

**INFLUENCIA DEL COBALTO EN LA
PRODUCCION DE LECHE**

Por

HECTOR HERNAN MUÑOZ HOYOS

JULIO CESAR TOBAR MESA

**Tesis de grado presentada como requisito
parcial para optar al título de
INGENIERO AGRONOMO**

Presidente de Tesis

SEGUNDO E. BENAVIDES C., I.A.

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PASTO - COLOMBIA
1972**

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 1º del Acuerdo N° 324 de 11 de Octubre de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Narino.

UNIVERSIDAD DE MARINO	
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES	
ALBERTO COLOMBO GUERRERO	
No. 12701	Agencia
Ed. 1	
Vol. 1	Cap. 1
Folio 1	Rep. 1

A MI ESPOSA
A MIS SERES QUERIDOS
A MIS AMIGOS
A MIS PADRES

DEDICO
HECTOR HERNAN MUÑOZ HOYOS

DEDICO
JULIO CESAR TORRES RIVERA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO	
BIBLIOTECA	
ALBERTO QUIJANO GUERRERO	
No. <u>12206-</u>	Fec. <u>Agronomía</u>
Ej. <u>I</u>	Lib. _____
Valor S. _____	Don. ☒ Can. _____ Com. _____
Fecha _____	Rep. _____

A MI ESPOSA

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

BERNARDO BRAVIERES GARCIA, I.A.

JOSE LUIS FORERO RODRIGUEZ, M.V.E.

NICOLAS URBINA, I.

CARLOS BERNARD VALENCIA, I.A.

CARLOS CASTELLANOS GARCIA, I.A.

Servicio Nacional de Aprendizaje

S. N. A.

Instituto Colombiano Agrario

I. C. A.

DEDICO

JULIO CESAR TOBAR MESA

Las personas que en esta obra
se colaboraron en el desarrollo del
presente trabajo.

CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
AGRADECIMIENTOS A:	
2.1 IMPORTANCIA DEL CORALITO	3
2.2 FISIOLOGIA	3
2.3 CANTIDADES Y REQUISITOS DE CORALITO	4
2.4 CORALITO	5
III. MATERIALES	
3.1 MATERIAL	7
3.2 MATERIAL	7
3.3 MATERIAL	7
3.4 MATERIAL	7
3.5 MATERIAL	7
3.6 MATERIAL	7
3.7 MATERIAL	7
3.8 MATERIAL	7
3.9 MATERIAL	7
3.10 MATERIAL	7
3.11 MATERIAL	7
3.12 MATERIAL	7
3.13 MATERIAL	7
3.14 MATERIAL	7
3.15 MATERIAL	7
3.16 MATERIAL	7
3.17 MATERIAL	7
3.18 MATERIAL	7
3.19 MATERIAL	7
3.20 MATERIAL	7
3.21 MATERIAL	7
3.22 MATERIAL	7
3.23 MATERIAL	7
3.24 MATERIAL	7
3.25 MATERIAL	7
3.26 MATERIAL	7
3.27 MATERIAL	7
3.28 MATERIAL	7
3.29 MATERIAL	7
3.30 MATERIAL	7
3.31 MATERIAL	7
3.32 MATERIAL	7
3.33 MATERIAL	7
3.34 MATERIAL	7
3.35 MATERIAL	7
3.36 MATERIAL	7
3.37 MATERIAL	7
3.38 MATERIAL	7
3.39 MATERIAL	7
3.40 MATERIAL	7
3.41 MATERIAL	7
3.42 MATERIAL	7
3.43 MATERIAL	7
3.44 MATERIAL	7
3.45 MATERIAL	7
3.46 MATERIAL	7
3.47 MATERIAL	7
3.48 MATERIAL	7
3.49 MATERIAL	7
3.50 MATERIAL	7
3.51 MATERIAL	7
3.52 MATERIAL	7
3.53 MATERIAL	7
3.54 MATERIAL	7
3.55 MATERIAL	7
3.56 MATERIAL	7
3.57 MATERIAL	7
3.58 MATERIAL	7
3.59 MATERIAL	7
3.60 MATERIAL	7
3.61 MATERIAL	7
3.62 MATERIAL	7
3.63 MATERIAL	7
3.64 MATERIAL	7
3.65 MATERIAL	7
3.66 MATERIAL	7
3.67 MATERIAL	7
3.68 MATERIAL	7
3.69 MATERIAL	7
3.70 MATERIAL	7
3.71 MATERIAL	7
3.72 MATERIAL	7
3.73 MATERIAL	7
3.74 MATERIAL	7
3.75 MATERIAL	7
3.76 MATERIAL	7
3.77 MATERIAL	7
3.78 MATERIAL	7
3.79 MATERIAL	7
3.80 MATERIAL	7
3.81 MATERIAL	7
3.82 MATERIAL	7
3.83 MATERIAL	7
3.84 MATERIAL	7
3.85 MATERIAL	7
3.86 MATERIAL	7
3.87 MATERIAL	7
3.88 MATERIAL	7
3.89 MATERIAL	7
3.90 MATERIAL	7
3.91 MATERIAL	7
3.92 MATERIAL	7
3.93 MATERIAL	7
3.94 MATERIAL	7
3.95 MATERIAL	7
3.96 MATERIAL	7
3.97 MATERIAL	7
3.98 MATERIAL	7
3.99 MATERIAL	7
3.100 MATERIAL	7
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
V. CONCLUSIONES	20
VI. RECOMENDACIONES	21
VII. RESUMEN	22
VIII. BIBLIOGRAFIA	24

CONTENIDO

	Pag.
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
2.1 IMPORTANCIA DEL COBALTO	2
2.2 FISIOLOGIA	3
2.3 CANTIDADES Y REQUERIMIENTOS DE COBALTO	4
2.4 COBALTO EN LOS SUELOS	5
III. MATERIALES Y METODOS	7
3.1 MATERIALES	7
3.2 METODOS	7
3.2.1 <u>Preparación</u>	7
3.3 SELECCION	7
3.4 CONTROL	8
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	13
V. CONCLUSIONES	20
VI. RECOMENDACIONES	21
VII. RESUMEN	22
SUMMARY	23
VIII. BIBLIOGRAFIA	24

TABLAS

Pag.

Tabla I.	Comparación de Promedios de Producción en los lotes de experimentación	16
----------	--	----

Tabla II.	Comparación de Producciones un mes posterior al suministro en los hatos A., B. y C.	19
-----------	--	----

Cuadro N° 3.	Selección de parajes en el hato de los JCS	11
--------------	--	----

Cuadro N° 4.	Selección de parajes en el hato de los JCS, Universidad de Barinas	12
--------------	--	----

Cuadro N° 5.	Valores de producción y ganancia con la selección de nobilitación y la ración alimenticia, Hato de los JCS	17
--------------	--	----

Cuadro N° 6.	Valores de producción y ganancia con la selección de nobilitación y la ración alimenticia, Hato de los JCS	18
--------------	--	----

INFLUENCIA DEL COBALTO EN LA
PRODUCCIÓN DE LECHE
CUADROS

Pag.

Cuadro N° 1. Características y Descripción
de los Hatos utilizados en el
suministro del cobalto 9

Cuadro N° 2. Selección de pareja en el ha-
to del SENA 10

Cuadro N° 3. Selección de parejas en el ha-
to del ICA 11

Cuadro N° 4. Selección de parejas en el ha-
to de BOTANA. Universidad de
Nariño 12

Cuadro N° 5. Valores de producción y ganan-
cia con la adición de cobalto
a la ración alimenticia. Hato
del SENA 17

Cuadro N° 6. Valores de producción y ganan-
cia con la adición de cobalto
a la ración alimenticia. Hato
del ICA 18

INFLUENCIA DEL COBALTO EN LA PRODUCCION DE LECHE (")

Por

HECTOR HERNAN MUNOZ HOYOS

JULIO CESAR TOBAR MESA

I. INTRODUCCION

El Departamento de Nariño posee suelos y condiciones favorables para la explotación ganadera, tanto de leche como de carne. Pero desafortunadamente las existentes y las que se están incrementando, adolecen en su mayoría de técnicas especializadas en el manejo de los animales.

El mal manejo de las praderas y la no utilización de complementos nutritivos, que ayuden a balancear cualitativamente la ración alimenticia, se refleja en la baja producción de leche y carne.

Teniendo en cuenta la importancia de los microelementos, especialmente en lo que a nutrición y producción se refiere, se ha visto conveniente realizar el estudio del cobalto, para observar su influencia en la producción de leche, utilizando para ello la raza Holstein, en tres lugares del Altiplano de Pasto.

(") Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia de Segundo E. Benavides C., I.A. a quien los autores expresan su gratitud.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 IMPORTANCIA DEL COBALTO

En Colombia, el cobalto es el nutriente mineral menos estudiado, en comparación con los demás minerales, a pesar de que éste guarda especial importancia en el organismo de los rumiantes.

Se ha descubierto en los últimos años, mediante cuidadosas investigaciones, que muchas enfermedades nutritivas del ganado bovino, ovino y caprino, en diversas regiones del mundo, se deben a la deficiencia de cobalto o deficiencia combinada del cobalto con otro microelemento. (10).

Alba (1) dice que el descubrimiento de este oligoelemento, como elemento nutritivo esencialmente para el ganado, surgió de la necesidad de determinar la causa de que dichos rumiantes no prosperaban en áreas deficientes en cobalto.

En 1949 se entrevió por primera vez el papel que el cobalto desempeñaba en la nutrición animal, al descubrirse la vitamina B12 o factor antianemia perniciosa y presumiblemente factor proteínico animal que fue la primera sustancia biológicamente activa en que se encontró contenido cobáltico (6).

Blasco, et al (4), opina que éste elemento tiene una gran importancia tanto en los animales como en los vegetales, es esencial en la síntesis de la cobalamina, que actúa como factor de mantenimiento de la flora intestinal.

Davis (5) afirma, que forma parte de la molécula de la vitamina B12, y si no hay cobalto presente no se sin-

tetizan cantidades adecuadas de dicha vitamina.

Alba (1) sostiene que el rumiante tiene que fabricar su propia vitamina B12, con ayuda de bacterias en sus cámaras de fermentación de la panza.

2.2 FISILOGIA

Muñoz (11), opina que el cobalto en forma de vitamina B12 es un principio antianémico; en la forma de sales inorgánicas estimula la producción de un número excesivo de eritrocitos y produce así una "policetomía cobáltica".

Morrison (10) afirma que no se han registrado síntomas de deficiencia en animales no rumiantes al suministrárseles raciones experimentales muy pobres en cobalto. Es posible pues que solo los rumiantes necesiten cobalto.

En el hombre los requerimientos de cobalto, según las opiniones de Muñoz (11), no exceden de cinco a ocho miligramos para la dieta normal diaria.

Alba (1) dice que la relación entre el cobalto y las bacterias era sospechada, ya que la curación con cobalto era acompañada por un restablecimiento de la flora normal de la panza. Es evidente que el cobalto es necesario para la panza y no al organismo mismo del rumiante, puesto que el cobalto que curaba la enfermedad por vía bucal no la podía curar al ser inyectado en animales carentes.

Aunque al respecto Merk (9), sostiene que cuando se presenta deficiencia de cobalto, la población bacteriana en el rumen es alterada y la síntesis de vitamina B12 se ve realmente disminuida y que la inyección de dicha vitamina corrige rápidamente los síntomas de la deficiencia.

2.3 CANTIDADES Y REQUERIMIENTO DE COBALTO

Según Morrison (10), el número de análisis relativo a la cantidad de microelementos para dar un porcentaje promedio es más bien bajo. "La riqueza en cobalto es muy pequeña hasta el punto de que muchos alimentos contienen menos de una parte por diez millones en peso o sea menos de 0,1 miligramo por libra de alimento".

Los granos subproductos de molinería contienen 0,05 miligramos por libra. La harina de torta de linaza contiene al parecer más cobalto que otros alimentos concentrados ordinarios y llega hasta 0,16 miligramos por libra (10).

Harrow, et al (7), opinan que los microelementos como el cobalto están presentes en el tejido húmedo de los vegetales indicios de diez a la menos seis a diez a la menos doce gramos por gramo.

Morrison (10) dice que los forrajes de leguminosas suelen tener más cobalto que los de plantas no leguminosas. El heno de alfalfa de buena calidad llega hasta 0,17 miligramos por libra. Bear (3) sostiene que las plantas forrajeras con un contenido menor de 0,04 p.p.m. son deficientes para la alimentación del ganado.

Alba (1), afirma que en Australia, por deficiencia de cobalto los rumiantes se enfermaban de anemia, pérdida de apetito y enflaquecimiento hasta llegar a la muerte.

Gee (6) opina que, el contenido de cobalto en los pastos, según un resumen de diversos estudios mostraron para los pastos sanos unos valores promedios que os-

cilaban entre 0,07 a 0,26 p.p.m. de materia seca mientras que en los pastos deficientes los valores promedios variaron de 0,03 a 0,14 p.p.m. Se debe hacer análisis durante todo el año para obtener un dato cercano a la realidad.

Morrison (10) sostiene que el ganado ovino muestran síntomas claros de deficiencia en cobalto cuando el pasto tiene menos de 0,7 partes por diez millones de ración seca; mientras que los bovinos no padecen ningún trastorno hasta que el contenido baja a 0,4 partes por diez millones de partes.

Los requerimientos de cobalto en la nutrición de los bovinos son de 0,08 a 0,1 p.p.m.

Spangenberg, et al (12) sostienen que la tolerancia para cobalto en terneros, novillas y vacas es alta, no llegando a producirse síntomas de intoxicación con cantidades de cincuenta miligramos de cobalto por día.

2.4 COBALTO EN LOS SUELOS

En el presente estudio fueron utilizadas pradera de suelos volcánicos, del Altiplano de Pasto el cual se encuentra entre 2.535 y 2.800 metros s.n.m., en la cordillera de los Andes, Nariño, S.O. de Colombia. El promedio anual de precipitación y temperatura son de 750 mm. y 13.5°C respectivamente.

El promedio encontrado para cobalto fue 4,12; 3,39 y 4,41 p.p.m. en suelos y 4,98; 4,59 y 459 en subsuelos, datos que según Barros (2), no indican deficiencia de este elemento en el Altiplano de Nariño.

Según Bear (3), el contenido promedio de cobalto en la capa arable es de 4,5 kilogramos por hectárea.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

Hodgson (8) afirma que, el cobalto es deficiente en suelos arenosos y en suelos derivados de rocas ígneas ácidas y de rocas calcíticas y dolomíticas.

Gee (6), opina que si bien los análisis de suelos resultan muy útiles para efectos de diagnosticar, cuando indican que los niveles de cobalto son bajos la obtención de valores más altos no siempre indican exactamente la cantidad de cobalto disponible, para ser utilizada por los animales de pastoreo a menos que dicho cobalto se halle al alcance de las raíces de las plantas.

Se prepararon varias soluciones de cobalto, las cuales se prepararon con agua destilada, ácido y sulfato de cobalto. Se usó una solución estándar de cobalto, ácido, agua destilada y otros elementos.

3.1 MATERIALES

Se utilizaron varias formas para el cobalto, como el mineral, se usó finalmente por la elaboración de pellets.

3.1.1 Preparación

En 100 mililitros de agua destilada se disolvieron 10 gramos de sulfato de cobalto, correspondiendo a cada pellet, cinco mililitros de la solución, equivalentes a 10 miligramos de cobalto. Esta solución se añadió a la muestra de concentrado y cobalto cuyo peso promedio fue de 7 gr.

Junto con la solución de cobalto se suministró al animal cobalto en sus, antes de comenzar el estudio de la dieta.

3.2 MATERIALES

III. MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en tres lugares del Altiplano de Pasto, en el Departamento de Nariño.

Las características de cada uno de ellos con su sistema de explotación, se describen en el Cuadro N° 1.

3.1 MATERIALES

El número de animales utilizados fue de treinta, diez por cada hato. Se suministró concentrado y como elemento problema de cobalto en forma de pelets; los cuales se prepararon mezclando concentrado, melaza y sulfato de Cobalto ($\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$). Se utilizó además balanza de precisión, microbureta, agua destilada y otros elementos.

3.2 METODOS

Realizadas varias formas para el correcto suministro del mineral, se optó finalmente por la elaboración de pelets.

3.2.1 Preparación

En 100 mililitros de agua destilada se diluyeron 10 gramos de sulfato de cobalto, correspondiendo a cada pelet, cinco mililitros de la solución, equivalentes a 10 miligramos de cobalto. Esta solución se añadió a la mezcla de concentrado y cobalto cuyo peso promedio fue de 7 gr.

Junto con la ración de concentrado se suministró el mineral durante un mes, antes de comenzar el ordeño de la tarde.

3.3 SELECCION

Para seleccionar los animales de cada hato se procedió de la siguiente manera:

Por cada experimento se escogieron diez vacas, uniformes en edad, número de partos, producción, periodo de lactancia, tamaño y peso vivo del animal, y teniendo en cuenta la producción promedio del mes anterior.

Una vez escogidas se formaron parejas, de las cuales cinco recibieron el tratamiento con cobalto y las otras cinco fueron testigo, como puede apreciarse en los cuadros N° 2, 3 y 4.

3.4 CONTROL

El registro de la producción se hizo diariamente tomando el peso de la leche del ordeño de la mañana y de la tarde. Además, se tuvieron en cuenta en éste registro las diversas manifestaciones fisiológicas del animal, a la rotación de potreros, las condiciones ecológicas, etc.

Como dato adicional se continuó observando la producción diaria en el mes inmediatamente posterior al tratamiento.

CUADRO N° 1

DESCRIPCION DE LOS HATOS UTILIZADOS EN EL SUMINISTRO
DE COBALTO

NOMBRE DEL HATO	MUNICI- PIO	PROPIE- DAD	ALTURA m.s.n.m	TEMP. PROM.	SIST. DE EXPLOT	PASTO	COMPLEMENTO ALIMENTICIO
Sena	Pasto	SENA	2.725	13°C	Mixto	Kikuyo Orejuela Oloroso Ray-Grass Inglés Trébol Blanco	Concentrado
Estación Agropecuaria Experimental Obonuco	Pasto	ICA	2.710	11°C	Mixto	Ariki Managua kikuyo Trébol blanco	Concentrado Minerales Ensilaje
Botana	Pasto	Univ.de Nariño	2.780	10°C	Mixto	Trébol blanco Ray-Grass Ital Ray-Grass Inglés Kikuyo	Concentrado Alfalfa Salvado de Trigo

CUADRO N° 2

SELECCION DE PAREJAS EN EL HATO DEL SENA

SENA

Grupo 1
CON TRATAMIENTO

Grupo 2
TESTIGO

VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC/ VIVO KG.	PESO VIVO KG.	PRODUC. PROM/DIA	VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC/ VIVO KG.	PESO VIVO KG.	PRODUC. PROM/DIA
56	2	32	463	8,45	5	2	43	481	8,97
8	3	229	456	9,04	1	3	223	470	9,63
60	1	46	528	8,61	6747	2	54	497	7,86
38	2	178	510	6,55	49	2	169	532	6,96
14	2	254	488	7,04	46	2	214	502	7,26
Promedio	2	147		7,93	Promedio	2,2	144		8,13

CUADRO N° 3

SELECCION DE PAREJAS EN EL HATO DEL ICA

Grupo 1 CON TRATAMIENTO							Grupo 2 TESTIGO			
VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTANC.	PESO VIVO Kg.	PRODUC. PROM/DIA	VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTAN.	PESO VIVO Kg.	PRODUC. PROM/DIA	
6830	1	209	476	12,4	6718	2	191	532	13,7	
6840	1	113	438	9,6	6913	1	106	426	9,1	
6525	4	156	516	18,7	6628	3	188	488	17,1	
6609	2	193	562	19,5	6720	2	187	490	18,7	
6530	3	181	554	15,1	6611	3	166	504	14,2	
Promedio	2,5	170,4	508	15,6		2,5	167,6	488	14,7	

CUADRO N° 4

SELECCION DE PAREJAS EN EL HATO DE BOTANA
UNIVERSIDAD DE NARIÑO

Grupo 1
CON TRATAMIENTO

Grupo 2
TESTIGO

VACA numero	NUMERO PARTOS	DIAS LACTAN.	PESO VIVO Kg.	PRODUC. PROM/DIA	VACA NUMERO	NUMERO PARTOS	DIAS LACTAN.	PESO VIVO Kg.	PRODUC. PROM/DIA
30	3	43	512	15,74	1417	2	32	531	15,50
378	5	112	486	12,36	1379	5	97	515	11,22
379	5	300	476	17,00	1376	5	275	490	17,10
1383	2	56	502	12,10	43	2	87	468	13,28
481	6	129	460	11,95	21057	4	131	486	7,37
Promedio	4,02	129		13,83	Promedio	3,6	124		12,89

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos en el presente experimento se indican en forma detallada en las Tablas I y II y en los cuadros 5 y 6.

En la Tabla I, se registran los promedios de las producciones, tanto del mes anterior como del mes con el tratamiento de cada una de las parejas. Al comparar en el hato A, las producciones del tratamiento con el testigo, se encuentra que todos los animales tratados con cobalto experimentaron un incremento, y en el lote de animales testigo una disminución en la producción a excepción de un animal que presentó incremento, lo cual ocurrió, debido al período de lactancia o fisiologismo específicos.

En el hato B, que corresponde al ICA, se observa también el incremento en la producción promedio en todos los animales tratados con el mineral, a pesar de que en esta finca utilizan en la alimentación complementos minerales. El lote testigo decayó en la producción, presentándose un caso con aumento mínimo.

En el hato C de la Tabla II, la producción del lote con tratamiento fue menor. Esto se debió: al suministro irregular de concentrados, a la mala calidad de los pastos y al mal manejo del hato. Se puede notar que en el lote con tratamiento, el descenso en la producción no fue tan drástico, como se aprecia en el lote testigo, debido tal vez a la influencia del cobalto.

Cabe, además anotar aquí que la quinta pareja de este hato fue desechada debido a que el ejemplo testigo presentó trastornos fisiológicos graves.

Al comparar estadísticamente por la prueba de t, las producciones del mes que se suministró cobalto y las del mes anterior, se obtuvo en los hatos de las fincas A y B, una significancia al nivel del 95% de certeza, en lo referente a la influencia del mineral en la producción. En la Finca C no se obtuvo datos con esa significancia, por motivos anteriormente citados.

Con la información suministrada hasta ahora, se puede determinar que el cobalto si influye, en la producción de leche, adicionándolo diariamente a la ración en la cantidad de diez miligramos.

En el análisis económico de los hatos A y B, Cuadros N° 5 y 6, se observan: el incremento en litros, el valor del incremento, y la ganancia parcial y total del lote con tratamiento. El valor neto de la dosis de cobalto fue de \$ 1,55 por mes vaca, inversión que provocó, en el mejor de los casos, una ganancia neta de \$ 597,16 y \$ 113,11 y la menor utilidad fue de \$ 60,12 y \$ 24,49 en los hatos A y B, respectivamente. Dichas ganancias se presentan tan variables debido a las diferencias individuales y por parejas, lo cual repercute en la comparación de las ganancias.

Se puede afirmar con base a los resultados obtenidos, que la disminución en la producción que se registró en los lotes testigos es una pérdida para el ganadero, y que esa baja se puede subsanar con la adición de cobalto.

Respecto a la producción del mes posterior al de experimentación, cabe anotar, como lo demuestra la Tabla II, que todos los animales estudiados bajaron notoriamente la producción.

De lo anterior, se deduce que la influencia del co-

balto estriba en la producción, notándose simultáneamente mayor apetencia y una mejor apariencia externa, que el suministro es necesario aunque el cobalto no está en deficiencia en el suelo, o como en el caso del ICA, aún suministrándose premezcla mineral.

Se pudo observar que durante el tiempo que duró el experimento, no se produjeron alteraciones de tipo digestivo, en ninguno de los lotes, en que se empleó el cobalto como suplemento de la ración diaria.

TABLA I

COMPARACION DE PROMEDIOS DE

PRODUCCION

GRUPOS TESTIGOS

GRUPOS CON TRATAMIENTO

HATO	VACA NUMERO	PRODUCCION PROM/INIC.	PRODUCCION PROM/FINAL	DIF. DE PROMEDIO	VACA NUMERO	PRODUCCION PROM/INIC.	PRODUCCION PROM/FINAL	DIFERENCIA DE PROM.
A	56	8,45	13,05	4,60	5	8,97	11,22	2,25
	8	9,04	9,30	0,26	1	9,63	7,19	- 2,44
	60	8,61	8,63	0,02	6747	7,86	6,62	- 1,24
	38	6,55	6,95	0,40	49	6,96	6,86	- 0,10
	14	7,04	8,41	1,37	46	7,26	7,03	- 0,23
B	6830	12,40	13,50	1,10	6718	13,70	13,40	- 0,30
	6840	9,60	10,00	0,40	6913	9,10	9,10	- 0,00
	6525	18,70	20,46	1,76	6628	17,10	16,36	- 0,74
	6609	19,50	19,90	0,40	6720	18,70	19,10	0,40
	6530	15,10	15,40	0,30	6611	14,20	13,10	- 1,10
C	30	15,74	13,58	- 2,16	1417	15,50	13,92	- 1,58
	378	12,36	11,55	- 0,81	1379	11,22	11,03	- 0,19
	379	17,00	16,95	- 0,05	1376	17,10	15,67	- 1,43
	1383	12,10	11,54	- 0,56	43	13,28	13,10	- 0,18

A = Hato del SENA

B = Hato del ICA

C = Hato Botana

CUADRO N° 5

VALORES DE PRODUCCION Y GANANCIA CON LA ADICION DE
COBALTO A LA RACION ALIMENTICIA
HATO DEL SENA

PAREJA NUMERO	PRODUCCION MES ANT.	PRODUCCION MES CON Co	INCREMENTO EN KG.	INCREMENTO EN PESOS	D O S I S Co	VALOR Co/Mes	GANANCIA MES
<u>LOTE CON TRATAMIENTO</u>							
1	523,90	809,00	285,10	\$ 598,71	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 597,16
2	520,48	576,48	56,00	\$ 117,60	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 116,05
3	487,32	535,09	47,77	\$ 100,31	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 108,76
4	401,52	430,89	29,37	\$ 61,67	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 60,12
5	436,48	521,15	84,67	\$ 177,80	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 176,25

LOTE TESTIGO

1	556,14	695,45	139,31
2	597,06	445,93	- 151,13
3	487,32	410,24	- 77,08
4	431,52	422,39	- 9,13
5	450,74	435,88	- 14,86

Nota: Costo litro comercial \$ 2,10

CUADRO N° 6

VALORES DE PRODUCCION Y GANANCIA CON LA ADICION
DE COBALTO A LA RACION ALIMENTICIA
HATO DEL ICA

PAREJA NUMERO	PRODUCCION MES ANT.	PRODUCCION MES CON Co.	INCREMENTO EN KG.	INCREMENTO EN PESOS	D O S I S Co.	VALOR Co/MES	GANANCIA MES
<u>LOTE CON TRATAMIENTO</u>							
1	384,40	420,30	39,90	\$ 75,39	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 73,84
2	297,60	310,00	12,40	\$ 26,04	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 24,49
3	579,70	634,30	54,60	\$ 114,66	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 113,11
4	604,50	619,80	15,30	\$ 32,13	10 mgr.	\$ 1,55	\$ 30,58
5	468,10	468,50	0,40	\$ 0,84	10 mgr.	\$ 1,55	\$ - 0,71

LOTE TESTIGO

1	524,70	416,10	-108,60
2	282,10	282,80	- 0,70
3	530,10	507,80	- 23,30
4	479,70	585,50	5,80
5	440,20	408,40	- 31,80

Nota: Costo litro comercial \$ 2,10

TABLA II

COMPARACION DE PRODUCCIONES EN Kg. EN EL MES CON TRATAMIENTO Y UN MES POSTERIOR AL SUMINISTRO EN LOS RATOS A, B Y C.

PAREJA NUMERO	CON COBALTO		SIN COBALTO		
	Mes Trat.	Mes Post.	Mes Trat.	Mes Post.	
SENA	1	809,00	403,00	695,45	447,00
	2	576,48	486,00	445,93	412,00
	3	535,09	417,00	410,24	390,00
	4	430,89	372,00	422,39	399,00
	5	521,15	415,00	435,88	376,00
ICA	1	420,30	337,50	416,10	214,40
	2	310,00	233,20	282,80	206,80
	3	634,30	495,70	507,80	433,40
	4	619,80	497,50	585,50	459,80
	5	468,50	391,00	408,40	330,50
BOTANA	1	420,50	385,30	431,60	357,30
	2	358,00	327,00	347,82	287,70
	3	525,40	469,30	486,20	436,70
	4	357,80	309,40	406,40	374,00

V. CONCLUSIONES

1. De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, es conveniente adicionar cobalto a las raciones comunmente empleadas para vacas de leche, en el Municipio de Pasto.
2. Todas las vacas a las cuales se les suministró cobalto junto con su ración diaria y continuada, reaccionaron rápidamente y en forma favorable, aumentando su producción de leche al proporcionárseles el mineral.
3. La dosis de cobalto causa efecto cuando se la suministra con una alimentación continuada y sin interrupciones.
4. Los diez miligramos de cobalto ocasionan buen rendimiento en la producción y económicamente es rentable.
5. El efecto del cobalto no se observó en el mes posterior, en consecuencia no tiene efecto residual en el organismo del animal.

VI. RECOMENDACIONES

1. Es conveniente llevar a cabo el experimento con éste mineral por períodos más largos y en dosis diferentes, para así establecer cual es la más adecuada para obtener un rendimiento óptimo.
2. Procurar que una casa comercial fabrique los pelets con el mineral y prestar con ello una ayuda eficaz al ganadero.
3. Incluir siempre en la ración diaria, un complemento con sustancias minerales.
4. Observar si con la adición de cobalto aumenta el consumo de alimento y su repercusión en la producción y aspecto económico.
5. Comprobar si la calidad de la leche se vé alterada por la adición del Cobalto en la dieta alimenticia.

VII. RESUMEN

En tres hatos lecheros cercanos al Municipio de Pasto, (Nariño S.W. de Colombia) se llevaron a cabo varios ensayos con el objeto de estudiar la influencia del cobalto en la producción de leche, en vacas de raza Holstein Freisian, con igual sistema de pastoreo, prácticas de manejo y sistema de alimentación.

A la ración diaria se adicionó 10 miligramos de sulfato de Cobalto, el cual se suministró por vía oral en forma de pelets.

Con la adición del Cobalto, la producción de leche aumentó en forma apreciable y se obtuvo utilidades elevadas con respecto al valor neto del Cobalto invertido.

SUMMARY

1. **MAHON, J. G. 1958. Alimentación del ganado en la zona.**
This experiment was carried out three dairy herds in the nearby areas of Pasto County (Nariño, S.W. of Colombia) with the purpose of determining the influence of cobalt in milk production. Holstein-Freisian breed cows were subjected to the same management practices, open field and feed systems.

2. **Ten milligrams of cobalt sulfate in the pellet form were added to the individual daily feed ratio.**

3. **Cobalt increased milk production in such a way that income was high compared with the money expent in the treatment.**

4. **GON, B. V. 1954. Cobalto y nutrición de rumiantes.**
Instituto para la Investigación Médica y Veterinaria, Victoria, Australia. 27 pp.

5. **MARRAS, S. y A. MARRAS. 1966. Bioquímica Médica. Edit. Interamericana. Mexico. 441 pp.**

6. **JOHNSON, J. F. 1963. Micronutrientes in soils. Adv. in Agr. Acad. Press. New York. 1119-1139 p.**

7. **WILSON, H. 1955. The Herck Veterinary Manual. Herck & Co. Inc. Jersey N. J. U.S.A. 630-643 p.**

8. **MARRISON, F. B. 1965. Alimentos y alimentación del ganado. Edit. Hispano Americana, Mexico. 722 pp.**

VIII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBA, J. de. 1958. Alimentación del ganado en la América Latina. Edit. La Prensa Mexicana. 337 pp.
2. BARROS, P. 1969. Determinación del cobalto, cobre y molibdeno en algunos suelos del Altiplano de Pasto. Univ. de Nar. ITA. 107 p.
3. BEAR, F. 1957. Toxic elements in soils. U.S. Department of Agriculture. Soil. 17:167-171 p.
4. BLASCO, M. y N. Bohorquez. 1967. Estudio sobre la composición química del ramio. (Bohemeria nivea). Agr. Trop. (Bogotá). 23:813-818 p.
5. DAVIS, F. 1966. La vaca lechera su cuidado y su explotación. Edit. Limusa. Wiley. S. A. Mexico. 75 pp.
6. GEE, B. V. 1954. Cobalto y nutrición de rumiantes. Instituto para la Investigación Médica y Veterinaria. Victoria. Australia. 27 pp.
7. HARRON, B. y A. MAZUR. 1966. Bioquímica Básica. Edit. Interamericana. Mexico. 441 pp.
8. HODGSON, J. F. 1963. Micronutrients in soils. Adv. in Agr. Acad. Press. New York. 15:119-159 p.
9. MERCK, H. 1955. The Merck Veterinary manual. Merck & Co. Inc. Raway N. J. U.S.A. 638-645 p.
10. MORRISON, F. B. 1965. Alimentos y alimentación del ganado. Edit. Hispano Americana. Mexico. 722 pp.

11. MUÑOZ, J. E. 1948. Ciencias de la Alimentación. Edit. Continental. Mexico. Vol. 12:63-67 p.
12. SPANGENBERG, G. E. y P. SANCHEZ. 1952. Resultados y obtención de la distribución de sal con Fe, Cu y Co a las majadas. Archivo Fitotécnico del Uruguay. Imprenta Nal. 5:214-216 p.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
T Inventario: 12206
637.133 Autor: Hector Muñoz, Julio Tobar
M967 Título: Influencia del alcohol en la
Ej. 1



T
637.133
M967
Ej. 1

12206

Universidad de Nariño
Pasto (Nariño)

1 2 2 0 6 -

Universidad de Nariño
BIBLIOTECA
ALBERTO QUIJANO GUERRERO