



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad,
como requisito previo a la obtención del título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

Valoración nutricional de la panca de maíz amonificada (*Zea mays* L) con
tres niveles de urea en el cantón Urdaneta.

AUTOR:

Juan Francisco Montoya Litardo

TUTOR:

Ing. Hugo Eduardo Córdova Terán MSc

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2023

ÍNDICE

I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos.....	2
1.2 Hipótesis	3
II MARCO TEÓRICO	4
2.1 Ganado vacuno.....	4
2.2 Requerimientos nutricionales para vacunos.....	4
2.2.1 Energía.....	4
2.2.2 Proteínas	4
2.2.3 Vitaminas.....	5
2.2.4 Minerales.....	5
2.3 Enfermedades por deficiencias de alimento.....	5
2.4 Maíz	5
2.5 Panca de maíz	6
2.5.1 Valor nutricional de la panca de maíz	6
2.6 Urea	6
2.6.1 Uso.....	7
2.6.2 Beneficios	7
2.7 Amonificación	7
2.7.1 Beneficios de la amonificación.....	8
2.7.2 Desventajas de amonificar	9
2.7.3 Proceso de la amonificación.....	9
2.8 Examen bromatológico.....	9
2.8.1 Análisis de la alimentación animal:.....	10

III MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1 Características del área de estudio	11
3.2 Materiales.....	11
3.3 Metodología de la investigación.....	12
3.4 Factores estudiados.....	12
3.5 Diseño experimental.....	12
3.6 Modelo Matemático.....	12
3.7 Manejo del ensayo	13
3.8 Variables evaluadas	14
IV RESULTADOS	15
4.1 Materia seca	16
4.2 Cenizas	16
4.3 Proteína cruda	17
4.4 Fibra Detergente Neutra	18
4.5 Fibra Detergente Acida.....	19
4.6 Análisis de Costo de producción.....	21
V DISCUSIÓN.....	23
VI CONCLUSIONES	24
VII RECOMENDACIONES.....	25
VIII. RESUMEN	26
IX. SUMMARY	27
X. Bibliografía	28
ANEXOS	30

I INTRODUCCIÓN

El COVID-19 ha tenido un gran impacto en sectores productivos en niveles globales, regionales y nacionales incluyendo al sector agropecuario. Las acciones tomadas por las autoridades sanitarias en los países han sido negativas no intencionadas para el sector pecuario. La dificultad en la movilización de animales y productos de origen animal como leche, carne y huevo a los mercados. Estas dificultades han llevado a una disminución en la capacidad de proceso de productos de origen animal, así como pérdidas en ventas y desaceleración de la actividad del mercado (FAO, 2020).

La alimentación de los bovinos es uno de los rubros del proceso de producción animal que exige del productor o técnico dedicado a esta área del sector agropecuario la mayor demanda de recursos, tanto alimenticios como económicos. La alimentación de los bovinos depende principalmente de pasto y forrajes. En el trópico ecuatoriano la estacionalidad climática, especialmente en el verano la producción de forrajes disminuye por la insuficiente de escasez hídrica.

En las zonas tropicales más del 80% de los ganaderos utilizan el sistema extensivo para producir leche y carne, siendo este sistema considerado como de bajos insumos donde muy pocas veces se utilizan suplementos alimenticios y minerales. En este sistema de producción y los índices reproductivos son bajos. En los trópicos la producción forrajera se ve afectada por las condiciones climáticas especialmente en la época de sequía donde los forrajes entran en la latencia por la escasez de agua, disminuyendo la producción de carne y leche en el ganado bovino (Calderón, 2014).

El Ministerio de Agricultura y Ganadería. (s/f). Reunión Latinoamericana del Maíz. informaron que el maíz amarillo duro es uno de los principales cultivos, en todo el país, debido a que su importancia radica en la utilización para la elaboración de alimentos balanceados, de gran consumo en la industria agropecuaria. De este tipo de maíz, 361.347 hectáreas se producen, sobre todo, en las provincias de Los Ríos, Guayas y

Manabí, donde se concentra el 75% del área total nacional, con un promedio de producción de 3,5 toneladas por hectárea.

La provincia de Los Ríos cuenta con 156.565 hectáreas cultivadas. Precisamente Quevedo y cantones como Mocache, Ventanas y sus zonas de influencia lideran la producción de maíz duro (MAG,s/f).

La región costa cuenta con una población bovina estimada de 1.7 millones cuyo principal destino es la producción de leche y carne (Roman, 2020). En la temporada seca, el material fibroso de la producción de arroz y maíz es desechado por los productores, el mismo puede ser utilizado en la alimentación de rumiantes para suplir la deficiencia de forrajes. El rastrojo o panca de maíz puede ser utilizada de forma eficaz cuando es tratada física y químicamente mediante procesos como la amonificación.

La amonificación es el proceso en el que se añade amoníaco a los suplementos como medida de conservación y para mejorar los alimentos de los animales, incrementando así su valor nutricional. El amoníaco, también mantiene los niveles de proteína, incluso desprende un poco de la proteína del suplemento. De esta manera, se vuelve más comestible y nutritivo para los vacunos (Castellanos, 2017).

1.1 Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Valorar la panca de maíz amonificada (*Zea mays* L) con tres niveles de urea en el cantón Urdaneta

1.1.2. Objetivos específicos.

- Analizar la composición bromatológica de la panca de maíz amonificada con niveles de urea: 3,4 y 5%

- Valorar la proteína bruta de la panca de maíz con niveles de urea 3, 4 y 5% por ciento a los 20 días de amonificación.
- Determinar los costó de producción de una tonelada de panca de maíz

1.2 Hipótesis

Ha: La panca de maíz amonificada con diferentes niveles de urea, aumentará el valor nutricional.

Ho: La panca de maíz amonificada con diferentes niveles de urea, no aumentará el valor nutricional

II MARCO TEÓRICO

2.1 Ganado vacuno

El ganado bovino o también conocido como vacuno, es aquel que está representado por vacas, bueyes y toros, a domesticados por el ser humano para aprovechamiento y domesticación, para satisfacer las necesidades tanto alimenticias como económicas. De la crianza de estos animales, se pueden generar ingresos, debido a los diversos elementos que se obtienen como su carne, piel y leche, además de los derivados utilizados para la creación de otros productos de uso humano (Redaccion, 2018).

2.2 Requerimientos nutricionales para vacunos

La alimentación para el ganado bovino tiene que ser rica en todos los nutrientes para obtener una buena producción de carne. Siendo de más importancia el agua, energía, proteínas, vitaminas y minerales (Hidalgo, 2013).

2.2.1 Energía

A gran demanda de producción de carne, gran demanda de energía. El ganado bovino es capaz de derivar casi toda su energía de la celulosa y almidón, presentes en subproductos de origen agrícola e industrial y de los granos (Hidalgo, 2013).

2.2.2 Proteínas

La carne se produce a partir de una mayor síntesis de proteína. Los microorganismos del rumen del bovino son las responsables de la síntesis de proteínas a partir de los aminoácidos. Los compuestos con nitrógeno no proteicos como el caso de la urea pueden ser utilizados por el ganado bovino para reemplazar una parte de la proteína de la ración (Hidalgo, 2013).

2.2.3 Vitaminas

El bovino tiene reservas de vitamina A, formada a base de las provitaminas A o Beta caroteno que se encuentra presente en los forrajes verdes y pastos. Cuando el vacuno se expone al sol o por el consumo de alimentos que han sido expuestos al sol se provee de Vitamina D y la almacena como reserva (Hidalgo, 2013).

2.2.4 Minerales

Son fundamentales para la producción de carne. Su existencia en el alimento va a depender del contenido del suelo o de la suplementación. Es muy habitual añadir a la ración sal como fuente de cloro, sodio, sales de calcio, magnesio, hierro, cobre, yodo, fosforo (Hidalgo, 2013).

2.3 Enfermedades por deficiencias de alimento

La demanda de la vitamina A en los bovinos es alta. Cada que pasan ingiriendo por mucho tiempo alimentos secos, rastrojos o concentrados, debido a sequias prolongadas, los animales comienzan a lagrimear, inflamándose la conjuntiva ocular y terminando en ceguera. El tratamiento consiste en administrar vía intramuscular vitamina A o bien en la ración para fortalecer los epitelios de las vías respiratorias, oculares y digestivas (Hidalgo, 2013).

2.4 Maíz

Es una planta con un ciclo de vida anual, con flores masculinas y femeninas en un mismo tallo, capaz de reproducirse por sí sola. Originaria de Latinoamérica, importado a Europa en el siglo xvi. Ahora mismo, es el cereal el mayor productor, por encima del trigo y arroz. Dependiendo del país y la cultura, se lo llama de diferentes maneras. En Latinoamérica es llamado como choclo, elote, mazorca, jojoto, etc (Vinueza, 2020).

En Ecuador, el cultivo de maíz es de gran importancia económica, por su gran variabilidad, es extremadamente adaptable, siendo que se siembra en todo el país bajo las diferentes condiciones ambientales en cuanto a temperatura, humedad, suelos, lluvias y luz solar (Vinueza, 2020).

2.5 Panca de maíz

La panca de maíz se refiere, a la planta de maíz seca del cual se han extraído las mazorcas. Cuando es utilizado y esparcido con melaza disuelta en agua, se convierte en un alimento de gran valor celulolítico para el ganado bovino. No obstante, hay que saber que es un alimento alto en fibra, un bajo contenido de proteínas, y aportes reducidos de energía (Vinueza, 2020).

2.5.1 Valor nutricional de la panca de maíz

El grano de maíz es alto en carbohidratos, por lo tanto, es un alimento energético que da fuerza y calor a un organismo. En cuanto a las vitaminas y minerales, sus valores son moderados. El contenido de proteína es medio y está distribuido de manera diferente en las distintas partes del grano (Vinueza, 2020).

Materia seca: 28.2%; proteína cruda 47.1%; extracto etéreo 55.8%; fibra cruda 6.1%; extracto libre de nitrógeno 35.3%. (Castellanos, 2017)

El valor nutricional de la panca de maíz amonificada con 3% y 6% de urea aumentó el contenido de proteína cruda de 5.08% a 8.02% y 12.92%; mientras que el contenido de fibra se redujo de 77.31% a 76.89% y 14.84% (Gomez, 2020).

2.6 Urea

La urea es una fuente de fertilización que presenta la ventaja de brindar un elevado contenido de nitrógeno en forma de gas amoniacado, proviniendo de su descomposición al

ser aplicado en el suelo. Cuando la urea entra en contacto con el suelo o las plantas, la ureasa la transforma en amoníaco (Morales, Rubi , Lopez-Sandoval , Martinez- Rosales, & Morales-Rosales, 2019).

2.6.1 Uso

- Fertilizante
- Alimentación animal
- Fabricación de plásticos
- Solución líquida
- Creación de tintas
- Industria textil

2.6.2 Beneficios

- Es el fertilizante que más se usa en el mundo agrícola
- No es tóxica
- No es cancerígena
- No es inflamable.
- Es higroscópica, es decir, que es capaz de absorber agua de la atmósfera.
- El nitrógeno es un componente primordial de los aminoácidos, por lo tanto, es responsable del contenido de proteína en las plantas, esto conlleva a un desarrollo de hojas, brotes y tallos perfectos (dfgrupo, 2022).

2.7 Amonificación

La amonificación es la adición de amoníaco a los suplementos para conservar y mejorar la alimentación de los animales. Este proceso, no necesita cortar, secar o quitar el aire por medio de la compactación de la materia (Contexto Ganadero, 2015).

Amonificar con urea es una técnica química que incrementa el valor nutricional de los residuos de la cosecha, permitiendo así al ganadero hacer un mejor uso de estos

residuos. Se ha demostrado que este tratamiento con urea aumenta el valor nutricional de los alimentos de baja calidad como resultado del ion de amonio en los hidratos de carbono de la pared celular (Castellanos, 2017).

El proceso de amonificación es la conversión de amoniaco en amonio, esto debido a la participación de bacterias como: Serratia, Clostridium, Penicillium, Bacillus, Aperguillis Y Altemaria. Esta es una estrategia que utiliza el efecto hidrolizante del amoniaco internamente. Los enlaces entre la lignina y los polisacáridos estructurales como celulosa, hemicelulosa, pectina aumentan la disponibilidad de la materia orgánica puede ser utilizada por los microorganismos del rumen (Cedeño, 2020).

Todas estas interacciones biológicas dependen de la capacidad de los vacunos para sintetizar el contenido de nutrientes en forrajes ricos en taninos y bajos en digestibilidad, que son más comunes en los trópicos (Cedeño, 2020).

2.7.1 Beneficios de la amonificación

La amonificación es un método artesanal fácil y barato para conservar los forrajes que sirve para alimentar a las cabras, ganado vacuno, búfalos, y camélidos, cuando es época de fuertes lluvias o, por lo contrario, cuando hay sequias.

El único método de conservación que incrementa la calidad nutricional en los forrajes tratados, y que reduce la producción de metano digestivo y su emisión a la atmosfera, es la amonificación.

Los residuos vegetales frescos que son amonificados se pueden ofrecer húmedos, sin necesidad de secado previo (Botero, 2018).

2.7.2 Desventajas de amonificar

Existe el riesgo que por el calentamiento excesivo y continuo de la materia amonificada húmeda, sin compactar, herméticamente almacenado, con una exposición directa al sol, se origina una sustancia toxica llamada metilimidazole, causando incoordinación motora e histeria en los rumiantes que se alimentan con estos suplementos amonificados (Botero, 2018).

2.7.3 Proceso de la amonificación

La amonificación se realiza con urea al 3%, es decir, se añaden 3 kg de urea granulada por cada 97 kg de follaje seco o heno. En un recipiente plástico con agua se disuelve la urea granulada, luego se esparce de manera uniforme con una bomba aspersor. Se sumerge las pacas de heno en esta solución, cubierta con una carpa plástica hermética, bajo sombra. El almacenado puede ser mínimo de dos a tres semanas (Contexto Ganadero, 2015).

El amoniaco mantiene los niveles de proteína, además de liberar un poco más de proteína del suplemento, haciéndolo más digerible y nutricional para los rumiantes. En el caso de los materiales secos, los suaviza y aumenta las posibilidades nutricionales (Contexto Ganadero, 2015).

2.8 Examen bromatológico

El análisis bromatológico influye en la composición centesimal de alimento, pienso, agua, lodo, medicamento, suelo, para saber todas las características del mismo. Los instrumentos que se utilizan para el análisis bromatológico son las estufas de desecación, destiladores de grasas, proteínas, analizadores de fibra alimentaria, bruta, total, insoluble, medidores de humedad, etc (Analizacalidad, 2018).

2.8.1 Análisis de la alimentación animal:

Materias primas para la alimentación animal, cereales, harinas, maíz, trigo, cebada, hojas, semillas, forrajes y subproductos para la alimentación animal (Análisis de calidad, 2018).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Características del área de estudio

El estudio se realizará en la cooperativa Santana, ubicada en el cantón Ventanas, provincia de Los Ríos. Localización geográfica: 01° 47" 49" de latitud Sur y 79° 32" de longitud Oeste con una precipitación anual de 2 791,04 mm/año, temperatura promedio de 25° C y humedad relativa de 76 % a una altura de 7,5 m.s.n.m. (Estación Meteorológica de la FACIAG- UTB).



3.2 Materiales

- Panca de maíz
- Fundas plásticas
- Guantes
- Picadora de pasto
- Urea
- Balanza de precisión
- Estufa

3.3 Metodología de la investigación

Se utilizó el método experimental, inductivo, deductivo y analítico

3.4 Factores estudiados

Valor nutricional de la panca de maíz mediante la amonificación con urea al tres, cuatro y cinco por ciento de urea %

3.5 Diseño experimental

Para la presente investigación se aplicó un diseño completamente al azar (DCA), con cuatro tratamientos y tres repeticiones, de panca de maíz. Para la comparación de medias se utilizó la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0.05$), y el modelo estadístico del diseño que se aplicó fue:

3.6 Modelo Matemático.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \Sigma_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = total de una observación

μ = media de la población

T_i = efecto "i-ésimo" de los tratamientos

Σ_{ij} = error experimental

Tabla 1. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Descripción	Unidades experimentales
T0	Panca de maíz sin urea	3
T1	Panca de maíz con el 3 % de urea	3

T2	Panca de maíz con el 4 % de urea	3
T3	Panca de maíz con el 5 % de urea	3
Total		12

Fuente. Autor

Tabla 2. Análisis de varianza ADEVA del diseño experimental.

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Tratamientos	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	12
Total.	tr-1	11

Fuente: Juan Montoya

3.7 Manejo del ensayo

Durante el trabajo experimental, se realizaron los siguientes procesos:

- Las muestras de panca de maíz fresca, fueron recolectadas en la zona de estudio, picada y se secaron al sol por un lapso de 48 horas.
- Se tomaron muestras representativas de 1000 gramos cada uno de los tratamientos, para determinar la materia seca, en el laboratorio de la FACIAG.
- Las muestras se colocaron en una estufa a 65° C por 48 horas. La materia seca se la obtuvo según fórmula: El cálculo se realizó según Block. $\%MS = (\text{peso inicial} - \text{peso seco}) / \text{peso inicial} \times 100$
- En fundas plásticas de color negro, con su respectiva identificación, se colocarán 1000 gramos panca de maíz, se adiciono la mezcla urea y agua, según tratamientos en estudio. Se dejó por 20 días.

- Se enviarán al laboratorio 500 gramos de cada uno de los tratamientos para el análisis bromatológico de proteína, ceniza, fibra detergente neutra y fibra detergente acida.
- Los resultados experimentales obtenidos, se tabularon en Excel y la interpretación de los tratamientos se la realizo en el software estadístico InfoStat.

3.8 Variables evaluadas

Materia seca,

Cenizas,

Proteína bruta,

Fibra detergente neutra

Fibra detergente acida

Análisis de costo-producción

IV RESULTADOS

Los resultados obtenidos el trabajo experimental sobre Valoración nutricional de la panca de maíz amonificada con tres niveles de urea, se muestran en la tabla tres.

Tabla 3. Composición química de la panca de maíz amonificada con diferentes niveles de urea en el cantón Urdaneta”

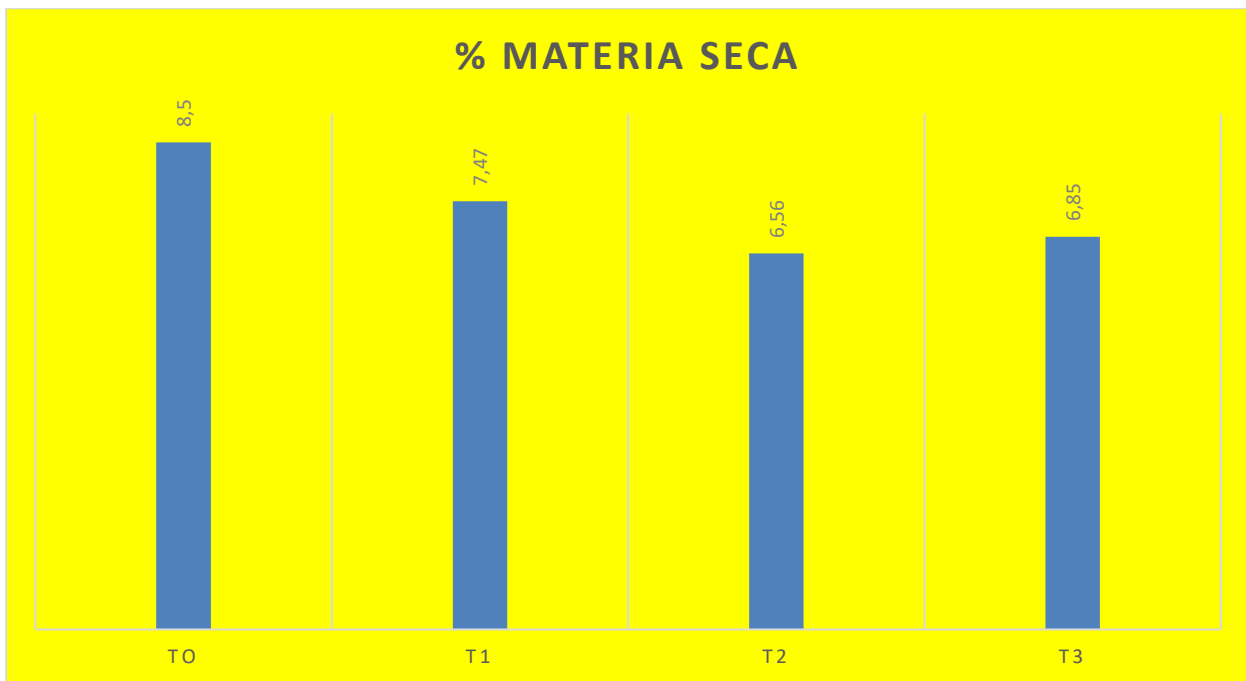
TRATAMIENTOS	MS (%)	Cenizas	Proteína cruda (%)	Fibra detergente neutra	Fibra detergente ácida
T0 Panca de maíz con 0% de Urea	89,07 ^a	8,50 ^a	5,79 ^c	75,29 ^a	51,08 ^a
T1 Panca de maíz al 3 % de urea	70,28 ^b	7,47 ^a	8,01 ^b	76,82 ^a	57,06 ^a
T2 Panca de maíz al 4 % de urea	68,81 ^b	6,56 ^a	10,59 ^a	75,82 ^a	55,02 ^a
T3 Panca de maíz al 5 % de urea	67,86 ^b	6,85 ^a	12,02 ^a	72,39 ^a	49,05 ^a
CV (%)	4,06	17,71	8,30	3,73	7,95

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.1 Materia seca

De acuerdo con el análisis de varianza (ANOVA), se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 4,06%. Con la dosis de 0% de urea se obtuvo la mayor cantidad de materia seca con 89,07%, que fue superior estadísticamente a los tratamientos con 3% (70,28), 4% (68,81) y 5% (67,86).

Grafica 1. Porcentaje de materia seca entre los tratamientos

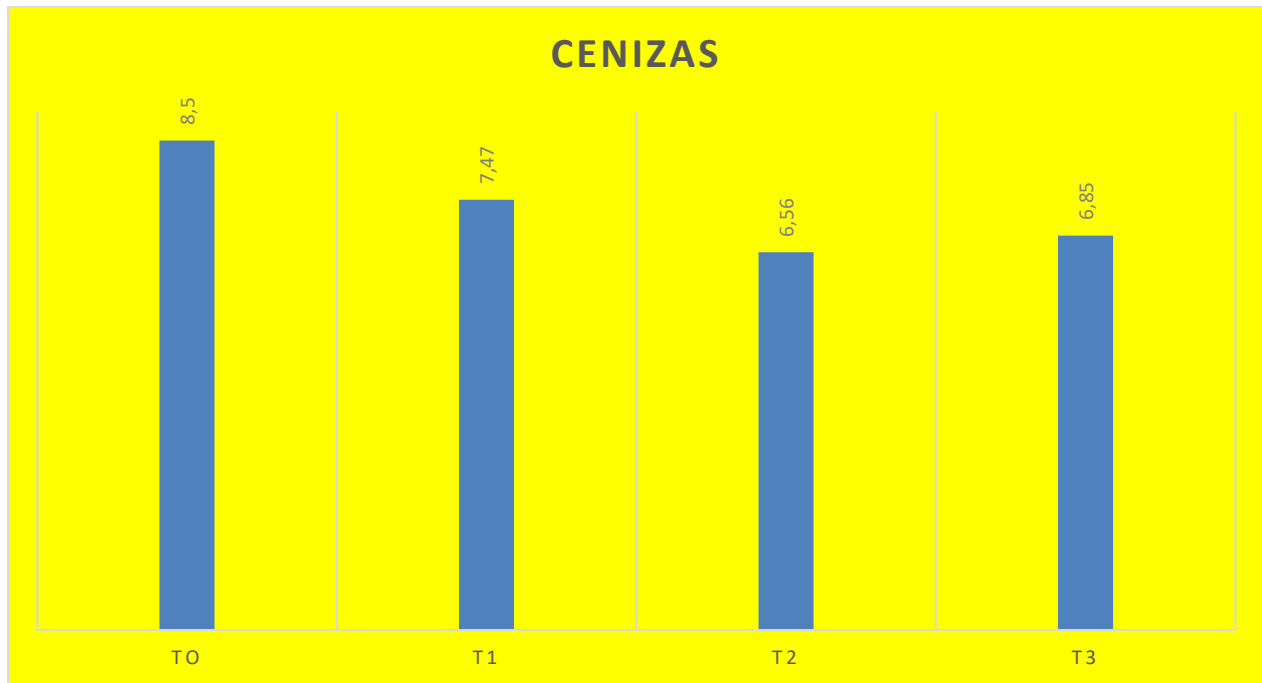


Fuente. Juan Montoya

4.2 Cenizas

El análisis de varianza presentó valores no significativos en esta variable con un promedio general de 7,35 % de cenizas y un coeficiente de variación de 17,71%. La prueba de comparación de medias Tukey no encontró diferencia significativa entre tratamientos, numéricamente el tratamiento con mejores promedios de cenizas fue el tratamiento testigo con 8,50% y el menor promedio se encontró en el T2 (Panca de maíz al 4 % de urea) con 6,56%.

Grafica 2. Porcentaje de ceniza entre los tratamientos

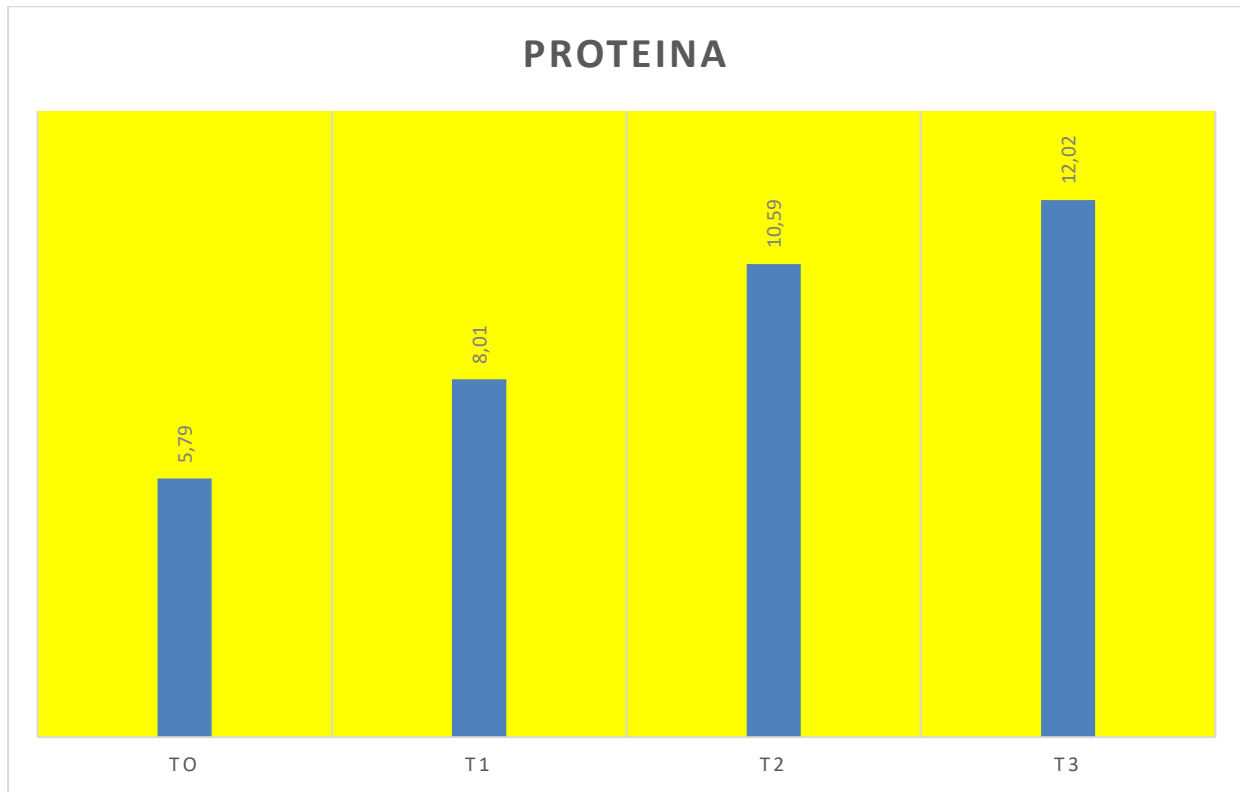


Fuente: Juan Montoya

4.3 Proteína cruda

Según el análisis de varianza para la variable proteína cruda, se encontró alta significancia estadística para los tratamientos con un promedio general de 9,10% y un coeficiente de variación de 8,30%. La prueba de Tukey al 5% demostró una alta significancia estadística siendo el tratamiento con panca de maíz al 5 % de urea en que alcanzo promedios más altos con 12,02% de proteína cruda seguido del tratamiento con panca de maíz al 4 % de urea con 10,59% y el tratamiento que alcanzó menor proteína fue el testigo, con 5,79%.

Grafica 3. Porcentaje de proteína entre los tratamientos

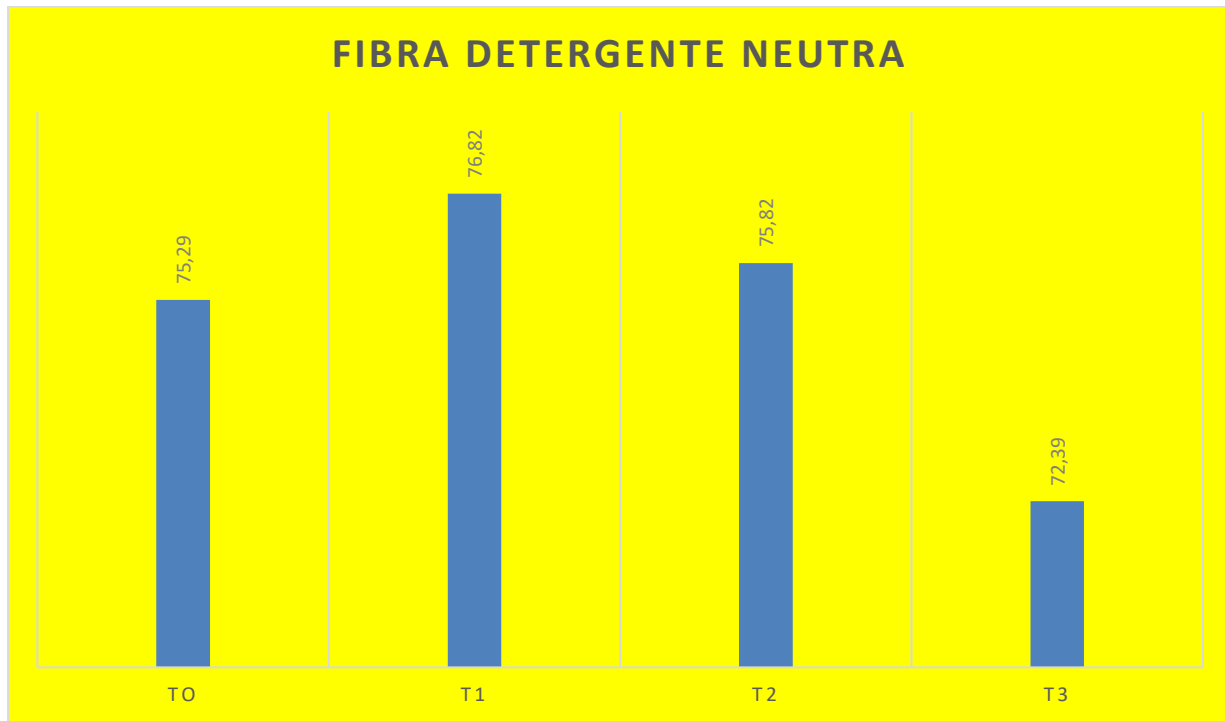


Fuente: Juan Montoya

4.4 Fibra Detergente Neutra

Efectuado el análisis de varianza se pudo encontrar que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un promedio general de 75,11% y coeficiente de variación de 3,37%. (Ver anexo 1). Según la prueba de Tukey al 5%, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el tratamiento con panca de maíz al 3 % de urea fue el que obtuvo valores más altos con 76,82% y el de menor valor lo obtuvo el T3 (panca de maíz al 5 % de urea) 72,39%.

Grafica 4. Porcentaje de fibra detergente neutra entre los tratamientos

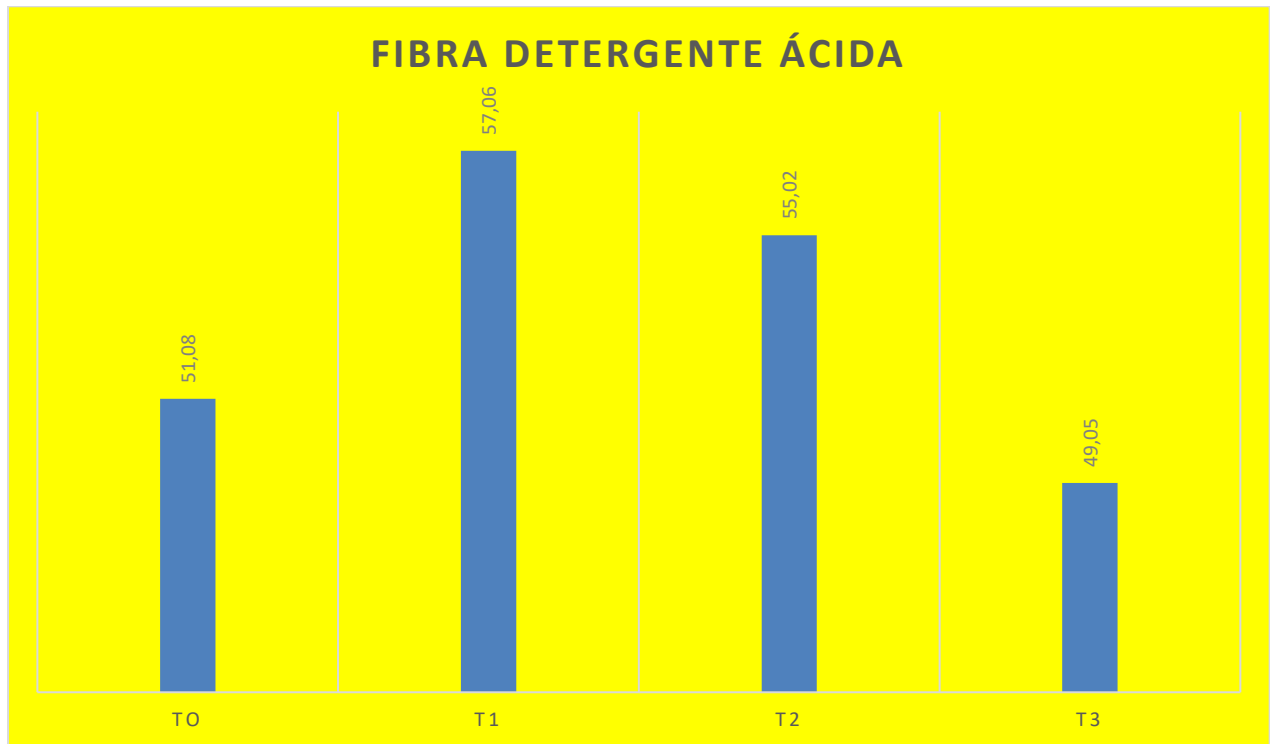


Fuente: Juan Montoya

4.5 Fibra Detergente Acida

Realizando el análisis de varianza se pudo encontrar que no existió significancia estadística entre los tratamientos con un promedio general de 53,05% y un coeficiente de variación de 7,95%. Según la prueba de Tukey al 5%, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo, el tratamiento con mejores resultados fue el T1 (panca de maíz al 3 % de urea) con 57,06%, el valor más bajo lo obtuvo el T3 (panca de maíz al 5 % de urea) con 49,05%.

Grafica 5. Porcentaje de fibra detergente acida entre los tratamientos



Fuente: Juan Montoya

4.6 Análisis de Costo de producción

Se realizó el análisis del costo de producción por tonelada de los tratamientos 3, 4 y 5% de urea.

Tabla 9 costo producción tonelada panca amonificada 5%

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Panca maíz	Tonelada	1Tn	\$ 00,00	\$ 00,00
Mano de obra	Jornal	2	\$10,00	\$20,00
Urea	kg	36,41	\$ 0,90	\$ 32,77
Picadora de pasto	Jornal	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Bomba de fumigar	1	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Aspiradora	1	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Fundas de silo	20	20	\$0,90	\$18,00
Guantes	2	2	\$ 1,00	\$ 2,00
Agua purificada	Litros	1000	\$ 0,001	\$ 1,00
Combustible	Litros	12	\$ 0,60	\$ 7,20
Costo total				\$ 105,97
Costo/kg				\$ 0,10

Tabla 10 costo producción tonelada panca amonificada 4%

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Panca maíz	Tonelada	1Tn	\$ 00,00	\$ 00,00
Mano de obra	Jornal	2	\$10,00	\$20,00
Urea	kg	29,18	\$ 0,90	\$ 26,22
Picadora de pasto	Jornal	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Bomba de fumigar	1	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Aspiradora	1	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Fundas de silo	20	20	\$0,90	\$18,00
Guantes	2	2	\$ 1,00	\$ 2,00
Agua purificada	Litros	1000	\$ 0,001	\$ 1,00
Combustible	Litros	12	\$ 0,60	\$ 7,20
Costo total				\$ 99,42
Costo/kg				\$ 0,09

Tabla 11 costo producción tonelada panca amonificada 3%

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Panca maíz	Tonelada	1Tn	\$ 00,00	\$ 00,00
Mano de obra	Jornal	2	\$10,00	\$20,00
Urea	kg	21,85	\$ 0,90	\$ 19,66
Picadora de pasto	Jornal	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Bomba de fumigar	1	1	\$ 10,00	\$ 10,00
Aspiradora	1	1	\$ 5,00	\$ 5,00
Fundas de silo	20	20	\$0,90	\$18,00
Guantes	2	2	\$ 1,00	\$ 2,00
Agua purificada	Litros	1000	\$ 0,001	\$ 1,00
Combustible	Litros	12	\$ 0,60	\$ 7,20
Costo total				\$ 92.86
Costo/kg				\$ 0,09

Podemos evidenciar que el costo de producción se relaciona con la inclusión del porcentaje urea en la panca maíz, siendo la urea al 5% la que muestra mejores resultados se puede indicar que sin importar el precio de producción es la ideal para la alimentación del ganado.

V DISCUSIÓN

La panca de maíz tratada con 5% de urea presento mayor contenido de Proteína cruda con un (12.02%) y (10,59%), coincidiendo con el trabajo de investigación de Castellanos, Gamarra, Gómez y Fernández (2017), con un valor de (12,92%) PC con 6% de urea y con valores en el mismo rango en la investigación de Arriarán (1989), reportando valores de 9,81 y 12,30% con el 3 y 5 % de urea. A diferencia de los valores presentados por Tesfaye (2006), (14,90, 15,92 y 16,87 %) tratando la panca de maíz al 4, 5 y 6% de urea durante 1, 2 y 3 semanas al 25 °C que pudo ser por el tiempo de amonificación y diferencias en calidad de panca de maíz a diferencia de esta investigación que se trato por un lapso de 20 días.

En el análisis de costo de producción se relaciona al porcentaje de urea utilizado en cada tratamiento, siendo el tratamiento 4 de urea al 5% tiene como efecto un aumento de la proteína total, disminución de la fibra detergente neutro y aumento de la digestibilidad de la fibra detergente neutro. Las vacas alimentadas con panca amonificada incrementaron su producción promedio de leche coincidiendo con Carlos Gómez (2014) utilizando panca amonificada al 6% en las que sus vacas incrementaron la producción de leche en 0.6 lt/vaca/día con una dieta isoproteica e isoenergética.

El porcentaje de FDN no presentó diferencias%, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el tratamiento con panca de maíz al 3 % de urea fue el que obtuvo valores más altos con 76,82% y el de menor valor lo obtuvo el T3 (panca de maíz al 5 % de urea) 72,39%. Coincidiendo con Sánchez, (2012) al tratar rastrojo de maíz con urea y con Mgheni, (1994) al tratar paja de arroz con urea.

VI CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de varianza (ANOVA), se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos, Con la dosis de 0% de urea se obtuvo la mayor cantidad de materia seca con 89,07%, que fue superior estadísticamente a los tratamientos con 3% (70,28), 4% (68,81) y 5% (67,86).

La panca de maíz con un tiempo de 20 días de amonificación y con niveles de 3, 4 y 5% de urea disuelta en agua, incremento la proteína cruda. 8.0, 10.59 y 12.02%, respectivamente. Mientras que la panca de maíz sin urea, el contenido de proteína cruda fue de 5,79%.

El efecto de la urea disuelta sobre la pared celular redujo el contenido de fibra detergente neutro. La panca de maíz sin urea 75.29% y con urea al 5% fue de 72.39%. La panca de maíz con 0% de urea fue de 51.08% y con urea al 5% se redujo en 49.05% en la fibra detergente acida.

VII RECOMENDACIONES

1. Utilizar panca de maíz al 5% de urea disuelta en agua con 20 días de amonificación como suplemento en la alimentación de rumiantes.
2. Realizar estudios sobre la digestibilidad de la panca de maíz amonificada con diferentes niveles y tiempos de amonificación
3. Determinar los niveles de consumo de MS de la panca amonificada por los bovinos.
4. Valorar los tiempos de amonificación de la panca de maíz a 25 y 35 días para conocer los contenidos de PC, FDN Y FDA.

VIII. RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue valorar la panca de maíz amonificada (*Zea mays* L) con tres niveles de urea en el cantón Urdaneta. Se trabajó con tres niveles de urea (3, 4 y 5%) en forma de solución acuosa sobre la panca de maíz almacenada herméticamente en bolsas plásticas durante un periodo de 20 días. Se evaluaron las variables materia seca, proteína cruda (PC%), fibra detergente neutro (FDN%), fibra detergente acida (FDA%), con un diseño completamente al azar con cuatro tiramientos y tres repeticiones. Los resultados para los tratamientos 0, 3, 4 y 5% de urea fueron: De acuerdo con el análisis de varianza (ANOVA), se obtuvieron diferencias significativas entre los tratamientos. Con la dosis de 0% de urea se obtuvo la mayor cantidad de materia seca con 89,07%, que fue superior a los tratamientos con 3% (70,28), 4% (68,81) y 5% (67,86). La prueba de comparación de medias Tukey no encontró diferencia significativa entre tratamientos, numéricamente el tratamiento con mejores promedios de cenizas fue el tratamiento testigo con 8,50% y el menor promedio se encontró en el T2 (Panca de maíz al 4 % de urea) con 6,56%. La panca de maíz con un tiempo de 20 días de amonificación y con niveles de 3, 4 y 5% de urea disuelta en agua, incremento la proteína cruda. 8.0, 10.59 y 12.02%, respectivamente. Mientras que la panca de maíz sin urea, el contenido de proteína cruda fue de 5,79%. El efecto de la urea disuelta sobre la pared celular redujo el contenido de fibra detergente neutro. La panca de maíz sin urea 75.29% y con urea al 5% fue de 72.39%. La panca de maíz con 0% de urea fue de 51.08% y con urea al 5% se redujo en 49.05% en la fibra detergente acida.

Palabras clave: panca de maíz, urea, amonificación, tratamientos, materia seca.

IX. SUMMARY

The objective of the present study was to assess the ammonified corn cob (*Zea mays* L) with three levels of urea in the Urdaneta canton. We worked with three levels of urea (3, 4 and 5%) in the form of an aqueous solution on the corncob stored hermetically in plastic bags for a period of 20 days. The variables dry matter, crude protein (PC%), neutral detergent fiber (NDF%), acid detergent fiber (FDA%) were evaluated, with a completely randomized design with four pulls and three repetitions. The results for the 0, 3, 4 and 5% urea treatments were: According to the analysis of variance (ANOVA), significant differences were obtained between the treatments. With the dose of 0% urea, the highest amount of dry matter was obtained with 89.07%, which was higher than the treatments with 3% (70.28), 4% (68.81) and 5% (67, 86). The Tukey mean comparison test found no significant difference between treatments, numerically the treatment with the best ash averages was the control treatment with 8.50% and the lowest average was found in T2 (corn pan at 4% urea). with 6.56%. The corn panca with a time of 20 days of ammonification and with levels of 3, 4 and 5% of urea dissolved in water, increased the crude protein. 8.0, 10.59 and 12.02%, respectively. While the corn flakes without urea, the crude protein content was 5.79%. The effect of dissolved urea on the cell wall reduced the neutral detergent fiber content. The corn flake without urea 75.29% and with 5% urea was 72.39%. The corn flake with 0% urea was 51.08% and with 5% urea it was reduced by 49.05% in the acid detergent fiber.

Keywords: corn flakes, urea, ammonification, treatments, dry matter.

X. Bibliografía

- Analizacalidad. (2018). *Grupo Analiza calidad*. Obtenido de <https://analizacalidad.com/fisico-quimico-bromatologico-y-nutricional/#:~:text=El%20an%C3%A1lisis%20bromatol%C3%B3gico%20incide%20en,todas%20las%20caracter%C3%ADsticas%20del%20mismo.>
- ASCDMA. (2018). *gobierno mexico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/aserca/articulos/conoces-el-origen-del-maiz?idiom=es#:~:text=El%20ma%C3%ADz%2C%20pertenece%20a%20la,de%20los%20cuidados%20del%20hombre.>
- Botero. (2018). *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/amonificacion-como-opcion-conservacion-t42502.htm>
- Castellanos, G. G. (2017). Amonificación de la panca de maíz. *scielo*, 28. doi:<http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i1.12946>
- Cedeño, M. (2020). *TE-UTB-FACIAG*. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/8476/TE-UTB-FACIAG-ING%20AGROP-000115.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Contexto Ganadero. (2015). Obtenido de <https://www.contextoganadero.com/regiones/pasos-para-realizar-la-amonificacion-en-epoca-de-sequia>
- dfgrupo. (2022). *dfgrupo*. Obtenido de <https://www.dfgrupo.com/la-urea-el-fertilizante-de-mas-consumo/>
- Gomez, C. S. (2020). *repositorio.catie*. Obtenido de <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/9768>
- Goncalves, L., Borges, I., & Sales, P. (2009). *ALIMENTOS PARA GADO DE LEITE*. FEPMVZ. Obtenido de

<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54694/1/Libro-e-Capa-Alimentos-para-Gado-de-Leite.pdf>

Hidalgo, V. (2013). *Agrobanco*. Obtenido de

<https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/018-i-ganado.pdf>

Morales, E., Rubi, M., Lopez-Sandoval, J., Martinez-Rosales, A., & Morales-Rosales, E. (2019). Urea (NBPT) una alternativa en la fertilización nitrogenada de cultivos anuales. *scielo*, 10. doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v10i8.1732>

Redaccion. (2018). *concepto definicion*. Obtenido de

<https://concepto definicion.de/ganado-vacuno-o-bovino/>

Roman, M. (2020). *lanorma academica*. Obtenido de

<https://lanorma academica.wordpress.com/2020/04/22/sobre-el-termino-panca/#:~:text=La%20panca%20se%20usa%2C%20en,en%20Chile%20y%20otras%20p%20artes>

Vinueza, B. (2020). *repositorio.uteq*. Obtenido de

<https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/5324/1/T-UTEQ-0096.PDF>

Yapura, S. (2021). *veterinariadigital*. Obtenido de

<https://www.veterinariadigital.com/articulos/importancia-del-maiz-en-la-produccion-animal/>

Tesfaye A, Chairatanayuth P, Vijchulata P. 2006. Effects of urea levels and treatment durations on chemical composition and in vitro dry matter digestibility of maize stover. *Kasetsart J Nat Sci* 40: 971-976

Arriaran JC. 1989. Efecto de la panca de maíz (*Zea mays* L.) tratada con dos niveles de urea en la alimentación de vacas Holstein sobre la producción y tenor graso de la leche. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima, Perú: Univ Nacional Agraria La Molina. 150 p.

ANEXOS

Materia seca

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MS	12	0,93	0,90	4,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor
Modelo.	916,26	3	305,42	33,78	0,0001
TRATAMIENTO	916,26	3	305,42	33,78	0,0001
Error	72,33	8	9,04		
Total	988,59	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,86202

Error: 9,0411 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
0%	89,07	3	1,74	A	
3%	70,28	3	1,74		B
4%	68,81	3	1,74		B
5%	67,86	3	1,74		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ceniza

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CZA	12	0,33	0,08	17,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,65	3	2,22	1,31	0,3365
TRATAMIENTO	6,65	3	2,22	1,31	0,3365
Error	13,53	8	1,69		
Total	20,18	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=3,40041

Error: 1,6913 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
0%	8,50	3	0,75	A	

3%	7,47	3	0,75	A
5%	6,85	3	0,75	A
4%	6,56	3	0,75	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Proteína cruda

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PC	12	0,94	0,91	8,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	68,55	3	22,85	40,06	<0,0001
TRATAMIENTO	68,55	3	22,85	40,06	<0,0001
Error	4,56	8	0,57		
Total	73,11	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=1,97470

Error: 0,5704 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
5%	12,02	3	0,44	A		
4%	10,59	3	0,44	A		
3%	8,01	3	0,44		B	
0%	5,79	3	0,44			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fibra Detergente Neutra

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FDN	12	0,34	0,10	3,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	32,62	3	10,87	1,39	0,3148
TRATAMIENTO	32,62	3	10,87	1,39	0,3148
Error	62,62	8	7,83		
Total	95,23	11			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=7,31526

Error: 7,8273 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3%	76,82	3	1,62	A
4%	75,82	3	1,62	A
0%	75,29	3	1,62	A
5%	72,39	3	1,62	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Fibra Detergente Acida

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FDA	12	0,46	0,25	7,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	119,53	3	39,84	2,24	0,1607	
TRATAMIENTO	119,53	3	39,84	2,24	0,1607	
Error	142,14	8	17,77			
Total	261,66	11				

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,02123

Error: 17,7670 gl: 8

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
3%	57,06	3	2,43	A
4%	55,02	3	2,43	A
0%	51,08	3	2,43	A
5%	49,05	3	2,43	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)



Foto 1. Recolección de la panca de maíz



Foto 2. Proceso de picado



Foto 3. Determinación de la materia seca



Foto 4. Peso de la urea



Foto 5. Adición de urea disuelta en agua



Foto 6. Proceso de aspiración



Foto 7. Panca de maíz amonificada a los 21 días



Anexo 8. Muestras para el laboratorio