

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE MEDICINA, VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Comparación de Altos Niveles de Biuret y Urea en la Producción de Carne en Terneros Holstein Friesian, usando Ensilaje de Maíz y Melaza

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

FELIX BERUMEN FLORES

GUADALAJARA, JALISCO, 1977

DEDICATORIAS

A mi esposa Esther
y a mis hijos Edgar y Mayra

que por ellos y para ellos es mi
superación.

A mis Padres,

María y Emilio, ejemplos de tra-
bajo, honradez y rectitud, cuali-
dad que ha sido y será siempre -
la pauta a seguir en mi vida.

A mi Maestro

M.V.Z. Guifré Muria Rouret

por su confianza, apoyo y orien-
tación constante, se lo agradez-
co eternamente.

A mis Hermanos,

Fausto
Magdalena
J. Trinidad
J. Jesús
Margarita
Emilio
Alejandro
Raúl
Rosa

En nombre de la unidad que forma
mos y con el deseo de que luchen
por su superación integral.

A Francisco Padilla Gutiérrez,

por su tenacidad que influyó en-
mi para reiniciar mis estudios y
lograr la meta que he alcanzado.

A la memoria de mi Abuelito,
Félix Berumen G. de la C.

A mi Abuelita,
Natividad Pérez.

A mis Tíos,
Luisa y Ramón.

A G R A D E C I M I E N T O S

A los Maestros que integran

El Depto. de Zootecnia de la Escuela
de Agricultura.

Ing. Carlos J. E. Rivas Clemens,

por su apoyo brindado en el desarrollo
de esta tesis.

Ing. Leonel González Jáuregui,

por su valiosa ayuda en la realización
de este trabajo.

Ing. Juan Pulido Rodríguez,

por su asesoramiento en este trabajo.

Química Verónica Navarro Hidalgo

M.V.Z. Enrique Vazquez Avalos

M.V.Z. Rafael Accio Martínez

Ing. Alfonso Muñoz Ortega

A Saul Casanova G.

por su apoyo, ayuda y consejos durante
toda mi vida de estudiante.

A mi Escuela y a mis Maestros

guias en mi formación profesional.

A los integrantes de mi Jurado,

M.V.Z. Abel Buenrostro

M.V.Z. Octavio Rivera

M.V.Z. Rodolfo Barba

M.V.Z. Joel Ibarra

M.V.Z. Minerva Rosales

A la Srta. Margarita Rubio Díaz

por su valiosa cooperación en la reali-
zación de esta obra.

INDICE GENERAL

	PAG.
I INDICE DE CUADROS	i
II INDICE DE FIGURAS	i
1 INTRODUCCION	1
OBJETIVO	2
2 REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Nitrógeno no Proteico	3
2.2 Proteína	11
2.3 Ensilaje de Maíz	16
2.4 Uso de la Melaza	18
3 MATERIALES Y METODOS	23
3.1 Localización del Area	23
3.2 Tratamientos Estudiados	23
3.3 Diseño Experimental	23
3.4 Metodología	24
4 RESULTADOS	26
5 DISCUSIONES	48
5.1 Ganancia Diaria	48
5.2 Consumo de Nitrógeno no Proteico	48
5.3 Consumo de Energía	49
6 CONCLUSIONES	50
7 RESUMEN	51
8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	52

I INDICE DE CUADROS

NUM. DE CUADRO	DESCRIPCION	PAG.
1	Propiedades físicas y químicas de algunas fuentes de N.N.P.	7
2	Efecto de algunas fuentes de N.N.P. sobre la toxicidad en rumiantes.	10
3	Análisis Bromatológicos de los Ingredientes.	25
4	Comportamiento de becerros Holstein alimentados con altos niveles de urea y biuret.	27
5	Análisis estadístico de la ganancia de peso total en kg. para urea y biuret.	28
6	Análisis estadístico de la ganancia de peso metabólico total para urea y biuret.	30
7	Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento kg/día. (UREA).	32
8	Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento kg/día. (BIURET).	33
9	Proteína proporcionada en kg por los diferentes componentes de la ración y sus consumos en kg por animal/día durante las diferentes etapas en el tratamiento con urea.	34
10	Proteína proporcionada en kg por los distintos componentes de la ración y sus consumos en kg por animal por día durante las diferentes etapas en el tratamiento con biuret.	35

NUM. DE CUADRO	DESCRIPCION	PAG.
11	Porcentajes de protefna proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas en el tratamiento con urea.	36
12	Porcentajes de protefna proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas en el tratamiento con biuret.	37
13	Consumo de materia seca en kg por animal por día proporcionada por los distintos componentes de la ración en sus diferentes etapas en tratamiento con urea.	38
14	Consumo de materia seca en kg/animal por día proporcionada por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas del tratamiento con biuret.	39
15	Porcentajes de materia seca proporcionados por los distintos componentes de la ración durante las diferentes etapas en el tratamiento con urea.	40
16	Porcentajes de materia seca proporcionados por los distintos componentes de la ración durante las diferentes etapas en el tratamiento con biuret.	41
17	Energía Metabolizable en Mcal.- Consumidos por animal por día y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en tratamiento con urea.	42
18	Energía Metabolizables en Mcal. consumida por animal por día y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en tratamiento con biuret.	43

NUM. DE CUADRO	DESCRIPCION	PAG.
19	Porcentaje de E.M. en Mcal. proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas durante el tratamiento con urea.	44
20	Porcentajes de E.M. en Mcal. proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas durante el tratamiento con biuret.	45
21	Comportamiento de becerros alimentados con 21% de urea en melaza y ensilaje de maíz. (Ganancia diaria en kg).	46
22	Comportamiento de becerros alimentados con 21% de biuret en melaza y ensilaje de maíz.	47

II INDICE DE FIGURAS

NUM. DE FIGURA		PAG.
1	Metabolismo del N.N.P. en el rumen.	4



OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

1 INTRODUCCION

Para la producción de carne a nivel mundial, se ha utilizado principalmente alimentación a base de granos; pero viendo la insuficiencia actual de estos productos alimenticios así como su incremento en costo aunado también al problema para conseguir los productos y subproductos de origen animal y vegetal, básicos como fuentes proteicas en la alimentación pecuaria hacen mas difícil y costoso producir carne de calidad para el consumo humano.

Teniendo en cuenta la fisiología digestiva de los bovinos, sabemos que tienen capacidad en el rumen para utilizar nitrógeno no proteico por medio de sus microorganismos y debido a esto podemos restringir la administración de fuentes de proteína verdadera que es cara y sustituirla con fuentes de nitrógeno no proteico en la alimentación, como la urea y biuret. Lo cual bajaría los costos de producción y aumentaría las ganancias del ganadero, que además podría hacer una mejor programación de sus lotes de engorda suplementando con una fuente de carbohidratos (energía) como la melaza que le serviría de vehículo para la urea y el biuret, también -- puede utilizar ensilaje de maíz que es un forraje de buena calidad que es fuente de energía y resulta económico.

La mayoría del forraje verde puede ensilarse, aunque unos necesitan mas cuidados que otros, en la práctica --

son de beneficio para el ganadero no solo por ser económico sino porque constituye un alimento casi completo para el ganado, ya que la respuesta de este al ensilaje puede variar desde mero mantenimiento hasta el aumento de peso corporal, dependiendo de la calidad del producto ensilado.

OBJETIVO.- El objetivo del presente trabajo es -- comparar la UREA y el BIURET a altos niveles como fuentes de nitrógeno no proteico, utilizando como base energética el Ensilaje de Maíz y evaluándolos a través del comportamiento animal.



2 REVISION DE LITERATURA

2.1 NITROGENO NO PROTEICO.

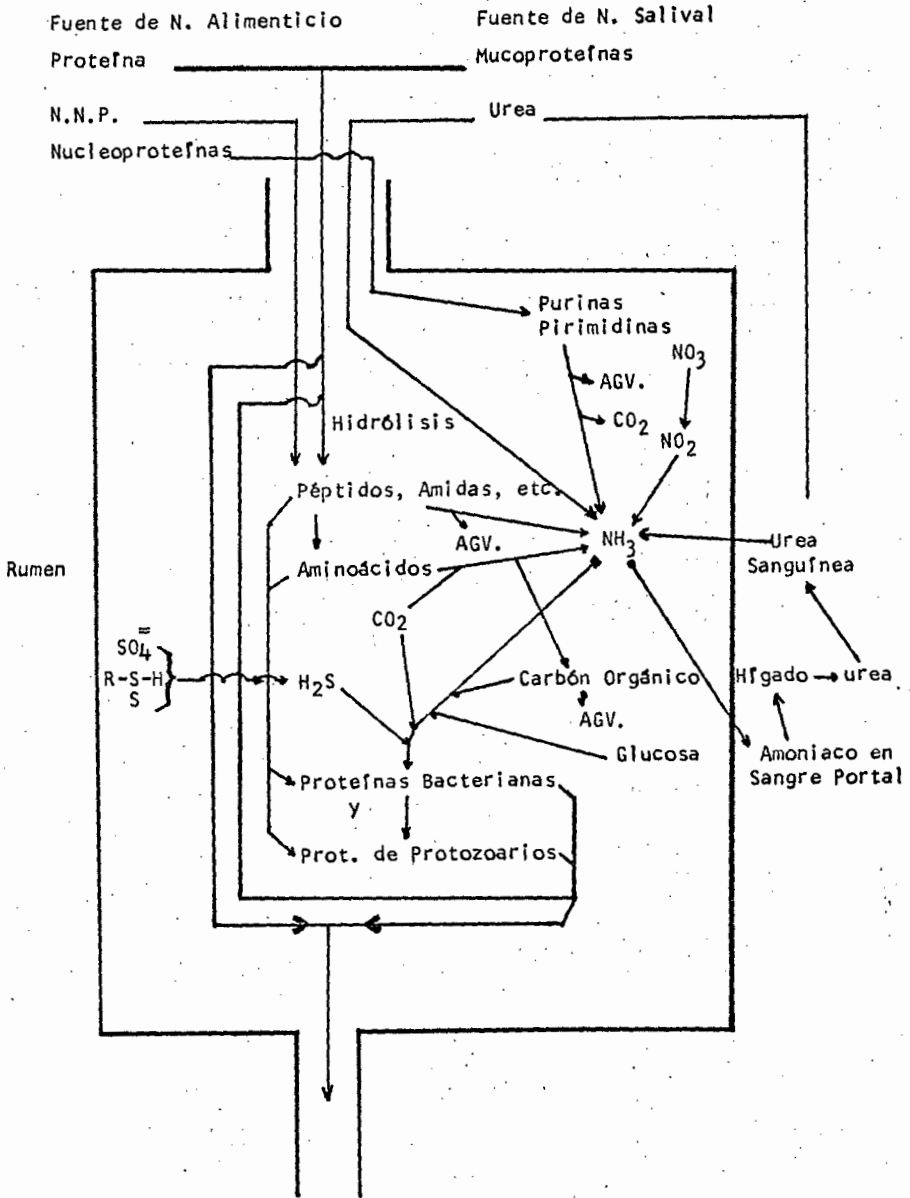
OFICINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

Las fuentes de nitrógeno no proteico son compuestos orgánicos de nitrógeno, hidrógeno y carbono, los cuales pueden ser utilizados por la microflora del rumiante para sintetizar aminoácidos Blaxter (1962). El ciclo del nitrógeno no proteico en el estómago del rumiante (Fig. 1) indica que el N.N.P. ingerido se transforma en amoniaco ruminal y que si este no es incorporado a los ácidos nucléicos o a los ácidos aminados y que eventualmente no es incorporado a la proteína microbiana, es absorbido a partir del rumen o de proporciones mas bajas al tracto gastro intestinal. El amoniaco absorbido es transportado al hígado por vía vena porta y convertido en urea por el hígado (Mc Donal 1948). La incapacidad del hígado para convertir todo el amoniaco en urea puede dar lugar a toxicidad (Chalupa 1968). La urea es escretada por la orina, la urea que escapa a la excreción urinaria puede pasar al rumen por vía salival y por difusión a través de la pared del rumen (McDonal 1948).

El metabolismo de los compuestos nitrogenados llevado a cabo por los microorganismos del rumen ha recibido una considerable atención por parte de numerosos investigadores. (Hungate 1966).

Figura 1

METABOLISMO DEL N.N.P. EN RUMEN



La variedad de los compuestos nitrogenados a disposición de los microorganismos del rumen es bastante amplia.

Tales compuestos comprenden proteínas de distinta naturaleza las cuales difieren marcadamente en solubilidad y contenido en aminoácidos, proteínas nucleares que contienen diversas bases pirimidicas y púricas, muchos compuestos diferentes de nitrógeno no proteico, tales como aminoácidos peptidos, amidas, aminas, sales de amonio, nitritos y nitratos, así como compuestos tales como urea y biuret que pueden ser incluidos en las raciones para rumiantes (Church -- 1975).

Preston y Col. (1967) encontraron que el ganado alimentado con 3% de urea en la melaza ganó significativamente más peso que el que no recibió urea. La proporción de energía metabolizable, ingerida en forma de melaza, no se vio afectada al añadir 3% de urea, pero disminuyó significativamente a los niveles superiores de urea, recomendando -- que el nivel de urea debe ser alrededor de 3% cuando el objetivo es maximizar la ingestión de melaza. Así mismo Ramirez y Sutherland (1971) demostraron que al ofrecer soluciones de miel final con niveles de urea en el rango de 2 al 20% los animales consumieron menos cantidades de la mezcla miel/urea a medida que se incrementó la concentración de -- urea en la misma, así el consumo diario de urea quedó apro-

ximadamente el mismo a pesar de variarse su concentración en la mezcla. Sin embargo, las investigaciones realizadas han demostrado que cuando se agrega urea a una ración pobre en proteínas, pero con suficiente almidón, las bacterias transforman rápidamente la urea en proteína, las cuales son aprovechadas por los rumiantes.

El biuret es una fuente de nitrógeno no proteico cuyas características físicas y químicas se presentan en el Cuadro 1, (Paul y Col, 1975).

Su degradación en el estómago de los rumiantes es lento siendo aprovechado eficientemente el amoníaco ya que no se acumula en altos niveles en el rumen, ni en la sangre que pudieran ser tóxicos. (Repp y Col, 1955). En el Cuadro 2 se muestran comparaciones entre biuret y urea donde se aprecia que el biuret parece ser menos tóxico que la urea cuando se administra en grandes cantidades.

El biuret es menos soluble en el rumen que la urea y algunos estudios indican que el 65% fue degradado en el rumen y el 35% pasó por el rumen sin degradación al respecto Tawari et al (1973) indican que el biuret probablemente no es degradado por los protozoarios.

Con respecto a la adaptación del rumiante al biuret Campell et al (1963) encontraron que es necesario un -

Cuadro 1 Propiedades físicas y químicas de algunas fuentes de N.N.P. (Paul y Col. 1975).

Propiedad	Urea	Biuret	Triuret	Acido Cianhídrico
Peso molecular g/mol.	60.06	103.09	146.11	146.11
Densidad g/cm ³	1.32	1.47		2.50
Solubilidad en agua g/ml a -- 37° C	200.0	2.2	.1	.5
Temperatura de descomposición	133.0	193.0	233.0	260-400
Contenido de - nitrógeno	46.65	40.77	38.35	32.56
Proteína Equivalente % - - (Nx 6.25)	291.56	254.81	239.69	203.50

período de 30 a 40 días para que exista una mayor utilización del biuret por ovejas y becerros, Schroder y Gilchrist (1969) encontraron que el tiempo requerido para tener la máxima actividad biuretoltica es cerca de 15, 30 y 70 días cuando las dietas contienen 3.5, 6.0 y 10.3 de proteína cruda respectivamente indicando esto que puede existir una relación entre el porcentaje de proteína cruda en la ración y el tiempo en que se presenta la mayor actividad biuretoltica en el rumen.

La evidencia experimental muestra que el biuret puede ser utilizado por los rumiantes. Meiske et al (1955) concluyeron que el biuret era una fuente satisfactoria de nitrógeno suplementario para corderos.

Oltjen et al (1968) no aportaron diferencias en la velocidad de ganancias inferiores en novillos alimentados con biuret en relación con los alimentados con urea.

La digestibilidad aparente de la proteína bruta (Schaadt et al 1966) y la fibra (Oltjen et al 1968) fue -- mas baja cuando se administró biuret en algunos ensayos.

Existen investigaciones (Oltjen et al, 1974) que reportan diferencias de aumentos de peso al utilizar biuret y urea, siendo mas efectiva la urea en novillos pastoreando pasto Pangola en épocas de invierno, sin embargo en

la finalización de novillos con biuret se obtuvieron mejores aumentos de peso que con urea, sin existir diferencias para la calidad de la canal.

Por otra parte en otros estudios se han encontrado diferencias a favor de biuret contra urea sobre la digestibilidad "in vitro" de la celulosa (Johnson y Clemenz) (1973).

Sin embargo Paul et al (1975) en una revisión sobre biuret concluyó que: el biuret y la urea son aproximadamente de igual valor nutritivo cuando se usan en suplementos en bovinos, ovinos y ganado lechero.

El biuret es aceptable, no tóxico, (cuadro 2) bajo desprendimiento de amoníaco en el rumen, y baja solubilidad en el agua, por estas razones puede usarse como suplemento en animales en pastoreo o para suplementar animales que dispongan de forrajes de baja proteína.

El biuret es una fuente excelente de N.N.P. para adherirlo a los ensilajes, ya que las reacciones en el ensilaje no reduce su calidad.

Para la mejor utilización de N.N.P. la dieta debe contener una fuente disponible de energía y una relación de nitrógeno azufre de 10 a 1 y proveer cantidades adecuadas de fósforo y otros minerales esenciales.

Cuadro 2 Efecto de algunas fuentes de N.N.P. sobre la toxicidad en rumiantes.

Fuente de N.N.P.	Animal	Dosis (g/kg de P.V.)	Administración	Resultados	Referencia
Urea	Ovinos	.22	Oral	Tóxico	Clarck et al (1951)
Urea	Ovinos	.88	Oral	Tóxico	Repp et al (1955)
Urea	Bovinos	.31	Oral	Tóxico	Davis and Roberts - (1959)
Urea	Bovinos	.49	Cápsula	Tóxico	Davis and Roberts - (1959)
Urea	Bovinos	.45	En el alimento	Tóxico	Davis and Roberts - (1959)
Biuret	Ovinos	.68	Oral	Ninguno	Mieske et al (1955)
Biuret	Ovinos	3.78	Alimento - seco	Ninguno	Hatfiel et al (1959)
Biuret	Ovinos	6.90	Toma	Ninguno	Clarck et al (1963)
Kedlor Feed Grade Biuret	Ovinos	4.90	Tomado	Ninguno	Swart and Hynch - - (1972)
Kedlor Feed Grade Biuret	Ovinos	8.00	Tomado	Estress	Swart and Hynch - - (1972)
Kedlor Feed Grade Biuret	Ovinos	16.00	Tomado	Tóxico	Swart and Hynch - - (1972)
Acido cianúrico	Ovinos	3.30	Por Fístula	Ninguno	Clarck et al (1965)
Triuret	Ovinos	5.52	Por Fístula	Ninguno	Clarck et al (1965)
Biuret	Bovinos		Oral	Ninguno	Vázquez (1976)
Urea	Bovinos	1		Tóxico	Vázquez (1976)

2.2 PROTEINA.

Todos los azúcares solubles presentes en la miel son fermentables en el rumen y ninguno alcanza el abomaso y duodeno, Ramírez y Kowalczyk (1971). Por lo tanto, deben satisfacerse las necesidades de nitrógeno de los microorganismos para que estos desarrollen rápida y eficientemente como sea posible, con el fin de maximizar la tasa de crecimiento de las células microbiales que serán la fuente mayor de proteína para el animal. El trabajo de Hume y Col. (1970) muestra que el crecimiento microbial se maximiza cuando el nitrógeno (en forma de urea) es aproximadamente 2.5% de los carbohidratos fermentables en el rumen en términos de miel de 80° Brix, esto equivale a un nivel de aproximadamente 1.5% de nitrógeno. Al asumir que la miel contiene 0.5% de nitrógeno del cual la mitad es disponible a los microorganismos, entonces la necesidad de nitrógeno suplementario es de 1.25%, el cual puede ser proporcionado económica y convenientemente por urea, agregado al nivel de 2.5% de la miel.

Consideraciones teóricas nos llevan a creer que el crecimiento microbial en el rumen no es un proceso muy eficiente para cubrir por completo las necesidades de aminoácidos del rumiante que está en crecimiento intensivo, ya que tal animal es fisiológicamente incapáz de consumir

las cantidades requeridas de carbohidratos fermentables. Con un promedio de consumo en el rumen será suficiente para proporcionar un 60% de requerimientos totales de aminoácidos como proteína microbiana, de acuerdo a las tasas de conversión teóricas para este proceso en una dieta en miel en vivo, indicada por Ramirez y Kowalczyk (1971). Por lo tanto se necesitaría un suplemento adicional de proteína verdadera al nivel de aproximadamente un 40% de los requerimientos totales. Mas aun esta proteína deberá estar como proteína insoluble para que pase a través del rumen sin modificarse por los microorganismos a fin de llegar al duodeno e intestino delgado proporcionando así todos sus aminoácidos a los sitios del metabolismo (Figura 1) (Church - - 1975).

Se llevó a cabo un experimento con una ración típica de engorda a base de miel, con excepción de que la composición de la fracción nitrogenada, por encima de la presente en el forraje y la miel, fue variada entre 100% como urea y 100% como harina de pescado, la última siendo considerada como proteína naturalmente insoluble, debido al tratamiento calórico recibido en su fabricación. La respuesta a la proteína de la harina de pescado fue curvilínea con el óptimo biológico a nivel de un 40% del N. Dietético en forma de harina de pescado. En vista del costo mu-

cho mayor por unidad de N. en la harina de pescado, es decir el equivalente de un 4% de harina de pescado (Preston y Muñoz, 1971). Estos mismos autores encontraron que utilizando levadura de torula, la forma de la curva de respuesta -- fue similar a la que se logró con harina de pescado, siendo la única diferencia la mayor cantidad total de proteína para alcanzar el máximo comportamiento animal. Este resultado posiblemente se relacionó con el menor nivel de aminoácidos azufrados, en esta fuente de proteína.

La importancia de la insolubilidad de la proteína suplementaria es enfatizada por los resultados obtenidos de un experimento donde una ración de miel/urea fue suplementada por pasta de colza (de extracción por solventes), harina de pescado o una mezcla de las dos (Preston, 1974). El comportamiento animal con la ración de colza fue casi el mismo que se esperaba con la urea sola y menos de la mitad de lo que se registró con la harina de pescado. La harina de colza es de 80% soluble en el líquido rumial, y por lo tanto con gran tendencia a ser degradada rápidamente por los microorganismos del rumen, pruebas subsecuentes han demostrado que la pasta de colza, fabricada por el método de prensa es menos soluble debido al calentamiento recibido en el proceso de extracción, y por lo tanto, es mucho más adecuada como suplemento proteico para las dietas de miel/urea, Glez.

1977. Comunicación Personal.

Sabolla y Col. (1973), estudiando fuentes y niveles de proteína en el crecimiento de bovinos suplementados con melaza, observaron una respuesta marcada en la ganancia de peso vivo a medida que el nivel total de proteína aumentaba lo cual puede indicar que bajo condiciones tropicales puede haber una demanda por mayores niveles que las recomendaciones por NRC (1970). Esto es debido (Le Roy 1970) a que en zonas tropicales las altas temperaturas reducen el consumo voluntario y hay un subsecuente incremento en la eficiencia. Por otra parte Preston (1974) reporta que el punto óptimo en términos de comportamiento animal se logró donde la proteína verdadera proporcionó aproximadamente 50% de nitrógeno total, sin embargo el punto óptimo económico se logró a un nivel más bajo cerca de 20% de nitrógeno total como proteína siendo el nitrógeno en forma de urea de 60%. Preston y Muñoz (1971) al utilizar como fuente de proteína verdadera levadura de torula con una dieta basada en miel encontraron que la ganancia diaria aumentó y la conversión alimenticia mejoró en forma curvilínea al incrementarse la cantidad de torula, la cantidad óptima es aproximadamente 700 gr/dfa/animal.

Preston (1974) al suministrar pulido de arroz como fuente proteica con una dieta en base de caña de azúcar-

descortezada encontró respuesta en ganancia de peso vivo - casi lineal hasta 1.200 kg/día/animal y al aumentar el nivel de pulido de arroz hasta 900 gr. diarios se obtuvo importante reducción en los costos alimenticios por kg. de ganancia producido, lo sobresaliente, de lo anterior fue - la respuesta a crecientes cantidades de pulido de arroz, - efecto muy similar a la obtenida al substituir urea por harina de pescado en raciones de engorda basada en miel final Preston (1972).

Al utilizar la harina de sangre hubo tendencia a disminuir el consumo, lo que contrasta marcadamente con la situación normal con suplementos adecuados los cuales conllevan un incremento en el consumo voluntario, los resultados de esta observación indicaron que la proteína como único suplemento de caña de azúcar, no es suficiente y que -- hay otros nutrientes que juegan un papel clave en este sistema de alimentación. En pruebas anteriores se planeó que ese nutriente pudiera ser de cadena larga como por ejemplo linoleico, linolénico y araquidónico, esta hipótesis quedó fortalecida al proporcionar diferentes niveles de pulido - de arroz y una cantidad constante (100 g. animal/día) de - harina de sangre al observar una marcada respuesta en consumo y ganancia diaria, lo cual indica que hay un requerimiento combinada tanto en proteína como en grasa para la -

utilización adecuada de la caña de azúcar para ganado (Anónimo 1974).

Sin embargo, no existe mucha información sobre el efecto del nivel y fuente de suplemento proteico sobre el comportamiento de los animales, a pesar de que la harina de pescado pudiera ser mejor utilizada en animales monogástricos donde no existe una síntesis proteica microbiana (Veitia 1973).

2.3 ENSILAJE DE MAIZ.

El ensilaje de maiz ha sido usado con muy buen éxito en ganado bovino en la mayor parte de los Estados Unidos, existen pocos resultados sobre su uso en la producción intensiva de carne, sin embargo estudios realizados por Creek y Squire (1976) demuestran que al alimentar novillos con ensilaje de maiz estos crecieron más rápidamente que los alimentados con caña de azúcar y que los canales fueron mas pesados y con mejor acabado, por otro lado fue necesario 30% más de materia seca al reemplazar ensilaje de maiz por caña de azúcar en la conversión alimenticia.

La producción de forraje en el Estado de Jalisco es diferente todo el año, manifestándose en mayor escala en el verano y disminuyendo notablemente en la época de se

cas, constituyendo esto un grave problema para el ganadero por los trastornos que sufren los animales al bajar de peso así como por su bajo rendimiento pues es necesario al rededor de 60 meses de edad para que alcance un peso aproximado de 400 Kg. (Mc. Dowell 1966).

En los periodos secos la disponibilidad de un buen forraje aunque no sea verde pero si succulento y agradable es muy importante en las explotaciones ganaderas.

Los alimentos ensilados pueden representar la forma mas corriente de almacenamiento de forrajes y desempeñan ciertamente un papel primordial en casi todas las regiones.

El ensilado mas popular para todos los productores de rumiantes, es el de maíz, en las regiones donde este se cultiva. Las razones para esto son variadas; en primer lugar el ensilado de maíz representa el medio para alcanzar rendimientos máximos de nutrientes por hectárea. Bien se determina en términos energéticos o producto final (Klosterman y Kunkle 1955).

El ensilado de maíz se manipula mecánicamente con facilidad en una época conveniente del año y se adapta bien a los sistemas de alimentación mecanizada. Es uno de los alimentos mas palatables para los rumiantes y posee un

elevado valor nutritivo.

La digestibilidad de la materia seca del ensilaje de maíz oscila del 55-75% aunque suele ser superior al 65 % esta digestibilidad se mantiene desde la etapa de leche hasta la maduración de la semilla permitiendo un amplio margen en la época de cortar. Aunque las modificaciones que experimenta el contenido de humedad en este período pueden influir en las condiciones de recolección y de almacen. El valor nutritivo desde un punto de vista energético se mantiene sin alterarse (Johnson y Mc. Clure 1968).

El ensilaje de maíz ha sido empleado representando desde el 5 - 100% del alimento básico para ganado bovino de carne, de leche y ovinos. En realidad el bovino productor de carne puede terminarse de engordar con raciones basadas en su totalidad por ensilado de maíz (Fox y Colaboradores 1970).

La temperatura para mejor fermentación láctica en un ensilaje de maíz es de 35°C y su pH debe ser entre 3 y 4 para que no se desarrollen bacterias productoras de la putrefacción (Personal 1976).

2.4 USO DE LA MELAZA.

La melaza, subproducto de la industria azucarera,

se usó por primera vez como alimento animal en el año de 1850 y mostró sus diferentes usos en distintas especies presentando grandes ventajas, ha sido tradicionalmente usada para proveer los azúcares necesarios para acelerar el proceso de fermentación en los ensilajes (Wornick 1969). Elías, Preston, Willis y Sutherland, (1968) en Cuba, lograron crear un sistema de alimentación en ganado bovino de carne, el cual del 70 al 80% de la energía metabolizada (E.M.) fue aportado por melaza.

Como suplemento en pastoreo, en épocas de lluvias Henke, Work y Burt (1940), Roux y Rodríguez (1971), no encontraron efectos en los incrementos de peso en novillos, atribuyéndose esto, en su mayor parte a la cantidad de fibra en los pastos utilizados. Sin embargo al suplementar a los animales en pastoreo con melaza en épocas secas se ha llegado a la conclusión de que la digestibilidad de la proteína aumenta considerablemente obteniéndose buenos aumentos de peso (Jones, Hall y Neall 1941, Carrera, Muñoz y Solares, 1968, Graham, 1967 Martín Preston y Elías 1968 Roux y Parada, 1969, Carrera, Muñoz y Solares, 1969 Dysly y Bressani 1969, Roux y Rodríguez 1971).

La suplementación de melaza con urea al ganado bovino en pastoreo en pastos tropicales, ha reportado buenos beneficios en los aumentos diarios de peso; sin embargo, no

se han reportado diferencias significativas en los aumentos de peso utilizando diferentes pastos, siempre y cuando estos sean de buena calidad Martín y Col. (1968); Roux y Parada (1969); Roux y Rodríguez (1971).

Vohnourt, Muñoz, Rios y Valdez (1973), encontraron que cuando el pasto provee abundante proteína, la suplementación energética con melaza ejerce principalmente un efecto aditivo y complementario al pasto e incrementa la producción, pero sin modificar la capacidad de carga de la pradera; por otro lado fueron necesarias solo 3 hrs. de pastoreo por día, para lograr un incremento diario de peso por animal de 0.730 kg. semejante al del pastoreo completo, teniendo los mejores incrementos (kg/día/animal), entre 7-23-hrs. de pastoreo por día; estos resultados evidencian la existencia de un efecto aditivo de la melaza al valor nutritivo del pasto y en efecto substitutivo del consumo de pasto por melaza. El primero puede utilizarse para mejorar la utilización del pasto y el segundo en épocas de escasez de forraje para incrementar la carga de la pradera. Sin embargo, Veitia, Preston y Delgado (1974), estudiando diferentes cargas (4.2, 5.7 y 7.1 toros/ha.) y dos niveles de suplementación (0, y miel con 3% urea ad libitum) en pasto Pangolano encontró efecto atribuible a la suplementación, y se encontró una relación negativa entre la carga y la ganancia -

diaria, una relación similar se encontró entre la carga y la disponibilidad de M.S. y hubo una tendencia hacia el aumento del consumo de miel a medida que disminuyó la disponibilidad de M.S. con el aumento de la carga.

El efecto depresivo de la carga sobre el comportamiento ha sido reportado anteriormente en ganado de carne, Conway (1963); Conway (1970) McMeekan (1961), Hull Meyer y Kroman (1961). Esto ha sido relacionado con una baja disponibilidad y a un consumo reducido de M.S.

Más importante que el efecto de la carga fue la ausencia de diferencias debido a la suplementación. El uso de la miel/urea como suplemento parece ser justificable durante la estación seca en vista de la reducida producción de M.S. de los pastos pangola (Pérez Infante, - - 1970).

El uso de la suplementación con miel/urea durante la estación de lluvia parece menos recomendable. Se ha encontrado (Butterworth, Aguirre, Aragón y Huss 1971), -- que la ganancia de peso vivo se mejoró con la suplementación con miel/urea solamente cuando la calidad del pasto Pangola fue extremadamente baja. Igualmente Morris y Gillbran (1970) en Australia encontraron una respuesta a la miel/urea solo cuando el contenido de N. del pasto estaba por debajo del 1% en M.S. González (1976 comunica - -

ción personal) señala que cuando se utiliza melaza/urea como suplemento a animales en pastoreo al aumentar la carga animal existe una substitución del pasto por el suplemento, modificándose la flora ruminal existiendo cambios en el patrón de fermentación.

Veitia, Preston y Delgado (1974) mostraron que a medida que la disponibilidad de M.S. disminuyó con el aumento de carga, hubo un aumento en el consumo de miel/urea lo cual probablemente refleja un intento de los animales para alcanzar sus requerimientos nutricionales. Sin embargo, la miel/urea no fue capaz de mantener un ritmo de crecimiento constante cuando la carga aumentó, lo cual indica el pobre valor de este suplemento cuando se dispuso de pasto.

MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización del Area.

El experimento se desarrolló en el Rancho -- "Villa Socorro: localizado en el Rodeo Mpio. de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jal., con una latitud norte de $20^{\circ}40'$, longitud oeste de $103^{\circ}07'$, temperatura media anual de - - - 20.1°C precipitación pluvial media de 819.1-mm y altura de 1521 m.s.n.m.

3.2 Tratamientos Estudiados.

Se estudiaron los siguientes tratamientos:

- a) 21% Urea
- b) 21% Biuret

3.3 Diseño Experimental.

Se utilizó un diseño completamente al azar - con 12 repeticiones por tratamiento en donde el modelo matemático fue:

$$Y_{ij} = u + \zeta_i + E_{ij}$$

en donde

$$Y_{ij} = (\text{Cualquier observación})$$

$$u = \text{Media general}$$

$$\zeta_i = \text{Tratamiento } i$$

$$E_{ij} = \text{Error experimental}$$

3.4 Metodología.

Los resultados se analizaron en aumentos de peso por día por animal, aumentos de peso metabólico por unidades proteicas y energéticas y aumento de peso total por -- tratamiento. Se distribuyeron aleatoriamente 24 machos F₁-Holstein Friesian de 6 meses de edad aproximadamente y peso inicial de 140 kg. aproximadamente.- Los animales se -- alojaron en grupos de 12 en corrales de 36 m² con cercas - de madera y alambre de púas. Se utilizaron comederos de material de 3.5 m. de largo. El agua se les suministró en un bebedero de material con nivel automático. El ensilaje se les suministró en comederos de material colocados bajo sombra. El piso de los corrales fue de cemento. Los animales se adaptaron gradualmente a los tratamientos siguiendo las recomendaciones de Prestos y Willis (1969). Se les suministró a los animales sorgo molido a razón de 1 kg. por ani--mal por día con libre acceso a una mezcla de melaza-biuret y melaza-urea al 21% respectivamente; el forraje usado fue ensilaje de maíz suministrándose a libre consumo, en el -- cuadro 3 se muestran resultados bromatológicos de las dietas usadas. Los animales fueron desparasitados 15 días antes de iniciar el experimento y se pesaron cada 28 días.

El consumo diario de melaza-urea y melaza-biuret fue medido ofreciendo una cantidad conocida y pesando el - rechazo. El experimento tuvo una duración de 140 días.

Cuadro 3

Cuadro de Análisis Bromatológicos de los Ingredientes.

	Miel/ Biuret	Miel/ Urea	Ensilaje de maíz	Sorgo
Humedad	16.53	19.10	6.0	8.50
Proteína	52.50	58.80	2.18	8.96
Cenizas	7.18	4.75	1.14	1.34
% Nitrógeno	5.88	7.74	- -	- -
Amoniaco	7.15	9.41	- -	- -
Fibra Cruda	- -	- -	17.96	2.62
Ē.L.M.	- -	- -	71.63	75.84
Grasa	- -	- -	1.09	2.74

Se realizó en el Laboratorio de Análisis Bromatológicos de Aceitera Reforma S.A. Guadalajara, Jal.

4 RESULTADOS .

En el cuadro 4 se puede observar el comportamiento de los becerros alimentados con altos niveles de urea y biuret, en el cual se obtuvo una ganancia diaria de 1.129-kg. y 1.084 kg. respectivamente, observándose una ligera diferencia en el aumento diario con urea, sin embargo estadísticamente no son diferentes ($P.<0.01$), y la ganancia total fue de 158.127 kg. con urea y 151.850 con biuret. Con respecto al consumo de alimento. Para ensilaje fue de - - 16.546 kg. para urea y 16.478 kg. para biuret. El consumo de melaza fue de 1.493 kg. para urea y 1.501 kg. para biuret. El consumo de biuret fue de 222 gramos y el de urea - de 220 gramos. El consumo de sorgo y minerales permanecieron constantes con 1 kg. y 50 gramos respectivamente para ambos tratamientos.

Con respecto a la conversión en Mcal/kg. de aumento fue ligeramente menor con urea que con biuret (44.99 y 46.72). El porcentaje de proteína consumida como urea -- fue de 54.4% y como biuret 52.6%.

Con respecto a la conversión alimenticia fue de 17 kg de alimento para lograr 1 kg de carne.

Cuadro 4

Comportamiento de Becerros Holstein alimentados con altos niveles de urea y biuret.

Renglón	Fuentes de N. N. P.	
	21% Biuret	21% Urea
No. de Animales	12	12
Peso inicial kg.	140	142
Peso final kg.	291.850	300.127
Ganancia total kg.	151.850	158.127
Ganancia diaria kg.	1.084	1.129
Consumo de alimento		
a) Ensilaje	16.478	16.546
b) Melaza	1.501	1.493
c) Biuret	0.222	- -
d) Urea	- -	0.220
e) Sorgo	1.000	1.000
f) Minerales	0.050	0.050
Conversión		
MCal/kg. de aumento	46.72	44.99
MCal/unidad de W75 de aumento	164.4	159.7
% de N X 6.25 como urea	- -	54.4
% de N X 6.25 como biuret	52.6	- -

SIMBOLOGIA

X	=	Ganancia de peso total
Y	=	Ganancia de peso total
$\sum X$	=	Suma de las ganancias totales
$\sum Y$	=	Suma de las ganancias totales
$(\sum X)^2$		Suma de las ganancias totales elevadas al cuadrado
$(\sum Y)^2$		Suma de las ganancias totales elevadas al cuadrado
$\sum X^2$		Suma del cuadrado de las ganancias totales
$\sum Y^2$		Suma del cuadrado de las ganancias totales
s^2_x		Varianza de X
s^2_y		Varianza de Y
(n - 1)		Grados de libertad
S^2		Varianza total
\bar{X}		Media de X
\bar{Y}		Media de Y
Sd		Desviación de las medias
a_1		Se acepta la hipótesis
a_2		Se rechaza la hipótesis
$T_{0.05}$		Nivel de probabilidad
$T_{0.01}$		Nivel de probabilidad
T_t		T de tablas
T_c		T calculada

NOTA: X es para tratamiento de Urea
Y es para tratamiento de Biuret

Cuadro 5

Cuadro de Análisis Estadísticos de la ganancia de peso total en kg. para urea y biuret.

Animal	Urea	Biuret
1	137.508	142.968
2	157.276	195.412
3	158.284	164.444
4	203.112	134.568
5	145.572	140.252
6	174.272	145.544
7	159.432	144.228
8	148.54	155.316
9	140.504	152.208
10	167.048	141.988
11	142.912	156.968
12	163.072	148.316
ΣX	1897.532	ΣY 1822.212
$(\Sigma X)^2$	3600627.6	$(\Sigma Y)^2$ 3320456.5
ΣX^2	303659.24	ΣY^2 279519.95
\bar{X}	158.127	\bar{Y} 151.851

$$s_x^2 = 327.9 \qquad s_y^2 = 255.931$$

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1) s_x^2 + (n_2 - 1) s_y^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$$

$$s^2 = 291.915$$

$$s_d = \sqrt{\frac{2 (s^2)}{n}}$$

$$s_d = 6.975$$

$$T_c = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{s_d}$$

$$T_c = \frac{152.127 - 151.851}{6.975}$$

$$T_c = \frac{.276}{6.975}$$

$$T_c = .039$$

$$T_c < T_t \rightarrow a_1 \quad T_{0.05} = 2.201$$

$$T_c > T_t \rightarrow a_2 \quad T_{0.01} = 3.106$$

Cuadro 6

Cuadro de Análisis Estadísticos de la ganancia de peso metabólico total para urea y biuret.

No. Animal	Urea Kg. W75	Biuret Kg. W75
1	40.155	41.345
2	44.411	52.265
3	44.624	45.921
4	53.802	39.509
5	41.909	40.755
6	47.964	41.903
7	44.867	41.618
8	42.548	43.995
9	40.809	43.333
10	46.465	41.132
11	41.333	44.346
12	45.633	42.500
ΣX	534.52	ΣY 518.622
\bar{X}	44.543	\bar{Y} 43.218

LEONINA DE
DIFUSION CIENTIFICA

$$\begin{aligned} \sum X^2 &= 23966.11 & \sum Y^2 &= 22562.45 \\ (\sum X)^2 &= 285711.63 & (\sum Y)^2 &= 268968.77 \\ s_x^2 &= 14.25 & s_y^2 &= 13.49 \\ s^2 &= \frac{(n_1 - 1) s_x^2 + (n_2 - 1) s_y^2}{(n_1 - 1) + (n_2 - 1)} = \end{aligned}$$

$$s^2 = 13.87$$

$$sd = \sqrt{\frac{2 \cdot (s^2)}{n}}$$

$$sd = 5.26$$

$$\begin{aligned} \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{sd} &= \\ &= \frac{44.543 - 43.218}{5.26} \\ &= \frac{1.35}{5.26} \end{aligned}$$

$$T_c = .252$$

$$T_c < T_t \Rightarrow a_1$$

$$T_c > T_t \Rightarrow a_2$$

$$T_{0.05} = 2.201$$

$$T_{0.01} = 3.106$$

Cuadro 7 Consumo de Alimento en las diferentes etapas del experimento kg/día.

Ingrediente	E t a p a s				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	14.65	14.76	16.33	17.12	19.87
Minerales	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Melaza	2.440	1.428	1.200	1.200	1.200
Urea	0.054	0.297	0.250	0.250	0.250
Sorgo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	18.194	17.535	18.830	19.620	22.370

Cuadro 8 Consumo de Alimento en las diferentes etapas del experimento kg/día.

Ingrediente	E t a p a s				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	14.58	14.65	16.41	17.16	19.59
Minerales	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Melaza	2.440	1.398	1.267	1.200	1.200
Biuret	0.056	0.291	0.264	0.250	0.250
Sorgo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
	18.126	17.389	18.991	19.660	22.090

Cuadro 9 Protefna proporcionada en kg. por los diferentes componentes de la ración y sus consumos en kg. - por animal/día durante las diferentes etapas en el tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	0.319	0.321	0.355	0.373	0.433	.360
Sorgo	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	.089
Urea	0.151	0.831	0.700	0.700	0.700	.616
T o t a l	0.559	1.241	1.144	1.162	1.222	1.055

Cuadro 10 Proteína proporcionada en kg. por los distintos componentes de la ración y sus consumos en kg.-por animal por día durante las diferentes etapas en el tratamiento con biuret.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	0.317	0.319	0.357	0.374	0.427	0.358
Sorgo	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089	0.089
Biuret	0.140	0.727	0.660	0.625	0.625	0.555
T o t a l	0.546	1.135	1.106	1.088	1.141	1.002

Cuadro 11 Porcentajes de Protéina proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas en el tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maiz	57	26	31	32	36	36.4
Sorgo	16	7	8	8	7	9.2
Urea	27	67	61	60	57	54.4
T o t a l	100	100	100	100	100	100

Cuadro 12 Porcentajes de Proteína proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas en el tratamiento con biuret.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	58	28	32	34	37	37.8
Sorgo	16	8	8	8	8	9.6
Biuret	26	64	60	58	55	52.6
T o t a l	100	100	100	100	100	100

Cuadro 13 Consumo de materia seca en kg. por animal por día proporcionada por los distintos componentes de la ración en sus diferentes etapas en tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	5.86	5.90	6.53	6.84	7.94	6.614
Melaza	1.99	1.17	0.982	0.982	0.982	1.221
Sorgo	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915
T o t a l	8.765	7.985	8.427	8.737	9.837	8.75

Cuadro 14 Consumo de materia seca en kg./animal por día proporcionada por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas del tratamiento con biuret.

Componentes.	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	5.83	5.86	6.56	6.86	7.83	6.588
Melaza	1.99	1.14	1.03	0.982	0.982	1.224
Sorgo	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915	0.915
T o t a l	8.735	7.915	8.505	8.757	9.727	8.727

Cuadro 15 Porcentajes de materia seca proporcionados por --
 los distintos componentes de la ración durante --
 las diferentes etapas en el tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	67	74	77	78	81	75.4
Melaza	23	15	12	12	10	14.4
Sorgo	10	11	11	10	9	10.2
T o t a l	100	100	100	100	100	100

Cuadro 17 Energía metabolizable en MCal. consumidos por animal por día y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	38.09	38.37	42.45	44.51	51.66	43.01
Melaza	8.02	4.69	3.94	3.94	3.94	4.90
Sorgo	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
T o t a l	49.00	45.95	49.28	51.34	58.49	50.80

Cuadro 18 Energía metabolizable en M cal consumida por -- animal por día y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en tratamiento con biuret.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	37.90	38.09	42.66	44.61	50.93	42.83
Melaza	8.02	4.59	4.16	3.94	3.94	4.93
Sorgo	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89	2.89
T o t a l	48.81	45.57	49.71	51.44	57.76	50.65

Cuadro 19 Porcentajes de E. M. en MCAL proporcionados por los distintos componentes de la ración en las diferentes etapas durante el tratamiento con urea.

Componentes	E t a p a s					\bar{x}
	1	2	3	4	5	
Ensilaje de maíz	78	84	86	87	88	84.6
Melaza	16	10	8	7	7	9.6
Sorgo	6	6	6	6	5	5.8
T o t a l	100	100	100	100	100	100

Cuadro 21.

Comportamiento de becerros alimentados con 21% de urea en melaza y ensilaje de maíz.

No. Animal	P e r í o d o s				
	1	2	3	4	5
	Ganancia diaria en kg.				
1	.716	.946	1.045	1.100	1.104
2	.964	1.063	1.176	1.204	1.210
3	.941	1.063	1.193	1.221	1.235
4	1.303	1.410	1.511	1.515	1.515
5	.806	1.000	1.120	1.130	1.143
6	1.119	1.187	1.300	1.306	1.312
7	.946	1.011	1.208	1.259	1.270
8	.831	1.000	1.120	1.153	1.171
9	.789	.991	1.033	1.070	1.135
10	1.035	1.165	1.236	1.238	1.292
11	.858	.972	1.059	1.100	1.115
12	.971	1.105	1.204	1.246	1.298
$\sum X$	11.279	12.913	14.235	14.542	14.800
\bar{X}	.940	1.076	1.186	1.211	1.233

Cuadro 22

Comportamiento de Becerros alimentados con
21% de biuret en melaza y ensilaje de maíz.

P e r f o d o s

No. Animal	1	2	3	4	5
	Ganancia diaria en kg.				
1	.878	.900	1.108	1.110	1.110
2	1.376	1.385	1.400	1.403	1.415
3	1.107	1.127	1.201	1.220	1.218
4	.730	.856	1.017	1.100	1.103
5	.785	.897	1.100	1.112	1.115
6	.896	.935	1.120	1.120	1.127
7	.859	.918	1.120	1.123	1.131
8	.930	1.035	1.185	1.191	1.206
9	.943	1.056	1.116	1.142	1.179
10	.801	.918	1.018	1.134	1.200
11	.945	1.067	1.143	1.200	1.251
12	.803	.911	1.150	1.200	1.233
ΣX	11.053	12.005	13.678	14.055	14.288
\bar{X}	.921	1.000	1.139	1.171	1.190

5 DISCUSIONES

5.1 Ganancia diaria.- Los resultados con respecto a ganancia diaria se observan en los cuadros 21 y 22 donde se nota que hubo un incremento progresivo en los aumentos de peso, no habiendo en si diferencia marcada en los 2 -- tratamientos, aun cuando los tiempos de adaptación para -- ambos productos es diferente, pues para biuret se requieren de 4 a 6 semanas (Capell et al 1973) mientras que para la urea se necesitan de 22 a 25 días para que la micro flora ruminal se adapte y la pueda metabolizar (McDonal - 1948). Psobilementé a esto se deba la mayor ganancia en -- el tratamiento con urea, pero ya sometiéndolos a pruebas -- estadísticas el comportamiento para ambos es el mismo -- ($P < 0.01$), aunque esto está relacionado también con el -- consumo de protefnas cuadros Nos. 9 y 10, siendo mayor en el tratamiento de urea que en el de biuret.

5.2 Consumo de nitrógeno no proteico.- El consumo de biuret y urea en la ración se puede apreciar en -- los cuadros Nos. 7 y 8 donde se observa que el consumo -- fue aumentando hasta la segunda etapa, aquí se nota que -- en el cuadro 7 (urea) las etapas tercera, cuarta y quinta se mantiene el mismo consumo debido a la fácil adaptación y a los limitantes fisiológicos propios del organismo, --

mientras que en el cuadro 8 (Biuret), aumenta hasta la tercera etapa y de ahí baja a 0.250 kg. esto es debido a la - adaptación mas prolongada por parte de la microflora rumi- nal y por lo tanto a la baja digestibilidad inicial del -- biuret (Paul et al 1975).

Los menores consumos de urea en la primera etapa se debe principalmente a que la urea es un producto tóxico, al suministrarla sin previa adaptación, (1 g/kg de peso vivo del animal, Vazquez, 1976), y fue necesario someter a - los animales a adaptación con incrementos paulatinos según lo describe Preston y Willis (1974), con el objeto de eli- minar toda posibilidad de intoxicación por parte de los -- animales, sin embargo como se puede observar en la segunda etapa (cuadros 7 y 8), los consumos fueron ligeramente su- periores para urea, pero en las siguientes etapas 4 y 5 tuvieron un comportamiento constante en cuanto al consumo de urea, ya que hubo tendencia a disminuir el consumo de melaza urea, melaza biuret, a concentraciones del 21%; estos - datos están de acuerdo a lo que menciona González 1977 (comunicación personal) (González y Fernández 1977 datos inéditos) (Ramírez y Sutherland 1971).

5.3 Consumo de energía.- Como se observa en los cuadros 11 y 12 la mayor aportación de energía (MCal) en la - ración es el ensilaje de maiz, siendo esta muy necesaria -

para la mejor utilización del N.N.P., ayudando también a -
esto la energía de la melaza pero con menor importancia ya
que esta se usó como vehículo de la urea y el biuret.

6 CONCLUSIONES

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1) La urea mostró pequeños incrementos en los aumentos de peso en relación al biuret, pero al someterlos a análisis estadísticos el resultado es el mismo para ambos. ($P < 0.01$).
- 2) Para utilizar altos niveles de N.N.P. en las raciones es más recomendable el biuret ya que nos da menos problemas de toxicidad que la urea. Cuadro 2.

7 R E S U M E N

El desarrollo de este estudio tuvo lugar en el -- Rancho "Villa Socorro" localizado en el Rodeo Mpio. de Ix-- tlahuacán de los Membrillos, Jal., siendo el objeto del mis-- mo conocer el comportamiento de becerros Holstein al usar -- altos niveles de nitrógeno no proteico (Urea y Biuret al -- 21%) en los tratamientos, utilizando la melaza como vehicu-- lo de estas fuentes de N.N.P. y como base energética el en-- silaje de maíz.

Se distribuyeron 24 becerros en 2 grupos de 12 ca-- da uno, con peso aproximadamente igual.

Se utilizó un diseño experimental completamente -- al azar, siendo los mejores resultados sobre ganancia de pe-- so para urea; 1.129 kg de aumento diaria y 158.127 kg de ga-- nancia total, y para biuret 1.084 kg de aumento diario y -- 151.850 kg de ganancia total. Sin embargo a un nivel esta-- dístico de ($P < 0.01$) no tienen diferencia significativa.

Con respecto a la conversión en Mcal/kg de aumen-- to fue ligeramente mayor con biuret (46.72 que con urea -- 44.99) y en relación al porcentaje de proteína consumida -- con biuret fue de 52.6% y como urea 54.4%.

La conversión alimenticia fue de 17:1.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Anónimo, 1974, 1er. Informe anual del Centro de Investigaciones y Experimentación Ganadera. Chetumal Q. R.
- Austin, J. 1967, Urea toxicity and its prevention. In. M. H. Briggs (Ed) Urea as Protein Supplement. Pergamon Press New York.
- Blaxter, K.L. 1962, The energy metabolism of ruminants Charles C. Thomas Springfield Illinois U.S.A.
- Butheworth, M.H. 1969, El uso de la melaza como suplemento - para novillos en pastoreo. México ganadero -- 136:68-69.
- Campbell, C.D., G.A. McLaren, G.S. Smith, J.A. Welch, D.C. - Shelton and G.C. Anderson. 1956. The influence of diethylstilbestrol, urea and biuret - upon digestibility and nitrogen metabolism of lambs, J. Anim. Sc 8. 15:1264.
- Carrera, G., C.H. Muñoz y T.L. Solares 1963. Melaza de caña - como suplemento en el engorde de bovinos en - zacate guinea (*Panicum maximum*) Tec. Pec. en - México 1:34-37.
- Carrera, C., C.H. Muñoz y T.L. Solares 1969, Uso de melaza/- urea en el engorde de novillos en pastoreo y - corral. Rev. Mexicana de Prod. Anim. 2 (1): - 1926.
- Church D.C. 1975, Digestivo physiology and nutrition of ru - miantes. Metropolitan Printing Co. Portland - Oregon.
- Clark, R., W. Oyaert and J. I. Quin. 1951. Onderstepoort. J. Vet. Sci. 25:73.
- Clark R., E.L. Barret and J. H. Kellerman, 1963, A compari - son between nitrogen retention from biuret and urea by sheep on low protein roughage diet. - J.S. Afr. Vet. Med. Ass 34:419.

- Clark, R., E.L. Barret and J.H. Kellerman, 1965, A comparison between nitrogen retention from urea, -- biuret, triuret and cyanuric acid by sheep -- on a low protein roughage diet. J.S. Afr. -- Vet. Med. Ass 36:79.
- Chalupa, W. 1968, Problems in feeding urea to ruminants. J.- Anim. Sci. 27:207.
- Clemenz, E. T. and R.R. Johnson 1973, Biuretolytic activity of rumen microorganisms as influenced by the frequency of feeding biuret supplement. J. -- Anim. Sci. 37 (4):1027-1033.
- Conway, A. 1963. Effect of grazing management of bee production.
2.- Comparison of three stocking rates under two systems of grazing. 1r J. gr. Soc. 2:87.
- Conway, A. 1970, Grazing management for beef production J.- Brit Grass Soc. 25:85.
- Davis, G.K. and H.P. Roberts. 1959, Urea Toxicity in cattle Bulletin 611, University of Florida, Gainesville.
- Drori, D., Y. Losli, 1961. Urea and carbohydrates versus -- planta Protein for sheep. J. Anim Sci. - - - 20:233-238.
- Dyslir, R. y R. Bressani. 1969. Utilización de los sub-productos y desechos agrícolas en la alimentación de rumiantes.
1.- Digestibilidad y utilización de rastrojo de maíz, cascarilla de algodón, melaza y harina de torta de algodón en la alimentación de ovinos Turrialba 19:215-220.
- Elfas. A., T.R. Preston, M.B. Willis y Sutherland, 1968. Sub-productos de la caña de azúcar y producción intensiva de carne. 1.- La ceba de toros con miel/urea en substitución del ganado en dietas de poca fibra Rev. Cubana Ciencias -- Agríc. 2:59

- Graham, N.M.C. 1967, The net energy value of three subtropical forages. Aust. F. Agric. Res. 18(1) : 137-147. (Abst).
- Hatfield, E.E., U.S. Garrigus, R.M. Forbes, A.L. Neuman and W. Gaither 1959. Biuret a Source of NNP for ruminants J. Anim. Sci. 18:1208.
- Henke, L.A.S.H. Work y A.W. Burt. 1940 Beef cattle feeding trials in Hawaii Agric. Exp. Sta. Bulletin - 85.
- Hungate, R. E. 1966, The rumen and its microbes. Academic - Pres New York.
- Johnson, R.R. and E.T. Clemenz 1973, Adaptation of rumen microorganisms to biuret as an NNP supplement to low quality roughage rations for cattle and sheep J. Nut. 103:494-502.
- Jones, J.H., J.M. Jones, R.H. Hall and E.M. Neal 1941, The use of sudan grass pastures and other feeds for beef production. Texas A.M. Bulletin - 397.
- Lozada, H. y T.R. Preston 1974. Alojamiento, densidad y sistemas de administrar el forraje sobre el comportamiento y rasgos de la canal de toros alimentados con dietas basadas en miel/urea. Rev. Cubana Ciencias Agric. 6:207-214.
- LeRoy Hahn and T. E. Bond, 1970, A method of calculating variable rate ventilation for air-conditioned livestock building, paper No MC-70-403 Amer. Soc. Agric. Engin.
- Loset, R.M. 1969, Handling properties of feed grade biuret in the manufacture of pelleted feed. Paper presented at fourth annual pacific Northwest Animal Nutrition conference. Lincoln City. - Oregon. November 6 - 7
- Loset, R.M. 1968, Consideration of urea toxicity in ruminant nutrition. The practicing Nutritionist 4:106.

- Loset, R.M. 1969b. Kedlor feed grade biuret a new non protein for beef cattle and sheep. Proc. Montana Nutrition Conference, Montana State University Boteman Montana 20:26.
- Loset, R.M. 1969c. Kedlor 230 feed grade biuret a new non protein nitrogen source for range livestock - Downto Earth 25(2):1 The Dow Chemical Company Midland, Michigan.
- McDonald I.W. 1948, The absorption of ammonia from the rumen of the sheep. Niochem. J. 42, 584-7.
- McDowell, R. E. 1966, Problems of cattle production in tropical countries, Dep. Of anim. Sci. Cornell-University p. 9.
- McLaren. G.A. 1967, Factors influencing non protein nitrogen utilization by ruminants. Proc. Georgia - Nutr. Conf. University of Georgia, Athens.
- Martin, J.L.; T.R. Preston y A. Elias 1968, Sub-productos de la caña de azúcar y producción intensiva de carne 5. Digestibilidad y retención de nitrógeno en terneros alimentados con miel/- urea y diferentes forrajes Rev. Cubana Cienc. Agrfc. 2(1):69-74.
- McMeerkan, A. 1969, In Digestive Physiology and Nutrition of Rumlants. Oregon Univ. Press.
- Meiske, J.C., W.J. Van Arsdell, R.W. Luecke and J.A. Hoefler 1955, The utilization of urea and biuret as sources of nitrogen for growing fattening -- lamb. J. Anim. Sci. 14:941.
- Morgan, R.W. 1967, Un published report of. The Dow Chemicals Company.
- N.R.C. 1970, Nutrient requeriments of domestic animals. Nutrient requeriments of beef cattle. Nat. - - Acad. Sci. Publ. Washington, D. C.
- Morclego, S., E. Muñoz, T. R. Preston 1970, Ceba comercial-

- con miel/urea y pastoreo restringido, Rev. Cub. Cienc. Agric. 4:105.
- Morris, J.G., D. Gullbransen 1970, Efectt on nitrogen and energy supplements on the growth of cattle-grazing cats or Rhodes grass. Aust. J. Exp. Agric. Husb. 10:379.
- Oltjen, R.R., W.C. Burns and C.B. Ammerman 1974, Biuret - Versus urea and cottonseed meal for Wintering and Finishing, steers J. Anim. Sci. (38:5:975-983).
- Paul V. Fennesbecl, C. Leonard, Kearl and Lorin Harris - - 1975 Fee grade biuret as a protein replacement for ruminants A Reviw J. Anim. Sci. 40(6):1150-1184.
- Pigden W.J. 1972. Evaluation of comfith as a comercial li bestok feed in the caribdean. Report preparad. For the caribdean Revolopment Bauk, - Brid getoun, Barbados, and relased lor dis tribution to the CIDA seminar on sugar ca- ve as a livestok feed, Barbados.
- Pérez Infante E. 1970, Efecto de tres intervalos de corte y tres niveles de nitrógeno en ocho gramir- neas mas extendidas en Cuba Rev. Cubana. Cienc. Agríc. 4:145.
- Porres, G. 1971. Miel y miel urea como suplemento para to ros F1 Holstein x Brahaman en pasto Pango- la altamente fertilizado. ALPA. 6:513.
- Preston, T.R., M.B. Willis y A. Elias. Sub-productos de - la caña y producción intensiva 1.- Compara ción de diferentes niveles de urea en la - miel final suministrada ad libitum a toros en ceba como suplemento del ganado Rev. Cu bana Cienc. Agric. 1(1):33-40.
- Preston, T.R., A. Elias M.B. Willis, T.R. Sutherland 1967 Intensive beef production from molasses --, and urea Nature 216:721.

- Preston T.R. 1969. Symposium sobre la producción de carne en los trópicos 3.- La carne por medio de la caña de azúcar Rev. Cub. Cienc. Agric.- 3:141-153.
- Preston, T.R. y F. Muñoz 1971. Efecto de suministrar crecientes cantidades de proteína de levadura de torula a toros cebados con una dieta basada en miel final. Rev. Cubana Cienc. - Agric. 5:9-12.
- Preston, T.R. 1972. Fatening. Beef Cattle on molasses in the tropics. World Rev. 1:24.
- Preston, T.R. y M.B. Willis 1974, Producción intensiva de carne. Ed. Diana México, D. F.
- Prokop. M. J., W. Wiolds, T.J. Klopfenstein 1971. Factors-affecting ruminal urease activity. J. Animal Sci. 33:1169 (Abstr).
- Ramírez, A. y T.M. Sutherland 1971, Efecto de la concentración de urea en la miel sobre el consumo alimenticio y metabolismo de N. en ganado alimentado con dietas basadas en grano o forraje. Rev. Cubana Cienc. Agric. 5:181.
- Ramírez, A. 1972, Harina de pescado y conversión de NNP a proteína bacteriana en dietas de miel/urea Rev. Cubana Cienc. Agric. 6:207-214.
- Ramírez y Kowalczyk, 1971, Síntesis de proteína microbiana en toros jóvenes alimentados con dietas basadas en miel/urea libre de proteína verdadera Rev. Cubana Cienc. Agric. 5:21-26.
- Repp, W.W., W.H. Hale, E.W. Cheng and W. Burroughs. 1955, The influence of oral administration of non protein nitrogen feeding compound upon blood ammonia and urea levels in lambs J. - Anim Sci. 14:118.
- Roux, H. y J. Parada. 1969, Efecto de cuatro forrajes en la utilización de la melaza y urea Turrialba 19(4):465-471.

- Roux, H. y H. Rodríguez 1971. Utilización de melaza/urea en el mantenimiento del ganado bovino durante la estación seca en Panamá. Turrialba 21(2): 137-145.
- Sabolla, C. V., M.E. Ruiz y K Vohnout 1973. Crecimiento de bovinos suplementados con melaza. III Efecto del origen y nivel proteínico. Inst. Interamericano de Cienc. Agric. de la OEA. Turrialba Costa Rica.
- Schroder, H. H., e., and F.M.C. Gilchrist 1969, Adaptation of the bovine ruminal flora to the biuret J. -- Agr. Sci. Camb. 72:1.
- Swart; R.W. and W.M. Lynch 1972. The low toxicity of feed-grade biuret to cattle and sheep. Practicing Nut. 6:6.
- Steel, R.G.D., and J. H. Torrie 1960. Principles and procedures of Statistics: Mc Graw Hill Book Co. New York.
- Thompson, D.J. 1970, Nutritional aspects of various forms of NNP for ruminants inter. Min. Chem Corp.-- Skekie Illinois, U.S.A.
- Veitia J.L. 1973, Harina de pescado como suplemento proteínico para la ceba de toros con miel/urea Rev. Cubana Cienc. Agric. 7:311-315.
- Veitia J.L. T.R. Preston y N. Delgado 1974, El uso del pasto para la producción de carne II. Efecto de la carga y suplementación con miel/urea sobre el comportamiento de toros en pastoreo durante la primavera Rev. Cubana Cienc. Agric. 8:127-131.
- Vohnout, K., H.L. Muñoz., Rios y F. Valdez 1973, Crecimiento de bovinos alimentados con melaza. I. -- Efecto del nivel de melaza Ins. Interamericana de Cienc. Agric. OEA. Turrialba, Costa Rica.
- Warnick, R.C. 1969, Liquid supplement, for livestock, feeding Chas. Pfizer and Co. New, York, p. 19.