

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**ESCUELA DE AGRICULTURA**



**Efecto de Altos Niveles de Urea y Biuret en la  
Engorda de Becerros Holstein en Base a Ensi-  
laje de Maíz**



**T E S I S**

Que para obtener el título de :  
INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

p r e s e n t a :

**JOSE LUIS ORTIZ GARCIA**

**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**



A mi Madre:

La Señora Francisca García  
Espíritu fuerte y alma lle  
na de ternura como justo -  
homenaje.

A mi Padre:

Señor Ignacio Ortíz.  
Con Respeto y Admiración.

A la memoria de mis Hermanos:  
S. J. José Guadalupe y  
Margarita.

A mis Hermanos:

Vicente  
Ma. del Carmen.  
Amelia  
Carlos  
Manuel Ángel  
Martha Alicia

Con el deseo de que luchen  
por su superación.

A Luz Imelda  
Con amor por la realización  
de una ilusión.

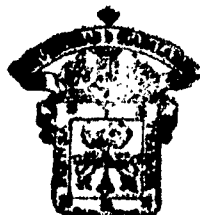
**A mi Maestro:**

Ing. Leonel González Jáuregui.  
Cuya valiosa ayuda hizo factible  
realizar este trabajo, culminación de mi formación profesional.

**A mis Maestros:**

Ing. Carlos J. Erick Rivas Clemenz  
Ing. Juan Pulido Rodríguez  
Por su valioso asesoramiento.

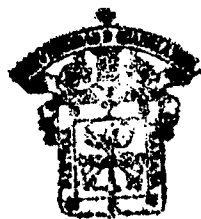
**A mis Maestros y Amigos  
con gratitud.**



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

A MI ESCUELA DE AGRICULTURA

A LA ESCUELA SECUNDARIA "MORELOS"  
DE TONAYA, JALISCO.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## C O N T E N I D O

	<u>Pág.</u>
INDICE DE CUADROS.	
INDICE DE FIGURAS.	
CAPITULO I	1
INTRODUCCION.	2
OBJETIVO.	3
CAPITULO II	3
REVISION DE LITERATURA.	3
2.1 Uso de la Melaza.	5
2.2 Proteína.	9
2.3 Nitrógeno no protéico.	9
CAPITULO III	16
MATERIALES Y METODOS.	16
3.1 Localización del experimento.	16
3.2 Diseño Experimental y Metodología.	16
CAPITULO IV	18
RESULTADOS.	18
4.1 Ganancia Diaria.	18
4.2 Consumo de Alimento.	18
4.3 Consumo de Energía Metabolizable.	19
4.4 Consumo de Materia Seca.	21
4.5 Altura a la Cruz Perímetro Ruminal y Torácico.	21
CAPITULO V	39
DISCUSION.	39
5.1 Ganancia Diaria.	39
5.2 Consumo de Nitrógeno no Protéico.	40
5.3 Altura de la Cruz, Perímetro Ruminal y Torácico.	40
CAPITULO VI	42
CONCLUSIONES.	42
CAPITULO VII	43
R E S U M E N .	43
CAPITULO VIII	44
LITERATURA CITADA.	44
CAPITULO IX	
A P E N D I C E .	



## INDICE DE CUADROS

I

Núm. de Cuadro	DESCRIPCION	<u>Pág.</u>
1	Propiedades Física y Químicas de algunas Fuentes de N N P.	11
2	Efecto de algunas Fuentes de N N P sobre la toxicidad en rumiantes.	12
3	Análisis Bromatológico de los ingredientes.	20
4	Comportamiento de becerros Holstein alimentados con altos niveles de Urea y Biuret.	22
5	Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento Kg./día.	23
6	Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento Kg./día.	24
7	Proteína proporcionada en Kg. por los diferentes componentes de la ración y consumo en Kg. por animal/día durante los diferentes períodos en el tratamiento con Biuret.	25
8	Proteína proporcionada en Kg. por los diferentes componentes de la ración y consumo en Kg. por animal/día durante los diferentes períodos en el tratamiento con Urea.	26
9	Porcentajes de proteína proporcionados por los diferentes componentes de la ración en los distintos períodos en el tratamiento con Urea.	27
10	Porcentaje de proteína proporcionado por los diferentes componentes de la ración en los distintos períodos en el tratamiento con Biuret.	28
11	Porcentajes de materia seca proporcionados por los diferentes componentes de la ración, durante los diferentes períodos en el tratamiento con Urea.	29

Núm. de Cuadro	DESCRIPCION	<u>Pág.</u>
12	Porcentajes de materia seca proporcionados por los diferentes componentes de la ración, durante los diferentes períodos en el tratamiento con Biuret.	30
13	Consumo de energía Matabilizable (P.M.) en los diferentes períodos por animal/día en becerros alimentados con 21% de Urea y ensilaje de maíz.	31
14	Consumo de Energía Metabolizable (E.M.) en los diferentes períodos por animal/día en becerros alimentados con 21% de Biuret y ensilaje de maíz.	32
15	Energía Metabolizable en Mcal. consumida por animal/día, y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en el tratamiento con Biuret.	33
16	Energía Metabolizable Mcal. consumida por animal/día y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en el tratamiento con Urea.	34
17	Consumo de la Materia Seca por animal/día durante los diferentes períodos proporcionados por: Ensilaje de Maíz, Melaza y Sorgo en el tratamiento con Urea.	35
18	Consumo de la Materia Seca por animal/día durante los diferentes períodos proporcionados por: Ensilaje de Maíz, Melaza y Sorgo, en el tratamiento con Biuret.	36
A P E N D I C E		
1	Comportamiento de becerros alimentados con 21% de Biuret en Melaza y Ensilaje de Maíz.	52
2	Comportamiento de becerros alimentados con 21% de Urea en Melaza y Ensilaje de Maíz.	53
3	Análisis estadísticos de la ganancia diaria en kg/día para Biuret y Urea.	54



## INDICE DE FIGURAS

III

Núm. de  
Figuras

DESCRIPCION

Pág.

- |   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Desarrollo de la altura de la Cruz Tórax y Rumen de becerros Holstein alimentados con 21% de Biuret en Melaza y Ensilaje de Mafz. | 37 |
| 2 | Desarrollo de la altura de la Cruz Tórax y Rumen de becerros Holstein alimentados con 21% de Urea en Melaza y Ensilaje de Mafz.   | 38 |

## CAPITULO I

### INTRODUCCION

La producción de carne en casi todos los países se basa principalmente en la alimentación con granos de cereales. Sin embargo, la carencia de granos alimenticios y por otro lado el incremento constante de los precios de los productos y sub-productos de origen animal y vegetal usados como fuentes protéicas en la alimentación es cada día más crítico.

Así mismo dada la capacidad que tienen los microorganismos del rúmen, de utilizar el nitrógeno de fuentes de nitrógeno no protéico, tenemos la posibilidad de restringir la administración de fuentes de proteína verdadera de costos elevados, substituyéndola con fuentes de nitrógeno no protéico en la alimentación como la Urea y el Biuret. Lo cual resultaría más económico, para el ganadero en costos de alimentación y por lo tanto tendría mayores utilidades, además le sería más fácil programar sus lotes de engorda, ayudado por la suplementación de melaza que es una buena fuente de carbohidratos solubles y que además se usa como vehículo para la urea y biuret, así como también el ensilaje de maíz que aporta como el anterior grandes cantidades de energía.

Para el ganado la mayoría de los forrajes verdes puede invertirse en excelente ensilaje, aunque unos requieren más atención que otros. Las cosechas ensilables son una gran ventaja para el ganadero no sólo por ser baratas sino también porque constituyen un alimento casi completo para los rumiantes, y teniendo en cuenta que en nuestro estado el 90% de la tierra cultivable es de temporal, (SAG 1975) mediante el ensilado podríamos tener forraje de buena calidad durante todo el año.

**OBJETIVO:**

El objetivo del presente trabajo fue el de comparar el -  
Biuret, con la Urea al 21% y evaluar sus efectos a través del -  
comportamiento de los animales.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

#### 2.1 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). Elfas, 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 suplente 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 Elfas 1968 Roux y Parada, 1969 Carrera, Muñoz y Solares, 1969 Dyal 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 éstos sean de buena calidad Martín y Col. (1968); Roux y Parada (1969); Roux y Rodríguez (1971).

Vohnourt, Muñoz, Ríos 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 sólo 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 (1 Kg./ día/animal), entre 7-23 hrs. de pastoreo por día; éstos resultados evidencian la existencia de un efecto aditivo de la melaza al valor nutritivo del pasto y un 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 Pangola no 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 Gullbranseu (1970) en Australia encontraron una respuesta a la miel/urea sólo cuando el contenido de N. del pasto estaba por debajo del 1/ en M.S. González (1976 comunicación 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 rumial 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.

## 2.2 PROTEINA:

Todos los azúcares solubles presentes en la miel son fermentables en el rúmen y ninguno alcanza el abomaso y doudeno, 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 protefna 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 rúmen 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 microbioal en el rúmen 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 incapaz de consumir las cantidades requeridas de carbohidratos fermentables. Con un promedio de consumo en el rúmen será suficiente para proporcionar un 60% de requerimientos totales de aminoácidos como proteína microbioal, 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. Más aún esta proteína deberá estar como proteína insoluble para que pase a través del rúmen 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 2) (Paul y Col. 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 80% soluble en el líquido rumial, y por lo tanto con gran tendencia a ser degradada rápidamente por los microorganismos del rúmen, pruebas subsecuentes han mostrado 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 González 1976 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 (LeRoy 1970) a que en zonas tropicales las altas temperaturas reducen el consumo voluntario y hay un subsecuente incre



mento en la eficiencia. Por otra parte Preston (1974) reporta - que el punto óptimo en términos de comportamiento animal se lo - gró donde la proteína verdadera proporcionó aproximadamente 50% de nitrógeno total, sin embargo el punto óptimo económico se lo - gró a un nivel más bajo cerca de 20% de nitrógeno total como pro - teína siendo el nitrógeno en forma de urea de 60%. Preston y Mu - ñoz (1971) al utilizar como fuente de proteína verdadera levadu - ra de torula con una dieta basada en miel encontraron que la ga - nancia diaria aumentó y la conversión alimenticia mejoró en for - ma curvilínea al incrementarse la cantidad de torula, la canti - dad 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 en - contró respuesta en ganancia de peso vivo casi lineal hasta - 1.200 kg/dfa/animal y al aumentar el nivel de pulido de arroz l - hasta 900 gr. diarios se obtuvo importante reducción en los cos - tos alimenticios por kg. de ganancia producido, lo sobresalien - te, 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 nor - mal con suplementos adecuados los cuales conllevan un incremento en el consumo voluntario, los resultados de esta observación in - dicaron 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 la cadena larga como por - ejemplo linoléico, linolénico y araquidónico, esta hipótesis que - dó fortalecida al proporcionar diferentes niveles de pulido de - arroz y una cantidad constante (100 g. animal/dfa) de harina de

sangre al observar una marcada respuesta en consumo y ganancia diaria, lo cual indica que hay un requerimiento combinada tanto en protefna 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 protéico 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 protéica microbiana (Veitia 1973).

### 2.3 NITROGENO NO PROTEICO:

Las fuentes de nitrógeno no protéico son compuestos orgánicos de nitrógeno, hidrógeno y carbono, los cuales pueden ser utilizados por la microflora del rumiante para sintetizar aminoácido Blaxter (1962). El ciclo del nitrógeno no protéico en el estómago del rumiante (Fig. 3) indica que el N.N.P. ingerido se transforma en amoniaco rumial y que si este no es incorporado a los ácidos nucleicos o a los ácidos aminanados y que eventualmente no es incorporado a la protefna microbiana, es absorbido a partir del rúmen o de proporciones más bajas al tracto gastro intestinal. El amoniaco absorbido es transportado al hígado por vfa vena porta y convertido en urea por el hígado (McDonal 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 rúmen por vfa salival y por difusión a través de la pared del rúmen (McDonal 1948).

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

La variedad de los compuestos nitrogenados a disposición de los microorganismos del rúmen es bastante amplia. Tales com - puestos comprenden protefnas de distinta naturaleza las cuales - difieren marcadamente en solubilidad y contenido en aminoácidos, protefnas nucleares que contienen diversas bases pirimídicas y - púricas, muchos compuestos diferentes de nitrógeno no protéico, tales como aminoácidos, péptidos, amidas, aminoras, sales de amoníaco, 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 Ramírez 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 aproximadamente 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 protefnas, pero con suficiente almidón, las bacterias transforman rápidamente la urea en protefna, las cuales son aprovechadas por los rumiantes.

El biuret es una fuente de nitrógeno no protéico 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 -

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

PROPIEDAD	Urea	BIURET	TRIURET	ACIDO CIANIDRICO
Peso Molecular g/mol.	60.06	103.09	146.11	146.11
Densidad g/cm <sup>3</sup>	1.32	1.47		2.50
Solubilidad en agua - g/ml a 37°C	200.0	2.2	.1	.5
Temperatura de descom- posición	133.0	193.0	233.0	260-400
Contenido de Nitróge- no.	46.65	40.77	38.35	32.56
Proteína Equivalente % (Nx 6.25)	291.56	254.81	239.69	203.50

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.)	ADMINISTRACION	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 Gra de Biuret	Ovinos	4.90	Tomado	Ninguno	Swart and Hynch (1972)
Kedlor Feed Gra de Biuret	Ovinos	8.00	Tomado	Estres	Swart and Hynch (1972)
Kedlor Feed Gra de 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)



siendo aprovechado eficientemente el amoniaco ya que no se acumu  
la en altos niveles en el rúmen, ni en la sangre que pudieran -  
ser tóxicos. (Repp y Col. 1955). En el Cuadro 2 se muestran com-  
paraciones entre biuret y urea en 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 Campbell et al (1963) encontraron que es necesario un período de 30 a 40 días para que exista una mayor utilización del biuret por ovejas y becerros, Schroder y Gilehrst (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 protefna crudas respectivamente indicando ésto que puede existir una relación entre el porcentaje de protefna 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 alimentos con urea.

La digestibilidad aparente de la protefna bruta (Schaadt et al 1968) y la fibra (Oltjen et al 1968) fue más 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 más 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 dife - rencias a favor de biuret contra urea sobre la digestibilidad - "in vitro" de la celulosa (Jhonson y Clemenz 1973).

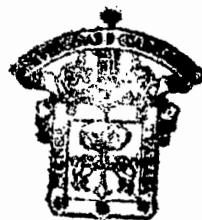
Sin embargo Paul et al (1975) en una revisión sobre biu - ret concluyó que:

El biuret y la urea son aproximadamente de igual valor nu tritivo cuando se usan en suplementos en bovinos, ovinos y gana - do lechero.

El biuret es aceptable, no tóxico, bajo desprendimiento - de amoniaco en el rumen, y baja solubilidad en el agua, por es - tas razones puede usarse como suplemento en animales en pastoreo o para suplementar animales que dispongan de Forrajes de baja - protefna.

El biuret es una fuente excelente de N.N.P. para adherir - lo a los ensilajes, ya que las reacciones en el ensilaje no redu - ce su calidad.

Para la mejor utilización de N.N.P. la dieta debe conte - ner 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.







ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

### CAPITULO III MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 LOCALIZACION DEL EXPERIMENTO:

El trabajo se desarrollará en las instalaciones del Departamento de Ganadería de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara. Ubicada en los Belenes de Zapopan, Jal., a  $20^{\circ}41'$  de latitud norte, y a  $103^{\circ}20'$  de longitud oeste, y a 1500 metros sobre el nivel del mar. Su temperatura máxima es de  $30^{\circ}\text{C}$ , y la media es de  $18^{\circ}\text{C}$ , y su mínimo es de  $5.5^{\circ}\text{C}$  esta es respectivamente.

#### 3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL Y METODOLOGIA:

Se estudiaron los siguientes tratamientos:

- a).- 21% Urea + Ensilaje de Mafz + Melaza + Sorgo.
- b). 21% Biuret + Ensilaje de Mafz + Melaza + Sorgo.

Se utilizó un diseño "completamente al azar" con 6 repeticiones por tratamiento en donde el modelo matemático fue:

$$Y_{ij} = u + i + E_{ij}$$

$Y_{ij}$  = (Cualquier observación)  
 $u$  = Media General  
 $i$  = Tratamiento  $i$   
 $E_{ij}$  = Error experimental.

Los resultados se analizaron en aumentos de peso por día por animal, kg/día, consumo de materia seca, consumo de energía metabolizable, consumo de nitrógeno no protéico. Altura a la Cruz Perímetro Torácico y Ruminal. Se distribuyeron aleatoriamente 12 machos  $F_1$  Holstein Friesian de 6 meses de edad aproximada-

mente y peso inicial de 138 kg. aproximadamente.- Los animales se alojaron en grupos de 6 en corrales de 18 m<sup>2</sup> con cercas de ma de ra y alambre de púas. Se utilizaron comederos de material de 2 m. de largo. El agua se les suministró en un bebedero de mate ri al con nivel automático.- El ensilaje se les suministró en comederos de material colocados bajo sombra.- El piso de los corra les fue de cemento.- Los animales se adaptaron gradualmente a los tratamientos siguientes, las recomendaciones de Preston y Willis 1969.- Se les suministró a los animales sorgo molido a ra z ón de 1 Kg. por animal por día con libre acceso a una mezcla de melaza-biuret y melaza- urea el 21% respectivamente; el forraje usado fue ensilaje de maiz suministrándose a libre consumo.- 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 medi do ofreciendo una cantidad conocida y pesando el rechazo. El experimento tuvo una duración de 140 días.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Ganancia Diaria:

En el cuadro (5) se presentan los resultados de la ganancia diaria, obtenidos en el tratamiento con urea, se puede observar que durante las dos primeras etapas experimentales la ganancia se comportó en una forma similar sin embargo en la tercera etapa el aumento fue de (1.309 Kgs/dfa) disminuyendo en los dos últimos a (1.213 y 1.187 Kgs/dfa respectivamente.

Con respecto a la ganancia diaria en kgs. en el tratamiento con Biuret se puede observar un comportamiento semejante al de la Urea.

Sin embargo existieron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) en favor de Urea no así a un nivel de ( $P < 0.01$ ) indicando éste que con una prueba estadística más rigurosa, el comportamiento de Urea y de Biuret en cuanto a ganancia diaria se refleje en becerros Holstein no se encontró diferencia.

#### 4.2. Consumo de Alimento:

En el cuadro (5) y (6) se presentan los resultados sobre los consumos de Ensilaje de Maíz, Minerales, Melaza, Sorgo, Urea y Biuret, se puede apreciar que los animales en los dos tratamientos en general mostraron las mismas tendencias sobre el consumo de Ensilaje de Maíz.

Sin embargo existe diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) únicamente durante el primer período, ya que en los cuatro últimos, se mostraron en una forma semejante. Con respecto al consumo de Minerales, aunque éstos fueron iguales para ambos tratamientos -

(50 grs. por animal por dfa).

#### 4.3. Consumo de Energía Metabolizable Mcal/dfa.

Con respecto de el consumo de Energía Metabolizable consumida en los diferentes tratamientos se muestran los resultados en los cuadros (13) y (14) se observa que la cantidad Mcal/dfa es -- muy semejante a la de los dos tratamientos, no existiendo diferencia estadística entre ellos ( $P < 0.05$ ) además observamos en los cuadros (15) y (16) los porcentajes.

CUADRO 3

Análisis Bromatológico de los ingredientes.

	Miel/Biuret	Miel/Urea	Ensilaje de Mafz	Sorgo
Humedad	16.53	19.10	6.	8.50
Protefna	52.50	58.80	2.18	8.96
Cenizas	7.18	4.75	1.14	1.34
% Nitrógeno	5.88	7.74	----	----
Amonfaco	7.15	9.41	----	----
Fibra Cruda	----	----	17.96	2.62
E.L.M.	----	----	71.63	75.84
Gasa	----	----	1.09	2.74

#### 4.4.- Consumo de Materia Seca (M.S.):

Con respecto a el consumo de Materia Seca, consumida en -- las diferentes etapas, se aprecian los cuadros (17) y (18) que no hubo diferencia estadística ( $P < 0.05$ ) y para los tratamientos.- Los porcentajes en que participaron los componentes de la ración-- en la Materia Seca Total se pueden observar en el cuadro 11 y 12.

#### 4.5. Altura a la Cruz, Perímetro Rumial y Torácico.

El comportamiento de los animales con respecto a la altura de la cruz, perímetro rumial y tórax, se pueden observar en la -- gráfica (1) y (2) en donde se aprecia en una forma general que el desarrollo de los parámetros antes mencionados estuvieron estre-- chamente relacionados con el peso y desarrollo fisiológico del -- animal, en los cuales a medida que se tuvo más peso la Altura a -- la Cruz, el Tórax y el Rumen se comportaron paralelamente en una -- forma ascendente, no se encontraron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos estadísticos.



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

CUADRO 4

Comportamiento de becerros Hostein alimentados con altos niveles de Urea y Biuret.

IDEM	FUENTES DE N. N. P.	
	21% BIURET	21% UREA
No. de animales	6	6
Peso inicial	130	142
Peso final	256.25	299
Ganancia total Kg.	126.25	157
Ganancia diaria Kg.	.900	1.121
Consumo de Alimento:		
a).- Ensilaje	15.808	16.236
b).- Melaza	1.363	1.355
c).- Biuret	.193	----
d).- Urea	-----	.191
e).- Sorgo Kg.	1.000	1.000

CUADRO 5

Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento.

INGREDIENTE	P E R I O D O				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	12.5	13.33	14.52	18.69	20
Melaza	2.440	1.398	1.267	.857	.857
Minerales	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Sorgo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Biuret	0.056	0.291	0.264	0.178	0.178
X	16.046	16.069	17.101	20.775	22.085



CUADRO 6

Consumo de alimento en las diferentes etapas del experimento Kg/dfa.

PRODUCTO	E T A P A S				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	14.65	13.33	14.76	18.45	20
Minerales	0.050	0.050	0.050	0.050	0.050
Melaza	2.440	1.428	1.196	0.857	0.857
Urea	0.054	0.297	0.250	0.178	0.178
Sorgo	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
T O T A L	18.184	16.105	17.256	20.514	22.085

CUADRO 7

Protefna proporcionada en Kg. por los dife  
rentes componentes de la ración y consumos  
en Kg. por animal/día durante los diferen  
tes perfodos en el tratamiento con Biuret.

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maíz	.300	.319	.348	.448	.480	.379
Sorgo	.089	.089	.089	.089	.089	.089
Biuret	.142	.739	.670	.452	.452	.491
T O T A L	.531	1.147	1.107	.989	1.021	.959

CUADRO 8

Protefna proporcionada en Kg. por los dife-  
rentes componentes de la ración y consumos  
en Kg. por animal/dfa durante los diferen-  
tes perfodos en el tratamiento con Urea.

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maíz	.351	.319	.354	.442	.480	.389
Sorgo	.089	.089	.089	.089	.089	.089
Urea	.151	.834	.702	.500	.500	.537
<b>T O T A L</b>	<b>.591</b>	<b>1.242</b>	<b>1.145</b>	<b>1.031</b>	<b>1.069</b>	<b>1.015</b>

CUADRO 9

Porcentajes de protefna proporcionados por los diferentes componentes de la ración en los distintos perfodos en el tratamiento con Urea.

COMPONENTE	P E R I O D O S						X
	1	2	3	4	5		
Ensilaje de maíz	59	26	31	43	45		40.8
Sorgo	15	7	8	9	8		9.4
Urea	26	67	61	48	47		49.8
TOTAL	100	100	100	100	100		100



CUADRO 10

Porcentajes de protefna proporcionados por los diferentes componentes de la ración en los distintos perfodos en el tratamiento - con Biuret.

COMPONENTES	P E R I O D O S						X
	1	2	3	4	5		
Ensilaje de mafz	56	28	31	45	47		41.4
Sorgo	17	7	8	9	8		9.8
Biuret	27	65	61	46	45		48.8
T O T A L	100	100	100	100	100		100.0

**CUADRO 11**  
**Porcentajes de materia seca proporcio-**  
**nados por los diferentes componentes-**  
**de la ración, durante los diferentes-**  
**períodos en el tratamiento de Urea.**

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maíz	56	62	66	74	76	66.8
Melaza	29	20	17	11	10	17.4
Sorgo	15	18	17	15	14	15.8
<b>T O T A L</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

CUADRO 12

Porcentajes de materia seca proporcionados por los diferentes componentes de la ración, durante los diferentes períodos en el tratamiento con Biuret.

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	M
Ensilaje de maíz	53	62	65	74	76	66
Melaza	31	20	18	11	10	18
Sorgo	16	18	17	15	14	16
T O T A L	100	100	100	100	100	100



CUADRO 13

Consumos de energía metabolizable (E.M.)  
 en los diferentes períodos por animal/  
 día en becerros alimentados con 21% de  
 Urea y Ensilaje de maíz.

	P E R I O D O S				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	37.624	34.258	37.503	47.416	51.400
Melaza	8.027	4.698	3.933	2.819	2.819
Sorgo	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890
<b>T O T A L</b>	<b>48.541</b>	<b>41.846</b>	<b>44.757</b>	<b>53.125</b>	<b>57.109</b>



CUADRO 14

Consumo de energía metabolizable (E.M.)  
en los diferentes períodos por animal/  
día en becerros alimentados con 21% de  
Biuret y ensilaje de maíz.

	P E R I O D O S				
	1	2	3	4	5
Ensilaje	32.175	34.258	37.316	48.033	51.400
Sorgo	2.890	2.890	2.890	2.890	2.890
Melaza	8.020	4.599	4.168	2.819	2.819
<b>T O T A L</b>	<b>43.035</b>	<b>41.747</b>	<b>44.374</b>	<b>53.742</b>	<b>57.109</b>



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

CUADRO 15

Energfa metabolizable en Mcal consumida por animal/dfa, y proporcoorada por los diferentes componentes de la raci3n en el tratamiento con Biuret

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maiz	7.71	8.22	8.95	11.52	12.33	9.746
Melaza	6.02	3.44	3.12	2.11	2.11	3.36
Sorgo	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
T O T A L	16.3	14.23	14.64	16.20	17.01	15.676

CUADRO 16

Energía metabolizable en Mcal. consumida por animal/dfa y proporcionada por los diferentes componentes de la ración en - en tratamiento con Urea.

COMPONENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maíz	9.02	8.22	9.10	11.37	12.33	10.00
Melaza	6.02	3.52	2.95	2.11	2.11	3.34
Sorgo	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57	2.57
T O T A L	17.67	14.31	14.62	16.05	17.01	15.91

CUADRO 17

Consumo de la materia seca por animal/  
 día durante los diferentes períodos --  
 proporcionados por: Ensilaje de maíz,-  
 melaza, y sorgo en el tratamiento con-  
 Urea

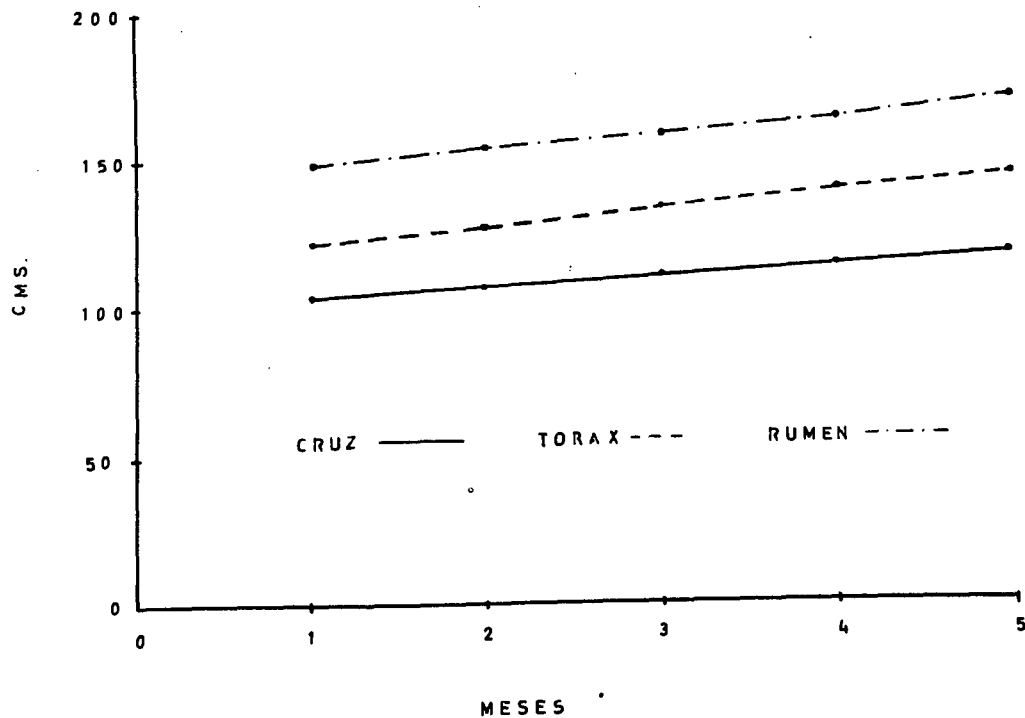
INGREDIENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de Maíz	3.513	3.199	3.542	4.428	4.800	3.896
Melaza	1.830	1.071	.897	.643	.643	1.016
Sorgo	.890	.890	.890	.890	.890	.890
<b>T O T A L</b>	<b>6.233</b>	<b>5.160</b>	<b>5.329</b>	<b>5.961</b>	<b>6.333</b>	<b>5.802</b>

CUADRO 18

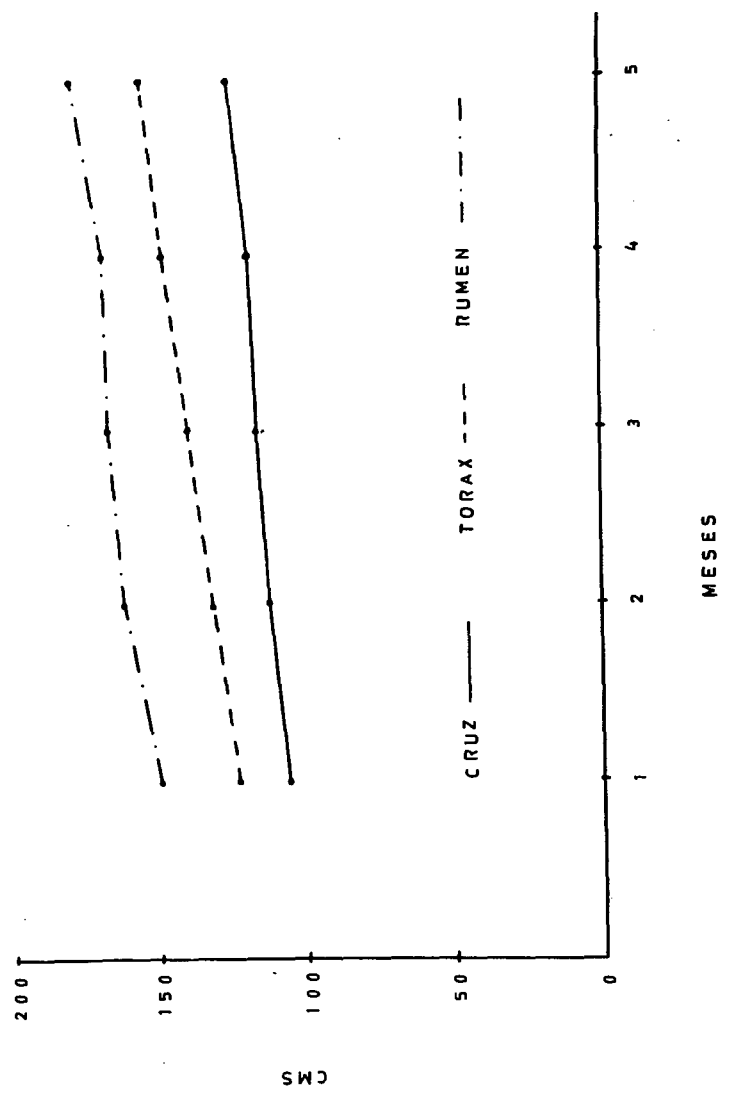
Consumo de la materia seca por animal/  
 día durante los diferentes períodos, -  
 proporcionados por: ensilaje de maíz,-  
 melaza y sorgo, en el tratamiento con-  
 Biuret

INGREDIENTES	P E R I O D O S					
	1	2	3	4	5	X
Ensilaje de maíz	3.00	3.199	3.484	4.485	4.800	3.793
Melaza	1.83	1.048	.950	.642	.642	1.022
Sorgo	.890	.890	.890	.890	.890	.890
<b>T O T A L</b>	<b>5.729</b>	<b>5.137</b>	<b>5.324</b>	<b>6.017</b>	<b>6.332</b>	<b>5.705</b>

GRAFICA 1 DESARROLLO DE LA ALTURA DE LA CRUZ TORAX Y RUMEN DE BECERROS  
HOLSTEIN ALIMENTADOS CON 21% DE BIURET EN MELAZA Y ENSILAJE  
DE MAIZ



GRAFICA 2 DESARROLLO DE LA ALTURA DE LA CRUZ TORAX Y RUMEN DE BECERROS  
HOLSTEIN ALIMENTADOS CON 21 % DE UREA EN MELAZA Y ENSILAJE  
DE MAIZ



## CAPITULO V

### D I S C U S I O N

#### 5.1 GANANCIA DIARIA:

Los resultados presentados en el cuadro (2) con respecto a ganancia diaria, siguieron una recta ascendente. La máxima ganancia fue de 1.059 kgs/día en la tercera etapa, y aún no estaban relacionados con los consumos de alimento, cuadro (1) esto es debido principalmente a que animales suplementados con Biuret requieren de 4 a 6 semanas para su adaptación (Capell et al - 1973) esto fue perfectamente observado con respecto al aumento de peso, puesto que el máximo aumento de peso se tuvo en la tercera etapa, comparando estos resultados con los observados en el cuadro (3) se puede apreciar la diferencia en ganancia diaria, ya que los animales suplementados con urea necesitan solamente de 22 a 25 días solamente para que existan bacterias capaces de asimilarla (McDonal 1948) sin embargo se puede apreciar que el comportamiento de los animales fue similar con mejores aumentos que en la tercera etapa con tendencias significativas ( $P < 0.05$ ) en favor de la Urea, pero al someter a pruebas estadísticas al nivel de ( $P < 0.01$ ) el comportamiento para Urea y Biuret fue el mismo.

Al relacionar los datos obtenidos con los consumos de alimentos total podemos observar que los consumos fueron muy similares con excepción al período de adaptación (18.184 kgs/animal en la Urea) y (16.046 kgs/animal en el Biuret) existiendo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) pero en los demás períodos no existieron diferencias, se puede atribuir esto a la mayor velocidad de pasaje en el rumen, y a un menor grado de ataque bacteriano, por lo tanto fue menos aprovechado.

Por otra parte podemos afirmar que nuestros resultados es



tán estrechamente ligados con el consumo de proteínas ya que como se puede observar en el cuadro (8) para el mayor consumo de proteínas (1.145 kgs/animal) corresponde la mejor ganancia diaria, estos resultados concuerdan con los requeridos por el ABC (1970) sin embargo no es lo mismo para el Biuret (7) ya que en la tercera etapa se obtuvo la mejor ganancia, y el máximo consumo de proteína se observó en la segunda etapa esto es probable que se deba a un aumento compensatorio por el período de adaptación seguido de la baja digestibilidad del Biuret (Paul et al 1975).

#### 5.2 CONSUMO DE NITROGENO NO PROTEICO:

El consumo de Biuret y Urea en la ración se puede apreciar en los cuadros (5) y (6) no existieron diferencias ( $P < 0.05$ ) sin embargo se mostró ligera tendencia en mayor consumo en la dieta con Biuret aportando un 48.8% de la proteína total consumida y 49.8% en la proteína consumida por la Urea.

El mayor consumo de Biuret fue en la segunda etapa experimental correspondiendo a un 65 y 61% respectivamente la cantidad de proteína consumida por parte del mismo, con respecto a la proteína proporcionada por Urea, su mayor aportación fue en la segunda y tercera etapa proporcionando el 61 y 67% de la proteína total consumida, en forma general estos resultados son similares a los encontrados por (Preston y Muñoz 1971).

#### 5.3 ALTURA A LA CRUZ PERIMETRO RUMINAL Y TORACICO:

Los resultados encontrados a la altura de cruz, perimetro ruminal y perimetro torácico, fue proporcional al desarrollo fisiológico del animal, sin embargo existe su límite de crecimiento esto no se pudo observar ya que los animales mostraron tendencias a seguir desarrollando estas características, pero al cum -

plirse los objetivos del presente trabajo, los animales tuvieron que salir al mercado.

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

Del presente trabajo se pueden derivar las siguientes conclusiones:

- 1.- La Urea mostró mejores ganancias diarias de peso -  
( $P < 0.05$ ) sin embargo se comportaron iguales a -  
( $P < 0.01$ ).
  
- 2.- Para los niveles de Biuret y Urea trabajados en el -  
presente experimento, se recomienda el uso del Biuret -  
ya que existe menos problemas que la Urea con respec-  
to a toxicidad.

CAPITULO VII  
R E S U M E N

Se desarrolló un estudio en las instalaciones del Departamento de Zootecnia de la Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara.

Con el objeto de conocer el comportamiento de becerros Holstein con altos niveles de Urea (21%) en Melaza y Ensilaje de Mafz.

Se usaron 12 becerros, distribuidos en dos grupos, balanceados en peso.

En un diseño "completamente al azar" o "parcelas apareadas". Los resultados mostraron mejores ganancias (1.119 kgs/día) en el tratamiento con el 21% de Urea ( $P < 0.05$ ) sin embargo a un nivel de ( $P < 0.01$ ) las ganancias de peso en el tratamiento con Biuret no fueron diferentes como a los de la Urea.

CAPITULO VIII  
LITERATURA CITADA

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 diethylstilbestro, 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 de pastoreo y corral. Rev. Mexicana de Prod. Anim. 2(1):19-26.

Church D.C. 1975. Digestivo physiology and nutrition of ruminantes. Metropolitan Printing Co. Portland Oregon.

Clark R., E.L. Barret and J.H. Kellerman. 1963. A comparison between nitrogen retention from biuret and urea by sheep on a low protein roughage diet. J.S. Afr. Vet. Med. Ass 34:419.

Clark R., W. Oyaert and J. I. Quin. 1951. Onderstepoort. J. Vet. Sci. 25:73.

Clark R., E.L. Barred and J.H. Kellerman. 1965. A comparison between nitrogen retention from urea, biuret, triuret and cyanuric acid by shepp 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 mangement for beef production J. Brit. Grass Soc. 25:85.

Davis, G.K. and H!P. Roberts. 1959. Urea toxicity in cattle Bullein 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 ruminantes.

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 Cienc. Agric. 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 quantity 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 Cienc. Agric. 6:206-214.

LeRoy Hahn and T.E. Bond. 1970. A method of calculating - variable rata ventilation for air-conditioned livestock building paper No MC-70-403 Amer. Soc. Agric. Engin.

Loiset, R.M. 1969a. Handling proprieties of feed grade - biuret in the manufacture of pelleted feed. Papel presented and fourth anual pacific. Northwest Animal Nutrition conference. - Lincoln City. Oregon. November 6-7

Loiset, R.M. 1968. Consideration of urea toxicity in - rumiant nutrition. The practicing Nutritionist 4:106.

Loiset, 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.

Loiset 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 Compañy Midland, Michigan,

McDonald I.W. 1948. The absortion 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. Subproductos 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. Agric. 2(1): 69-74.



McMeerkan, A. 1969. In Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Oregon Univ. Press.

Meiske, J.C., W.J. Van Arsdell, R.W. Luecke and J.A. -  
Hoefer, 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 requirements of domestic animals. -  
Nutrient requirements of beef cattle. Nat. Acad. Sci. Publ. -  
Washington. D.C.

Morciego, 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. Effect on nitrogen and energy supplements on the growth of cattle grazing cats or Rhodes grass. Aust. J. Exp. Agr. 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, Karl and Lorin Harris -  
1975 Free grade biuret as a protein replacement for ruminants A -  
Review J. Anim. Sci. 40(6):1150-1184.

Pigden W.J. 1972. Evaluation of comfith as a commercial -  
livestock feed in the caribbean. Report prepared. for the Caribbean Revolucionary Bank, Bridgetown, Barbados, and released for -  
distribution to the CIDA seminar on sugar cane as a livestock -  
feed, Barbados.

Pérez Infante E. 1970. Efecto de tres intervalos de corte y tres niveles de nitrógeno en ocho gramíneas más extendidas en Cuba. Rev. cubana. Cienc. Agric. 4:145.

Porres, G. 1971. Miel y miel urea como suplemento para toros F<sub>1</sub> Holstein x Brahaman en pasto Pangola altamente fertilizado. ALPA. 6:513.

Preston, T.R., M.B. Willis y A. Elfas. Sub-productos de la caña y producción intensiva 1. Comparación de diferentes niveles de urea en la miel final suministrada ad libitum a toros en ceba como suplemento del ganado Rev. Cubana 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. Wiods, 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 H. Rodríguez 1971. Utilización de melaza/urea en el mantenimiento del ganado bovino durante la estación seca en Panamá. Turrialba 21(2):137-145.

Roux, H. y J. Parada. 1969. Efecto de cuatro forrajes en la utilización de la melaza y urea Turrialba 19(4):465-471.

Sabolla, C.V., M.E. Ruiz y K Vohnout 1973. Crecimiento de bovinos suplementados con melaza. 111 Efecto del origen y nivel proteína. Inst. Interamericano de Cienc. Agric. de la OEA. Turrialba Costa Rica.

Schroeder, H. h, e., and F.M.C. Gilchrist 1969. Adaptation of the bovine ruminal flora the biuret J. Agr. Sci. Camb. 72:1.

Swart, R. W and W.M. Lynch 1972. The low toxicity of feed grade bierut to cattle and sheep. Practicing Nut. 6:6

Steel, R.G.D., and J.H. Torrie 1960. Principles and procedences of Statistics: Mc Graw Hill Book Co. New York.

Thompson, D. J. 1970. Nutritional aspects. of varios formas of NNP for ruminants inter. Min. Chem. Corp. Skekie Illinois, - U.S.A.

Veitia J.L. 1973. Harina de pescado como suplemento protético 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 Cien. 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. Interamericano de Cienc. Agric' OEA. Turrialba, Costa Rica.

Warnick, R. C. 1969. Liquid suplement, for livestock, feeding Chas. Pfizer an d C o. New York, p. 19.

CUADRO I Comportamiento de becerros alimentados con 21% de biuret en melaza y ensilaje de maíz. Gan.

No. de animal.	P E R I O D O				
	1	2	3	4	5
GANANCIA DIARIA EN Kg.					
1	.857	.857	.821	1.393	.875
2	1.607	.928	.285	.857	.786
3	1.036	.928	.142	1.142	.893
4	.000	.500	2.035	.429	1.036
5	.071	.928	2.214	1.000	.964
6	.892	.786	.857	1.000	1.034
$\Sigma$ X	4.321	4.927	6.354	5.821	5.590
MEDIA $\bar{X}$	.720	.821	1.059	.970	.932

CUADRO 2 Comportamiento de becerros alimentados con 21% de urea en melaza, y ensilaje de maíz.

No ANIMAL.	P E R I O D O S				
	1	2	3	4	5
	G A N A N C I A		D I A R I A		E N K G.
1	.464	.946 =	1.017	.821	1.446
2	.964	.714	1.428	1.428	.821
3	.928	.642	1.035	.857	1.214
4	1.535	1.553	1.660	1.821	1.017
5	.625	.625	1.285	1.428	1.214
6	1.357	.982	1.428	.928	1.410
$\Sigma$ X	5.873	5.462	7.853	7.283	7.122
MEDIA $\bar{X}$	.978	.910	1.309	1.213	1.187

CUADRO 3 ANALISIS ESTADISTICO DE LAS GANANCIAS  
DIARIAS EN KG. PARA BIURET Y UREA

BIURET	UREA
.161	.935
.892	1.071
.829	.928
.800	1.514
1.007	1.035
.915	1.221

$$\begin{aligned}
 \bar{x} &= 5.405 & \bar{y} &= 6.704 \\
 (\bar{x})^2 &= 29.214 & (\bar{y})^2 &= 44.943 \\
 \bar{x}^2 &= 4.898 & \bar{y}^2 &= 7.735 \\
 \bar{x} &= .900 & \bar{y} &= 1.117 \\
 s_x^2 &= 0.076 & s_y^2 &= 0.049 \\
 s^2 &= 0.027 \\
 \overline{sd} &= \frac{2(0.27)}{6} \\
 \overline{sd} &= 0.094
 \end{aligned}$$

$$t = \frac{(\bar{x} - \bar{y}) - M_1 - M_2}{s\bar{d}}$$

$$t_c = 2.855$$

Regla de Decisión

tc     $t_t$     ===     $a_1$     (Se acepta la  $H_0$ )

tc     $t_t$     ===     $a_2$     (Se rechaza la  $H_0$ )

2.855    3.169    ===     $a_1$

2.855    2.228    ===     $a_2$