

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
U.N.A.
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

**EVALUACION DE LA SUPLEMENTACION DE TRES
NIVELES DE MIEL Y UREA EN NOVILLOS DE
FINALIZACION BAJO PASTOREO.**

POR

LUIS GUILLERMO HERNANDEZ MALUEGOS

NORMAN JOSE HERNANDEZ BRAVO.

**Managua, Nicaragua
1992**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
U.N.A.
FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

**EVALUACION DE LA SUPLEMENTACION DE TRES
NIVELES DE MIEL Y UREA EN NOVILLOS DE
FINALIZACION BAJO PASTOREO.**

Tesis sometida a la consideración del Consejo Técnico del
Dpto. de Investigación de la Facultad de Ciencia Animal de
la Universidad Nacional Agraria, para optar al grado de:

INGENIERO AGRONOMO

POR

LUIS GUILLERMO HERNANDEZ MALUEÑOS

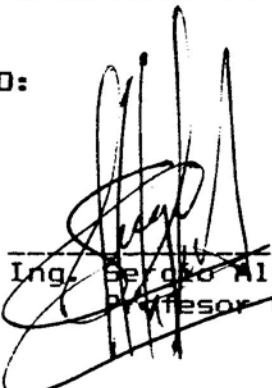
NORMAN JOSE HERNANDEZ BRAVO.

**Managua, Nicaragua
1992**

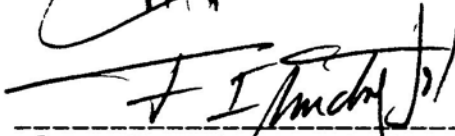
Esta tesis ha sido aceptada por el Consejo Técnico Académico de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria, como requisito parcial para optar al grado de:

INGENIERO AGRONOMO


COMITE ACADEMICO:



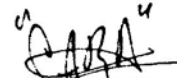
Ing. Berdo Alvarez Bonilla.
Profesor Consejero



Ing. Msc. Fernando Londoño H.
COMITE ACADEMICO



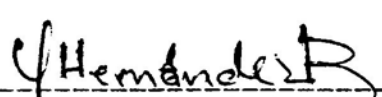
Ing. Alvaro Mayorga
COMITE ACADEMICO



Ing. Msc. Carlos Rodriguez A.
COMITE ACADEMICO



Luis Guillermo Hernández Malueños.
ESTUDIANTE



Norman José Hernández Bravo.
ESTUDIANTE

D E D I C A T O R I A

De: Luis Guillermo Hernández Malueños.

A mis Padres: Luis Guillermo Hernández Ramírez.

Tomasa Malueños de Hernández.

Por haber sido ejemplos del sacrificio y haberme guiado por el camino más limpio y seguro a través del cual lograra culminar mi carrera.

A mis Hermanos: Francisco, Vilma, Elvis y Humberto.

Por haber sido ejemplo de superación, a través del cumplimiento de sus labores y de sus estudios.

De: Norman José Hernández Bravo.

A mis Padres: Antonio Hernández Guevara (q.e.p.d.).

Guillermina Bravo Vda. de Hernández.

Por ser ellos portadores del anhelo de superación que lograron transmitirme y por sus sabios consejos a través de los cuales supe guiarme para finalizar mis estudios.

A mi esposa: Griselda González Morales.

Quien con mucho amor y comprensión supo instarme incondicionalmente en la culminación de mi carrera.

A mis Hermanos: Ana, Edenia (q.e.p.d.), Edwin, Mirna, Jaime y Aldo.

A ellos por estar pendientes de mi superación.

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

A Dios, por ser quien nos guió e iluminó a dar un paso más en nuestras vidas.

Al Ing. Fernando Londoño, por su siempre ayuda incondicional en la elaboración del presente experimento.

Al Ing. Pasteur Parrales, por su valioso aporte en la realización de los análisis estadísticos.

A José David Alemán, propietario de la Finca, por habernos brindado el material necesario para llevar a efecto al ensayo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma hicieron posible la coronación de nuestra carrera.

CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| RESUMEN..... | vi |
| LISTA DE CUADROS..... | vii |
| I INTRODUCCION..... | 1 |
| II OBJETIVOS..... | 3 |
| III REVISION DE LITERATURA..... | 4 |
| 3.1 UREA..... | 4 |
| 3.1.1 SUMINISTRO DE UREA..... | 6 |
| 3.1.2 MECANISMO DE UTILIZACION DE LA UREA..... | 7 |
| 3.1.3 TOXICIDAD POR UREA..... | 8 |
| 3.2 MELAZA..... | 10 |
| 3.2.1 VALOR NUTRITIVO..... | 10 |
| 3.2.2 USOS DE LA MELAZA..... | 11 |
| 3.2.3 TOXICIDAD DE LA MELAZA..... | 13 |
| 3.3 TECNOLOGIAS DE UTILIZACION DE LA MEZCLA... | 14 |
| IV MATERIALES Y METODOS..... | 18 |
| 4.1 ANIMALES..... | 18 |
| 4.2 CONSUMO DE ALIMENTO..... | 18 |
| 4.3 PROCEDIMIENTO..... | 19 |
| 4.4 ALIMENTOS Y ALIMENTACION..... | 21 |
| 4.5 ANALISIS BROMATOLOGICOS..... | 22 |
| 4.6 MEDICIONES..... | 22 |
| 4.7 ANALISIS ESTADISTICO Y ECONOMICO..... | 23 |
| V RESULTADOS Y DISCUSION..... | 25 |
| 5.1 GANANCIA DE PESO..... | 26 |
| 5.2 CONSUMO DE MELAZA Y UREA..... | 30 |
| 5.3 RESULTADOS ECONOMICOS..... | 31 |
| VI CONCLUSIONES..... | 33 |
| VII RECOMENDACIONES..... | 34 |
| VIII BIBLIOGRAFIA..... | 35 |
| IX ANEXOS..... | 37 |

HERNANDEZ MALUECOS, L.G.; HERNANDEZ BRAVO, N.J. 1992.

Evaluación de la suplementación de tres niveles de miel y urea en novillos de finalización bajo pastoreo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. (U.N.A.). 41 p.

Palabras Claves : Suplementación, novillos mosaicos, melaza, urea y proteína.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la Finca Sta. Lucía, jurisdicción de Camoapa departamento de Boaco V región, durante los meses de octubre a diciembre del año 1991.

Se utilizaron 16 novillos mosaicos con peso promedio inicial de 359.125 Kg., evaluando en ellos la ganancia media diaria (G.M.D.) durante 45 días y utilizando cuatro tratamientos consistentes en melaza con 9%, 3% y 5% de urea para los grupos I, II y III respectivamente, además un grupo control. En cada tratamiento se evaluaron cuatro animales que pastoreaban juntos en la misma parcela cada día y en pastos jaragua (Hyparrhenia ruffa).

Los resultados obtenidos nos demuestran que como consecuencia de la adición de la mezcla miel-urea en los tratamientos a suministrarse, éstos obtuvieron mayores ganancias de peso que el grupo control, siendo 0.7389, 0.6056, 0.6333 y 0.4889 Kg/animal/día, para los tratamientos I, II, III y grupo control respectivamente, lo que estadísticamente presentó diferencias altamente significativas evaluado y analizado mediante un diseño completamente al azar y mediante la prueba de rangos múltiples de Duncan. Económicamente el tratamiento I resultó ser el mejor por presentar menos gastos por kilogramo de aumento, mejor conversión alimenticia y mayores ganancias de peso.

LISTA DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|--------|--|--------|
| 1 | CANTIDADES USADAS DE MELAZA, UREA Y AGUA DURANTE EL PERIODO DE ADAPTACION... | 19 |
| 2 | CANTIDADES USADAS DE MALAZA, UREA Y AGUA POR TRATAMIENTO..... | 19 |
| 3 | ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA MELAZA CON 9%, 3% Y 5% DE UREA..... | 25 |
| 4 | RESULTADOS GENERALES DEL COMPORTAMIENTO DE NOVILLOS EN PASTOREO Y CON TRES NIVELES DE MELAZA Y UREA..... | 26 |
| 5 | ANALISIS DE VARIANZA (ANDEVA) DE LOS RESULTADOS TRATAMIENTOS PARA VARIABLE GANANCIA MEDIA DIARIA (G.M.D.)..... | 27 |
| 6 | PRUEBA DUNCAN DE LOS RESULTADOS DE LOS TRATAMIENTOS PARA GANANCIA MEDIA DIARIA (G.M.D.)..... | 28 |
| 7 | ANALISIS BROMATOLOGICO DE JARAGUA..... | 29 |
| 8 | RESULTADOS ECONOMICOS DE LOS COSTOS DE ALIMENTACION DE NOVILLOS SUPLEMENTADOS CON MIEL-UREA..... | 32 |

I. INTRODUCCION

En Nicaragua el engorde de novillos se efectúa casi siempre a base de pastos, esto se realiza en un plazo relativamente largo debido a que muchas veces no suministran nutrientes en la cantidades y proporciones adecuadas.

Uno de los descubrimientos de los primeros investigadores de la engorda de animales fue la necesidad que éstos tenían de los compuestos orgánicos denominados "proteínas", que es el principal nutriente del cual se dispone en cantidades limitadas para los rumiantes. Su característica distintiva es el nitrógeno, elemento indispensable para toda la vida animal, el cual es necesario para constituir y regenerar casi todos los tejidos que componen el cuerpo animal.

Hoy día, en muchos países en desarrollo se dispone de crecientes cantidades de nitrógeno de origen no proteico en forma de urea y esto puede contribuir a superar esta limitación.

Los factores que limitan el uso de la urea no es tanto el suministro, ni el costo, sino la carencia de conocimientos básicos sobre la naturaleza de la síntesis proteica por la flora microbial del rumen y las sustancias nutritivas necesarias tanto cualitativa como cuantitativa para la producción máxima.

El hecho de que la urea sea en la actualidad una fuente de nitrógeno de menor costo que las proteínas vegetales ha favorecido la difusión de su empleo en raciones para ganado que termina su crecimiento.

En los primeros estudios acerca de la urea como sustituto proteico, se encontró que se le utilizaría más si

se le combinaba con un carbohidrato de fácil fermentación, a fin de que las bacterias del rumen dispusieran de nitrógeno y energía al mismo tiempo (Neumann, 1989).

Si bien la urea resulta beneficiosa porque impide una importante pérdida de peso, rara vez ha provocado ganancias sin el aporte de algún alimento rico en calorías (Loosli y McDonald, 1969).

En Nicaragua se realizó un ensayo en la unidad de producción estatal "El Sonojal" de la empresa Pablo Ubeda, departamento de Boaco, V Región, durante los meses de febrero a mayo utilizando paja de arroz más 1.5 Kg. de melaza por animal al día y diferentes cantidades de urea 0.040, 0.080 y 0.120 Kg., por animal al día, obteniéndose ganancias de 0.20, 0.28 y 0.33 Kg. respectivamente.

La melaza es una valiosa fuente de calorías que al mezclarla con urea facilita que las bacterias del rumen transformen rápidamente la urea en proteína de un modo más o menos completo, lo que garantiza un mejor aprovechamiento de éstas por los rumiantes.

Podemos aseverar que una dieta a base de pastos, melaza y urea constituye una de las formas más económicas y prácticas de alimentar al ganado bovino. Se hace necesario realizar una evaluación del comportamiento de los mismos sometidos a esta alimentación para discernir en cuanto a su utilización.

II. OBJETIVOS

1. GENERALES.

- a.- Proporcionar información a cerca de la utilización de la urea en la alimentación de bovinos.
- b.- Ofrecer una alternativa práctica para suministrar proteína y energía (sobre todo cuando los pastos los contienen en bajos porcentajes) a los animales rumiantes.

2. ESPECIFICOS.

- a.- Determinar el efecto bioeconómico de la mezcla melaza urea, conteniendo 3%, 5% y 9% de urea, sobre el rendimiento de novillos mosaicos.
- b.- Determinar el tratamiento más adecuado de utilización de la mezcla.

III. REVISION DE LITERATURA

Morrison (1965) indica que para todos los tipos de ganado salvo los cerdos y aves, la base fundamental de una producción eficaz es un buen forraje, incluyendo en este concepto los pastos.

Rodríguez (1985) afirma que la forma menos costosa y más usual de alimentar al ganado bovino es a base de pastos, pero se debe recurrir a ciertos suplementos alimenticios que en pequeñas cantidades y a bajos costos nos ayudan a mejorar la producción y aumentar las ganancias.

La utilización del nitrógeno no proteico presenta una alternativa práctica para suplementar proteína al ganado bovino.

Una serie de estudios dieron la prueba de que el nitrógeno no proteico administrado como alimento a los rumiantes quedaba sin duda retenido en el organismo y que los tejidos de los animales en crecimiento eran de composición normal. Los análisis químicos y microbiológicos y el uso de trazadores eliminaron todas las dudas de que el nitrógeno de la urea, en realidad, se convertía en el rumen en aminoácidos y proteína verdadera, que subsiguientemente aparecían en forma de proteínas tisulares y lácteas (Loosli y McDonald, 1969).

3.1. UREA.

La Urea es un producto nitrogenado de origen mineral. Su empleo está indicado para animales rumiantes adultos y con ciertas recomendaciones, pues tiene cierto efecto tóxico (Serrano, 1974). Es un ingrediente que carece de olor y tiene un aspecto similar a la sal común. Su

elaboración es a base de elementos comunes y sencillos como: carbón, aire y agua (Williams, 1965).

Diaz, et al (1978) establecen algunas condiciones esenciales para la utilización de la urea:

- a.- Una alta población bacteriana en el rumen.
- b.- Una lenta liberación del amonio de la urea.
- c.- Dos a cuatro semanas como período de ajustamiento a la utilización de la urea.
- d.- Bajos niveles de proteína natural en la dieta. Los microorganismos prefieren el nitrógeno de la proteína natural, que el nitrógeno de origen no proteico.
- e.- Alimentación con urea simultáneamente con un suplemento o ración la cual contenga todos los nutrientes conocidos para la síntesis de proteína formada a partir de la urea.
- f.- Alta calidad de ingredientes en suplementos altos en urea.
- g.- El suplemento de la urea debe ser homogéneo.

Ensminger (1970) afirma que el aprovechamiento de la urea será máximo si se tienen en cuenta los siguientes puntos:

- a.- Suministrar únicamente a los bovinos, ovinos y otros rumiantes y nunca a los porcinos, aves o equinos.
- b.- Limitar su ingestión a los niveles máximos recomendados.
- c.- Proveer una fuente energética de fácil disponibilidad, como la de las melazas o los granos.

- d.- Incluir adecuada cantidad de sal para mejorar la palatabilidad; 0.5% en las raciones completas y 3.5% en los suplementos proteicos.
- e.- Emplear urea disuelta y mezclarla bien; no se deben cernir ni separar los ingredientes. Nunca se usarán suplementos que contengan mucha urea como aditivos para cubrir las raciones.
- f.- Suministrar en forma gradual alimentos que contengan urea. Deben tomarse precauciones cuando se da de comer a los animales muy hambrientos, y se suministrarán las raciones a intervalos frecuentes.

3.1.1. Suministro de urea.

El empleo de urea en los alimentos para bovinos está permitido a la dosis máxima de 2% en los alimentos que contienen menos del 14% de proteínas (Risse, 1970).

Bobilev, et al (1979) afirman que 1 Kg. de urea equivale a 2.6 Kg. de proteína digestible y que la norma diaria aproximada de urea para ganado vacuno de engorde es de 25-30% del requerimiento total de proteína digerible. En los Estados Unidos se ha recomendado que se reemplace con urea hasta un máximo de una tercera parte del nitrógeno de la dieta (FAO, 1978).

Todavía no hay pruebas de que el empleo de grandes dosis de urea para la alimentación del ganado en condiciones tropicales dé buenos resultados. La urea puede aportar como máximo el 50% (pero teóricamente algo menos) del nitrógeno total de la dieta (FAO, 1978).

Williams (1965) advierte que la urea no reemplace todo un suplemento proteico, pruebas indican que los mejores resultados se obtienen cuando sólo reemplaza una tercera parte de la proteína de la ración.

Los bovinos cuentan en el rumen con una buena cantidad de microorganismos (10,000 millones por gramo de contenido ruminal) que se establece a medida que el animal se desarrolla. Esta población bacteriana y protozoaria puede hacerse variar en proporción y cantidad de acuerdo al sustrato que se les suministre. Pero el cambio de la población bacteriana no es inmediato, requiriéndose cierto tiempo para que se establezca una población microbiana capaz de aprovechar óptimamente el nuevo alimento que le suministra el animal. Debido a eso, y para evitar trastornos digestivos e intoxicación, cuando se va a suministrar la mezcla de melaza-urea se debe someter a los animales a un período de adaptación de dos a tres semanas, para permitir que la población microbiana, especializada en producir la enzima ureasa, se aumente al máximo. Si se discontinúa el suministro de la mezcla por unos dos a tres días, debe iniciarse el período de adaptación, para evitar los problemas que ocasiona un exceso de urea. Tampoco debe administrarse a animales hambrientos que no hayan comido durante 24 a 28 horas (Rodríguez, 1985).

3.1.2. Mecanismo de utilización de la urea.

Cuando la urea procedente de los piensos entra en el rumen, rápidamente se disuelve e hidroliza formando amoníaco por acción de la ureasa bacteriana. Luego las bacterias pueden utilizar el amoníaco para la síntesis de los aminoácidos necesarios para su crecimiento. Los grupos aminos también se forman a partir de los aminoácidos y de las proteínas intactas, y las bacterias las utilizan de igual manera. La síntesis de la proteína dentro del rumen, que llevan a cabo los microorganismos, se encuentra asociada muy estrechamente a la actividad de esos mismos microorganismos en el desdoblamiento de la celulosa y otros carbohidratos y en la formación de ácidos orgánicos como productos secundarios de este proceso de fermentación.

Cuando se produce amoníaco demasiado rápido en el rumen, o cuando la concentración llega a ser demasiada alta, se absorben cantidades apreciables directamente en la corriente sanguínea, se reconvierten en urea en el hígado, se excretan por los riñones en la orina y de este modo las pierde el animal. Sin embargo, siempre hay una pequeña cantidad de urea en la corriente sanguínea y en otros líquidos del organismo. Esta urea llega hasta la saliva y vuelve a entrar en el rumen. Se ha demostrado que la urea pasa al rumen directamente a través de su pared desde la sangre circulante (Loosli y McDonald, 1969).

3.1.3. Toxicidad por urea.

Según Gohl (1982) cuando el nivel del amoníaco en el rumen es elevado, las cantidades que penetran en la circulación sanguínea puede alcanzar niveles tóxicos envenenando al animal.

Advierte que la toxicidad se produce con frecuencia cuando los animales comen cuajos de urea en el pienso, o beben soluciones de urea acuosa, o líquidos de urea-melaza diluidos con el agua de lluvia. El aumento repentino de la concentración de amoníaco en el rumen puede tener consecuencias fatales para el animal.

Aconseja distribuir la ingesta de urea en varias comidas al día, lo que mejorará su asimilación.

Algunos síntomas de intoxicación son:

- a.- Inquietud y falta de coordinación muscular.
- b.- Timpanismo.
- c.- Respiración pesada.
- d.- Tétanos.

- c.- Respiración pesada.
- d.- Tétanos.
- e.- Muerte. (DGETA, 1978).

Diaz, et al (1978) recomiendan algunos niveles prácticos de seguir en la utilización de la urea para evitar efectos tóxicos:

- a.- No proporcionar urea o suplemento conteniendo urea a animales que acaban de arribar a la finca o han sido transportados, espere por lo menos un período de 21-28 días para iniciar la alimentación a base de urea.
- b.- No proporcione urea a animales que han permanecido sin comer alrededor de 36 horas. Solamente después que hayan tenido la oportunidad de comer otros alimentos en cantidad razonablemente suficiente.
- c.- Para animales en engorde (novillos) alimentados con granos y forrajes pueden ser recomendados no más de 0.22 lbs. de urea por cabeza diarios.
- d.- No ofrezca libremente suplementos de urea.

Risse (1970) explica que el interés de empleo de la urea tiende:

- Primeramente a la facultad de los ruminantes de transformar el nitrógeno no proteico en nitrógeno proteico por mediación de los microorganismos del rumen, con la condición de que se suministre a dichos microorganismos una energía suficiente para la realización de la

- En segundo lugar a su riqueza en nitrógeno 46% en el producto puro y 42% en el habitualmente utilizado.



Para que la urea resulte de utilidad, se le debe suministrar junto con algunos hidratos de carbono fácilmente fermentables, como los almidones de los cereales o el azúcar de melaza. Los hidratos de carbono de las grasas y henos se liberan con tanta lentitud que las bacterias tendrían dificultad para aprovechar la energía de los forrajes y destinarla a la preparación de proteína bacteriana a partir de la urea. En general, se sostiene que también debe haber cierta proporción de proteína preformada en el alimento (Ensminger, 1970). La transformación resulta menos eficaz cuando la ración no proporciona suficiente energía para las bacterias o cuando se añade la urea a una mezcla que ya es suficientemente rica en proteínas (Morrison, 1965).

3.2. MELAZAS.

3.2.1. Valor nutritivo.

La melaza de caña es uno de los subproductos de más bajo precio como fuente de carbohidratos para la alimentación animal, pero su uso en altos niveles de la ración parece tener algunas limitaciones.

La melaza también tiene gran importancia como medio para mejorar la palatabilidad, aglutinante de polvos en raciones y como vehículos de fuente del nitrógeno no proteico, de minerales y vitaminas (Revilla, 1977).

Rojas (1971) citado por Franco (1984) analizó una muestra que contenía de 50-85% de azúcares altamente digestibles y apetecibles, constituida principalmente por 37% de sacarosa, 14% de glucosa y 72% de levulosa. En relación a la energía metabolizable, Gohl (1982) establece un valor de 2.63 Mcal/Kg. de M.S.; Preston (1970) la sitúa en 2.7 Mcal./Kg. de M.S. y la N.R.C. en 3.43 Mcal./Kg. de M.S.

Su contenido en proteína es bajo (3%), muy poco digestible y en la práctica cuando se utilizan niveles bajos de melaza no se considera dicho valor proteico (Rojas, 1971).

Revilla (1977) señala que el valor alimenticio de la melaza varía según su contenido de humedad y de azúcares; en general, cuanto más sacarosa contenga es mejor. También afirma que la mayoría de melazas de Latinoamérica contienen cerca de 48% de sacarosa y dan buenos resultados en la alimentación animal.

La melaza contiene un promedio de 8% de ceniza, siendo su contenido de potasio el 50% del total de minerales (Rojas, 1971).

Otras características muestran que la melaza debe tener un peso específico de 11.7 libras por galón a 1.402 kilogramos por litro; es rica en niacina y ácido pantoténico, pero es pobre en tiamina y riboflavina. Contiene muy poca o nada de vitaminas "A" y "D" (Revilla, 1977).

3.2.2. Usos de la melaza.

Risse (1970) indica que la incorporación de melazas a los alimentos para el ganado presenta ventajas no despreciables:

- a.- Incremento de la apetencia de la ración.
- b.- Posibilidad de empleo de alimentos poco apetentes.
- c.- Disminución de las pérdidas y desperdicios por supresión del polvo.
- d.- Granulación más fácil.
- e.- Mantenimiento de la homogeneidad en la distribución a granel.
- f.- Aporte de energía a precio moderado.

El empleo de la melaza está subordinado al respecto de algunas prescripciones.

- a.- Enriquecimiento de la ración en vitamina B₁.
- b.- Equilibrio de los aportes minerales sobre todo en relación con su aporte elevado de potasio.
- c.- Distribución de cantidades moderadas con aporte eventual de sodio.

En bovinos se puede llegar a 1.5 Kg. y hasta 2 Kg. por día en las vacas lecheras y bovinos de engorde.

Según Serrano (1974) las mieles se utilizan para inducir al ganado a comer algunos alimentos como forraje seco, generalmente se usa mezclada con agua, regándose sobre aquellos para mejorar su sabor y aumentar su valor alimenticio.

La melaza puede prestar gran ayuda al engorde de novillos en potreros, siempre que el potrero supla suficiente proteína, en caso contrario la melaza no prestará ningún servicio (Revilla, 1977).

Aunque el uso de las melazas para la alimentación del ganado se conoce desde hace bastante tiempo, raramente han representado aquellas más del 5 ó 10% de la ración total. En efecto, algunas autoridades en la materia, tan eminentes como Morrison, han recomendado que la máxima proporción de melazas en la ración alimenticia sea 10%, ya que una mayor proporción, por ejemplo hasta 30 ó 40%, podría disminuir su valor nutritivo en casi 50% (FAO, 1978).

Hatch y Beeson (1972) citados por la FAO (1978) informaron que un contenido del 10-15% de melaza aumentaba la retención del nitrógeno; con mayores porcentajes de melaza aumentaban marcadamente tanto las calorías como la digestibilidad de la materia seca y ácido butírico en el rumen.

3.2.3. Toxicidad de las melazas.

El elemento negativo es evidentemente el mayor número de pérdidas por muerte de reses y de sacrificios imprevistos. Casi todos los problemas se han asociado con un trastorno metabólico -toxicidad de las melazas- que parece tener algo en común con la enfermedad nerviosa denominada necrosis cerebro cortical, en Estados Unidos, poliencefalomalacia, cuyo resultado final es una lesión cerebral debido a irregularidades en el suministro a la res de tiamina, vitamina del complejo B, de importancia fundamental en un sistema enzimático que proporciona energía al cerebro. En Cuba a esta enfermedad se le llama "borrachera", ya que las reses aquejadas de este mal dan la impresión de estar embriagadas. Esta enfermedad no tiene tanto que ver con un consumo excesivo de melaza como una ingestión inadecuada de forraje, puesto que puede inducirse sencillamente suprimiendo por completo el forraje de la ración alimenticia. Por consiguiente, la ordenación puede reducir a un mínimo la incidencia de la enfermedad. Las reses se reponen con rapidez si se les suministra forraje y se suprimen las melazas de la ración (FAO, 1978).

Algunas medidas profilácticas recomendadas por la FAO (1978) son:

- a.- Procurar que todos los animales consuman algo de forraje (un mínimo equivale 1 a 2 Kg. de materia seca diariamente);
- b.- Utilizar la menor cantidad de agua posible para disolver la urea antes de mezclarla con las melazas, y evitar que el agua de lluvia caiga en el almacenamiento o en los comederos (estos deberán estar bajo techado en la temporada de lluvias);
- c.- Siempre que sea económicamente viable, administrar 0.5 a 1 Kg. de maíz molido (o sorgo) cada día con objeto de aumentar indirectamente el suministro de glucosa.

3.3. TECNOLOGIA DE UTILIZACION DE LA MEZCLA MELAZA-UREA.

La palatabilidad es a menudo reducida cuando la urea excede al 1% de la dieta, pero esto puede evitarse con el uso de la miel (Preston, 1970).

La proporción melaza: urea debe ser 10:1, para lograr una buena homogenización de la mezcla es necesario disolver primero la urea con agua y luego mezclarla con la melaza. Una de las grandes ventajas de los rumiantes, además de poder utilizar la celulosa y otros compuestos de difícil digestión para los monogástricos, es poder sintetizar sus propias proteínas del nitrógeno no proteico, pero para que éste proceso pueda verificarse, se hace necesario la presencia en el medio ruminal de cadenas carbonadas de fácil disponibilidad, ya que éstas en combinación con el amoníaco producido en el rumen a partir de la urea, son convertidas por los microorganismos en proteína microbiana, la cual es utilizada posteriormente por el animal (Rodríguez, 1985).

García, et al. (1989) recomiendan que el animal debe ser un rumiante desarrollado anatómicamente y fisiológicamente. En los sistemas de crianza del país nunca antes de seis meses.

Aducen que el uso de la miel con elevados niveles de urea (9 a 12%) con bovinos en pastoreo permite obtener ganancias de peso vivo de 550 - 700 gramos por animal, por día, incrementar y/o hacer uso más eficiente de los pastos, explotar la capacidad que tienen los rumiantes para utilizar elevados niveles de urea y utilizar el potencial que tiene la urea de regular la velocidad de consumo voluntario de los alimentos con los que se mezcla.

Advierten no ofrecer miel-urea a ninguna concentración a los animales en ayuno. El primer suministro debe ser por la tarde cuando los animales hayan consumido un volumen

elevado de materia seca. La mezcla no les debe faltar en ningún momento. Si por alguna razón pasan más de 72 horas sin la mezcla es necesario empezar por 3% de urea.

Aseguran que se debe suministrar un producto voluminoso (preferentemente pastos) a plena voluntad, independientemente de la baja calidad que pueda tener.

Preston y Willis (1970) comprobaron que la urea sola o con harina de algodón era tan buena, en términos de ganancia diaria, ligeramente mejor en eficiencia cuando se comparó con un testigo de harina de algodón, mejoras de un 17% en la ganancia y un 21% mejor en la conversión que la harina de soya.

Las investigaciones en zonas áridas del mundo han demostrado que la respuesta a la urea es variable cuando el objetivo es aumentar la ingesta de nitrógeno de los animales que consumen herbajes bastos pobres en proteínas (FAO, 1978). El estudio de la cuestión realizada por Loosli y McDonal (1969), ilustra la variabilidad de los resultados cuando se llevan a cabo los experimentos en condiciones sumamente diferentes.

Los informes indican que la melaza puede contener hasta el 80% de calorías metabolizables para el vacuno de carne en condiciones específicas de alimentación. En estos estudios, el margen conferido al forraje fresco era limitado y la harina de pescado aportaba la proteína adicional. Los animales tenían libre acceso a la melaza-urea en comederos y las ganancias diarias de peso vivo oscilaban de 700 a 900 gramos aproximadamente (FAO, 1978).

Mientras las mezclas de melaza y urea se han utilizado ampliamente en los Estados Unidos, han traído menos atención en otras partes. En 1954 Clark y Barrie, informaron que el ganado vacuno joven, alimentado con heno

forrajero de baja calidad durante 5 meses, mejoró con el consumo de una mezcla de melaza y urea. En 1960 Beames hizo notar que la ingestión ad libitum de melaza por ganado que pastorea era muy variable y no producía aumentos de peso corporal mientras el ganado consumía pastos pobres. Sus ensayos con ganado en corrales indicaron que la proporción de melaza-urea podía reducirse del 8:1 habitual a 2:1 y todavía obtener la misma ingestión ad libitum de urea y la misma respuesta a la ingestión de heno de baja calidad (Loosli y McDonald, 1969).

Se obtuvo cierto grado de éxito en ganado alimentado por sí solo con mezclas de melaza y urea en artesas. Cuando se diluye la melaza con agua para reducir su viscosidad, el ganado consume mucho más. A veces el ganado consume tanto de la mezcla y reduce su ingestión de forraje, ingerido por pastoreo o administrado individualmente, que la práctica se vuelve antieconómica. No obstante los resultados un tanto desfavorables que algunas veces se obtienen con las combinaciones de urea y melaza, éste es un método cómodo y seguro de administrar urea y el alimento líquido puede manejarse en grandes volúmenes con poco personal (Loosli y McDonald, 1969).

Informes recopilados por Loosli y McDonald (1969) han confirmado un aumento de la ingestión de forraje duro cuando se ha proporcionado un suplementos de urea y melaza. En estos experimentos no se dio urea sin melaza a los animales, pero a menudo se utilizó melaza sola y, en general, se encontró que no ejercía efecto alguno sobre la ingestión voluntaria de alimento. En otros experimentos se ha demostrado claramente que con la urea sola aumentaba la ingestión de forraje duro de baja calidad. Los experimentos indican, todos que cuando se emplea urea para suplementar dietas de paja la adición de sacarosa no ejerce ningún efecto beneficioso.

Otro experimento realizado en República Dominicana por Campion (1972) con novillos Holstein y sometidos a pastoreo restringido, una hora en la mañana y otra en la tarde, teniendo acceso además a melaza de caña de azúcar con 3% de urea y un suplemento de harina de pescado conteniendo 12.12 gramos de nitrógeno por el resto del día dio una ganancia diaria de 0.60 Kg. La melaza proveyó alrededor del 94% de la energía metabolizable de la ración consumida. La urea aportó casi el 60% del nitrógeno total.

IV. MATERIALES Y METODOS

Este experimento fue realizado en la Finca Santa Lucía, propiedad del Sr. José David Alemán, ubicada 12 Kms. al suroeste de Camoapa, departamento de Boaco, V Región; en las coordenadas 85° 37' longitud oeste y 12° 18' latitud norte a una altura de 470 m.s.n.m. con temperatura promedio anual de 24.9°C., precipitación promedio anual de 91.82 mm. y humedad relativa de 75%. La Finca se caracteriza por poseer terrenos planos, aunque existen algunas pendientes. Cabe señalar que los potreros utilizados eran los de mayor pendiente.

El experimento se llevo a cabo en una época caracterizada por lluvias esporádicas al inicio y seca al final (Octubre 9 - Diciembre 11).

4.1. ANIMALES.

Los animales utilizados en la investigación eran novillos de aproximadamente 3-3.5 años de edad. El número total disponible en la finca era limitado y dificultó las réplicas, sin embargo, se logró escoger entre los más homogéneos en peso, salud, tamaño.

Dieciséis (16) animales fueron seleccionados (de un grupo de 61 novillos) por sus pesos, para someterlos a un período de adaptación previa asignación de la mezcla.

4.2. CONSUMO DE ALIMENTO.

Una vez iniciada la alimentación, los primeros 18 días del experimento se consideraron de adaptación, cuyas cantidades suministradas se reflejan en el cuadro 1.

Cuadro 1. Cantidades usadas de melazas, urea y agua durante el periodo de adaptación. (Kg./an./día).

| DIAS | MELAZA | UREA | AGUA | MEZCLA |
|-------|--------|-------|-------|--------|
| 1-3 | 0.5 | 0.005 | 0.015 | 0.52 |
| 4-6 | 0.7 | 0.010 | 0.030 | 0.74 |
| 7-9 | 1.0 | 0.020 | 0.040 | 1.06 |
| 10-12 | 1.5 | 0.040 | 0.080 | 1.62 |
| 13-15 | 2.0 | 0.080 | 0.160 | 2.24 |
| 16-18 | 2.5 | 0.120 | 0.240 | 2.86 |

El cuadro 2 recopila el consumo diario de melaza y urea para los tratamiento I, II y III.

Cuadro 2. Cantidades usadas de melaza, urea y agua por tratamiento. (Kg./an./día).

| TRATAMIENTOS | MELAZA | UREA | AGUA | MEZCLA |
|--------------|--------|-------|-------|--------|
| I | 1.0 | 0.120 | 0.240 | 1.360 |
| II | 3.5 | 0.120 | 0.276 | 3.896 |
| III | 2.5 | 0.140 | 0.280 | 2.920 |
| IV | - | - | - | - |

4.3. PROCEDIMIENTO.

Como se describe anteriormente los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación previa asignación de los tratamientos. Se desparasitó con ripercol 12% 12-15 cc./animal.

Durante este período el área de distribución de la mezcla fue de 2 corrales con 3 comederos y 8 novillos en cada corral con observaciones minuciosas para cerciorarnos de la homogeneidad en el suministro de la mezcla.

El suministro se efectuaba 2 veces por día; por la mañana, 9:00 a.m. y por la tarde, 2:30 p.m.

En el primer potrero utilizado existía una laguna invernal de muy mala calidad donde se aguaban los novillos.

Solo los primeros 3 días de este período hubo sobrante de la mezcla (aproximadamente 0,20 Kg. por animal).

Finalizado el período de adaptación se realizó el pesaje para dar inicio al segundo período del experimento y se hizo la distribución de los tratamientos.

En este período cada grupo utilizaba 2 comederos y en cada comedero se alimentaban 2 novillos. El área de distribución consistía en 2 corrales y un embudo de embarcadero.

Los novillos fueron desparasitados externamente con butox y fueron trasladados al otro potrero (a los 27 días de experimentación) donde no existía fuente de agua, el suministro de ésta, pasó al corral principal de la finca donde existe un pozo con aeromotor que distribuye agua a pilas del mismo. La aguada se efectuaba 2 veces al día después de cada suministro de la mezcla, 10:30 a.m. y 4:00 p.m.

Por la mañana, después del primer suministro, los novillos del grupo II y III se quedaban descansando cerca del área de distribución y empezaban a pastorear hasta después del segundo suministro. Es de suma importancia señalar que, en base a lo antes descrito, se intentó dejar por más tiempo a los novillos en el área de suministro,

pero sin ningún efecto porque éstos buscaban la salida a la 1-1,5 hora y como en esta área no existía suficiente sombra, entonces, se optó por seguir la secuencia anterior "No hubo día en que los animales consumieron la ración en un sólo suministro".

Los novillos no eran sometidos a ningún tipo de ejercicios o práctica de exposición al cansancio, excepto a la hora de pesarlos y a la hora de distribuirlos por tratamientos, esto, los primeros días porque a los pocos días ellos solos buscaban el área de suministro.

4.4. ALIMENTOS Y ALIMENTACION.

Los alimentos utilizados fueron melaza, urea y pastoreo en jaragua (Hyparrhenia ruffa).

Durante los 2 periodos del experimento el sistema de alimentación consistía en llevar a los animales al suministro de la mezcla 2 horas por la mañana y 2 horas por la tarde. La mezcla era dada en mitades de tanques de 55 galones cortadas verticalmente. La capacidad era de 100 litros para cada mitad. Estas artesas improvisadas eran tapadas después de cada suministro para evitar la dilución por agua de la mezcla.

Después de finalizado el período de adaptación estos animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (D.C.A.) o sea 4 grupos de 4 animales, siendo un grupo control (sin asignación de la mezcla).

El tratamiento I consistió en 73% de melaza, 9% de urea y 18% de agua.

El tratamiento II consistió en 90% de melaza, 3% de urea y 7% de agua.

El tratamiento III consistió en 85% de melaza, 5% de urea y 10% de agua.

A estos 3 tratamientos se les adicionó 3% de sal común.

Durante el período previo al tratamiento la alimentación con urea se inició sobre la base de 1% en relación a la melaza subiendo gradualmente hasta llegar a 5% en 18 días.

La preparación de la mezcla se hacía por la mañana y se distribuían 2 raciones en cada comedero de acuerdo a los niveles correspondientes a cada grupo.

Los 4 grupos pastoreaban juntos en la misma parcela cada día. Durante el período de adaptación y 27 días del experimento se utilizó un potrero de 20 manzanas donde predominaba una leguminosa conocida como bejuquillo; además de los novillos en experimento pastaban 7 vacas en lactación, 2 bueyes, 1 toro semental y 3 equinos.

Los últimos 18 días del experimento pastoreaban solos en un potrero de 25 manzanas.

4.5. ANALISIS BROMATOLÓGICOS.

Se tomaron muestras representativas de melaza con 9%, 5% y 3% de urea y muestras del pasto y una leguminosa (predominante en el primer potrero utilizado) conocida como bejuquillo de verano para determinar su análisis químico proximal. Según metodología AOAC (1984).

4.6. MEDICIONES.

Se hicieron las siguientes mediciones:

- Peso inicial promedio por novillo.
- Peso final promedio por novillo.

De esto se obtuvo la siguiente variable:

Ganancia media diaria (G.M.D.) por tratamiento..

El peso vivo de los novillos se tomó en báscula a los 9, 18, 27, 36 y 45 días.

4.8. ANALISIS ESTADISTICO Y ECONOMICO.

Este experimento se condujo y analizó como un diseño completamente aleatorio (D.C.A.) con 4 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, además se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan para determinar las diferencias entre los tratamientos.

El análisis de varianza (ANDEVA) se realizó con el siguientes modelo:

$$Y_{ij} = \mu + a_i + E_{ij}$$

Y_{ij} = Efecto del i-ésimo tratamiento en la j-ésima observación.

μ = Media poblacional.

a_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

U = Media poblacional.

a_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

E_{ij} = Error experimental.

Se efectuó un análisis económico para determinar el tratamiento más rentable, en base a los datos recopilados en la finca.

En el anexo 12 se muestra el desglose de los precios de venta de la melaza y urea.

V. RESULTADOS Y DISCUSION

En el cuadro 3. se presentan los resultado del análisis bromatológico de la melaza con 9%, 3% y 5% de urea correspondiente a los tratamientos I, II y III respectivamente.

Cuadro 3. Análisis bromatológico de melaza con 9%, 3% y 5% de urea.

| TRATAMIENTOS | MATERIA SECA(%) | PROTEINA BRUTA(%) | GRASA (%) | CHO (%) | ENERGIA (kCAL/100gr MS) |
|--------------|-----------------|-------------------|-----------|---------|-------------------------|
| I | 70.70 | 32.39 | 0.50 | 46.79 | 329.29 |
| II | 75.90 | 12.98 | 0.12 | 69.20 | 338.06 |
| III | 77.26 | 16.14 | 0.41 | 66.12 | 341.08 |

Estos resultados nos muestran claramente que la urea influyó en el contenido de proteína bruta porque hubo una diferencia porcentual de 19.41 del tratamiento I (32.39%) con el tratamiento II (12.98%) que contenían 9% y 3% de urea respectivamente.

En cuanto a materia seca, carbohidratos y energía no hubo mucha diferencia entre los tratamientos II y III (mejores que el tratamiento I) con ventajas del tratamiento III en materia seca y energía y del tratamiento II en carbohidratos. Siendo la diferencia porcentual en contenido de carbohidratos de 22.41 del tratamiento II (69.20) con el tratamiento I (46.79%) y de 6.56 en relación a contenido de materia seca del tratamiento III (77.26% con el tratamiento I (70.70%).

En relación a grasa se puede observar que fue mejor el tratamiento I (0.50%) seguido de los tratamientos III

(0.41% y II (0.12%). De esto se deduce que la grasa influyó en el contenido de energía porque a pesar del mayor contenido de carbohidratos del tratamiento II, su contenido de energía fue menor que el tratamiento III.

La diferencia en Kcal./100 gr. de M.S de energía metabolizable es de 11.79 del tratamiento III (341.08) con el tratamiento I (329.29).

Se puede decir que la melaza influyó en el contenido de carbohidratos de los tratamientos II (90% de melaza) y III (85% de melaza) y que estos a la vez aportaron una buena parte de las calorías.

5.1. GANANCIA DE PESO.

En el cuadro 4 se muestran los resultados generales del comportamiento de los novillos.

Cuadro 4. Resultados generales del comportamiento de novillos en pastoreo y con tres niveles de melaza-urea.

| VARIABLES | TRATAMIENTOS | | | CONTROL |
|---------------------------|--------------|----------|----------|-----------|
| | I | II | III | |
| No. de animales evaluados | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Peso promedio inicial(Kg) | 361.00 a | 356.75 a | 360.25 a | 358.50 a* |
| Peso promedio final(Kg) | 394.25 | 384.00 | 388.75 | 380.50 |
| Diferencia de peso(Kg) | 33.25 | 27.25 | 28.50 | 22.00 |
| Días evaluados | 45 | 45 | 45 | 45 |
| G.M.D. (kg) | .7389 a | .6056 b | .6333 b | .4889 c |

* Una misma letra indica que no existe diferencia significativa entre los pesos y G.M.D. de los tratamientos.

El número de animales evaluados por tratamientos fue de 4, con un peso promedio inicial que varió de 356.7 a 361 Kg. no presentando diferencias significativas debido a la homogeneidad de peso a la entrada del experimento, estos pesos fueron evaluados a través de un análisis de varianza (ANDEVA) y por la prueba de rangos múltiples de Duncan representados en los anexos 1 y 2 respectivamente.

El peso promedio inicial mayor fue para el tratamiento I (361 Kg.) seguido de los tratamientos III, control y II, los que al ser sometidos a los diferentes niveles de la mezcla melaza y urea obtuvieron ganancias promedio totales por novillo que variaron de 22 Kg. para el grupo control hasta 33.25 Kg. para el tratamiento I con diferencias altamente significativas ($Pr > F = 0.0001$). Los tratamientos II y III presentaron resultados similares en cuanto a ganancias promedio totales por novillo siendo de 27.25 Kg. y 28.5 Kg respectivamente, pero no en relación a los tratamientos I y control con los que sí presentaron diferencias. Estos resultados sobre G.M.D. están reflejados en el cuadro 5 y 6 a través de un ANDEVA y la prueba de rangos múltiples de Duncan.

Cuadro 5. Análisis de varianza (ANDEVA) de los resultados de los tratamientos para variable ganancia media diaria (G.M.D.).

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|--------|--------|---------|--------|
| Tratamiento | 3 | 0.1266 | 0.0422 | 26.65** | 0.0001 |
| Error | 12 | 0.0190 | 0.0016 | | |
| Total | 15 | 0.1456 | | | |

Cuadro 6. Prueba Duncan de los resultados de los tratamientos para ganancia media diaria (G.M.D.).

| Tratamientos | Media | No. an. |
|--------------|---------|---------|
| 1 | 0.7389a | 4 |
| 3 | 0.6333b | 4 |
| 2 | 0.6056b | 4 |
| 4 | 0.4889c | 4 |

Los resultados coinciden por los enunciados por García, *et al* (1969), ellos aducen que el uso de la miel con elevados niveles de urea (9-12%) en bovinos en pastoreo permite obtener ganancias de 550-700 gramos/animal/día y permite hacer uso más eficiente de los pastos. Probablemente esto sucedió en el tratamiento I donde hubo un bajo contenido de energía (en relación a los tratamientos II y III), que pudo haber sido compensada con un mayor consumo de pastos.

Loosli y McDonal (1969) afirman que a veces la práctica de suministrar melaza-urea reduce la ingestión de forraje, ingerido por pastoreo o administrado individualmente debido a un alto consumo de la mezcla, volviéndose la práctica antieconómica porque reduce las ganancias de peso. Posiblemente esto tuvo influencia en los menores resultados obtenidos por los tratamientos II y III, donde se suministraba una mayor cantidad de melaza obteniendo un buen aporte de energía, pero quizás no era utilizada la aportada por el pasto.

En el cuadro 7 se refleja el análisis bromatológico del pasto jaragua (*Hyparrhenia ruffa*) que fue utilizado en el ensayo.

Cuadro 7. Análisis bromatológico del Jaragua (%).

| CONCEPTO | MATERIA SECA | PROTEINA BRUTA | GRASA | CHO | ENERGIA KCAL/100 gr MS |
|-----------------|--------------|----------------|-------|-------|------------------------|
| * Pasto inicial | 20 | 9.45 | 2.89 | 66.24 | 337.206 |
| **Pasto final | 50.49 | 2.90 | 1.07 | 80.66 | 369.00 |

*inicio del experimento.

**Final del experimento.

Estos análisis nos muestran que al inicio del experimento existía mayor contenido de proteína bruta (9.45%) y grasa (2.89%) en el pasto utilizado durante el experimento.

En lo referente a materia seca, carbohidratos y energía el contenido fue mayor al final del experimento. Esto nos reafirma que la cantidad de carbohidratos influye en el mayor contenido de energía de los alimentos.

Ensminger (1970) sostiene que para la preparación de proteína bacteriana a partir de a urea debe haber cierta proporción de proteína preformada en el alimento.

Morrison (1965) afirma que la transformación resulta menos eficaz cuando la ración no proporciona suficiente energía para las bacterias o cuando se añade la urea a una mezcla que es suficientemente rica en proteína.

Esto pudo haber influido en los primeros días del experimento donde el pasto poseía 9.45% de proteína bruta y la cantidad de energía aportada por el pasto era inferior en relación al final del experimento.

5.2. CONSUMO DE MELAZA-UREA.

El consumo de melaza fue de 1, 3.5 y 2.5 Kg. por animal al día para los tratamientos I, II y III respectivamente.

Se puede decir que la cantidad usada en el tratamiento I coincide con las recomendadas por Risse (1970) que dice que en bovinos se puede llegar a 1.5 Kg. y hasta 2 Kg. por día en vacas lecheras y bovinos de engorde. Contrario a esto Campion (1972) demuestra exitosamente que altos niveles de melaza pueden ser usados en forma segura y eficiente en un simple sistema de engorde de novillos.

En este experimento las mejores ganancias se obtuvieron con las cantidades de 1 Kg. y 2.5 kg. por animal al día, lo que nos demuestra que para proporcionar las cadenas carbonadas que reaccionarán con el amoníaco en el medio ruminal no se necesitan grandes cantidades de melaza, siempre tomando en cuenta las cantidades de carbohidratos aportados por el pasto.

Las cantidades de urea por animal al día, suministradas, fueron de 0.120, 0.120 y 0.140 Kg. para los tratamientos I, II y III respectivamente. Estas cantidades no coinciden con las recomendadas por Bobilev, et al (1979) que son de 25-30% del requerimiento total de proteína digerible o sea 50-90 gramos por cabeza. Coinciden con la utilizada por Franco (1984) al obtener 0.33 kg. por animal de G.M.D. (en época seca) con 0.120 Kg. de urea, aumentó el consumo de alimento, siendo 2.35 Kg. M.S./animal/día más en relación a un testigo.

5.3 RESULTADOS ECONOMICOS.

Los resultados económicos de los costos de alimentación para los tratamientos en estudio se reflejan en el cuadro 8.

Cuadro 8. Resultados económicos de los costos de alimentación de novillos suplementados con miel urea.

| CONCEPTO | TRATAMIENTO | | | |
|---|-------------|--------|-------|---------|
| | I | II | III | CONTROL |
| <u>EGRESOS</u> | | | | |
| -Consumo total promedio de la mezcla/novillo(Kg) | 61.20 | 175.32 | 131.4 | - |
| -Precio por 1 Kg. de mezcla (\$), | 0.1 | 0.1 | 0.1 | - |
| -Costo total de la mezcla consumida por novillo(\$) | 6.12 | 17.53 | 13.14 | - |
| <u>INGRESOS</u> | | | | |
| -Ganancia total de peso Promedio/novillo(Kg.) | 33.25 | 27.25 | 28.5 | 22 |
| -Valor de 1 Kg. de carne en pie* (\$) | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 |
| -Ingreso total de la ganancia en peso/novillo (\$) | 20.48 | 4.27 | 9.66 | 17.6 |

*Fuente: CARNIC, Managua. Junio 1992.

En base a estos análisis se puede deducir que el tratamiento I que consumió melaza con 9% de urea, económicamente, fue el más rentable, obtuvo mayores beneficios económicos en relación al grupo control.

Los tratamientos II y III son rentables, pero comparados con el grupo control obtuvieron menos ingresos por ganancia de peso.

VI. CONCLUSIONES

- 1.- La utilización de la mezcla miel-urea en la alimentación de bovinos se considera una práctica económica para suplir energía y proteína sobre todo cuando los pastos las contienen en bajos porcentajes.
- 2.- Niveles altos de urea (5 y 9%) permiten un mejor aprovechamiento de los pastos y por ende un mejor rendimiento en peso vivo del animal.
- 3.- En los tratamientos I, II y III la melaza influyó en el contenido de carbohidratos y éstos aportaron una buena parte de la energía.
- 4.- El mejor resultado correspondió a los niveles 73% de melaza y 9% de urea (tratamiento I).
- 5.- Económicamente el tratamiento I, es ideal por presentar menor gastos por Kg. de aumento, mejor conversión alimenticia y mayores ganancias de peso.

VII. RECOMENDACIONES.

Los resultados en el presente experimento permiten hacer las siguientes recomendaciones:

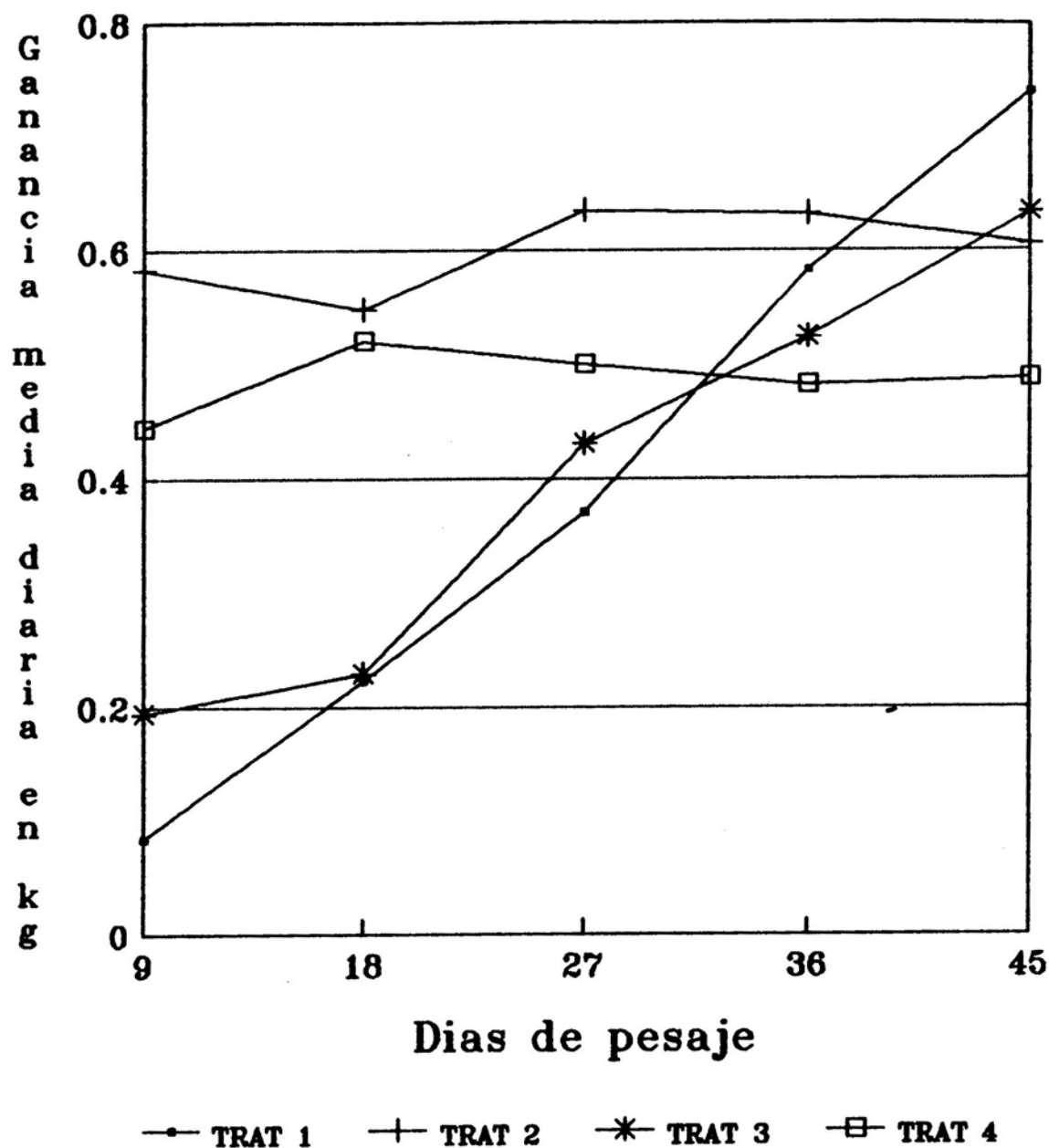
- 1.- Utilizar miel-Urea en las proporciones 73% miel y 9% urea para la suplementación de novillos en pastoreo. Las cantidades a suministrar corresponden a 1 Kg. de melaza y 0.120 Kg. de urea por animal al día.
- 2.- Para evitar efectos tóxicos es necesario aplicar todas las medidas recomendadas en cuanto a la utilización de miel-urea.
- 3.- Continuar realizando estudios en relación al tema utilizando niveles más altos de urea.
- 4.- Hacer uso de miel-urea como suplemento para la alimentación de bovinos de engorde en pasturas de reserva, durante la época seca.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- BOBILEV, I., et al (1979). Ganadería. URRS. MIR. 475 p.
- CAMPION, E. 1972. El uso de altos niveles de melaza con tres diferentes proteínas para el crecimiento de toretes. República Dominicana. Departamento de Zootecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas y Veterinarias. 68 p.
- DIAZ, F.R. et al (1978). Manual práctico par la utilización de la urea en la alimentación del ganado. Nicaragua. Sección de producción animal. INTA- DGT. (Inédito). No. 63:16.
- D.G.T.A. 1978. Bovinos de carne. México. Litográfica ingramex. 126 p.
- ENSMINGER. M.E. 1970. Manual del ganadero. Trad. por Mauricio B. Helman. E.U.A. El ateneo. 798 p.
- FAO (1978). Nutrición de los rumiantes. Roma. Artículos seleccionados de la revista de Zootecnia. (Inédito). 54-58 p.
- RANCO, J.B. 1984. Uso de la paja de arroz, melaza y urea en la alimentación de vaquillas en desarrollo durante la época seca. Nicaragua. UNAN- FCCA. 75 p.
- GARCIA, T.R.; MONZOTE, M.; MENCHACA, M.A., 1989. Tecnologías para la ganadería vacuna. Cuba. Ministerio de Agricultura. 20 p.
- GOHL, B. 1982. Piensos Tropicales. Roma, FAO. 550 p.

- LOOSLI, J.K.; McDONALD, I.W. 1969. El nitrógeno no proteico en la nutrición de los rumiantes. Roma. FAO. 107 p.
- BENSON, W.M. 1962. La urea en la alimentación de rumiantes. E.U.A. FIXDEE. 118 p.
- MORRISON, F.B. 1970. Alimentos y alimentación del ganado. España. Blume 374 p.
- NEUMAN, A.L. 1989. Ganado vacuno para producción de carne. México, Limusa. 901 p.
- PRESTON, I.; WILLIS, M. 1970. Producción intensiva de carne. Cuba. ERIL. 621 p.
- REVILLA, R.A. 1977. Alimentos para uso animal. Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 211 p.
- RISSE, J. 1970. La alimentación del ganado. España. Blume. 374 p.
- RODRIGUEZ, P.H. 1985. Utilización de nitrógeno no proteico en la alimentación del ganado bovino. Nicaragua. MIDINRA. 20 p.
- SERRANO, M.H. et al (1974). Alimentación y manejo del ganado vacuno. Cuba. Pueblo y educación. 127 p.
- WILLIAMS, D.W. 1965. Ganado vacuno para carne. México. Editora americana. 411 p.

IX. ANEXOS



Anexo 1. Gráfica del Comportamiento de la Ganancia Media Diaria (G.M.D.) de cuatro grupos de novillos con y sin suplementación de la mezcla.

Anexo 2.- Análisis de Varianza para los pesos iniciales.

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|--------|-------|------|------|
| Tratamiento | 3 | 43.25 | 14.42 | 0.29 | N.S. |
| Error | 12 | 596.50 | 49.71 | | |
| Total | 15 | 639.75 | | | |

CV = 1.96

Anexo 3.- Prueba Duncan para peso inicial.

| Duncan | Media | No. an. | Tratamientos |
|--------|--------|---------|--------------|
| A | 361.00 | 4 | 1 |
| A | 360.25 | 4 | 3 |
| A | 358.50 | 4 | 4 |
| A | 356.75 | 4 | 2 |

Anexo 4.- Análisis de Varianza y Ganancia Media Diaria a los 9 días.

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|------|-------|-------|------|
| Tratamiento | 3 | 0.63 | 0.21 | 42.68 | ** |
| Error | 12 | 0.06 | 0.005 | | |
| Total | 15 | 0.68 | | | |

CV = 21.42

Anexo 5.- Análisis de Varianza y Ganancia Media Diaria a los 18 días.

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|------|-------|-------|------|
| Tratamiento | 3 | 0.38 | 0.13 | 35.36 | ** |
| Error | 12 | 0.04 | 0.004 | | |
| Total | 15 | 0.43 | | | |

CV = 15.82

Anexo 6.- Análisis de Varianza y Ganancia Media Diaria a los 27 días.

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|------|-------|-------|------|
| Tratamiento | 3 | 0.15 | 0.05 | 32.45 | ** |
| Error | 12 | 0.02 | 0.002 | | |
| Total | 15 | 0.17 | | | |

CV = 8.23

Anexo 7.- Análisis de Varianza y Ganancia Media Diaria a los 36 días.

| F.V | G.L | S.C | C.M | F.C. | Pr>F |
|-------------|-----|------|-------|-------|------|
| Tratamiento | 3 | 0.05 | 0.02 | 11.09 | ** |
| Error | 12 | 0.02 | 0.002 | | |
| Total | 15 | 0.07 | | | |

CV = 7.09

Anexo 8.- Prueba Duncan para Ganancia Media Diaria a los 9 días.

| Duncan | Media | No. an. | Tratamientos |
|--------|--------|---------|--------------|
| A | 0.5833 | 4 | 2 |
| B | 0.4444 | 4 | 4 |
| C | 0.1944 | 4 | 3 |
| D | 0.0833 | 4 | 1 |

Anexo 9.- Prueba Duncan para los 18 días.

| Duncan | Media | No. an. | Tratamientos |
|--------|--------|---------|--------------|
| A | 0.5486 | 4 | 2 |
| A | 0.5208 | 4 | 4 |
| B | 0.2292 | 4 | 3 |
| B | 0.2222 | 4 | 1 |

Anexo 10.- Prueba Duncan para Ganancia Media Diaria a los 27 días.

| Duncan | Media | No. an. | Tratamientos |
|--------|--------|---------|--------------|
| A | 0.6343 | 4 | 2 |
| B | 0.5000 | 4 | 4 |
| C | 0.4306 | 4 | 3 |
| C | 0.3704 | 4 | 1 |

Anexo 11.- Prueba Duncan a los 36 días.

| Duncan | Media | No. an. | Tratamientos |
|--------|--------|---------|--------------|
| A | 0.6319 | 4 | 2 |
| B A | 0.5833 | 4 | 1 |
| B C | 0.5243 | 4 | 3 |
| C | 0.4826 | 4 | 4 |

Anexo 12.- Costo de suplementos.

| CONCEPTO | MELAZA | | UREA | | SAL COMUN | |
|------------|----------|--------------|------|-------------|-----------|-------------|
| | Barriles | Precios (\$) | qq. | Precio (\$) | qq. | Precio (\$) |
| Adaptación | 1.28 | 43.5 | 0.30 | 4.2 | 0.29 | 3.5 |
| Trat. I | 0.58 | 19.7 | 0.48 | 6.7 | 0.04 | 0.5 |
| Trat. II | 2.04 | 69.4 | 0.48 | 6.7 | 0.12 | 1.4 |
| Trat. III | 1.46 | 49.6 | 0.55 | 7.7 | 0.09 | 1.08 |
| Total. | 5.36 | 182.2 | 1.81 | 25.3 | 0.54 | 6.48 |