

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



"La Urea en la Alimentación Bovina y su Tolerancia"

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

Jorge Rene Casillas Gutiérrez
GUADALAJARA, JAL. 1977

A MI PADRE Q.E.P.D.



OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

A MI MADRE

A MI ESPOSA Y MIS DOS HIJOS

AL DR. OCTAVIO RIVERA MARTINEZ

I N D I C E

	<i>Página</i>
INTRODUCCION	1
MATERIAL Y METODO	5
RESULTADOS	7
DISCUSION	21
CONCLUSIONES	23
BIBLIOGRAFIA	24

I N T R O D U C C I O N

La urea es un producto orgánico nitrogenado, cuya fórmula condensada es CH_4ON_2 o bien $\text{H}_2\text{N}-\text{CO}-\text{NH}_2$.

Cristaliza en prismas rómbicos incoloros que funden a 132°C , solubles en agua y en alcohol e insolubles en éter.

Es una base débil y forma sales con ácidos fuertes.

Se obtuvo sintéticamente por primera vez en 1828 evaporando cianato de amonio. En la actualidad la urea se obtiene industrialmente por síntesis directa a partir de bióxido de carbono y amoniaco. (1)

Actualmente el rumiante es la especie animal predominante en la superficie de la tierra, lo cual se debe tanto a la importancia económica para el hombre como a su resistencia a los cambios de ambiente en la evolución del mundo.

El principal factor de esta supervivencia a través de las edades, es su aparato digestivo gracias a la beneficiosa relación que existe entre el rumiante y los microorganismos que habitan en el rumen de su aparato digestivo.

Estos microorganismos incluyen bacterias, protozoarios, actinomicetos y levaduras.

La población de bacterias es la más numerosa, fluctuando entre 10,000 y 150,000 millones por gramo contenido en el rumen. Los protozoarios siguen en cantidad de 10 a 1,000 millones y los actinomicetos más o menos 50,000.

Todos ellos fermentan y liberan la energía presente en celulosa y semi-celulosa conexas de los polisacáridos, características de forrajes con la formación de ácidos acético, propionico y butrico; los cuales son usados por el animal como metabolitos en la biosíntesis de los tejidos como fuentes de energía.

Además sintetizan todos los requerimientos en vitaminas solubles en agua, proteínas de materiales nitrogenados no proteicos como son los aminoácidos, las sales de amonio, urea, amidas, amidinas, purinas y pirimidinas.

Aparentemente los rumiantes han hecho uso de la urea para fines alimenticios desde que aparecieron en la superficie de la tierra.

Se demostró que ingredientes como alfalfa, avena, pastas de oleaginosas y subproductos de trigo, contienen urea así como las formas bajas de plantas como el musgo, líquenes y otros hongos. (2)

Se observó que la saliva de un ovino puede proporcionar al rumen 1 gramo de urea por día, lógicamente en un animal de mayor tamaño como es el bovino su suministro será aproximadamente de 10 gramos por día. (3)

Se sostiene que la pared del rumen puede secretar urea dentro del mismo en los momentos en que sus necesidades nutritivas lo requieran. (4)

Se sugirió por primera vez que la microflora del rumen juega un papel importante en la utilización del nitrógeno - no proteico. (5)

De estas investigaciones, en las cuales el rumiante con la capacidad de utilizar compuestos nitrogenados no proteicos como fuentes de proteínas, gracias a la habilidad de los microorganismos del rumen, el desarrollo del uso de la urea en la alimentación animal, ha ido subiendo paulatinamente para hacer frente parcialmente a las necesidades de proteínas en la alimentación de rumiantes. Claro está que los factores que limitan actualmente el uso de la urea no son ni la producción de ésta, ni el costo de la misma, sino la falta de conocimientos básicos sobre la naturaleza de la síntesis de la proteína por la vida microbiana del aparato digestivo de los rumiantes y los nutrientes necesarios, cualitativos y cuantitativos.

Actualmente conocemos que los rumiantes tienen la capacidad de sintetizar una tercera parte de sus necesidades de proteínas.

Pero sabemos acaso si esta especie tiene una capacidad potencial para sintetizar mayores proporciones?

Cuando se descubran los secretos de la síntesis de proteínas en el rumen, quizá más del 50% de la proteína total - pueda ser substituida por la proveniente de la urea.

El objeto de este trabajo es usar diferentes concentraciones de urea para valuar su tolerancia en bovinos de leche.

MATERIAL Y METODO

Se usarán cinco lotes de diez animales cada uno de ganado lechero Holstein Criollo en producción a los cuales se les administrarán diferentes niveles de urea en el concentrado para apreciar el índice de tolerancia y evaluar las variaciones de producción.

Los componentes de las raciones que se utilizaron fueron los siguientes: alfalfa, harinolina, salvado de maíz, salvado de arroz, salvado de trigo, avena, melaza, carbonato de calcio, maíz, garbanzo, milo, copra de coco, paja de cacahuete, hueso, sal, minerales y urea.

Se utilizaron 50 cincuenta vacas de ordeña, propiedad del tesista, las cuales se encuentran en la granja "La Querencia", Mpio, de San Miguel el Alto, Jal.

Las raciones utilizadas fueron ajustadas a un porcentaje proteico de 23% sean de NNP ó NP.

El cambio de ración habitual a ración experimental se efectuó lentamente a razón de 20% cada 5 días en un período de 20 días.

Ración base 1 Kg. por cada 3 tres litros de leche produ
cida.

Esta ración se utilizó en el primer lote de 10 vacas -
Holstein Criollas con un promedio de 400 Kg. observándose lo
siguiente:

1. El concentrado que se les administraba original
mente a estas vacas no contenía urea y fue substituido por -
esta ración en un período de 20 veinte días a razón de 20% -
cada cinco días.

2. Aumentó de peso de 30 Kg. promedio durante los-
dos meses de prueba.

3. No se observó ningún trastorno durante el cam-
bio de alimento.

4. La producción de leche aumentó en un 4%.

5. No se observó ningún trastorno tóxico.

R E S U L T A D O S

RACION No. 1

INGREDIENTES	CANTIDADES KILOS
Harinolina	260
Salvado de malz	100
Avena grano	100
Salvado de arroz	140
Salvado de trigo	125
Melaza	175
Alfalfa	48
Urea	16
Calcio	16
Roca fosf6rica	10
Sal	5
Minerales y vitaminas	<u>5</u>
	1000

ANALISIS CALCULADO

Proteína	23.35
Grasa	4.58
Fibra	8.11
E.L.N.	<u>63.60</u>
	99.64

NNP 4.48

NP 18.87

RACION No. 2

INGREDIENTES	CANTIDADES KILOS
Harinolina	300
Melaza	112
Milo	250
Alfalfa	70
Salvado de trigo	110
Salvado de arroz	30
Urea	20
Sal	27
Minerales	20
Hueso	61
	<hr/>
	1,000

En el lote número 2 dos se emplearon 10 bovinos Holstein Criollos de 420 Kgs. promedio y se les dio la anterior ración.

ANALISIS CALCULADO

Protelna	23.00
Ghasa	3.40
Fibra	7.50
E.L.N.	66.20
NNP	5.60
NP	17.40

1. Al término del primer mes se observó un aumento de 10% en la producción.

2. En los primeros días se observó una ligera baja en producción normalizándose en una semana.

3. No se observó ningún trastorno en el cambio de la ración.

4. La ración de concentrado que se les administraba, originalmente fue sustituido por el alimento de esta ración, en un período de 20 días a razón de 20% cada 5 días.

5. A los tres meses se observó un aumento de 30 - Kg., sosteniéndose la producción lechera.

RACION No. 3

Lote número tres. Se utilizaron los diez animales Holsteín Criollo promedio de 400 Kg.

Se empleo 1 Kg. de concentrado por cada 4 litros de leche.

La ración de concentrado que se utilizó fue la siguiente:

INGREDIENTES	CANTIDADES KILOS
Harinolina	200
Urea	40
Salvado de maíz	200
Melaza	165
Salvado de arroz	120
Calcio	25
Sal	15
Milo	<u>235</u>
	1,000

ANALISIS CALCULADO

Proteína	23.80
Grasa	3.34
Fibra	7.80
E.L.N.	<u>63.20</u>
	<u>98.14</u>

NNP

11.20

NP

12.60

Esta ración fue administrada en proporción de 1 Kg. de concentrado por cada 4 litros de producción, observándose los siguientes resultados.

1. A los tres meses de administrada, se observó un aumento de peso de 25 Kg. promedio.

2. Se observó un aumento de un 3% de producción de leche.

3. El concentrado de esta ración sustituyó al concentrado que se administraba originalmente en un periodo de 20 días a razón de 20% cada 5 días.

4. No se observó ningún trastorno en cambio de alimento. Tres vacas se negaron tres días a comerlo pero después lo aceptaron.

5. Al mes se notó mejora en la constitución física.

RACION No. 4

El lote número 4 se le administró la siguiente ración:

INGREDIENTES	CANTIDAD KILOS
Urea	25
Harinolina	255
Paja de cacahuatę	310
Melaza	400
Sal	<u>10</u>
	1,000

ANALISIS CALCULADO

Protelna	22.90
Grasa	1.90
Fibra	13.20
E.L.N.	<u>52.40</u>
	90.40

Se administró un 1 Kg. de alimento por cada 3 lts. de leche.

Se utilizaron 10 bovinos Holstein de 380 Kg. promedio, observándose los siguientes resultados:

1. Ningún trastorno durante el cambio de alimento.
2. Ligeró aumento en la producción.
3. El ganado aumentó 25 Kg. de peso en los tres meses de prueba.
4. Toxicidad aparente ninguna.
5. El cambio de alimento se hizo paulatinamente.

RACION No. 5

En el lote número cinco, se emplearon diez vacas Holstein de 410 Kg., promedio, a las cuales se les aplicó un concentrado con 23.75% de proteína cruda y 39.68% de proteína substituída, dándose un Kg. por cada 4 litros de leche.

El concentrado que se utilizó, llevó los siguientes ingredientes:

INGREDIENTES	CANTIDADES KILOS
Milo	350
Sal	10
Hueso	12
Melaza	213
Harinolína	200
Urea	55
Maíz	150
Calcio	5
Minerales	5
	<hr/>
	1,000

ANALISIS CALCULADO

Proteína	23.75
Grasa	3.12
Fibra	3.82
E.L.N.	<u>67.10</u>
	97.79

NNP 15.40

NP 8.35

Se obtuvieron los siguientes resultados:

1. El cambio de concentrado se hizo paulatinamente en un período de 20 días a razón de 20% cada cinco días - o este lote en su concentrado original estaba alimentados - con urea al 2.65%.

2. A los diez días los animales se observaron intranquilos y algunos con tímpanismo.

3. A los quince días intranquilidad y atonía ruminal en todo el lote, en algunos animales ceguera e incoordinación en otros.

4. Hubo una muerte y se suspendió la prueba.

5. Necropsia: hígado friable, intestinos sanguinolentos, hipertrofia, esplénica, el rumen con un contenido francamente amoniacal.

6. Positiva reacción de Biuret.

7. Se trataron todos los animales con arecolina, - aceite alcanforado, caféna, agua en abundancia suspendiéndose la ración por rastrojo, cascarilla y salvado de trigo.

8. A los treinta días se empezó a normalizar el lote empezando a haber producción.

9. Hubo animales que presentaron ceguera persistente a los cuales se les aplicó vitamina A, D, E, mejorando a los treinta días.

DISCUSION



OFICINA DE
 DIVISION CIENTIFICA

Entre las experiencias realizadas en los cinco lotes, observamos lo siguiente:

1. Los concentrados originales en los cinco lotes, siempre fueron cambiados paulatinamente en un período de 20 días con el objeto de acostumar a los animales al cambio de sabor para evitar que el lote sufriera trastornos, ya que también la flora bacteriana del rumen no había sintetizado proteína a partir de compuestos nitrogenados no proteicos.

2. Las pruebas siempre se efectuaron en un período de 60 días, tiempo que se consideró suficiente para las pruebas. Dando oportunidad al lote a que desarrollara su máxima producción y aumento de peso.

3. En vista de la literatura citada anteriormente y otras porciones de este trabajo, está claro que la formación de alimentos conteniendo urea requiere una atención especial. La utilización óptima de nitrógeno ureico dentro del rumen debe ser asegurada por una selección cuidadosa de

los ingredientes del alimento, para proveer un suplemento - adecuado y aprovechable de los materiales esenciales y energía. Usualmente los ingredientes de reconocida alta calidad sirven para las necesidades de tales formulaciones.

4. Ha habido un gran interés en el uso de los alimentos conteniendo urea con forrajes secos de baja calidad. El uso de tales mezclas alimenticias con urea. Ha resultado, usualmente en un pobre aprovechamiento del alimento por el animal que consume la ración. En estas situaciones la urea ha sido señalada como el ingrediente culpable, en lugar de los ingredientes alimenticios de baja calidad usados en las raciones.

C O N C L U S I O N E S

1. Encontramos que la urea fue substituido adecuado de las proteínas excepto aquel caso en que fue utilizada a razón de 55 Kg. por toneladas, es decir en mayor cantidad que la recomendable.

2. El uso de la urea está restringido al de las pastas oleaginosas y materiales feculentos, ya que éstos son fuentes baratas de proteínas y almidones no siendo la urea.

3. Cuando se empleó más de 55 Kg. por toneladas los animales sufrieron intoxicación y muerte. Hay que hacer notar que al suspender el alimento que contenía la urea, el fenómeno fue reversible.

4. El uso de la urea permite preparar alimentos mejor balanceados, mezclando cantidades adicionales de minerales y vitaminas.

5. La urea en raciones con altos contenidos en almidones de mejores resultados que cuando se adiciona aquellas que contienen sólo azúcares (Melaza).

B I B L I O G R A F I A

- MANUAL DE INGENIERO QUIMICO. - J. H. Perry. 1958
- INDUSTRIAL CHEMISTRY. - E. R. Riegel. 1942.
- VETERINARY PHARMACOLOGY & THERAPEUTICS. - L. Meyes Jones. 1957.
- DISEASES OF CATTLE. - 1956
- THE PHYSIOLOGY OF DOMESTIC ANIMALS. - H. H. Dukes, 1943
- BASES FARMACOLOGICAS DE LA TERAPEUTICA. Goodman & Gillman. 1957.
- BASES FARMACOLOGICAS DE LA PRACTICA MEDICA. - Best & Taylor. 1954
- FISIOLOGIA GENERAL. - L.B. Heilbrunn. 1944
- APPLIED ANIMAL NUTRITION. - E. W. CRAMPTON. 1956
- NUTRICION ANIMAL. - Maynard. 1947.
- ALIMENTOS Y ALIMENTACION DEL GANADO. - Morrisson, 1951.
- UREA IN RATION FOR CATTLE & SHEEP.