



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

**Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo para optar el título de:**

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Evaluación de la panca de arroz amonificada con urea, como
suplemento alimenticio en ganaderías vacunas del cantón Baba,
Los Ríos”

AUTOR:

Jaime Javier Tomalá Muñoz

TUTOR:

Dr. Willian Adolfo Filian Hurtado.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2020



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
INGENIERIA AGROPECUARIA



TRABAJO DE TITULACIÓN

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

INGENIERO AGROPECUARIO

TEMA:

“Evaluación de la panca de arroz amonificada con urea, como suplemento alimenticio en ganaderías vacunas del cantón Baba, Los Ríos”

TRIBUNAL DE SUSTENTACION

Dr. Jorge Tobar Vera MSc.

PRESIDENTE

Dr. Ricardo Zambrano Moreira, MSc.

PRIMER VOCAL

Ing. Flora Vásconez Montufar, MSc.

SEGUNDA VOCAL

AGRADECIMIENTO

Agradezco infinitamente A Jehová por permitirme llegar a culminar una etapa maravillosa en mi vida con éxito, A mi madre por ser un pilar importante con su amor, su trabajo y sacrificio en todos estos años gracias a ti y tu confianza he podido llegar hasta aquí y convertirme en un profesional es un orgullo ser tu hijo, y para mi eres la inspiración más grande para alcanzar mis logros. A mi hermana, hermano y su esposa por estar siempre presentes, y por el apoyo moral, que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida. A la Universidad Técnica de Babahoyo por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional de este hermoso país.

Quiero agradecer a mi tutor Dr. Willian Adolfo Filian Hurtado. A quien estimo y aprecio por su constante trabajo, paciencia y sabiduría a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que buscaba.

Agradecer a todos los docentes que formaron parte de mi etapa como estudiante y quienes dieron cada uno de sus conocimientos para poder formarme como un profesional y a las personas que desinteresadamente colaboraron en el proceso que duro mi periodo de estudio, a quienes dieron su colaboración en la realización de mi proyecto experimental de campo a todos aquellos mis agradecimientos infinitos.

Debo, necesito y quiero reconocer también a los muchos amigos, colegas Marlon Reyes, Cesar Suarez, Julio Zavala, Ricardo Zambrano, Jorge Tobar; Carmen Vásconez, Brhian Cadena, Orlando Novoa, Rogelio Contreras, que ayudaron, aconsejaron y apoyaron mis esfuerzos de investigación y escritura a lo largo de todos estos años

DEDICATORIA

“Dedico esta tesis a mi madre Nieves Muñoz Alvarado, por haberme apoyado en cada uno de mis pasos y enseñarme buenos valores, por la motivación constante que permitieron que hoy en día sea la persona que soy y por su amor incondicional. A mi novia Denisse Zamora Jiménez y su padre Freddy Zamora Gutiérrez por siempre estar en toda mi etapa universitaria, mi hermana Tania Tomalá Muñoz mi hermano Luis Tomalá Muñoz mi cuñada Gabriela Veas Santillán mi tía Francisca Muñoz Alvarado a mi padre Luis Tomalá Macías, a mis sobrinas y sobrinos por ser incondicionales, por ser el ejemplo a seguir de la cual me permitió aprender tantas cosas y agradezco hoy en día.

AUTORIA

Las investigaciones, resultados, conclusiones, y recomendaciones del presente trabajo experimental son de exclusiva responsabilidad del autor:

JAIME JAVIER TOMALA MUÑOZ

RESUMEN

El trabajo experimental se realizó en la hacienda ganadera la Delia, parroquia Pimocha del cantón Baba. El objetivo fue evaluar la panca de arroz amonificada con urea, como suplemento alimenticio en vacas productoras de leche. Se utilizaron tres vacas entre 80 y 100 días de lactancia, urea, panca de arroz y panca de arroz amonificada. Se evaluó la panca de arroz amonificada con urea, como suplemento alimenticio en vacas productoras de leche. Se aplicó el método experimental deductivo y un diseño completamente al azar (DCA), con tres tratamientos y tres repeticiones. Para la evaluación y comparación de media de los tratamientos se realizó la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Cada unidad experimental estuvo compuesta por un animal. Las variables evaluadas fueron: el consumo de panca amonificada con urea en los diferentes tratamientos y la producción de leche con la suplementación de panca amonificada con urea. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para las evaluaciones de los días primero, tercero y sexto día y diferencias altamente significativas para el resto de tratamientos. El mayor promedio se reportó en las evaluaciones de los días segundo (10,0 kg), cuarto (9,0 kg), quinto (8,0 kg), séptimo (9,7 kg), octavo (9,9 kg), noveno (10,3 kg), décimo (9,7 kg), décimo primero (10,5 kg), décimo segundo (10,6 kg), décimo tercero (9,9 kg), décimo cuarto (10,2 kg) y décimo quinto (10,0 kg) con el uso de panca amonificada, superior estadísticamente a los demás tratamientos. las vacas al inicio del ensayo tenían un promedio de producción de leche diaria de 2.5 litros y al final el promedio fue de 5 litros.

Palabras Claves: vacas, panca de arroz, urea, días y análisis

SUMMARY

The experimental work was carried out at the La Delia cattle ranch, Pimocha parish of the Baba canton. The objective was to evaluate the rice husk ammonified with urea, as a food supplement in milk-producing cows. Three cows between 80 and 100 days of lactation, urea, rice paddy and ammonified rice paddy were used. The rice husk ammonified with urea was evaluated as a feed supplement in milk-producing cows. The deductive experimental method and a completely randomized design (DCA) were applied, with three treatments and three repetitions. For the evaluation and comparison of the mean of the treatments, the Tukey test was performed at 5% significance. Each experimental unit consisted of one animal. The variables evaluated were: the consumption of panca ammonified with urea in the different treatments and the production of milk with the supplementation of panca ammonified with urea. The analysis of variance did not detect significant differences for the evaluations of the first, third and sixth days and highly significant differences for the rest of the treatments. The highest average was reported in the evaluations of the second (10.0 kg), fourth (9.0 kg), fifth (8.0 kg), seventh (9.7 kg), eighth (9.9 kg) days, ninth (10.3 kg), tenth (9.7 kg), eleventh (10.5 kg), twelfth (10.6 kg), thirteenth (9.9 kg), fourteenth (10.2 kg) and fifteenth (10.0 kg) with the use of ammonified bread, statistically superior to the other treatments. The cows at the beginning of the trial had an average daily milk production of 2.5 liters and at the end the average was 5 liters.

Key Words: cows, rice paddy, urea, days and analysis

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
Objetivos	3
1.1 General.	3
1.2 Específicos.	3
II MARCO TEÓRICO	4
2.2 Producción del arroz.	5
2.3 Panca o paja de arroz	6
2.4 Alimentación de ganado bovino	7
2.5 Valor nutritivo de la panca de arroz	8
2.6 Tratamientos con urea (amonificación)	9
2.7 Efectos nutricionales de la amonificación con urea	11
2.8 Degradabilidad proteínica en rumiantes	13
2.9 Producción de leche	14
III MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 Ubicación y descripción del lote experimental	15
3.2 Materiales.	15
Balanza de reloj	16
Panca de arroz	16
Panca de arroz amonificada con urea	16
fundas para micro ciclos negras	16
Jarra medidora	16
Balde medidor de leche	16
Desinfectante para ubre y mano	16
3.3 Métodos	16
3.4 Diseño Experimental	16
Modelo estadístico	16
Análisis de varianza	17
3.5 Variables evaluadas	18
3.6 Manejo del ensayo	18
IV. RESULTADOS	19
4.1 Consumo del suplemento	19
4.2 Producción de leche	21
V. CONCLUSIONES	24

VI. RECOMENDACIONES	25
VII. BIBLIOGRAFIA.....	26
ANEXOS.....	29

INDICE TABLA

Tabla 1 Tratamientos.....	17
Tabla 2 Variación.....	17

INDICE DE IMAGEN

Gráfico 1: consumo de panca de arroz amonificada.....	19
Gráfico 2: consumo de panca de arroz amonificada.....	20
Gráfico 3: consumo de panca de arroz amonificada.....	20
Gráfico 4: Consumo de panca de arroz en los tratamientos.....	21
Gráfico 5: Producción de leche desde el día 11 hasta el día 15.....	22
Gráfico 6: Producción de leche desde el día 26 al día 30.....	22
Gráfico 7: Producción de leche desde el día 41 hasta el día 45.....	23
Gráfico 8: Realización de corrales.....	35
Gráfico 9: Inspección de corrales por parte del docente tutor.....	35
Gráfico 11: Recolección de panca de arroz.....	36
Gráfico 10: <i>Alimentación de animales con pasto</i>	36
Gráfico 12: Pesado de alimento de los animales.....	37
Gráfico 13: limpieza de corral.....	37
Gráfico 14: ordeño manual de los tratamientos.....	38

I. INTRODUCCIÓN

Últimamente el uso de los residuos lignocelulósicos en diversos sistemas productivos, tiene su razón de ser debido a sus bajos costos, a la abundancia y disponibilidad de estos materiales a nivel mundial, unido a la necesidad de minimizar el deterioro medioambiental provocado por la disponibilidad de los mismos y la falta de su utilización racional. Las investigaciones han estado dirigidas a desarrollar tecnologías que los utilicen como materias primas en la producción de biocombustibles, pulpas, papel y productos químicos de nueva generación y alto valor agregado (Cabrera y col, 2016).

Los factores (clima, suelo y mercado) limitan la productividad y la viabilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en las regiones marginales. Algunas de estas amenazas (avance de la agricultura o inestabilidad de los mercados) están influenciadas por factores exógenos a la explotación ganadera y difícilmente puedan ser modificados por el productor. Mientras que otros, como algunos fenómenos climáticos (sequías, inundaciones, etc.) que alteran la calidad y disponibilidad de los forrajes y con ello afectan la producción de carne y el resultado económico de la empresa, se pueden atenuar con diferentes estrategias productivas y de manejo (Dimarco, 1998; Torre y col, 2003; Santini 2004 y Laborde y col, 2005).

En Ecuador la producción de rumiantes es limitada por baja disponibilidad y el déficit de material forrajero y la carencia de gramíneas para solventar las necesidades nutricionales (Andina, 2019). Los pastos y forrajes constituyen las principales fuentes alimenticias para cubrir los requerimientos nutricionales de los rumiantes; sin embargo, hay que reflexionar que ninguno pasto y / o forraje por sí solo, no aportan los nutrientes que el animal requiere para su mantenimiento, crecimiento, reproducción y producción de carne y leche.

Los residuos agroindustriales están disponibles en una amplia diversidad alrededor del mundo, ya que son generados a partir de la cosecha y procesamiento de diferentes productos agrícolas de alta demanda social (Sarkar y col, 2012). Aunque estos materiales suelen agruparse para diferenciarlos de

otros residuos vegetales, las cantidades de los principales componentes estructurales, pueden variar considerablemente de un residuo a otro (Cabrera, y col, 2014).

Debido a las presiones económicas, ecológicas y a los nuevos conceptos en seguridad alimentaria, se ha buscado motivar el uso de productos residuales agrícolas, en la alimentación ganadera, no solo como forma, de mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos y disminuir los costos de producción, (CEPAL; FAO, & IICA, 2014), es sabido que los costos de alimentación en los sistemas de producción ganadera son altos y muchas veces los insumos son de difícil adquisición y disponibilidad, lo que nos induce a recurrir a la utilización y maximización de los residuos de cosechas.

En la mayoría de los casos, la calidad de los forrajes que abundan en regiones tropicales es insuficiente, para generar altas ganancias de peso y facilitar la crianza de los animales lo que obliga a la administración de suplementos energéticos y/o proteicos para equilibrar la dieta. (Torrea y col, 1991; Arelovich y col. 1993; Torre y col, 2003 y Senra, 2009). Los resultados económicos – financieros están íntimamente vinculados con la estabilidad de los sistemas productivos. A partir de ello, se puede hacer una mejor asignación y utilización de los recursos eficientemente para obtener el máximo de utilidades (Vega, 2001; Cino, 2007; Vergara, 2008; Díaz Castillo y col, 2008 y Oliverio 2010).

Por lo expuesto, es importante buscar alternativas de alimentación con pasto mejorados y suplementación de residuo agrícolas que le permitan al ganadero mejorar la producción.

Objetivos

1.1 General.

Evaluar la panca de arroz amonificada con urea, como suplemento alimenticio en ganaderías vacunas del cantón Baba los Ríos.

1.2 Específicos.

Analizar el consumo de panca amonificada con urea en los diferentes tratamientos.

Determinar la producción de leche en los diferentes tratamientos.

II MARCO TEÓRICO

Según Giselli *et al.* (2015), la actividad bovina en Ecuador se distribuye por regiones acorde con las características agroclimáticas, diferenciándose tres zonas en el país: la zona de Sierra con clima templado y sistemas intensivos especializados que representan el 50,6% del censo nacional y las zonas de la Costa y el Oriente con el 36,3% y 13,1% respectivamente del censo nacional, donde predomina el clima cálido y el sistema de doble propósito.

La provincia Los Ríos se localiza en la región costera, con una economía determinada por la actividad agropecuaria que representa el 14,18% de la producción nacional, donde se incluye la actividad ganadera. Esta se sustenta en 41 712 productores, de ellos el 47 % producen en lotes de hasta 5 ha y el 53 % restante en áreas que varían desde las 5 ha hasta las 50 ha y más (Troya y Hurtado, 2012).

Al respecto Reina (2016) señalaba que los sistemas agropecuarios de la región del litoral de Ecuador se han intensificado, a partir del avance de la deforestación, la quema indiscriminada de residuos de cosecha, la ampliación de las áreas agrícolas y la incorporación de nuevas tecnologías por parte de productores tanto nacionales como extranjeros. Como resultado la ganadería se ha afectado, determinada por el incremento en las inundaciones, la existencia de alternativas económico-productivas más atractivas, el incremento de las áreas de cultivos de ciclo corto como la soya, maíz y arroz y el poco conocimiento de las posibilidades ecológicas que presenta la región para la producción pecuaria.

Lo expresado con anterioridad determinó que no se utilicen los recursos locales en función del desarrollo ganadero, los productores no tienen metas de producción, existe movimiento estacional de los animales a áreas inadecuadas para la ganadería y como consecuencia decrece la disponibilidad de leche y carne producida en la localidad.

Por otro lado, no existen estudios previos que caractericen los sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno según las componentes que explican su mayor variabilidad y den elementos para el reordenamiento y desarrollo de la actividad ganadera en la cuenca baja del río Guayas, en la Provincia De Los Ríos. Sobre la base de lo planteado se realizó la investigación, la que tuvo como objetivo caracterizar los sistemas de producción agrícolas con ganado vacuno en la cuenca baja del río Guayas en la Provincia De Los Ríos, Ecuador (FAO, s.f).

2.2 Producción del arroz

El arroz (*Oryza sativa L*), es el cereal más importante del mundo en desarrollo, constituye el alimento básico para más de la mitad de la población del planeta (Zambrano, 2016).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura (FAO), la producción de arroz en el Ecuador ocupa el puesto N° 26 a nivel mundial (2010) (Camacho Tovar, 2015).

El Ecuador es considerado un país productor y consumidor de arroz (117 libras al año por habitante), el 83% de los cultivos de la gramínea se encuentran en el Guayas y los Ríos. Según datos del INEC (2016) la región Costa representa el 98.8% de la superficie sembrada del país, mientras que en la Sierra y Amazonia se siembra únicamente el 0.5% y 0.7% del total nacional, respectivamente (Quijije y col, 2019). En la provincia de los Ríos en el año 2019, según la ESPAC la superficie sembrada de arroz fue de 67.218 has, alcanzando una cosecha de 65.737 has, produciendo alrededor de 249.515 Tm.

2.3 Panca o paja de arroz

La paja de arroz es uno de los subproductos más problemáticos de eliminar durante la cosecha del arroz. Ante la dificultad, elevado costo de su retirada y nulo aprovechamiento, la práctica más frecuente por los agricultores es quemarla en el campo en períodos de 15 a 20 días, lo que genera una gran concentración de emisiones al aire, provocando la contaminación del lugar y zonas aledañas, con partículas y gases resultantes de la combustión (Abril y col, 2009).

Los principales cultivos, especialmente los cereales, producen grandes cantidades de tallos y de hojas, además del producto principal, que por lo general es el grano. La paja constituye casi siempre la mitad de la vegetación que se puede cosechar de un cultivo. Tales materiales ordinarios no pueden ser consumidos por el ser humano, pero el ganado los puede transformar en productos con valor económico (FAO, s.f).

La paja del arroz, a diferencia de lo que ocurre en otros cereales, presenta la particularidad de que su tallo es más digerible que las hojas. Por esta razón, para alimentar el ganado es más conveniente cortar las plantas contra la superficie del suelo. En el caso de la cosecha manual, el cultivo es cortado cuando la paja está aún relativamente verde lo cual producirá una paja de mayor calidad que las plantas maduras. Cuando se cosechan solamente las espigas, la paja debería ser cortada tan pronto como sea posible después de la cosecha de las espigas y secada para conservar su calidad forrajera (FAO, s.f).

En nuestro país desde las áreas arroceras de Daule, en Guayas, el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en el año 2014, trasladaba alimento para el ganado de la Sierra afectado por la sequía y por la ceniza del volcán Tungurahua, para lo cual adaptaron una máquina recolectora de la panca de arroz, es decir,

la parte de la planta que queda luego de haber cosechado el grano, este a la vez era tratado para servirse en mezcla con otros elementos, obteniendo un alto poder nutritivo para el ganado (El productor, 2014).

Con las 300.000 hectáreas que anualmente se siembran en Ecuador habría una cantidad interesante de forraje para el ganado durante la época de seca, especialmente para las zonas donde hay déficit de pasto durante la segunda mitad del año. Además, expertos recomiendan que una vez recogida la panca para el ganado, no se debe quemar el resto, sino, reincorporarlo al suelo para lograr mejor producción, pues al hacerlo se está dando materia orgánica, indispensable para mejorar la calidad de los suelos del país (El productor, 2014).

2.4 Alimentación de ganado bovino

La alimentación es uno de los factores de mayor importancia para lograr expresar el potencial del ganado en las diferentes etapas de crecimiento o de producción en la que se encuentre. Un adecuado balance entre la cantidad de nutrientes nos dará como resultado niveles altos de producción sin desmejorar la condición corporal del individuo. Al realizar la formulación debe tener en cuenta la importancia de conocer el valor nutricional de los insumos ya que el contenido nutricional de la ración estará dado por la composición de cada uno de los ingredientes que la componen. (Fernandez , 2017)

La alimentación de los bovinos en el trópico depende exclusivamente de pastos, y estos tienen irregular oferta durante cierta época del año. En la época de lluvias pueden resultar satisfactorios para una producción de carne de 500 a 750 g/d y de leche hasta 10 l/d, sin embargo, durante la estación seca su calidad y cantidad se ve seriamente comprometida, constituyendo un material altamente fibroso y pobre en nitrógeno, de tal forma que los animales en crecimiento pierden peso y las vacas lactantes reducen su producción a valores inferiores a 5 l/d (Minson 1990 y Shirley 1986).

Los recursos forrajeros naturales de los suelos tropicales, son inadecuados e insuficientes como única fuente de alimento para la sostenibilidad de los sistemas ganaderos, especialmente, durante ciertos periodos del año, como en

la época de sequía, nortes e inundación, donde no solo la calidad, sino la cantidad de la oferta forrajera, afecta negativamente la producción y reproducción animal (Obispo y Chicco, 1993).

2.5 Valor nutritivo de la panca de arroz

Los subproductos de la agroindustria o residuos de cosecha son altos en fibra y en contenidos de la pared celular son sus más importantes nutrientes. Los principales residuos de cosecha: están compuestos de un 80% de pared celular incluyendo sílice y oxalatos. Esta pared está constituida esencialmente de celulosa con un 40%, de hemicelulosa un 30% y lignina un 10%, siendo estas fracciones las que aumentan rápidamente con la edad de la planta y las responsables de la disminución de la digestibilidad y consecuentemente de la utilización por parte de los rumiantes.

La amonificación de los residuos de cosecha que puede pasar por los orificios ubicados entre los diferentes compartimentos del estómago del rumiante. La rumia puede disminuirse cuando se alimentan los bovinos con grandes cantidades de granos. El rumen posee un ecosistema que es complejo en el cual se encuentran microorganismos como los protozoarios, bacterias y hongos que dependen del alimento que se suministra al bovino. Los hongos son los primeros organismos en invadir y digerir las estructuras de las plantas, a continuación las bacterias hacen el siguiente paso en el proceso digestivo de la fibra de los pastos.

Los microorganismos, bacterias y hongos que hacen parte de la flora ruminal pertenecen al reino vegetal y por efecto del consumo de cantidades mayores y uniformemente repartidas durante el día, del nitrógeno no proteico fijado y disuelto en forma de amoníaco en la humedad del suplemento tratado, aumentan sensiblemente su población, que adicionalmente para mantenerse activa requiere de energía disponible de alta y rápida fermentación. De ello depende que los rumiantes puedan aprovechar los nutrientes de los forrajes toscos y de baja digestibilidad que se producen normalmente en el trópico. Como fuentes de energía de alta y rápida fermentación se pueden utilizar: los azúcares contenidos en el jugo de la caña, la melaza, el melote de trapiche panelero, la vinaza como

residuo de la fabricación de licores y las frutas maduras. También es fuente de energía el almidón contenido en las raíces y tubérculos como la yuca, en el banano y el plátano verde de desecho, en los granos y tortas de cereales y en los subproductos de aceites como el pal miste, con los que se preparan los concentrados comerciales (Cardona, 2018).

La producción lechera en nuestro medio, implica un compromiso con la sociedad, para disponer productos sin contaminantes como la leche y sus derivados. La paja de arroz tiene valores sustancialmente menores, lo cual afecta la tasa de actividad microbiana ruminal, que necesita del nitrógeno como sustrato para reproducirse y así atacar y digerir la fibra (Flores, 2020).

De acuerdo con los requerimientos diarios de la dieta de los rumiantes, necesitan con un mínimo de un 8% de proteína bruta. La paja de arroz tiene valores sustancialmente menores, lo cual afecta la tasa de actividad microbiana ruminal, que necesita del nitrógeno como sustrato para reproducirse y así atacar y digerir la fibra. Por otro lado, la paja de arroz contiene la panca de arroz posee humedad 6.40, cenizas 6.72, grasa 6.22, fibra 31.36, proteínas 4.65 y materia seca 93.60 % (Orlando Indacochea, 2018), lo cual afecta negativamente la digestibilidad de la paja y por lo tanto el consumo animal. La velocidad de digestión de la paja en el rumen es muy lenta.

2.6 Tratamientos con urea (amonificación)

La urea es producto final del metabolismo de las proteínas (Hoekstra et al., 2007), cuando se produce urea, se difunde en todos tejidos del cuerpo de la vaca y aparece en la sangre, leche y orina. La cantidad de proteína consumida, está directamente relacionada con la concentración de urea en sangre, leche y orina. El NH₃ y otros compuestos nitrogenados, afectan la concentración de urea en el

rumen. Es decir, que cuando existe baja disponibilidad de energía y alta conversión de NH₃ en urea, se observan efectos negativos sobre los tejidos y el potencial reproductivo de la vaca (Pacheco et al., 2008; Roca et al., 2015).

La proteína no utilizada en mantenimiento y producción, se descompone en amoníaco, compuesto tóxico para las células de la vaca. La urea se forma en el hígado y es el medio de desintoxicación de NH₃. El NH₃ presente en la circulación sistémica es transportado en plasma por el torrente sanguíneo, posteriormente puede reciclarse en la saliva, o bien, al rumen (Rehak et al., 2009; Pick, 2011; Spek, et al., 2013) además se transporta a la leche (Keim y Anrique, 2011), o es excretado en la orina (Pacheco et al., 2008; Galvis et al., 2011).

Este tratamiento tiene como objetivo degradar la estructura de la fibra y aportar nitrógeno. Se recomiendan la siguiente dosis cada 100 kg. de paja de arroz o cereales 4-5 kg. de urea disuelta en 20-40 litros de agua. (Bartaburu, Montes, & Pereira, 2018)

En el proceso de amonificación con urea se emplea: Cada 5 kg. de paja de arroz o cereales 500 gr de urea disuelta en 5 litros de agua. Con posterioridad a este tratamiento, los fardos deberán estar tapados durante 20-30 días. Los resultados obtenidos mediante los tratamientos fueron que la proteína bruta aumentó de un 4 a un 8%, la digestibilidad de la materia seca pasó de 45 a 57 % el consumo de materia seca por parte de los animales aumentó un 34 % el consumo de energía digestible aumentó un 73 % el amonio inhibe el desarrollo de hongos. (PEREIRA, 2006).

Hay varios estudios relacionados con los niveles de urea, el contenido de humedad, la temperatura y el tiempo de almacenamiento. Una revisión de la literatura disponible indica los siguiente, nivel de urea la urea se agrega de 4 a

5% a la materia seca que se va a tratar, contenido de humedad: La urea se puede diluir a partes iguales con agua (50% de materia seca y 50% de humedad). Temperatura: El amoníaco se genera rápidamente a partir de la urea cuando esta se mezcla con paja húmeda bajo las temperaturas existentes en los trópicos, tiempo de almacenamiento la paja tratada con urea, almacenada bajo condiciones herméticas por 21 a 28 días produce buenos resultados. Algunos estudios preliminares muestran que nueve días pueden ser suficientes bajo condiciones ideales. (Conrad & Pastrana, 1990)

La concentración de NH₃ en plasma se eleva rápidamente posterior a la ingesta en máximo 2 o 3 horas después de la alimentación, tiempo que varía según el tipo de alimento (Fernández, 2008, Manella, 2012). Los rumiantes complementados con NNP, como urea, presentan un pico en la producción de NH₃ ruminal en la primera hora posterior a la ingesta del alimento (Castañeda et al., 2013). El efecto tóxico del NH₃ en los mamíferos es controlado mediante un mecanismo de conversión por el hígado, a productos no tóxicos y de excreción (Correa y Cuéllar, 2004; Fernández, 2008; Shimada, 2009).

Después de la absorción, el NH₃ llega al hígado vía vena porta, donde gran parte se convierte en urea, compuesto 40 veces menos tóxico (Fernández, 2008; Pacheco y Waghorn, 2008). El NH₃ restante, no metabolizado a urea, es incorporado a glutamina, que por contener dos grupos aminos sirve comotransportador no tóxico del NH₃, favoreciendo su excreción en la orina (Mazzaferro et al., 2000).

2.7 Efectos nutricionales de la amonificación con urea

Como fuentes de energía de alta y rápida fermentación se pueden utilizar: los azúcares contenidos en el jugo de la caña, la melaza de ingenio, el melote de trapiche panelero, la vinaza como residuo de la fabricación de licores a partir de melaza y las frutas maduras. (Botero, 1989). También manifiesta que es fuente de energía el almidón contenido en las raíces y tubérculos, en el banano y el

plátano verdes de desecho, en los granos y tortas de cereales, leguminosas y oleaginosas y en los subproductos de aceites, con los que se preparan los concentrados comerciales.

La amonificación permite conservar los almidones y azúcares, de alto valor energético, en la forma original en la que se encuentran en el alimento, evitando su pérdida por fermentación al convertirse en alcoholes. Suero de leche ácido Es el producto lácteo líquido obtenido durante la elaboración del queso, la caseína o productos similares, mediante la separación de la cuajada después de la coagulación de la leche pasteurizada. La coagulación se produce principalmente por acidificación química y/o bacteriana. (Flores, 2020)

El objetivo es corregir el contenido de proteína, minerales y vitamina A. La suplementación de vaquillonas consumiendo paja de arroz, con 1-1,2 kg. diarios de un suplemento proteico con un 40 % de proteína, permitió ganancias de peso de 800 gramos/cabeza/día. El lote testigo, sin suplementar, perdía 200 gramos/cabeza/día. Por tanto, quedan claras las ventajas de la suplementación proteica para obtener sustanciales mejoras en el comportamiento animal. Dicha suplementación debería ser realizada preferentemente con expeler de soja, pero también el expeler de girasol puede ser usado. El expeler de girasol posee menor calidad (más fibra y menos proteína) que el expeler de soja, pero la unidad de proteína es más barata. En este caso se asume que los animales no tienen acceso al pastoreo de campo natural, si así fuera la necesidad de suplementación con proteína se reduciría (Bartaburu, Montes, & Pereira, 2018)

El propósito fundamental es el de aumentar la sociabilidad de la fibra, la lignina y otros componentes estructurales al romper las uniones que dan fuerza estructural a las pajas a medida que ellas maduran.

Se ha utilizado con éxito clorhidróxido de sodio (soda cáustica), que es un álcali fuerte. Esta sustancia es difícil y peligrosa de usar y se debe tener sumo cuidado para evitar su contacto con los ojos o la piel de los trabajadores. Además, produce un alimento alto en sodio (a veces alcanza niveles tóxicos), el cual aumenta considerablemente el consumo de agua y la eliminación de toxina. Como alternativa se ha desarrollado un tratamiento usando amoníaco. El gas del amoníaco se puede aplicar como amoníaco anhidro. Sin embargo, como es un gas, es volátil y almacenado bajo presión es difícil de manejar, requiere equipo especial y es costoso. El uso de la drea para producir amoníaco se puede convertir en la mejor alternativa en las condiciones actuales. El objetivo de la amonificación es el de incrementar la digestibilidad, el consumo y el contenido de proteína cruda. (Conrad & Pastrana, 1990)

En un compendio de 36 ensayos en los que se incluyen ocho residuos diferentes de cosecha, Kunkle (1987) reportó que la digestibilidad aumentó en 10.7 unidades de porcentaje debido al tratamiento con amoníaco. La digestibilidad de los forrajes tratados de baja calidad fue en promedio 45.2%. Comparados con los tratados con amoníaco. Brown et al (1987) reportaron que la amonificación de la paja de arroz aumentó la digestibilidad de la materia orgánica en un 17% y la digestibilidad de la fibra en detergente ácido (FDA) en un 19%. (Conrad & Pastrana, 1990)

2.8 Degradabilidad proteínica en rumiantes

El nitrógeno (N) presente en los alimentos que componen la dieta de los rumiantes se presenta en forma de proteínas, aminoácidos y compuestos nitrogenados no proteicos (NNP). De estos últimos destacan la urea, sales de amonio, nitratos y ácidos nucleicos de origen vegetal o animal (Escalona et al., 2007; Fernández, 2008; Shimada, 2009; Taylor et al., 2009). Las proteínas de rápida degradación (PRD) que están presentes en los alimentos son transformadas en el rumen hasta NNP principalmente amónico (NH₃). Este

amoniaco resulta del proceso bacteriano y es la principal fuente de N en la síntesis de proteína microbiana (Hoekstra et al., 2007; López et al., 2014).

La urea provee nitrógeno no proteico requerido para la fermentación ruminal, debe existir, una estrecha relación entre la energía y la proteína degradable, no obstante, la falta del enlace entre estos, puede aumentar las necesidades de mantenimiento de los microorganismos, ya que, el ATP formado no puede incorporarse a los procesos anabólicos y se deriva a otras actividades no relacionadas con el crecimiento, siendo un factor importante en la optimización de la síntesis y la formación de la proteína microbiana (Asih et al., 2011; García et al., 2012; Antwi y Borlaug, 2014).

2.9 Producción de leche

En Ecuador se producen alrededor de 5'300.000 litros de leche diarios que abastecen la demanda local. "Tenemos un excedente de alrededor de 250.000 litros de leche al día. En el país, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos. No menos de un millón y medio de personas viven directa e indirectamente de esta actividad (Telegrafo, 2015)

Consumo por persona según datos del Centro de la Industria Láctea (CIL), publicados en abril de este año, el consumo per cápita anual en Ecuador es de 110 litros de leche cruda. Sin embargo, de acuerdo con cifras de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente, el promedio es de 103 litros. Ambas cifras están por debajo del mínimo recomendado por la Organización Mundial de la Salud, que es de 160 litros anualmente. Los expertos nutricionistas a nivel mundial recomiendan el consumo de 270 litros o su equivalente en productos lácteos. En Uruguay el consumo es de 270 litros por persona al año y en Argentina 220, mientras que en Europa bordea los 300 litros (Simbaña, 2019)

Los expertos nutricionistas a nivel mundial recomiendan el consumo de 270 litros o su equivalente en productos lácteos. En Uruguay el consumo es de 270 litros por persona al año y en Argentina 220, mientras que en Europa bordea los 300 litros (Simbaña, 2019)

III MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1 Ubicación y descripción del lote experimental

El trabajo se realizó en Ecuador – Los Ríos – cantón Baba en La Hacienda la Delia entre las se encuentra ubicado en la parroquia Pimocha y cantón Baba con coordenadas geográficas de 79° 32´ de longitud occidental, o.1° 49´ de longitud sur, se encuentra a una altitud de 7 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 25.5°C, con una humedad promedio de 75-80%. (Estación meteorológica U.T.B)

3.2 Materiales.

Los materiales que se emplearon en el presente trabajo experimental se detallan a continuación

3 vacas

Corrales

Comederos bebederos

Balanza de reloj

Panca de arroz

Panca de arroz amonificada con urea

fundas para micro ciclos negras

Jarra medidora

Balde medidor de leche

Desinfectante para ubre y mano

3.3 Métodos

Para el presente trabajo experimental se aplicó el método experimental deductivo, evaluando los parámetros de urea, proteína y grasa en leche.

3.4 Diseño Experimental

El diseño que se utilizó para el desarrollo del ensayo fue completamente al Azar (DCA), con tres tratamientos y tres repeticiones. Para la evaluación y comparación de media de los tratamientos se realizó la prueba de Tukey al 5 % de significancia. Cada unidad experimental estuvo compuesta por un animal.

Modelo estadístico

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

Dónde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Media general de los tratamientos

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto del error experimental

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en la evaluación de la panca de arroz amonificada, como suplemento alimenticio en ganaderías vacunas del cantón Baba, Los Ríos. 2020.

Tabla 1 Tratamientos

N°	Tratamientos
T1	Con panca modificada
T2	Panca sola
T3	Pastoreo libre

Análisis de varianza

Tabla 2 Variación

Fuente de variación	Grados de Libertad
Tratamientos	: 2
Error Experimental	: 9
Total	: 11

3.5 Variables evaluadas

Se midió el consumo de panca amonificada con urea en los diferentes tratamientos

La producción de leche con la suplementación de panca amonificada con urea

3.6 Manejo del ensayo

Se seleccionaron tres vacas de aptitud lechera que tenían 100 y 120 días de lactancia Condición corporal de las fue de 3 en una escala de 1 a 5.

Las vacas fueron alojadas en cuarteles con dimensiones de tres metros de ancho y largo cada una. Las misma se las identifico de acuerdo al código de la hacienda y los tratamientos en estudios.

La suplementación de panca de arroz y panca amonificada con urea, se realizó a las 08 hora, todos los días por 45 que duro el experimento.

Al inicio del ensayo, las vacas del trabajo experimental tuvieron un periodo de adaptación de 10 días.

Cada perdido del ensayo fue de 15 días y. la producción de la leche se midió desde el día 11 hasta el 15. El tratamiento control (T1) a pastoreo libre y los tratamientos dos y tres en horas de la mañana se manejó al pastoreo y a partir de las 13 horas se las estabulo.

Amonificación de la panca con urea: se utilizó la relación de 500 gramos de urea disuelta en cinco litros de agua y 5 kilogramos de panca de arroz. Se dejo por 21 días. La panca amonificada, antes de ser suplementada , se realizó una evaluacion de olor, color y presencia de hongos..

•Tomas de datos: Consumo diario de panca se lo obtuvo por diferencia (consumo de alimento disponible y consumido.

Promedio de producción leche por vaca: se realizó con el registro de campo diario.

La información fue ordenada y almacenada utilizando Microsoft Excel. Los resultados del experimento fueron analizados mediante el soware estadistic.....

IV. RESULTADOS

4.1 Consumo del suplemento

En el gráfico 1 se observa el consumo del suplemento desde el día primero hasta el día décimo quinto día para los tratamientos de panca amonificada y panca sola. El análisis de varianza no detectó diferencias significativas para las evaluaciones de los días primero, tercero y sexto día y diferencias altamente significativas para el resto de tratamientos. Los coeficientes de variación fueron 1,96; 0,63; 1,65; 0,86; 1,20; 1,70; 0,86; 0,48; 0,77; 0,74; 0,46; 0,25; 0,60; 0,45 y 0,01 %.

El mayor promedio se reportó en las evaluaciones de los días segundo (10,0 kg), cuarto (9,0 kg), quinto (8,0 kg), sétimo (9,7 kg), octavo (9,9 kg), noveno (10,3 kg), décimo (9,7 kg), décimo primero (10,5 kg), décimo segundo (10,6 kg), décimo tercero (9,9 kg), décimo cuarto (10,2 kg) y décimo quinto (10,0 kg) con el uso de panca amonificada, superior estadísticamente a los demás tratamientos.

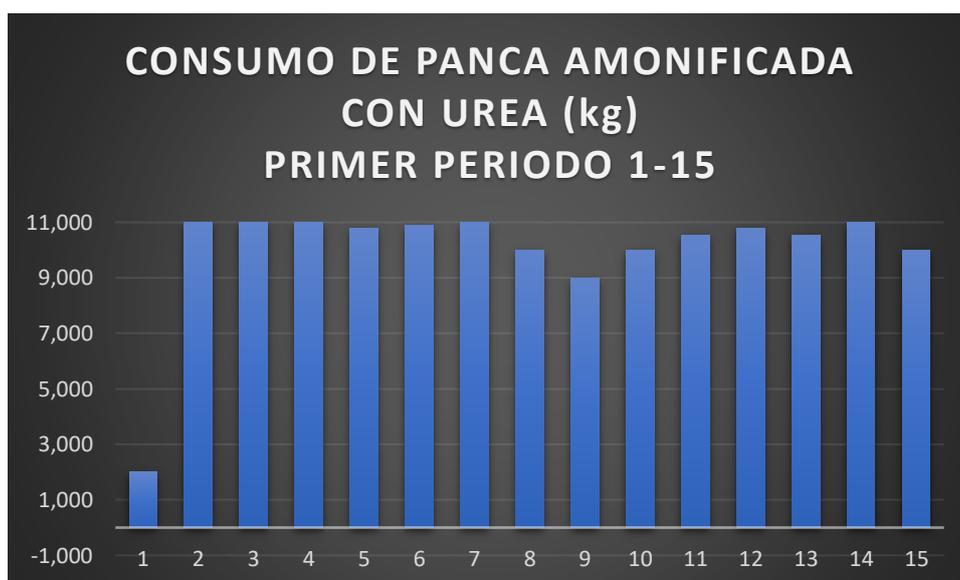


Gráfico 1: consumo de panca de arroz amonificada



Gráfico 2: consumo de panca de arroz amonificada



Gráfico 3: consumo de panca de arroz amonificada

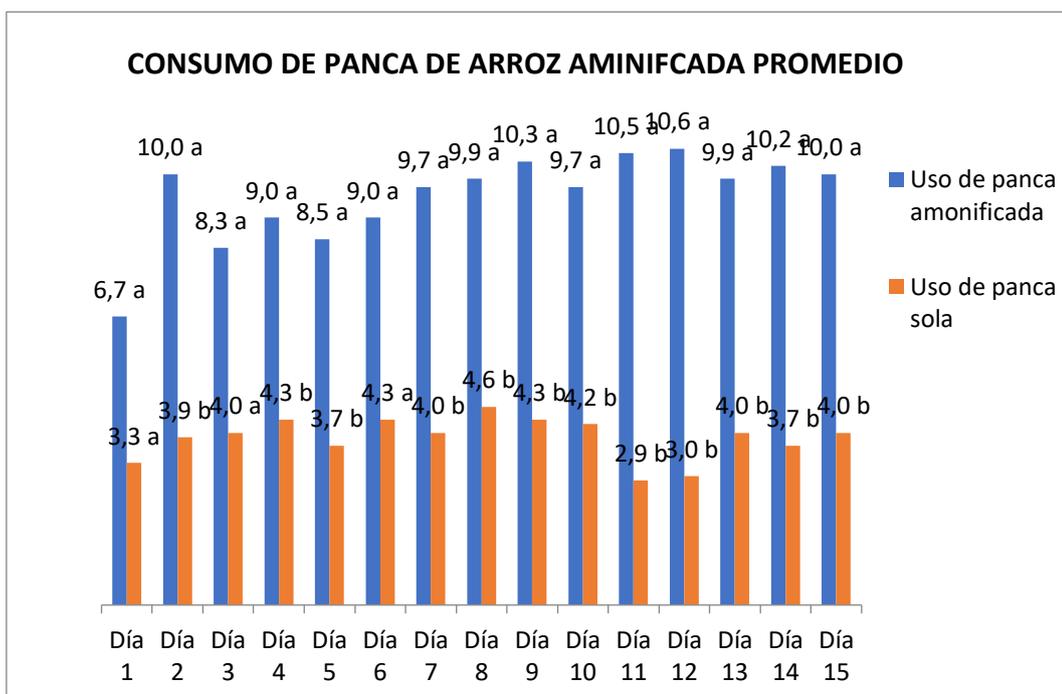


Gráfico 4: Consumo de panca de arroz en los tratamientos

4.2 Producción de leche

En lo referente a la variable producción de leche se observó que cuando se utilizó panca amonificada en todas las evaluaciones desde el día 11 al día 15; desde los días 26 al 30 y desde el 41 al 45 día se obtuvo mayor producción, a diferencia cuando se realizó el pastoreo libre. Además se puede destacar que el último días de evaluación, es decía a los 15 y 30 días aumentó la producción de leche donde fue decreciendo en la última evaluación a partir de los 41 días en adelante.

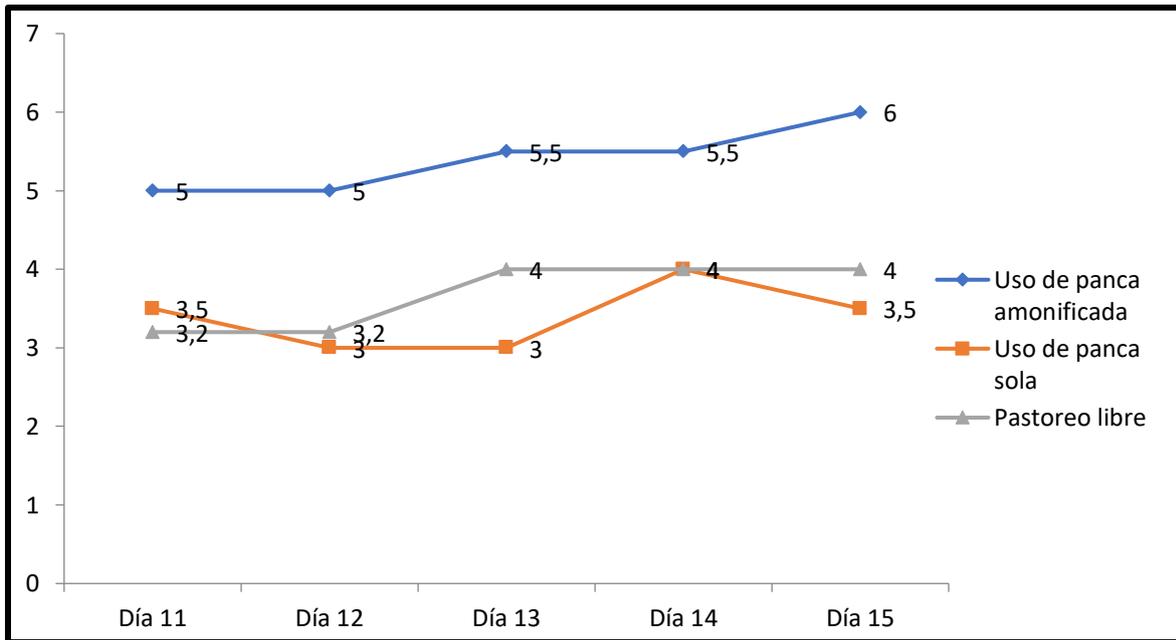


Gráfico 5: Producción de leche desde el día 11 hasta el día 15

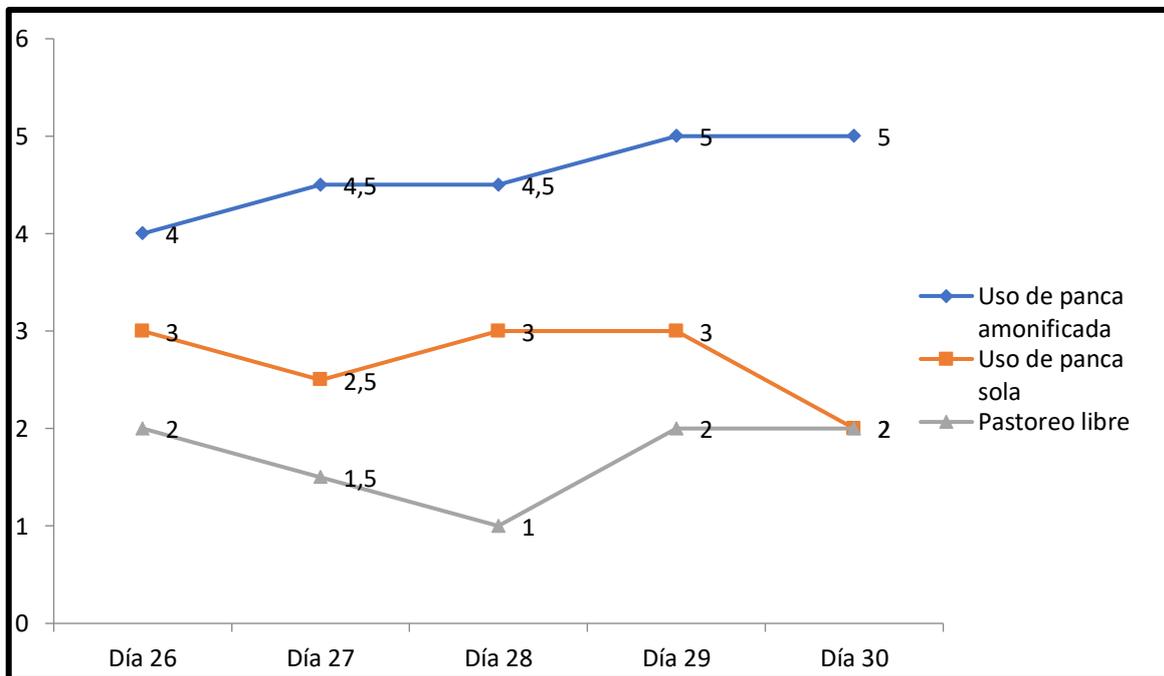


Gráfico 6: Producción de leche desde el día 26 al día 30

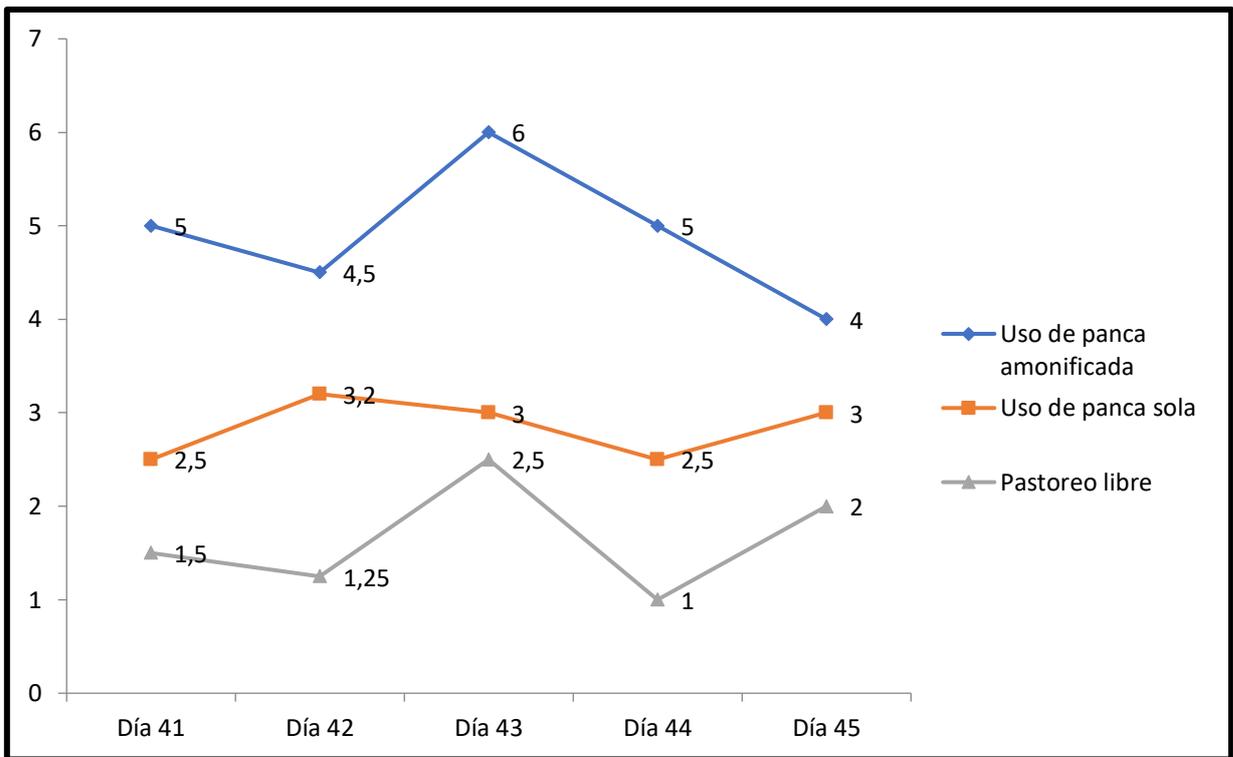


Gráfico 7: Producción de leche desde el día 41 hasta el día 45

V. CONCLUSIONES

De acuerdo con el estudio realizado y los resultados obtenidos durante los 45 días se concluye:

Que la etapa de adaptación al consumo de la panca de arroz amonificada con Urea de los animales fue de 10 días. El incremento en la producción de leche fue considerado a partir del día 11 hasta el día 15 del ensayo. Pudiéndose apreciar que las vacas en este ensayo rotaban cada 15 días y que cuando recibían el suplemento amonificado incrementaron la producción de leche en un 100 por ciento. Cabe señalar que las vacas motivo del ensayo al inicio tenían un promedio de producción de leche diaria de 2.5 litros y al final el promedio fue de 5 litros.

El tratamiento que siempre manifestó mejores resultados en la producción de leche fueron los animales que consumían panca amonificada.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar trabajos similares considerando la cantidad de urea por kg de panca y el tiempo de amonificación y además demostrar el bajo costo de este suplemento y el beneficio obtenido al aumentar la producción de leche.

Este trabajo permite recomendar también el uso de urea amonificada en vista que los resultados benefician al ganadero de esta zona donde la panca de arroz no es utilizada para la alimentación de los rumiantes, con esto se recomienda que nuestros agricultores no deben recurrir a la quema indiscriminada porque están contaminando nuestra atmosfera causando efecto invernadero.

VII. BIBLIOGRAFIA

- BARTABURU, D., MONTES, E., & PEREIRA, M. (2018). Utilización de la paja de arroz. *CITIO ARGENTINO DE PRODUCCION ANIMAL*, http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henos/08-paja_arroz.pdf.
- Botero, M. V. (1989). *LA AMONIFICACIÓN, UNA OPCIÓN ARTESANAL*. Obtenido de EFECTOS NUTRICIONALES DE LA AMONIFICACIÓN: <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Camacho Tovar, E. (s.f de s.f de 2015). *Estrategias de comercialización y su incidencia en el desarrollo microempresarial del sector arrocero del Cantón Babahoyo, provincia de Los Ríos*. Obtenido de Repositoria de la Universidad Técnica de Babahoyo: <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/1752/T-UTB-CEPOS-MAE-000020.pdf?sequence=1>
- Cardona, J. (2018). Modulo de alimentacion bovina . *fedagan*.
- Conrad, J., & Pastrana, R. (1990). Amonificacion usando urea para mejorar el valor nutritivo de los materiales fibrosos. *ICA*, 24(2) p.-5-9.
- El productor. (7 de septiembre de 2014). *Ecuador: la panca de arroz se va a la Sierra*. Obtenido de El productor: <https://elproductor.com/ecuador-la-panca-de-arroz-se-va-a-la-sierra/>
- FAO. (s.f de s.f de s.f). *Residuos secos de los cultivos*. Obtenido de FAO: <http://www.fao.org/3/x7660s/x7660s0d.htm>
- Fernandez , E. (2017). formulacion de alimentos y mejoramiento genetico. *balanceados y ganado* .
- Flores, J. (14 de 05 de 2020). *LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE LECHE*. Obtenido de "TOMA DE MUESTRAS DE LECHE CRUDA Y SUERO DE LECHE": <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/calech3.pdf>
- Gayo Ortiz, J. (s.f de s.f de s.f). *Los subproductos del arroz en la alimentación de ganado*. Obtenido de Plan agropecuario: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R123/R123_30.pdf
- Gijera, J. (2016). Suplementacion de ganado bovino con urea y bloques multinutricionales . *agropec*.
- Gutierrez, V., Rojas, S., & Villalva, S. (2018). Especies arboreas . *Sistemas silvo patoril* .

Habib, M. A., Hossain, M. S. and Bhuiyan, A. K. F. H. 2009. Impact of urea based diets on production of Red Chittagong Cattle. The Bangladesh Veterinarian. 26(2): 74-79.

Herrera, P., García, M., Birbe, B., Colmenares, O. y Martínez, N. 2002. Aceptabilidad y consumo de bloques multinutricionales con follaje de frijol bayo (*Vigna unguiculata walp*). Revista Científica. 12(2): 494-496.

Hoekstra, N. J., Schulte, R. P. O., Struik, P. C. and Lantinga, E. A. 2007. Pathways

Li, H., Wang, K., Lang, L., Lan, Y., Hou, Z., Yang, Q., Li, Q. and Wang, J. 2014. Study the use of urea molasses multinutrient block on pica symptom of cattle. Journal of Animal and Plant Sciences. 21(2): 3303-3312.

López, F. J. 2006. Relación entre condición corporal y eficiencia reproductiva en vacas Holstein. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 4(1): 77-86.

López, S. E., Villegas, A. Y., Gómez, V. A., Vinay, V. J. C., Mendoza, M. G. D., Plascencia, J. A., Hernández, G. A., Hernández, B. J., Carrillo, R. J. C y Hernández, S. J. 2011. Contenido de urea láctea en lactación de bovinos en el trópico húmedo Veracruzano. Universidad y Ciencia. 27(2):199-208. (En línea)
(Consulta: 8 de mayo, 2014)
www.ujat.mx/publicaciones/uciencia

López, M. A., Rivera, C. R., Aguilar, J. A., Barreras, A., Calderón. J. F., Plascencia, A., Dávila, H., Estrada, A. and Valdes, Y. S. 2014. Effects of combining feed grade urea and a slow release urea product on characteristics of digestion, microbial protein synthesis and digestible energy in steers fed diets with different starch:ADF ratios. Asian Australasian Journal of Animal Science. 27(2): 187-193.

López, H. N., Gutiérrez, V. E., Salas, R. G., Juárez, C. A., García, V. A. y Ayala, B.

A. 2015. Clasificación taxonómica, valor nutricional y composición química de nuevas especies arbóreas forrajeras en la región de Tierra Caliente, Michoacán. Tesis de Maestría. Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Pp. 73- 75.

Martínez, C. P. y Gutiérrez, V. E. 2005. Suplementación con bloques multinutricionales de melaza urea y su efecto en el consumo y la condición

corporal de vacas bajo condiciones de agostadero. Primer Foro Regional de Innovaciones Apropriadas para Ganaderos de la Región de Tierra Caliente Michoacán. Pp. 18.

Martínez, M. A. L. 2009. Urea de lenta degradación ruminal como sustituto de proteína vegetal en dietas para rumiantes. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 12(10):1-14. (En línea) (Consulta: 14 de junio, 2015).
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121209.html>

Martínez, M. R. 2010. Bloques multinutricionales elaborados con follaje de árboles como suplemento alimenticio de ovinos. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Campus Veracruz. Manlio Fabio Altamirano, Veracruz, México.

Orlando Indacochea, F. A. (2018). *Elaboración de raciones como suplemento alimenticio del ganado bovino , empleando residuos de cosecha de maíz, maní y arroz*. Manabi : JIPIJAPA-UNESUM.

PEREIRA, I. A. (2006). Utilización de la paja de arroz en la alimentación animal. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 2. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_henos/08-paja_arroz.pdf

Simbaña, P. E. (2019). ESTUDIO EN EL ECUADOR DE LA CURVA DE CALIBRACIÓN PARA EL CONTEO TOTAL DE BACTERIAS POR CITOMETRÍA DE FLUJO DE LECHE CRUDA BOVINA. *La Granja*, 97. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2013000200006&script=sci_arttext&tlng=en

Telegrafo, E. (14 de 12 de 2015). Produccion lechera en el Ecuador .

Vázquez, M. P., Castelán, O. O., García, M. A. y Avilés, N. F. 2012. Uso de bloques nutricionales como complemento para ovinos en el trópico seco del altiplano central de México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 15(1): 87-96.

Zahari, M. W., Chandrawathani, P., Sani, R. A., Nor, I. M. S., N. and Oshibe, A.

Zambrano, C. E. (30 de 12 de 2016). Obtenido de INIAP:
<file:///C:/Users/LUIS/Downloads/Dialnet-ComercializacionDeArrozEnEcuador-6261797.pdf>

ANEXOS

Nueva tabla : 10/9/2020 - 18:24:19 - [Versión : 2/3/2018]

Análisis de la varianza

Día 1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 1	6	0,32	0,15	1,96

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,7E-03	1	1,7E-03	1,89	0,2413
Trata	1,7E-03	1	1,7E-03	1,89	0,2413
Error	3,5E-03	4	8,9E-04		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06750

Error: 0,0009 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,54 3 0,02 A

T1 1,50 3 0,02 A

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

Día 2

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 2	6	0,94	0,92	0,63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	61,54	0,0014
Trata	0,01	1	0,01	61,54	0,0014
Error	3,6E-04	4	9,0E-05		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02155

Error: 0,0001 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,53 3 0,01 A

T1 1,47 3 0,01 B

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

Día 3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 3	6	0,53	0,42	1,65

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,8E-03	1	2,8E-03	4,57	0,0994
Trata	2,8E-03	1	2,8E-03	4,57	0,0994
Error	2,5E-03	4	6,2E-04		

Total 0,01 5

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05644

Error: 0,0006 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,53 3 0,01 A

T1 1,49 3 0,01 A

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

Día 4

Variable N R² R² Aj CV
Día 4 6 0,83 0,79 0,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,3E-03	1	3,3E-03	19,53	0,0115
Trata	3,3E-03	1	3,3E-03	19,53	0,0115
Error	6,7E-04	4	1,7E-04		
Total	4,0E-03	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02939

Error: 0,0002 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,53 3 0,01 A

T1 1,48 3 0,01 B

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

Día 5

Variable N R² R² Aj CV
Día 5 6 0,73 0,66 1,20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,5E-03	1	3,5E-03	10,80	0,0303
Trata	3,5E-03	1	3,5E-03	10,80	0,0303
Error	1,3E-03	4	3,3E-04		
Total	4,9E-03	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,04110

Error: 0,0003 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,53 3 0,01 A

T1 1,49 3 0,01 B

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

Día 6

Variable N R² R² Aj CV
Día 6 6 0,56 0,45 1,70

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,3E-03	1	3,3E-03	5,11	0,0867
Trata	3,3E-03	1	3,3E-03	5,11	0,0867

Error	2,6E-03	4	6,5E-04
Total	0,01	5	

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05795

Error: 0,0007 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,53	3	0,01 A
T1	1,48	3	0,01 A

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

Día 7

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 7	6	0,88	0,85	0,86

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,8E-03	1	4,8E-03	28,85	0,0058
Trata	4,8E-03	1	4,8E-03	28,85	0,0058
Error	6,7E-04	4	1,7E-04		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02937

Error: 0,0002 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,53	3	0,01 A
T1	1,47	3	0,01 B

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

Día 8

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 8	6	0,95	0,94	0,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,3E-03	1	4,3E-03	83,66	0,0008
Trata	4,3E-03	1	4,3E-03	83,66	0,0008
Error	2,1E-04	4	5,2E-05		
Total	4,6E-03	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01635

Error: 0,0001 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,53	3	4,2E-03 A
T1	1,47	3	4,2E-03 B

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

Día 9

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 9	6	0,91	0,89	0,77

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	40,50	0,0031

Trata	0,01	1	0,01	40,50	0,0031
Error	5,4E-04	4	1,3E-04		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02625

Error: 0,0001 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,53	3	0,01 A
T1	1,47	3	0,01 B

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

Día 10

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 10	6	0,90	0,88	0,74

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,5E-03	1	4,5E-03	36,93	0,0037
Trata	4,5E-03	1	4,5E-03	36,93	0,0037
Error	4,9E-04	4	1,2E-04		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02512

Error: 0,0001 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,53	3	0,01 A
T1	1,47	3	0,01 B

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

Día 11

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 11	6	0,98	0,97	0,46

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	187,58	0,0002
Trata	0,01	1	0,01	187,58	0,0002
Error	1,9E-04	4	4,7E-05		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01552

Error: 0,0000 gl: 4

Trata	Medias	n	E.E.
T2	1,54	3	4,0E-03 A
T1	1,47	3	4,0E-03 B

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

Día 12

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Día 12	6	0,99	0,99	0,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
------	----	----	----	---	---------

Modelo.	0,01	1	0,01	622,75	<0,0001
Trata	0,01	1	0,01	622,75	<0,0001
Error	5,6E-05	4	1,4E-05		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00847

Error: 0,0000 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2	1,54	3	2,2E-03	A
T1	1,46	3	2,2E-03	B

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

Día 13

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Día 13	6	0,94	0,92	0,60	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	62,65	0,0014
Trata	0,01	1	0,01	62,65	0,0014
Error	3,3E-04	4	8,1E-05		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,02046

Error: 0,0001 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2	1,53	3	0,01	A
T1	1,47	3	0,01	B

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

Día 14

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Día 14	6	0,97	0,96	0,45	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	137,99	0,0003
Trata	0,01	1	0,01	137,99	0,0003
Error	1,8E-04	4	4,6E-05		
Total	0,01	5			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01540

Error: 0,0000 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2	1,53	3	3,9E-03	A
T1	1,47	3	3,9E-03	B

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

Día 15

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
Día 15	6	1,00	1,00	0,01	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	1	0,01	sd	sd
Trata	0,01	1	0,01	sd	sd
Error	0,00	4	0,00		
Total	0,01	5			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,01540

Error: 0,0000 gl: 4

Trata Medias n E.E.

T2 1,58 3 3,9E-03 A

T1 1,47 3 3,9E-03 B

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



Gráfico 8: *Realización de corrales*



Gráfico 9: *Inspección de corrales por parte del docente tutor*



Gráfico 11: Recolección de panca de arroz

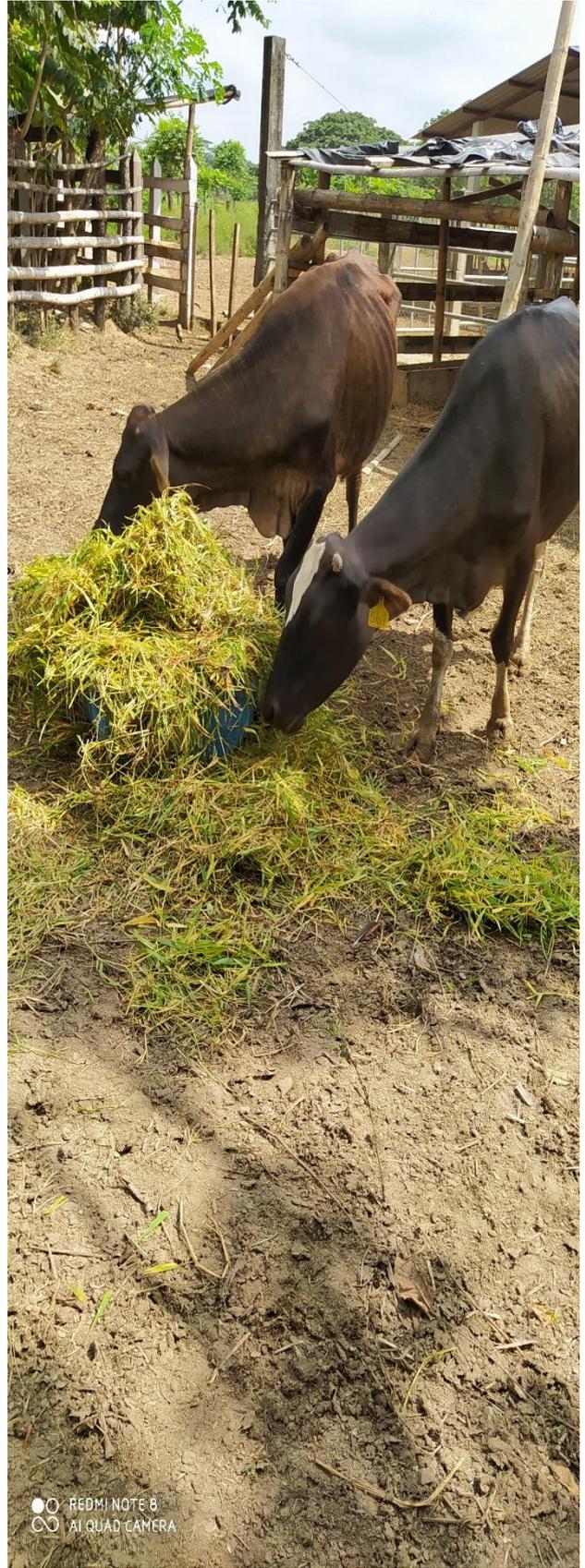


Gráfico 10: Alimentación de animales con pasto



Gráfico 12: Pesado de alimento de los animales.



Gráfico 13: limpieza de corral



Gráfico 14: ordeño manual de los tratamientos