. Informe de Beca CONICOR
7. Condori, E. 1999. Producción y Calidad de Leche en vacas F1 (Brown Swiss y Holstein) en el fundo San Antonio. Tesis de medico Veterinario y Zootecnista. UNA – PUNO.
8. Cardenas, Rojas y Luque 2002. Estimación de la producción de leche mediante el método indirecto en vacas BROS Swiss IIBO PUNO – PERU.
9. González F. 2001. Composicao bioquimica do leite e hormônios da lactacao. *En* Uso do leite para monitorar a nutricao e o metabolismo de vacas leiteiras. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

10. Hinojosa, M. 1992. Repetibilidad para lapso de lactancia en vacunos Brown Swiss del C.E. Chuquibambilla. Tesis de Medico Veterinario y Zootecnista. UNA – PUNO.
11. Hernández R. y P. Ponce. 2002. Replicación del síndrome de leche anormal en condiciones experimentales. EXOPOL. Disponible on line
12. Mepham, J. 1983. Relación entre la producción de leche y el peso corporal materno (Adapted from Biochemistry of lactation, ed T.B.
13. NRC (National Research Council). 2001. Nutrient Requirements of Domestic Animals. National Academy of Sciences. 6<sup>ta</sup> Ed. Washington, DC. USA.
14. OIA – MINAG 2005 Producción pecuaria del año 2005 en el Departamento de Puno.
15. SAGAR, 1999. Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural y Pesca. Rentabilidad de la Ganadería en México.
16. Tapia, M. 1999 Copia memiografiada de alimentación de vacunos de leche, Puno – Perú.
17. Vasallo, G. 1980. Índices Pecuarios y Caracterización de la curva de Producción de Leche de por vida de Hato de ganado Brown Swiss. Tesis Magíster Scientae Huancayo – Perú.
18. Ventura, R y Zavala, A 1994. Métodos estadísticos básicos en la Investigación. UNA La Molina. Dpto Académico de Estadística e Informática. Lima Perú
19. Wittwer F. 2000. Diagnóstico dos equilibrios metabólicos de energía en rebaños bovinos.
20. [www.minag.gob.pe/pecuaria/pec\\_real\\_vacunos](http://www.minag.gob.pe/pecuaria/pec_real_vacunos)

# ANEXOS

**ANEXO 1. INFLUENCIA VITAMINICA Y LA COMBINACION DE LAS VITAMINICA EN LA PRODUCCION DE LECHE.**

<b>F.V.</b>	<b>G.L.</b>	<b>S.C.</b>	<b>C.M.</b>	<b>FC</b>
Tratamiento	2	24208.500	12104.250	356.44 **
Error experimental	27	916.894	33.959	
TOTAL	29	25125.394		



**ANEXO 3. LA INFLUENCIA Y LA COMBINACION DEL SUPLEMENTO VITAMINICO  
EN LA PRODUCCION DE LA LECHE**

PRODUCCION DE LECHE PROMEDIO						
GRUPO	NUMERO DE VACA	No DE LACATCION	PRODUCCION LACTEA			
			NOVIEMBRE Kg.	DICIEMBRE Kg.	ENERO Kg.	TOTAL
GRUPO B CON VITAMINA	VACA 1	5ta	4.50	5.00	6.50	16.00
	VACA 2	5ta	4.60	5.50	7.00	17.10
	VACA 3	5ta	4.50	6.00	6.50	17.00
	VACA 4	6ta	4.00	6.00	7.50	17.50
	VACA 5	6ta	4.30	5.00	7.00	16.30
	VACA 6	6ta	5.00	6.00	7.50	18.50
	VACA 7	5ta	4.30	6.00	8.00	18.30
	VACA 8	5ta	4.00	5.50	7.50	17.00
	VACA 9	5ta	5.50	6.50	7.00	19.00
	VACA 10	7ma	5.00	6.50	8.00	19.50
GRUPO C CON VITAMINA	VACA 11	5ta	4.50	5.00	7.50	17.00
	VACA 12	5ta	4.30	6.00	7.50	17.80
	VACA 13	5ta	4.20	6.00	7.00	17.20
	VACA 14	5ta	4.20	6.00	8.00	18.20
	VACA 15	5ta	4.00	6.00	7.50	17.50
	VACA 16	6ta	4.10	6.00	7.00	17.10
	VACA 17	6ta	5.00	6.50	8.00	19.50
	VACA 18	6ta	4.10	6.50	7.60	18.20
	VACA 19	6ta	4.50	6.00	8.00	18.50
	VACA 20	6ta	5.00	6.00	7.50	18.50
GRUPO A SIN VITAMINA	VACA 21	6ta	3.50	3.50	4.00	11.00
VACA 22	6ta	3.80	4.00	4.10	11.90	
VACA 23	6ta	4.10	4.10	4.00	12.20	
VACA 24	6ta	4.20	3.50	3.50	11.20	
VACA 25	6ta	3.10	4.00	3.50	10.60	
VACA 26	7ma	3.50	4.00	3.50	11.00	
VACA 27	5ta	3.50	3.50	3.50	10.50	
VACA 28	6ta	4.00	3.50	4.00	11.50	
VACA 29	6ta	3.50	3.50	3.80	10.80	
VACA 30	6ta	4.00	4.00	4.00	12.00	
TOTAL			126.80	155.60	186.00	468.40

**FOTO Nº 1: PESADO DE LA VACA**



**FOTO Nº 2: DOSIFICACIÓN**



**FOTO N° 3: VISTA DE LOS VITAMINAS**



**FOTO N° 4: ADMINISTRACIÓN DE VITAMINAS**



**FOTO Nº 5: ORDEÑO DE LA LECHE**



**FOTO Nº 6: PESADO DE LA LECHE**



**FOTO Nº 7: SIN LA SUPLEMENTACIÓN VITAMÍNICA**



**FOTO Nº 8: CON SUPLEMENTACIÓN VITAMÍNICA**

