



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



APORTE NUTRICIONAL DE SOYA TERMOPROCESADA EN BORREGOS
RAMBOULLIET

Por:

L.P.A. Carolina Tovilla Espinosa

Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de Maestra en Ciencias
Agropecuarias

Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P.

Diciembre 2017



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA



APORTE NUTRICIONAL DE SOYA TERMOPROCESADA EN BORREGOS
RAMBOULLIET

Por:

L.P.A. Carolina Tovilla Espinosa

Asesores de Proyecto:

Dr. Héctor Aarón Lee Rangel

Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez

Asesor Externo:

Dr. Juan Manuel Vargas Romero

El presente trabajo titulado “APORTE NUTRICIONAL DE SOYA TERMOPROCESADA EN BORREGOS RAMBOULLIET” que fue realizado por CAROLINA TOVILLA ESPINOSA como requisito para obtener el grado de MAESTRIA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS ESPECIALIDAD EN PRODUCCIÓN DE PEQUEÑOS RUMIANTES; fue dirigido, revisado y aprobado por el suscrito comité de tesis.

ASESOR



DR. HÉCTOR AARÓN LEE RANGEL

ASESOR



DR. JUAN CARLOS GARCÍA LÓPEZ

ASESOR



DR. JUAN MANUEL VARGAS ROMERO

Ejido Palma de la Cruz, Municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P .a los 15 días del mes de Diciembre de 2017

DEDICATORIA

A mi madre Raquel Espinosa Villegas por todo el apoyo económico y moral, además del amor, cariño y valores para enfrentar cada paso que doy en la vida.

A Luis Gerardo Huerta Cuellar que ha sido un pilar importante en mi vida y que me ha dado su apoyo en todas las decisiones importantes además de estar conmigo en los buenos y malos momentos. Te amo

A mi hija Alison Huerta Tovilla por brindarme la fuerza de seguir adelante y poder demostrarle que rendirse no es una opción, solo por encontrar obstáculos en el camino; porque esos obstáculos se convierten en bendiciones y experiencias. Eres mi vida hija, te amo

A mis hermanas y mi hermano que aunque están distantes, siempre estuvieron al pendiente y me apoyaron en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo económico, número de apoyo 705916, durante todo el periodo de estudios.

A la Universidad Autónoma de San Luis Potosí específicamente Facultad de Agronomía y Veterinaria, por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente.

A grupo Vali comercial S.A de C.V por apoyar el trabajo experimental con las dietas.

Al Dr. Héctor Aarón Lee Rangel por su apoyo en la planeación, estrategias, desarrollo, seguimiento y conocimiento del presente trabajo.

Al Dr. Juan Manuel Vargas Romero por apoyo durante el desarrollo y seguimiento del trabajo.

A todos los Doctores que participaron en mi formación académica.

A todos mis compañeros de maestría, en especial Israel Méndez Cardona que me apoyaron durante toda la fase experimental del presente trabajo.

INDICE DE CONTENIDO

| | |
|--|------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTOS | iv |
| INDICE DE CONTENIDO | v |
| INDICE DE CUADROS..... | vi |
| RESUMEN | vii |
| SUMMARY | viii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| REVISIÓN DE LITERATURA | 3 |
| Producción Ovina en México..... | 3 |
| Requerimientos nutricionales de los ovinos..... | 5 |
| Fuentes Proteicas | 6 |
| Fuentes energéticas | 7 |
| Cultivo de soya en México | 7 |
| Productos y subproductos de soya en la alimentación animal | 8 |
| Métodos de procesamiento para desactivación del frijol soya..... | 11 |
| MATERIALES Y MÉTODO | 15 |
| Área de estudio | 15 |
| Animales | 15 |
| Tratamientos | 16 |
| Instalaciones..... | 16 |
| Análisis de laboratorio | 16 |
| Variables respuesta | 17 |
| Diseño Experimental..... | 18 |
| RESULTADOS..... | 19 |
| EEM= Error estándar de la media, ^{a,b,c} hileras con diferentes literales son diferentes estadísticamente | 22 |
| DISCUSIÓN | 23 |
| BIBLIOGRAFÍA | 25 |
| ANEXOS | 30 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Pagina |
|--------|--|--------|
| 1. | Composición química y valor nutricional de las diferentes presentaciones del cultivo de soya | 11 |
| 2. | Composición química de las dietas | 19 |
| 3. | Variables reproductivas de Borregas Rambouillet alimentadas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocada en la dieta | 20 |
| 4. | Digestibilidad del total de MS <i>in vitro</i> de dietas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocada con base en borregas Rambouillet | 20 |
| 5. | Balance de nitrógeno de borregas Rambouillet alimentadas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocada en la dieta | 22 |

RESUMEN

El frijol soya como ingrediente en la dieta podría cubrir aproximadamente el 40% de los requerimientos nutricionales del ganado; por lo tanto el objetivo de esta investigación es estudiar el comportamiento productivo de borregas Ramboulliet primiparas, cuando se utiliza el termoprocesado de soya dentro de la dieta. Se utilizaron 9 corderas Ramboulliet de 6 meses de edad, durante un periodo de 40 días, en un diseño experimental de cuadro latino 3X3, distribuido en tres tratamientos, testigo o pasta de soya (T1), frijol soya termoprocesado(T2) y soya integral termoprocesada (T3), cada uno con tres repeticiones respectivamente, con un total de tres corderas por tratamiento. Las raciones experimentales fueron formuladas con base al Nutrient Requirements of dairy cattle 2010, por el grupo empresarial Vali S.A. de C.V. Las muestras de alimento, fecales y de orina fueron procesadas según la metodología AOAC,1990; técnica indofenol (McCullough,1967), ecuaciones Henderson-Hasselbalch (Abdoun et al., 2007) y se observó que a las 72 hrs de digestibilidad no hubo diferencia significativa en los tratamientos T1=47.3; T2=48.6 y T3=49.8 g/día, en consumo de alimento se observó que el tratamiento T1 fue inferior en comparación con el tratamiento T2=1370.57g/día y T3=1338.65 g/día mientras en dichos tratamientos no hubo diferencia significativa, esto se ve reflejado en la ganancia diaria de peso donde el T1=173.23g/día es inferior en comparación al T2= 316.66 g/día y T3=304.44 g/día al igual que en conversión alimenticia, siendo el T1 (6.83 g/día) inferior al T2 (4.32g/día) y T3 (4.39 g/día); y el consumido de N ligeramente significativo donde el T2=30.426 es superior en comparación con el tratamiento T1=23.799 Y T3=22.891 mientras que el N en orina no hubo diferencia significativa entre tratamientos y en N excretado hubo diferencia significativa entre cada tratamiento, siendo el T2 con la mayor cantidad (T1=8.6;T2=15.035;T3=6.671 g/día) por lo tanto en el T1=10.794g/día y T2= 10.481g/día se tubo menor cantidad de N retenido en comparación con el T3=12.734g/día; sin embargo los % de fracciones de proteína de los tres tratamientos no se observó diferencia significativa en la fracción A,B y C.

Palabras clave: Termoprocesado, Soya, Ganancia de peso, Nutrición animal, Grupo vali.

SUMMARY

Soybeans as an ingredient in the diet can cover approximately 40% of the nutritional requirements of livestock; Therefore the objective of this research is to study the productive behavior of lambs Ramboulliet primaras, when thermoprocessing is used in the diet. Six 6-month-old Ramboulliet lambs were used during a 40-day period in a 3X3 the latin square experimental design, idistributed in three treatments, soybean meal (T1), thermoprocessed soybean (T2) and whole soybean Thermoprocessed (T3), each with three replicates respectively, with a total of three strings per treatment. The experimental rations were formulated with nutrient-based Nutrient requirements of dairy cattle 2010, by the Grupo Vali S.A. Of C.V. Samples of food, fecal and urine were processed according to the methodology AOAC, 1990; Indophenol technique (McCullough, 1967), Henderson-Hasselbalch equations (Abdoun et al., 2007) and it was observed that at 72 hours of digestibility there was no significant difference in treatments T1 = 47.3 g / day; T2 = 48.6 g / day and T3 = 49.8 g / day , in the food consumption it was observed that the T1 treatment was inferior in comparison with the treatment T2 = 1370.57g / day and T3 = 1338.65 g / day, This is reflected in the daily weight gain where T1 = 173.23g / day is lower compared to T2 = 316.66 g / day and T3 = 304.44 g / day as well as in feed conversion, with T1 being (6.83 g / day) below T2 (4.32 g / day) and T3 (4.39 g / day); Dry matter intake was slightly significant between treatments T1 = 1,183.98g / day compared to T2 = 1,370.57 g / day and T3 = 1,338.65 g / day; And the consumption of N slightly significant where T2 = 30.426 is superior compared to treatment T1 = 23.799 and T3 = 22.891 whereas N in urine was not significant difference between treatments and in excreted N there was significant difference between each treatment, being The T2 with the highest amount of excreted N (T1 = 8.6, T2 = 15.035, T3 = 6.671 g / day) therefore in T1 = 10.794g / day and T2 = 10.481g / day, Compared with T3 = 12,734g / day; However the percentage protein fractions of the three treatments were not observed significant difference in fraction A, B and C.

Key words: Thermoprocessing, Soybeans, Weight gain, Animal nutrition, Grupo Vali

INTRODUCCIÓN

La producción mensual de carne ovina en canal en el Estado de San Luis Potosí es de 167 Ton, mientras que la carne de bovino es de 8,782 Ton y caprino 308 Ton al mes de enero del 2017; indicando gran diferencia; sin embargo en el mes de febrero se puede observar un incremento en la producción del 5% y en el mes de marzo del 6.5% con respecto al mes anterior; (SIAP 2017) lo cual nos demuestra que cada día es más importante para el estado la producción de carne ovina; esto debido a la eficiencia de conversión alimenticia que tienen los ovinos, rusticidad y adaptación a diversas condiciones climáticas y ambientales en el estado de San Luis Potosí.

A pesar de dichas cualidades, los ovinos también exigen dietas de alta calidad nutricional tanto proteica como energética; es por ello que la alimentación del Ganado representa entre el 60 y 80% de los costos totales de producción y repercuten directo en la rentabilidad. (Campabadal, 2003)

Una de las fuentes proteicas más utilizadas para la elaboración de dietas es la pasta de soya, sin embargo al momento de ser procesada pierde muchas propiedades tanto proteicas como energéticas a diferencia si se utilizara el frijol soya entero, es por ello que Gallardo M. y Gaggiotti M. 2003 realizaron pruebas sobre el cultivo de soya en sus diferentes formas y demostraron que estas puedan utilizarse en las dieta para ganado lechero; sin embargo también en pequeños rumiantes; ellos reportan que la semilla entera cruda contiene un 32.5% PB y 3.6 de EM; mientras que la sojilla o residuo contiene el 25.6%PB y 2.58EM y la cascarilla contiene el 16.8%PB y 2.45 de EM; argumentando que la semilla entera es capaz de proporcionar una mayor cantidad de EM y PB. Sin embargo reportan la eficiencia de absorción y/o aprovechamiento del animal.

A demás el frijol soya está constituido por 40%proteina, 20%lipidos,25%carbohidratos y 15% de agua, cenizas y fibra. (Gayol et al, 2010),

(Dehkordi y Vali, 2014), (De Luna et al, 2007) y (Portillo *et al*, 1991). Sin embargo una de las limitantes para utilizar este ingrediente es debido a que contiene varios componentes antinutricionales como son las saponinas, antitripsicos, basigenicos, leptinas y proteasas, los cuales afectan, ya sea intestino, hígado o en el consumo del animal. (Herrera y García, 2010; Galina M. et al 2008).

Existen varios procesos para desactivar estos componentes anti-nutricionales que tiene el frijol soya crudo como es el tostado, la cocción y la extrusión; todos estos procesos son a base de calor ya que dichos componentes son termo hábiles y se inactivan con calor. (Gayol et al, 2010), (Dehkordi y Vali, 2014). Sin embargo el uso de altas temperaturas afecta la calidad de la proteína y el contenido de grasa (Dehkordi y Vali, 2014). Uno de los procesos más eficientes para lograr un producto homogéneo, con un contenido mínimo de factores anti-nutricionales, una calidad óptima de proteína y una disponibilidad alta de aceite, es el termoprocesado del frijol mediante aire caliente o también conocido como extrusión. (Farfan y Vasco, 2014)

Actualmente, no existen estudios científicos disponibles sobre los efectos del uso de Frijol soya termoprocesada y soya integral termoprocesada en dietas para pequeños rumiantes, por lo que el presente estudio se llevara a cabo para evaluar los nutrientes que ofrece el frijol soya termoprocesado y la soya integral termoprocesada, con respecto a la pasta de soya y estudiar el posible potencial nutricional para su uso en la alimentación de ovinos.

Considerando lo expuesto, el objetivo del presente estudio fue estudiar el comportamiento productivo de borregas primaras, cuando se utiliza el termoprocesado de soya dentro de la dieta.

Teniendo como hipótesis que el uso de soya termoprocesada mejora la eficiencia del nitrógeno y energía en dietas para borregos en crecimiento.

REVISIÓN DE LITERATURA

Producción Ovina en México

México tiene una gran diversidad de climas que van desde el templado, hasta el cálido y húmedo seco; también cuenta con una oreografía muy heterogénea, presentando diferentes tipos de suelos que van desde el regosol, xerosol hasta el planosol; todo estas variables ambientales y de composición que se presentan están presentes en México hacen posible que los sistemas de producción ovina sean muy variados cada uno con sus características propias de cada región y limitados o explotados al máximo por los recursos disponibles y las tradiciones de cada una. Estos sistemas de producción pueden ser desde los altamente tecnificados hasta los transhumantes, que utilizan tecnología muy básica. (SAGARPA, 2013)

México cuenta con una gran variedad de sistemas de producción, se describen, los más utilizados:

Sistemas de producción extensiva: Este sistema se caracteriza por llevar a cabo el manejo del rebaño en los pastizales, con el fin de aprovechar los recursos naturales disponibles, se pueden desarrollar en llanuras, planicies, pastizales, zonas montañosas, zonas áridas; esto puede suceder a la gran adaptabilidad de los animales y en su mayoría pueden ser de razas criollas. Este sistema cuenta con diferentes modalidades que pueden ser en modalidad de trashumante, sistema de producción sedentario y sistema de producción nómada modificado. (INIFAP, 2000). La inversión de capital, alimentación, instalaciones y sanidad, prácticamente son nulas y la mano de obra generalmente es familiar, lo que permite bajos costos de producción por kilogramo de cordero; sin embargo debido a las malas prácticas de manejo sanitario, deficiencias de alimentación, deficiencia en la ingesta de micro minerales y el poco abastecimiento de agua provocan bajos rendimientos, incrementos en los índices de mortandad y bajos índices de fertilidad; teniendo como consecuencia baja utilidad. (Arteaga, 2008)

Sistemas de producción semi-intensiva: Este sistema se caracteriza por tener a los animales en pastoreo aprovechando los recursos naturales disponibles y en confinamiento; el rebaño es llevado a las praderas durante el día y confinado por la noche. Este sistema también cuenta con submodalidades que pueden ser pastoreo de esquilmos, pastoreo más esquilmos y praderas inducidas.(INIFAP, 2000)

Sistema de producción Intensiva: Este sistema se caracteriza por estabular en su totalidad al ganado, incrementando considerablemente los costos de producción, desarrollando técnicas avanzadas de alimentación, manejo, vacunación y vitalización; el valor de las tierras es muy alto y la mano de obra es asalariada; la alimentación se caracteriza por realizarse en confinamiento total; este sistema de producción no había sido muy utilizado en los últimos 10 años, sin embargo cada vez más personas empiezan a cambiar sus sistemas de producción semi intensivas a intensivas, debido a la rentabilidad y grandes utilidades que se obtienen.

Según el programa de producción pecuaria sustentable y ordenamiento ganadero y apícola (Nuevo PROGAN) en 2010 registro alrededor de 53,000 unidades de producción ovina en Mexico, el 53% ubicado al centro del país, el 24% en el sur- sureste y el 23% en el norte, en su mayoría son de raza Katahdin, Dorper, Pelibuey y Criolla, sin embargo también sigue presente la raza Rambouillet, debido a las características de adaptación que tiene esta raza. (SAGARPA, 2013)

Sin embargo, a pesar de que México ha crecido en productividad, solo genera el 70% de carne ovina que se consumen, además de exportar a países como Turquía, Libia y Corea del Sur; e importa más del 30% de otros países como Nueva Zelanda, Estados Unidos y Australia para abastecer la demanda, sin embargo la sociedad nacional de ovinocultores en apoyo con la FAO, reportan que hay un decremento considerable en los últimos años, en 2001 reportan 8650 cabezas de ganado en pie, pero para 2012 se

registraron solo 421; en el año 2000 registran 44,400 toneladas de carne congelada; mientras que en 2012 solo se registraron 8,229 (Arteaga, 2012).

A pesar de la alta demanda de carne ovina y el potencial que tiene México para la abastecer la demanda nacional; se tiene poca eficiencia productiva de los rebaños, Arteaga (2008) dice que en promedio una borrega produce de 10 a 15 kg de carne al año, se habla que no es ni el peso de un cordero, esto debido a los sistemas de producción que se utilizan, que en su mayoría son extensivos y semi intensivos; es por ello que México tiene bajas tasas de producción de corderos, baja prolificidad, alta mortalidad y baja tasa de destete. Teniendo como resultado segmentos de mercado abierto para nuevos ovinocultores en México o en su caso para ampliar el número de cabezas importadas en el país. (Carreras. 2008)

Requerimientos nutricionales de los ovinos

Los requerimientos nutricionales de los ovinos, no es más que la demanda diaria, de energía, proteínas, minerales, agua y vitaminas para poder mantener un estado de crecimiento adecuado, producción y reproducción. Sin embargo estas necesidades van a depender de cada estado fisiológico en el que se encuentren los ovinos y de algunos factores; entre ellos se podría mencionar, gestación, lactancia, etapa reproductiva, peso, condición corporal y edad. (Oriella Romero *et al*, 2003). La importancia de conocer el estado fisiológico del animal consiste en estos son la clave para que el productor pueda maximizar los rendimientos y minimizar los costos de alimentación extra innecesarios.

Se puede decir que durante estas etapas los borregos tienen necesidades diferentes de alimentación por ejemplo, hablando de mantenimiento las ovejas solo necesitan mantener su peso, aplicar concentrado entre 226gr a 453gr si y solo si, el forraje es pobre y si perdieron mucho peso en la lactancia.; en caso del Flushing o también llamado etapa de acondicionamiento el cual consiste en aumentar la ingestión de alimento y mejorar las condiciones corporales de las ovejas antes y después de la monta

o inseminación; esto con el propósito de aumentar el valor de la ovulación, la tasa de fertilidad, y el índice de nacimiento; se debe incorporar aproximadamente dos semanas y cuatros semanas después de la monta 226gr a 680gr de concentrado/ oveja/ día y 2267gr a 4082gr de forrajes. Para inicio de la gestación aproximadamente 15 semanas antes del parto; debido a que el crecimiento fetal es bajo los requerimientos de nutrientes son similar a la etapa de mantenimiento. Sin embargo al final de la gestación aproximadamente de 4 semanas antes del parto, la demanda de nutrientes para el crecimiento fetal y el desarrollo del potencial de producción de leche es muy alta. Más del 80% del desarrollo fetal ocurre en las últimas 6 semanas de gestación. La alimentación inadecuada en este periodo, especialmente de energía, repercutirá negativamente sobre la producción de leche en la lactancia, el peso al nacimiento de los corderos y el vigor o supervivencia, es por ello que se recomienda aportar de 680gr a 907gr de concentrado/ oveja/ día y 2267gr a 3175gr de forrajes. Por otro lado en la etapa de lactancia las ovejas alcanzan su pico de producción de leche aproximadamente a las 3 a 4 semanas después del parto y producen el 75% de su producción total de leche en las primeras 8 semanas de lactancia. El crecimiento del cordero depende de la producción de leche y la producción de leche depende a su vez directamente de la ingestión de nutrientes similar a la vaca lechera, es por ellos que se debe aplicar de 907gr a 1360gr de concentrado/ oveja/ día y 3175gr a 4082gr de forrajes. Además de tener agua a libre acceso en cada una de las etapas mencionadas. (Mendoza David German y Ricalde Raul, 2016)

Fuentes Proteicas

Las fuentes proteicas son uno de los principales nutrientes en una dieta, ya que, forman compuestos estructurales como el musculo, piel y pelo, además de ser reguladoras de las funciones internas del animal. (Oriella Romero *et al*, 2003).

Los ingredientes utilizados para abastecer este nutriente son harinas de carne, pescado, pollo, harina de canola, pasta de soya, alfalfa, legumbres, tréboles y algunas leguminosas; también en algunos casos es bien sabido que llegan a utilizar NNP como es

el uso de urea, esto debido a que los rumiantes absorben más nitrógeno como amonio por la pared ruminal, que aminoácidos y péptidos los cuales son absorbidos a nivel intestinal; Mutsvangwa et al señala que el nitrógeno total absorbido por los rumiantes corresponde entre el 30% y 80% en forma de amonio.

Fuentes energéticas

Las fuentes energéticas son uno de los principales nutrientes en una dieta, ya que, son la potencia que maneja todos los procesos metabólicos del animal. (Oriella Romero *et al*, 2003)

Los ingredientes utilizados en climas templados y secos, son avena, cebada, trigo, críticale, centeno, sorgo, maíz y pastos; en el trópico una gran diversidad de zacates, desde el chontalpo, mulato y pangola. (SAGARPA, 2013)

Cultivo de soya en México

De las oleaginosas cultivadas a nivel nacional, la soya ha demostrado un incremento en la tasa media anual de crecimiento mostrado una ligera tendencia a la alza en cuanto a su volumen de producción ya que paso de 150,295 toneladas en 1998 a 153,022 toneladas en el 2008. (FAO, 2009)

La soya al igual que el cártamo es un cultivo que se encuentra altamente concentrado en el Estado de Tamaulipas con cerca del 50% del volumen, además también son importantes por su aportación los estados de Chiapas (19.46%), San Luis Potosí (11.44%), Sinaloa (8.99%) y Veracruz con el 6.85% (FAO, 2009)

El 83% de la superficie sembrada de soya se concentra principalmente en los estados de Tamaulipas con el 58%, Chiapas con 14% y San Luis Potosí con 11%. El rendimiento promedio a nivel nacional fue de 1.65 ton/ha; entre los principales estados productores están Chiapas que se encuentra por encima de dicho promedio, con 2.22 ton/ha, ya que Tamaulipas tuvo un rendimiento menor (1.39 ton/ha) y San Luis Potosí muy similar al promedio nacional (1.67 ton/ha). El estado que presentó los rendimientos más altos en el periodo fue Chihuahua, con 2.46 ton/ha.(INIFAP, 2008)

En 2013 el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) después de 10 años de investigación por fin logro desarrollar una variedad de soya que nombraron Tamesí, la cual tiene un rendimiento hasta 17% mayor al de otras y además podrá ser cultivada en regiones del trópico húmedo de México, debido a su tolerancia a enfermedades como la Cercospora sojina Hara, mejor conocida como “ojo de rana”, así como a la Peronospora manshurica (Mildiú veloso), Corynespora cassicola (tiro de munición) y Colletorichum truncatum (antracnosis). La Variedad de soya Temesí reporto un rendimiento promedio de 2,602 kilogramos por hectárea, lo que supera a otras variedades en un máximo de 17 %. (SAGARPA, 2013).

Productos y subproductos de soya en la alimentación animal

Miles de toneladas del cultivo de soya son desechadas al año, debido a diversas cuestiones climáticas, ocasionando que no se coseche o que los rendimientos estén por debajo de lo esperado, es por ello que se buscan alternativas para mitigar las perdidas, haciendo posible ofrecer como alimento al ganado en diferentes presentaciones, puede ser la semilla entera cruda, pasta de soya, planta entera y rastrojo. (Gallardo, 2003). A continuación se describe cada una de esta.

Frijol Soya crudo. El frijol soya contiene un alto contenido de grasas, contemplando aproximadamente el 20%, además un alto valor proteico 40%,

carbohidratos 25%, agua 10% y cenizas y fibra 5%; es considerada una de las principales fuentes de proteína vegetal que bien puede sustituir la carne, leche y huevo, debido a sus alto contenido nutricional. (Gayol et al, 2010), (Dehkordi y Vali, 2014), (De Luna et al, 2007) y (Portillo *et al*, 1991). Por otra parte Farfan y Vasco, (2014) indican que los principales carbohidratos solubles que tiene el frijol soya son estaquirosa, rafinosa y verbascosa; además de los polisacáridos solubles (pectinas) e insolubles (celulosa, hemicelulosa y lignina). Sin embargo el valor nutricional del frijol puede variar, dependiendo de la variedad, el lugar de cultivo, las condiciones ambientales donde se desarrolla el cultivo, la cultura a la hora de sembrar y cosechar. (McDonald *et al*, 2002)

El frijol soya no solo contiene ventajas como grandes propiedades nutricionales, también tienen desventajas llamados metabolitos secundarios o componentes antinutricionales tóxicos, principalmente son las saponinas, asociadas con un sabor amargo en la soya, limitando la palatabilidad del alimento además de presentar un efecto hemolítico; las ureasas, que no son un componente antinutricional, sin embargo afecta el consumo y es un efecto secundario de los antitripsicos; por otra parte los antitripsicos o inhibidores de tripsina, son los efectos más peligrosos ya que limitan la digestibilidad de la proteína y en algunos casos podría ocasionar aumento en el tamaño del páncreas; las lectinas afectan directamente la mucosa intestinal causando alteraciones en la pared intestinal y reduciendo las posibilidades de absorción de las fracciones de proteína y por ultimo las proteasas que afectan el tamaño del páncreas, ocasionando una intoxicación. (Farfan y Vasco, 2014). Bermejo y León, 1992; Keyfitz, 1994 describen que el contenido de toxicidad del frijol soya en los inhibidores de tripsina y lectinas son altos; mientras que en taninos y oligosacáridos no digeribles son bajos, pero no se tiene definido el alcance de toxicidad de las saponinas. Sin embargo los metabolitos secundarios se clasifican como termohabiles y termoestables, de tal forma que pueden ser desactivados cuando se aplica calor; de lo contrario, podría ocasionar lesiones en el sistema digestivo de los animales, principalmente cerdos, aves y terneros. (Farfan y Vasco, 2014)

Sin embargo en rumiantes adultos, especies grandes como es el caso de los bovinos se puede ofrecer crudo, sin ningún inconveniente, siempre y cuando se respeten las cantidades máximas recomendadas o no debe ser mayor al 20% de la materia seca total de la dieta, (Mateos, 2008). Por estas razones el frijol soya crudo es poco utilizado en la alimentación de los animales, ya que para poder desactivar el frijol es necesario elevar los costos de producción considerablemente y esto se ve afectado en la utilidad de las explotaciones.

Pasta de soya. Según Campabadal (2015) es el subproducto de la soya más utilizado para la alimentación de los animales, su uso de están en combinación con algunos cereales, permite la preparación de un alimento con gran valor nutricional para caballos, aves, cerdos, vacas, cabras y borregos; satisfaciendo los nutrientes requeridos por cada especie, teniendo como referencia que el 48% de pasta de soya es destinada a la alimentación de aves, el 26% a cerdos, el 12% a bovinos carne, el 9% a bovinos de leche, 2% a mascotas y el 3% a otros. (Mayorga M., 2004) Sin embargo la calidad de la pasta de soya va a depender del método de extracción que se realizó; si fue mecánico o por solvente.

Rastrojo. Es el residuo de la cosecha, es de muy baja calidad y proporciona en su mayoría fibra a la dieta, pero no abastece los requerimientos nutricionales de energía y proteína, sin embargo puede ser utilizada como fibra efectiva en dietas altas en concentrados y se puede evitar una acidosis ruminal, siempre y cuando no se tomó como ingrediente principal, ya que el ganado podría bajar de peso y perder condición corporal

Sin embargo es muy diferente el aporte de nutrientes del cultivo de la soya, si se ofrece como frijol, pasta de soya o rastrojo. A continuación se presenta una tabla con el aporte nutricional de sus diferentes presentaciones que se ofrecen al ganado del cultivo de soya.

Cuadro. 1 Composición química y valor nutrimental de las diferentes presentaciones del cultivo de Soya

| Nutriente | Frijol soya crudo | Pasta de soya | Rastrojo |
|--------------------------|----------------------|---------------|----------|
| Materia Seca % | 87.3 | 89.2 | 86.6 |
| Proteína Bruta % | 32.5 | 44.5 | 6.9 |
| Fibra D. Neutra % | 23.2 | 15.0 | 72.2 |
| Fibra D. Acida % | 18.7 | 8.9 | 61.9 |
| Lignina % | 6.4 | 0.7 | 11.8 |
| Lípidos | 17.8 | 2.5 | 1.2 |
| Cenizas % | 6.6 | 6.4 | 16.2 |
| Energía (EM- Mcal/kg MS) | 3.6 | 3.29 | 0.98 |

Nota. Fuente. Gallardo M. y Gaggiotti. 2003. Como utilizar la soya y sus subproductos en la alimentación del Ganado. INTAEEA Rafaela, (p. 001)

Métodos de procesamiento para desactivación del frijol soya

Los compuestos antinutricionales de la soya, son termos lábiles y termo estables, esto significa que son sensibles al calor, lo cual nos permite desactivar dichos compuestos en el frijol soya y poder utilizarlo en las dietas de los animales, al igual que mejorar su digestibilidad y desarrollar olores y sabores favorables que aumentan el consumo de alimento. (Campabadal, 2015) Existe tratamientos para la extracción del aceite del frijol y de esta manera obtener la pasta de soya, la cual es muy utilizada en la alimentación animal, sin embargo también existen otros procesos que pueden reducir o eliminar por completo los metabolitos secundarios de frijol soya; estos son procesos cortos donde se aplican altas temperaturas alcanzando 170°C y/o periodos largos donde se aplica temperaturas más bajas donde la máxima alcanzada seria de 105°C Los tratamientos más utilizados son el tostado, método de cocción y extrusión o termoprocesado. (Farfan y Vasco, 2014). Sin embargo las temperaturas utilizadas, la humedad, presión, tiempo, superficie del grano, tamaño de partícula y tipo de energía utilizada son variables determinantes de cada proceso y esto repercute directo en la

calidad del producto final. Para considerar cuál de los procesos es el mejor se debe tomar en cuenta las condiciones físico-químicas de cada uno de los procesos, la especie animal la cual es destino el frijol soya a tratar y los costos que involucran la maquinaria y energía. (Mateos G. *et al* 2004)

Por ello se da a conocer en manera general cada uno de los procesos, como funcionan, las maneras más utilizadas, temperaturas, presión en los casos que aplique y tiempos.

Métodos de cocción. Este método ha sido utilizado desde tiempos ancestrales para la alimentación humana y se puede considerar comparativamente sencillo; en este proceso el grano se deja remojar en agua y se calienta hasta punto de ebullición en un periodo de 30 a 120 minutos para consecutivamente retirar del calor, colar el grano y secar, ya sea por medios mecánicos o simplemente con calor solar. (Farfan y Vasco, 2014) , (Kaankuka *et al*, 1996). Entre los métodos de cocción más utilizados en investigaciones y centros de producción para nutrición animal son cocción con autoclave alcanzando temperaturas de hasta 125°C y una presión de 0.1 megapascales (MPa), (Monari *et al* 1996), (Mojgan *et al*, 2014), sin embargo la preparación de las muestras y las variables aplicadas durante el proceso, por ejemplo tiempo, presión y espesor de la capa del grano varían entre laboratorios y es por ello no es el proceso más adecuado para obtener un producto de calidad; y reactor hidrotermico, en el cual no se tiene un control de la presión y pasa por diferentes temperaturas que van desde los 85°C hasta los 100°C, para posteriormente secar a una temperatura de 145°C y enfriar hasta alcanzar una humedad entre 9 y 11%. (Frank, G., 1988)

Métodos de tostado; al igual que los métodos de cocción, el tostado se ha practicado por muchos años, sin embargo es más utilizado en el tostado del café y algunos cereales; este método consiste en aplicar calor seco, puede ser de un horno, de carbón o directamente en una flama sin embargo también es posible usar calor húmedo, ;

y estas dos variables dan lugar a las diferentes metodologías utilizadas para el tostado y de esta manera las temperaturas pueden variar según el método y la maquinaria que se utiliza. Las metodologías más utilizadas son: tambor rotatorio, tostado en cascara, el jet-sploding, microondas y micronización (Mateos *et al* 2004) Las temperaturas para cada método pueden variar desde 110° C hasta 170°C. El método de tambor rotatorio es uno de los métodos donde se aplica calor directo y puede ser húmedo o seco, sin embargo no es muy reconocido debido a que el producto final no es homogéneo (Ruiz, 1990). El método de jet- sploding también es con calor seco, sin embargo a diferencia del tambor rotatorio no se aplica la flama directa, sino que, todo el tiempo están en movimiento recibiendo aire caliente y el proceso puede durar hasta 26 segundos, según la temperatura que alcance el grano. (Gorrochategui, 2010) La micronización es muy diferente a los dos métodos anteriores, ya que no utiliza calor, flama, o vapor caliente, en este método se utiliza calor radiante emitido por infrarrojos que producen radiaciones de una amplia frecuencia, que superan las microondas. (Mateos G. *et al* 2004) Las microondas, es el método relativamente más moderno, este utiliza ondas que van desde 0.1 hasta 100cm de longitud; de esta forma calientan el grano y su interior. (Clarke y Wiseman, 2000).

Métodos de extrusión, estos métodos tienen varias variables, dependiendo el proceso, por ejemplo la humedad, temperaturas, configuración de la extrusionadora, velocidad de la rotación de las hélices; esta última variable es muy importante es la que da la característica principal al método de extrusión que nos referimos, ya que según estas características los métodos pueden ser: extrusión seca o húmeda y simple o de doble hélice; la extrusión seca maneja valores de humedad muy bajos alcanzando como máximo el 20% y no se incluye un preacondicionamiento; es por ello que la capacidad de procesar un alto rango de ingredientes se ve limitado (Rokey G., 1995), mientras que en la extrusión húmeda es todo lo contrario, los ingredientes deben pasar por un canal para tener un preacondicionamiento, en el cual el principal objetivo es hidratar los ingredientes, entre un 18 y 20% para posteriormente calentar a 80 y hasta 95 grados centígrados durante un periodo de 2.5 minutos y después llevar a la extrusión, donde las

hélices extrusionan el material a través de la matriz que controla el tamaño y la forma del grano. Analizando cada uno de los métodos para llevar a cabo la extracción podemos concluir que la extrusión seca solo puede ser con una hélice y su versatilidad es limitada; mientras que la extrusión húmeda puede ser de una y hasta dos hélices y su versatilidad puede ser alta o máxima, alcanzando una alta producción, por lo cual muchos investigadores aprueban el proceso de extrusión rentable para la elaboración de piensos.

MATERIALES Y MÉTODO

Área de estudio

El presente estudio se llevó a cabo en las instalaciones de la unidad de Ovinos de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (Km. 14.5 carretera San Luis Potosí, Matehuala, ejido Palma de la Cruz) en el municipio de Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P., México. Las coordenadas geográficas de la Facultad son 22°14'5.8" latitud norte y 100° 51' 48.5" longitud oeste, con una altitud de 1835 msnm perteneciente a la provincia mesa del centro (INEGI, 2013). De acuerdo a la clasificación climática de Köepen el clima es seco estepario frío (BSK wg) con lluvias en verano. La precipitación media anual es de 292.8 mm. Los vientos dominantes ocurren de noroeste a sureste. Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 14.4°C la menor y de 22°C la mayor, siendo los meses de diciembre y enero donde se presentan las temperaturas más bajas, pudiendo llegar hasta los -3.2°C, y los más cálidos entre junio y agosto (Departamento de Agro climatología de la Facultad de Agronomía de la UASLP).

Animales

Se utilizaron 9 corderas primaras de la raza Ramboulliet, 25.81 ± 2 kg PV y con una edad aproximada de 6 meses, vacunadas y desparasitadas (Ivermectina). Al inicio del experimento las corderas se identificaron, pesaron y se ubicaron al azar en las jaulas metabólicas individuales.

La adaptación a la dieta se realizó gradualmente, en un periodo de 10 días, aumentando por día el 10% de concentrado y disminuyendo el forraje, de esta forma el día uno solo se ofreció el 10% de concentrado; el día 2 se ofreció el 20%; el día 3 se ofreció el 30% y así sucesivamente; hasta llegar al día 10, con el 100% de concentrado.

Durante este periodo y la fase experimental se midiendo el consumo voluntario y de esta forma se agregó o disminuyo un 10% de la dieta con respecto al consumo del día anterior.

Tratamientos

Se tuvieron 3 tratamientos los cuales se describen a continuación: 1) Dieta con pasta de soya (Testigo o T1), 2) Dieta con frijol soya termoprocesado (T2) y 3) Dieta con soya integral termoprocesada (T3). Las dietas experimentales fueron formuladas por Grupo Empresarial Vali S.A. de C.V con base en Nutrient Requeriments of dairy cattle 2010. Todas las dietas se formularon de manera que fueran isoenergéticas e isoproteicas..

La ración se ofreció diariamente a libre acceso por la mañana (08:00 h) y por la tarde (14:00 h) durante 40 días.

Instalaciones

Se utilizaron jaulas metabólicas, bebederos y comederos.

Análisis de laboratorio

En cada uno de los tratamientos se determinó MS (AOAC, 1990), cenizas (AOAC, 1990), fibra detergente neutra (FDN) y fibra detergente acida (FDA) (Van Soest *et al.*, 1991), energía (AOAC, 1990), extracto etéreo (AOAC, 1990) y nitrógeno por el método de microkjendalh (AOAC, 1990); Líquido Ruminal se obtuvo vía tubo esofágico 0, 4, 8 y 12 h después de alimentación; pH (Cole Parmer) y Conservación de líquido ruminal con ácido metafosforico (30%).

Variables respuesta

Ganancia diaria de peso: Todas las borregas (9), se pesaron cada 10 días, al finalizar cada uno de los periodos (3) inicio y final del experimento; y se calculó como la diferencia del peso final e inicial de cada periodo, entre el número de días transcurridos.

Consumo de alimento: Por las mañanas antes de iniciar actividades, se pesó el alimento rechazado; de igual manera se tuvo un registro del alimento ofrecido; durante los 10 días que duraba cada periodo (3), se calculó el promedio, con una base de datos de todo el experimento.

Conversión alimenticia. Es la división del consumo de materia seca entre la ganancia de peso que tuvo en cada periodo.

pH ruminal. Se obtuvo vía tubo esofágico a las 0, 4, 8, y 12 horas después de ofrecer el alimento; se midió con un potenciómetro portátil, registrando el resultado de pH después de obtener cada muestra.

Digestibilidad aparente. Se acondicionaron las jaulas metabólicas para poder separar la orina y heces, se tomaron muestras cada 10 días directas del recto del animal al igual que se midió el consumo de alimento de las borregas. Y determinamos según la fórmula de cantidad de MS ingerida menos la cantidad de MS excretada entre la cantidad de MS ingerida por 100.

Nitrógeno Amoniacal. Las muestras obtenidas vía tubo esofágico de líquido ruminal, se conservaron con ácido metafosforico al 30% y se determinó mediante la

técnica propuesta por McCullough (1967) y la absorbancia se midió en un espectrómetro de luz ultravioleta a 630 nm.

Diseño Experimental

El diseño experimental consistió en un cuadro latino 3x3 y como prueba estadística el Análisis de Varianza (ANOVA) ya que nos permite determinar si diferentes tratamientos muestran diferencias significativas o por el contrario puede suponerse que sus medias poblacionales no difieren. Y los datos obtenidos de ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo de alimento se analizaron por el método de medidas repetidas en MIXED (SAS 2004)

El modelo estadístico empleado para Cuadro Latino 3X3 es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \gamma_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : es la observación correspondiente a la i-ésima fila, la j-ésima columna y la k-ésimo tratamiento

μ : Media global

α_i : Efecto de la i-ésima fila

β_j : Efecto de la j-ésima columna

γ_k : Efecto de la k-ésimo tratamiento

ε_{ijk} : Error experimental o de muestreo

RESULTADOS

En el cuadro 2. Se puede mostrar la composición de la dieta, el cual muestra que los tres tratamientos son iso-energéticos e iso-proteicos.

Cuadro. 2 Composición química de las dietas

| Composición | T1 (Pasta de Soya) | T2 (Frijol Soya) | T3 (Soya Integral) |
|-----------------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|
| Materia Seca (%) | 87.90% | 88.49% | 88.18% |
| Humedad (%) | 12.09% | 11.50% | 11.81% |
| Proteína Bruta (%) | 13.92% | 13.98% | 14.02% |
| Grasa (%) | 4.42% | 4.95% | 5.16% |
| Energía (EM- Mcal/kg MS) | 2.648 | 2.649 | 2.657 |
| FDN | 7.49% | 6.55% | 6.68% |

NOTA. Fuente Grupo Empresarial Vali S.A. de C.V, 2016

El consumo de materia seca (MS) se presenta en el cuadro 2; el consumo entre tratamientos fue estadísticamente ($P \geq 0.05$) diferente mostrando un incremento de hasta 15% en las dietas con soya integral y frijol de soya termoprocados.

Cuadro 3. Variables productivas de borregas Rambouillet alimentadas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocesada en la dieta.

| | Pasta de soya | Frijol soya | Soya integral | EEM |
|--|----------------------|----------------------|----------------------|------------|
| Peso Inicial (Kg). | 30.94 | 29.83 | 30.5 | 2.9 |
| Consumo de alimento (g/día). | 1183.98 ^b | 1370.57 ^a | 1338.65 ^a | 273.8 |
| Ganancia diaria de peso (g/día) | 173.23 ^a | 316.66 ^b | 304.44 ^b | 0.14 |
| Conversión alimenticia | 6.83 ^a | 4.32 ^b | 4.39 ^b | |

EEM= Error estándar de la media, ^{a,b,c} hileras con diferentes literales son diferentes estadísticamente.

La ganancia diaria de peso (GDP) fue diferente ($P \geq 0.05$; cuadro 3) entre tratamientos, las dietas con frijol de soya y soya integral superan GDP de 300g/día respecto a la dieta formulada con pasta de soya. En el cuadro 2 se reporta la conversión alimenticia (CA) la cual presenta diferencias significativas ($P \geq 0.05$) entre tratamientos.

La digestibilidad total de la materia seca *in vitro*, se presenta en el Cuadro 4. La digestibilidad total de materia seca no presenta diferencias ($P \geq 0.05$) entre tratamientos. Aunque si se observa un incremento numérico en la dieta con soya integral respecto al uso de pasta de soya o frijol de soya termoprocesado.

Cuadro 3. Digestibilidad de total MS *in vitro* de dietas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocesada como base en borregas Rambouillet.

| Tiempo, horas | Pasta de soya, DIVMS % | Frijol soya, DIVMS % | Soya integral, DIVMS % | EEM* |
|----------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|
| 0 | 19.7 | 20.8 | 21.3 | 2.25 |
| 3 | 28.07 | 28.3 | 29.4 | 0.84 |
| 6 | 33.3 | 33.5 | 32.6 | 1.19 |
| 12 | 37.2 | 37.2 | 38.5 | 0.96 |
| 24 | 42.5 | 44.3 | 45.1 | 8.78 |
| 48 | 47.3 | 48.6 | 49.8 | 11.20 |
| 72 | 51.5 | 52.1 | 54.1 | 6.86 |

EEM= Error estándar de la media, ^{a,b,c} hileras con diferentes literales son diferentes estadísticamente.

El nitrógeno consumido fue diferente estadísticamente ($P < 0.05$, cuadro 5) entre tratamientos. Las borregas alimentadas con dietas que contenían pasta de soya y soya integral muestran un menor consumo de nitrógeno, sin embargo, la dieta con base a frijol de soya tiene un consumo hasta 50% superior, respecto a los otros tratamientos.

En el cuadro 5 se muestran los datos para las variables de nitrógeno consumido (gramos/día), nitrógeno orinado (gramos/día), nitrógeno excretado (gramos/día) y nitrógeno retenido (gramos/día). Se muestran diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos. La dieta que contenía soya integral muestra una menor concentración de nitrógeno en orina (3.84 gramos/día), similar a la dieta con pasta de soya (4.37 gramos/día). Para la variable de nitrógeno excretado se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) de la dieta con soya integral respecto a las dietas de pasta de soya y frijol de soya termoprocesado, la cantidad de nitrógeno excretado muestra mucha variabilidad entre los tratamientos, llegando a tener diferencias de hasta el 150% (frijol de soya vs soya integral).

La retención de nitrógeno no muestran diferencia significativa ($P > 0.05$) entre las dietas con pasta de soya y frijol de soya termoprocesado, aunque estos son diferentes ($P > 0.05$) a la dieta con soya integral ellos, sin embargo, si muestran diferencia significativa en comparación con el T3; siendo superior la cantidad de nitrógeno retenido en las borregas alimentadas con el T3 e inferior en las borregas alimentadas con el T1 y T2. Los valores para nitrógeno retenido se muestran en el Cuadro 5.

Cuadro 4. Balance de Nitrógeno de borregas Rambouillet alimentadas con pasta de soya, soya integral y soya termoprocesada en la dieta

| | Pasta de soya | Frijol soya | Soya integral | EEM* |
|--------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|-------------|
| Consumo MS (g/diario). | 1,183.98 | 1,370.57 | 1,338.65 | 273.8 |
| N Consumido (g/diario). | 23.79 ^b | 30.42 ^a | 22.89 ^b | 2.34 |
| N Orina (g/diario). | 4.37 ^{ab} | 5.24 ^a | 3.84 ^b | 0.96 |
| N Excretas (g/diario). | 8.63 ^a | 15.03 ^a | 6.67 ^c | 1.52 |
| N Retenido (g/diario). | 10.79 ^b | 10.48 ^b | 12.73 ^a | 2.19 |

EEM= Error estándar de la media, ^{a,b,c} hileras con diferentes literales son diferentes estadísticamente

DISCUSIÓN

El consumo diario de alimento generalmente disminuye en raciones que contienen cereales termoprocados debido a un incremento en la densidad de los granos, de tal manera que se da un proceso de gelatinización del almidón, ocasionando un incremento en el volumen comparación con el crudo (Grubić 1987), lo que no concuerda con la presente investigación donde el consumo diario de alimento se incrementó en las dietas con soya termoprocada y soya integral. Los tratamientos térmicos pueden inactivar los factores anti-nutricionales y proporcionar un medio más propicio para la degradación ruminal de las proteínas, de esta forma mas proteínas llegan con su estructura intacta hasta el intestino delgado, lo que puede mejorar el crecimiento de los animal (Beever y Thomson 1977, Stern et al., 1985), lo que pudo suceder en nuestra investigación, donde las ganancias diarias de peso fueron superiores para los tratamientos con soya termoprocada y soya integral respecto a la dieta con pasta de soya (316.66 y 304.44 vs 173.23), Pajak et al. (2001) reportan ganancias diarias de peso de 234 g/d para borregos con dietas que contenían semillas de girasol termoprocadas, las que fueron superiores al tratamiento testigo (186g/d). En el presente trabajo los tratamientos con pasta de soya termoprocada y soya integral fueron superiores para consumo de materia seca y ganancia diaria de peso. Los granos termoprocados tienen una mejor digestibilidad de la materia seca (Rojo et al., 2001), con lo que se tiene un mayor aporte de nutrientes resultando una mejor eficiencia alimenticia.

La cantidad y calidad de la proteína que llega al intestino delgado depende en gran medida del tiempo y la temperatura de tostado utilizados durante el termoprocado (Yu et al. 2001). Abdegadir et al. (1996) encontraron que al utilizar granos de cereal tostados mejora la productividad animal; los resultados demostraron interacciones entre las fuentes de carbohidratos y proteínas en iniciadores para becerros, debido a una sincronización en la degradación de los carbohidratos, mejorando las ganancias de peso, así como eficiencia de la utilización de los nutrientes. Los granos de algunas leguminosas contienen componentes que inhiben las enzimas digestivas, causando trastornos metabólicos que se reflejan en disminución del crecimiento, e incluso la muerte (Liener 1980). Las altas cantidades de aceite que contiene también pueden

afectar la digestibilidad en los rumiantes (SCOTT et al. 1991). El procesamiento térmico de la soya previene la degradación de las proteínas por microorganismos ruminales bloqueando la degradación enzimática a través de la reacción de Maillard entre los grupos amino de lisina y compuestos carboxílicos (Handford, 2001).

CONCLUSIÓN

Las variables productivas evaluadas en el Proyecto de investigación, en este caso ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia para borregas primiparas alimentadas con pasta de soya, soya integral y frijol soya termoprocesado respectivamente en cada dieta, si muestra diferencias estadísticamente significativas, en las cuales en los tratamientos donde se utiliza el termoprocesado de soya o T2 y T3 hay un incremento considerable en ganancia diaria de peso en comparación con el tratamiento T1 enfocado a la pasta de soya; además no se mostró diferencia en retención de nitrógeno en los tratamientos T1 y T2, los cuales tienen como ingrediente principal pasta de soya y frijol soya termoprocesado, sin embargo si hay diferencias favorables en la dieta con soya integral, es por ellos que se ve reflejado en las variables productivas como ganancia diaria de peso y conversión alimenticia, de esta manera se destaca como el mejor tratamiento la dieta con soya integral, mostrando efectos positivos en el metabolismo de los borregos.

BIBLIOGRAFÍA

- Abdelgadir IEO, Morrill JL, Higgins JJ (1996) Effect of Roasted Soybeans and Corn on Performance and Ruminal and Blood Metabolites of Dairy Calves. *J Dairy Sci* 79, 465-74
- AOAC. 1990. Official Methods of Analysis (15th Ed.), Association of official Analytical Chemists. Washington, DC. 1298p.
- Arteaga C. J, 2008, Situación Actual de la Ovinocultura en México. AMCO. II Foro de Rentabilidad Ovina
- Barragan J.I. 2015. La importancia actual de los factores antinutricionales de la soja. *nutriNews*, 92-100
- Beever DE, Thomson DJ (1977) The potential of protected proteins in ruminants nutrition. In: Haresign N, Lewis D (Eds) *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworths, London, 66-82.
- Bermejo, J. Y J. León, (1992) Cultivos marginados (otra perspectiva de 1492)FAO: Producción y protección vegetal # 26, Roma
- Campabadal C., 2015, Uso de la pasta de soya en la alimentación animal I; Consejo de exportación de soya de los Estados Unidos, <http://bmeditores.mx/uso-pasta-soya-en-alimentacion-animal/>
- Carrera C.B., 2008, La ovinocultura en mexico: alternativas para los ovinocultores en México, Num. 207, pp. 1-17
- Daga A., H. M. Bottoni, K.L.B. Mikito y F. L. Oliveira; 2015; Bromatological and mycotoxin analysis on soybean meal before and after the industrial process of micronization; Num. 7; Vol. 45; *Food Technology*; p. 1336-1341.
- De Luna J. A. 2006 Valor de la proteína de soya, Num. 36, *Investigación y ciencia*; pp. 29-34
- Dehkordi, Rasoul Jafari; Vali y Nasrollah. *Research Opinions in Animal & Veterinary Sciences*. 2014. Evaluation of raw and processed soybean on feed efficiency,

- carcass traits and blood parameters in Japanese quails (*Coturnix japonica*) . Vol. 4 Num. 2, pp74-80
- Díaz G. A. A., 2005; Calculo del tiempo del calentamiento de grano soya; Tecnología química; Vol. XXV; Num. 2, pp. 59-65.
- Espejo C.; 2004, Determinación del valor nutricional de la soya integral (*Glycine max*) en la alimentación de la tilapia roja (*Oreochromis sp.*)Vol. 1; Num.1. pp. 1-19
- Farfan. C y B. Vasco, 2014. Desactivación del frijol y su utilización en el alimento para engorde de cerdos. Mundo Pecuário. Vol. 10, Num. 3. pp.99-110.
- Frank, G. 1988. How to improve the quality of fullfat soya beans and other legumes by hydrothermal treatment. Feed Magazine 11: 42-46
- Gayol, M. F.; C. Riveros; P. Jauregui; P. R. Quiroga; N. R. Grosso y V. Nepote. *Grasas y Aceites*. jul-sep2010. Elaboration process, chemical and sensory analyses of fried-salted soybean. Vol. 61 Num. 3, pp279-287
- Galina, M. A.; M. A. Ortiz-Rubio; M. Guerrero; D. F. Mondragón; N. J. Franco y A. Elías; *Avances en Investigacion Agropecuaria*. may-ago 2008, Vol. 12 Num. 2, pp23-34.
- Gallardo M. y Gaggiotti. 2003. Como utilizar la soya y sus subproductos en la alimentación del Ganado. INTAEEA Rafaela.
- Gonzalez A.; M. Marichal de J.; R. Bauza; R. Bratschi.; L. Pacheco. y M. Vignolo. 2014. Evaluación de alternativas de procesamiento del grano de soja para mejorar su aprovechamiento para la alimentación animal; *Livestock Research for Rural Development* Vol. 26, Num. 2,. Universidad de república , Facultad de Agronomía, Garzón 780, Montevideo, Uruguay; pp. 1-8
- Gracia E.; G. Chacol.; B. Moreno.; A. Fernandez.; I. Albizu y R. Baselga. 2006. Toma de muestras en rumiantes, Autovacunas y Diagnostico, San Mateo, Zaragoza, pp. 1-6

- Grubić G (1987) The effects of heat processing of cereals on the efficiency of utilization in young cattle, *krmiva* Num. 29, pp. 219-24
- Handford D. (2001). The effect of dietary protein source on the metabolism and performance of ewes in late pregnancy and early lactation. Ph D. Thesis. Harper Adams Univ., Newport, Wales
- Herrera H.J.G y C. Garcia. 2010. Diseño en cuadro Latino. Universidad Complutense de Madrid, Área de ciencias de la salud. pp. 103-109.
- INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía; Revisado el 05 de Febrero del 2017. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/geoestadistica/datos.aspx>
- Kaankuka, F.; T. Balogun y T. Tegbe. 1996. Effects of duration of cooking of full-fat soya beans on proximate analysis, levels of antinutritional factors, and digestibility by weanling pigs. *Animal Feed Science and Technology*. Vol. 62, pp229-237.
- Keyfitz, N, (1994). Demographic discord. *The Sciences* 34, 21-27
- Liener I E (1980) *Toxic Constituents of Plant Foodstuffs*. Academic Press NY Scott TA, Combs DK, Grummer RR (1991) Effects of roasting extrusion, and particle size on the feeding value of soybeans for dairy cows. *J Dairy Sci* 74 , 2555-65
- Mateos A, I.; C. A. Redondo; S. M. J. Villanueva y R. M. A. Zapata. *Nutricion Hospitalaria*. jul/aug 2008. Soybean, a promising health source. Vol. 23 Num. 4, pp305-312
- McDonald, P.; J. Edwards; Greenhalgh.; Morgan, C. 2002. *Nutrición animal. Carbohidratos*. Editorial Acribia. Zaragoza- España. 587p.
- Mendoza David German y Ricalde Raul, 2016, Alimentación de ganado bovino con dietas altas en grano, UAM, Ciencias Biológicas y de la Salud, serie 8, pp45-60.
- Mike Neary, 1997. *The basic of feeding sheep*.8-Manitoba agriculture, 2006. By-product for sheep

- Mojgan Nahavandinejad, M. Sc, Alireza Seidavi, Ph. D, Leila Asadpour, Ph. D. Rita; 2014; Vol. 19; Num. 3; Rev. M.V.Z Cordoba; pp. 4301-4315
- Monari, S.; Mateos, G.; Garcia, P.; Medel, P. 1996. Utilización de la soja integral en alimentación 3ª ed. American Soybean Association. Bruselas. 44 pp
- Mutsvangwa T, J. G. Buchanan-Smith y B. W. McBride. 1999. Effects of in vitro addition of ammonia on the metabolism of 15 N-labelled amino acids in isolated sheep hepatocytes. Can J Anim Sci; Vol. 79, pp. 321 – 326
- Opalinski M., A. Maiorka, F. Cunha, C. Rocha y S. A. Borges; 2010; Adícao de complexo enzimático e da granulometria da soja integral desativada melhora desempenho de frangos de corte; Food Technology; Num. 3; Vol. 40; pp. 628-632.
- Pajak JJ, Kowalczyk J, Zebrowska T, Kowalik B, Dlugolecka Z (2001) Effect of extrusion-cooking temperature on the nutritive value of lupin seeds in fattening lambs. J Anim Feed Sci 10 Suppl 2, 357-62
- Peripolli V., B. J. O. Jardim, E. R. Prates, C. A. Wilbert y C. C. Madeiros; 2011; Avaliação do potencial nutricional da casca proteinada de soja para a alimentação de ruminantes; Revista Acta Scientiae Veterinariae; Vol. 39; Num. 4. Pp.1-15
- Portillo G. J. I., P. J. O. Lopez, F. J. A. Casco y T.R. Gutierrez, 1995, Producción de soya e México, Abriendo surcos, Claridades Agropecuarias, Revista Num. 07, pp. 1-10
- Redan B. W., Vinson J. A, Coco Jr M. G.; 2013; Effect of thermal processing on free and total phenolics in nine varieties of common beans Num. 2; Vol. 64; International Journal of Food Sciences and Nutrition; p. 243-247
- Rokey G. *Tecnologías de la extrusión e implicaciones nutricionales* XI curso de especialización FEDNA, Barcelona, 1995. Pp. 1-11
- Romero O.; Agric M. y Bravo S. 2015. Alimentación y nutrición en los ovinos; 2005; p. 24-40

- SAGARPA. Desarrollo INIFAP de variedad de soya de mayor rendimiento para el trópico húmedo, 2013, Revisado el 10 de julio del 2017.
<http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2013B001.aspx>
- SIAP. Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera; Revisado el 19 de febrero del 2017.
<http://www.sagarpa.gob.mx/quienesomos/datosabiertos/siap/Paginas/estadistica.aspx>
- Stern MD, Santos KA, Satter LD (1985) Protein degradation in rumen and amino acids absorption in small intestine of lactating dairy cattle fed heat-treated whole soybeans. *J Dairy Sci* 68, 45-56
- Taffarel B. G., Aline V. C., Picolli S. L., Pretto A., Valentim S. L., Radunz N. J.; 2013; Num. 10; Vol. 43; Extração de antinutrientes e aumento da qualidade nutricional dos farelos de girassol, canola e soja para alimentação de peixes; *Food Technology*; p. 1878-1884.
- Vali N. Departamento of Animal Sciences, Faculty of Agriculture; 2014; Evaluation of raw and processed soybean on feed efficiency, carcass traits and blood parameters in Japanese quails (*Coturnix japonica*); Num. 1; Vol. 4; p. 74-80
- Yu P, Leury BJ, Sprague M, Egan AR (2001) Effect of the DVE and OEB value changes of grain legumes (lupin and faba beans) after roasting on the performance of lambs fed a roughage-based diet. *Anim Feed Sci Tech* 94, 89-102

ANEXOS



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN SECRETARÍA DE DESARROLLO AGROPECUARIO

Oficio N° CEIR 014/ 2016

A QUIEN CORRESPONDA

PRESENTE:

Por medio de la presente, El instituto de educación superior UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON encargada de desempeñar como CENTRO DE EXTENSIÓN E INNOVACIÓN RURAL "CEIR" para la Región Norte de México en el ejercicio fiscal 2016 hace constar que la L.P.A Carolina Tovilla Espinosa actualmente apoya y es participante en los GRUPOS DE EXTENSIÓN E INNOVACIÓN TERRITORIAL "GEIT" Agropecuario, Mixto y Agrícola localizados en la ciudad de San Luis Potosí, Rioverde y Salinas de Hidalgo, Estado de San Luis Potosí, SLP.

En este espacio de encuentro se cuenta con la participación de actores institucionales, Extensionistas, Acopiadores, comercializadores, Transformadores y Productores del campo agroalimentario.

Sin más por el momento, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo. Y Agradecer su colaboración

Atentamente,

San Luis Potosí, SLP. 14 de Noviembre de 2016

Ing. Juan Fernando Villareal Garcia

**Coordinadora Regional Norte del Centro De Extensión E
Innovación Rural (CEIR) UANL**

c.c.p. Lic. Carlos Ramírez Eguía; Coordinador de la SEDAGRO, UANL.

c.c.p. Archivo

c.c.p. Ing. Juan Fernando Villareal Garza

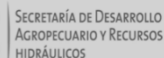
ANEXO I.



*"Educación de clase mundial,
un compromiso social"*

Campus de Ciencias Agropecuarias
Av. Francisco Villa s/n, Ex Hacienda El Canadá
C.P. 66050. General Escobedo, Nuevo León, México.
Tel.:(52 81) 83294000, ext. 3538

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)



INFORME MENSUAL
CENTRO DE EXTENSIÓN E
INNOVACIÓN RURAL (CEIR) NORTE



ESTADO:

SAN LUIS POTOSÍ

FACILITADOR:

**L.P.A. CAROLINA
TOVILLA ESPINOSA**

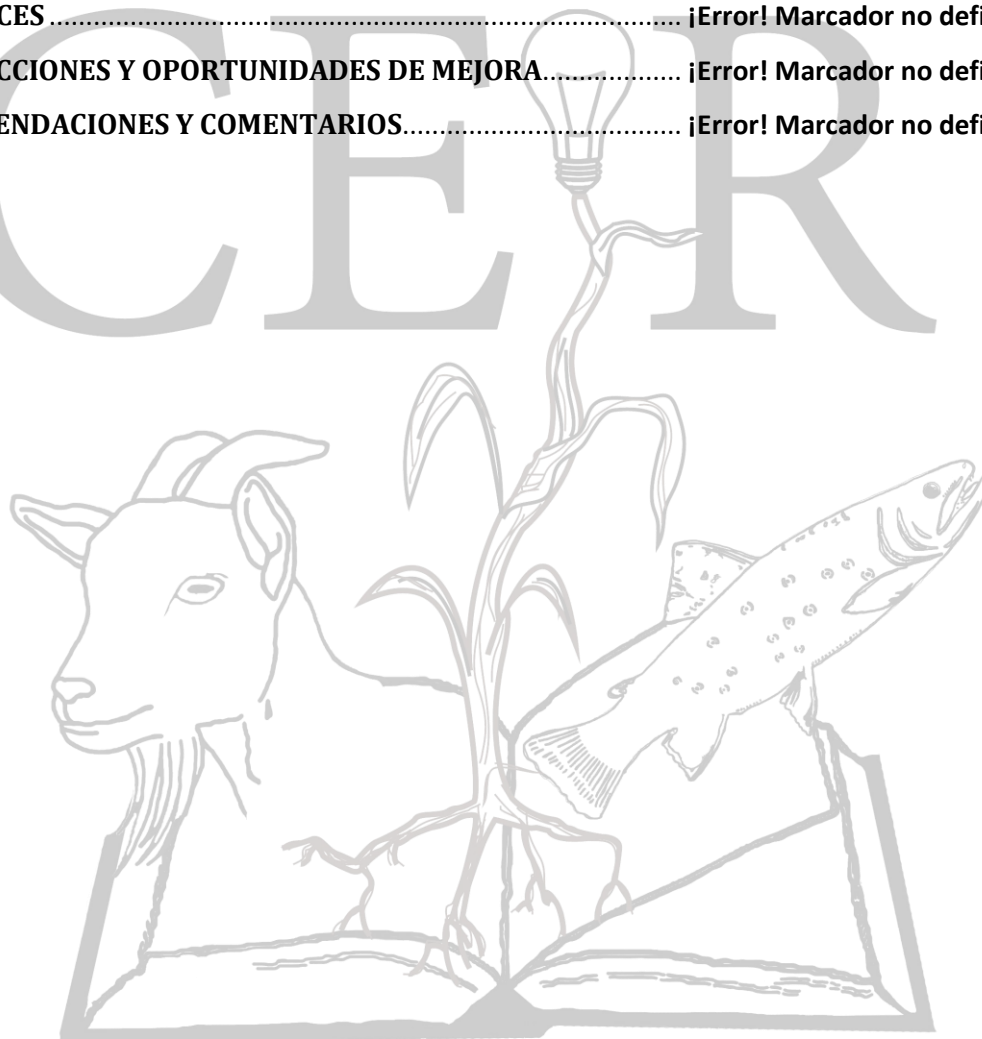
Centro de Extensión e Innovación Rural Norte

Noviembre de 2016

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

Contenido

| | |
|--|-------------------------------|
| 2.1 ACTIVIDADES | 3 |
| 2.2 COMENTARIOS | 8 |
| 2.3 AVANCES | ¡Error! Marcador no definido. |
| 3 RESTRICCIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| 4 RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS..... | ¡Error! Marcador no definido. |



Centro de Extensión e Innovación Rural Norte

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

2.1 ACTIVIDADES

Actividades Realizadas en el mes de Agosto

| ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DEL INFORME | | | | | |
|--|---|--|---|---|-------------|
| Día | Actividad | Participantes | Propósito | Resultados/Acuerdos | Comentarios |
| 3 | Capacitación GEIT Agropecuario 127 - Ovinos | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Implementar Estrategias nutricionales para incrementar la eficiencia reproductiva en ovinos | Los productores se comprometen a implementar las estrategias para suplementar al ganado en época de sequía. | |
| 4 | Capacitación GEIT Agropecuario 129-jitomate | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Preparación de soluciones nutritivas para el cultivo de jitomate bajo condiciones de invernadero. | Hubo conformidad con las capacitaciones y los productores piden se de otro taller de seguimiento y continuidad con las problemáticas. | |
| 7 | Capacitación GEIT Caprino 128- Caprinos | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Uso y manejo del agua, ARCGIS como herramienta para la ejecución de prácticas de conservación de agua y suelo | Excelentes expectativas el taller, se propone que se de otro taller, ya que el uso del programa es muy extenso. | |
| 8 | Capacitación GEIT 126,127 Y 129. | Extensionistas, productores, INCA Rural, SEDARH, CEIR e INIFAP | Uso y manejo del agua, ARCGIS como herramienta para la ejecución de prácticas de conservación de agua y suelo | Se propone que se de otro taller, ya que el uso del programa es muy extenso. | |
| 8 | Capacitación GEIT Agrícola, 126-Nopal | Extensionistas, productores, INCA Rural, SEDARH, CEIR e INIFAP | Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades del Nopal | Se acordó programar una siguiente capacitación para ver la parte práctica e ir las parcelas de los productores. | |

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

| ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DEL INFORME | | | | | |
|--|---|--|---|--|-------------|
| Día | Actividad | Participantes | Propósito | Resultados/Acuerdos | Comentarios |
| 9 | Capacitación GEIT 131- Vainilla y Frutales. | Extensionistas, productores, INCA Rural, SEDARH, CEIR e INIFAP | Red de innovación en vainilla Tecnología de producción en Vainilla | No hubo acuerdos | |
| 9 | GEIT Universitario | Facultad de Agronomía, CEIR | Taller de alineación para los estudiantes que participaran en los GEIT Universitarios | Se obtuvo una lista de pre-registro y una lista de espera, debido al cupo del aula. Exposición y practica adecuada a productores, muy interesante, cumple objetivo | |
| 10 | Capacitación GEIT 130, 131, 132 | Extensionistas, productores, INCA Rural, SEDARH, CEIR e INIFAP | Uso y manejo del agua, ARCGIS como herramienta para la ejecución de prácticas de conservación | Se propone que se de otro taller, ya que el uso del programa es muy extenso. Se concluye que contenido del taller es para dos días, no se logra objetivo, sin valor de uso a la mayoría de extensionistas | |
| 11 | Reunión | INIFAP, CEIR | Programar algunas capacitaciones | Al calendario de noviembre se agregan 3 capacitaciones más, para el sistema producto cebada es el 17, para cacahuete el 23 de noviembre y para apicultura el 13 de diciembre. | |
| 11 | Reunión | Facultad de Agronomía, CEIR | Revisar las fechas propuestas para los GEIT Universitarios | Se dará inicio a los GEIT Universitarios el día 2 de Diciembre y las fechas son Para el Modulo1: 2,3,9,10,16 y 17 de diciembre. Módulo 2: 13,14,21, 27 y 28 de Enero Módulo 3: 3,4,10,11, 17,18,24 y 25 Febrero Hasta el momento se tienen 59 en Pre registro y aproximadamente 30 en lista de espera. Se anexaran 13 de Agronegocios, se debe hablar con el enlace de SAGARPA para que | |

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

| ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DEL INFORME | | | | | |
|--|---|--|--|--|------------------|
| Día | Actividad | Participantes | Propósito | Resultados/Acuerdos | Comentarios |
| | | | | proporcione la lista. | |
| 12 | Capacitación GEIT Caprinos, 128-Capriño | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Estrategias nutricionales para incrementar la eficiencia reproductiva en caprinos | Habrà más participación con los productores. | |
| 14 | Capacitación GEIT 128 y 126 | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Alternativas de suplementación para ganado a base de melaza | No hay acuerdos | |
| 15 | Capacitación GEIT 128 y 127 | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Uso del Fotoperiodo para incrementar la eficiencia reproductiva, incrementar la producción de leche y desarrollo de cabritos | El taller inicio un poco tarde, sin embargo se cumplieron los objetivos del taller y los actores de la cadena agroalimentaria quedaron muy satisfechos. | |
| 15 | Capacitación GEIT Agropecuario 131 | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Mejoramiento Genético en Bovino Doble Propósito Tropical | Contenido temático y ejercicios muy especializados, no se usó lenguaje y ejemplos apropiados a mayoría de extensionistas y productores | |
| 16 | Reunión | INCA Rural, CEIR, INIFAP | Revisar avances, capacitaciones faltantes, GEIT por atender y casos específicos de problemáticas | Se acordó hablar directamente con la SAGARPA, el caso de un Jefe de distrito que no permite dar capacitaciones, según su punto de vista no lo necesitan los actores. | Atención urgente |
| 17 | Capacitación | Extensionistas, productores, SEDARH, | Alternativas de | Se realizaron aproximadamente 12 bloques | |

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

| ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DEL INFORME | | | | | |
|--|--|--|---|--|-------------|
| Día | Actividad | Participantes | Propósito | Resultados/Acuerdos | Comentarios |
| | GEIT Agropecuario 127- ovinos | CEIR e INIFAP | suplementación para ganado a base de melaza | multinutricionales y se acordó realizar una rifa entre los actores para ver quien se quedaba con alguna de ellas. | |
| 17 | Capacitación GEIT Agrícola 126-Cebada | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP, SINGENTA | Tecnología De Producción De Cebada Bajo Condiciones De Temporal En El Altiplano Potosino. | La persona que representa a SINGENTA, propone poner una parcela demostrativa en alguna de las parcelas de los productores, los cuales accedieron con mucho gusto. Se tratara de agendar este mismo taller para el mes de febrero del siguiente año y tener más participación por parte de los productores. | |
| 17 | Capacitación GEIT Agropecuario 131- Maíz | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Uso y manejo de Biofertilizantes y densidad de siembra en maíz criollo | Contenido y exposición adecuada a productores y con valor de uso, cumple objetivo | |
| 18 | GEIT PECUARIO 126 Bovinos leche | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Alternativas de suplementación para ganado a base de melaza | El taller se dio según lo propuesto y se cumplieron los objetivos, no hay acuerdos. | |
| 21 | GEIT PECUARIO 126 Bovinos leche | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Calidad higiénico-sanitaria de la leche | El taller se dio según lo propuesto y se cumplieron los objetivos, no hay acuerdos. | |
| 22 | GEIT PECUARIO 126 Bovinos leche | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Calidad higiénico-sanitaria de la leche | El taller se dio según lo propuesto y se cumplieron los objetivos, no hay acuerdos. | |

Centro de Extensión e Innovación Rural Norte

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

| ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL PERIODO DEL INFORME | | | | | |
|--|-------------------------------|--|--|---|-------------|
| Día | Actividad | Participantes | Propósito | Resultados/Acuerdos | Comentarios |
| 23 | GEIT Caprino 128 | Extensionistas, productores, CEIR e INIFAP | Manejo Sanitario de los Caprinos | El taller se dio según lo propuesto y se cumplieron los objetivos, no hay acuerdos. | |
| 24 | GEIT Agropecuario 127-Ovinos | Extensionistas, productores, CEIR e INIFAP | Manejo Sanitario de los Ovinos | El objetivo del taller se cumplió, los productores quedaron satisfechos. Se acordó pasar las presentaciones a los interesados | |
| 24 | GEIT Agropecuario 131-Caña | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Tecnología de producción en caña de azúcar. | Temas y exposiciones adecuadas al productor, cumple objetivo | |
| 25 | GEIT Agrícola 126-Jitomate | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Fertirrigación y nutrición del cultivo de tomate en condiciones de invernadero | El taller se cumplió según lo establecido y los objetivos planeados con anticipación. | |
| 26 | GEIT 131Aguacate | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Producción de Aguacate | Muy interesante información, sin embargo se usó Videos y lenguaje inapropiado de uno de los tres instructores, se cumple objetivo | |
| 29 | GEIT Agropecuario 131-Bovinos | Extensionistas, productores, SEDARH, CEIR e INIFAP | Manejo de Praderas | Se cumple objetivo, con poca asistencia de extensionistas y productores | |

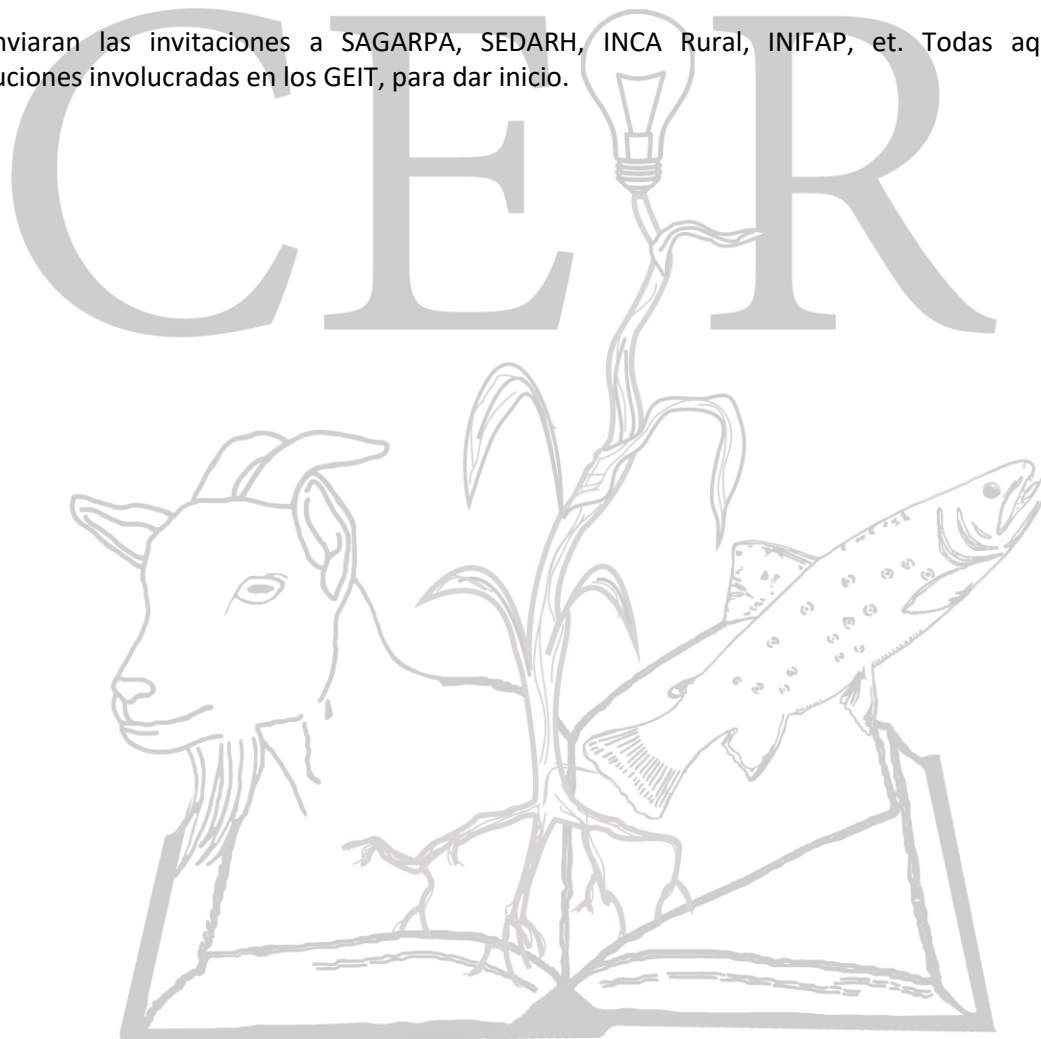
Centro de Extensión e Innovación Rural Norte

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

2.2 COMENTARIOS

Se tienen 5 capacitaciones más para el mes de diciembre, falta definir fechas, actualmente solo se tienen 3; una en Rioverde atendiendo la cadena de cacahuete, en la huasteca, con la cadena vainilla e iniciar con los GEIT Universitarios el día 2 de noviembre con la presencia de la facultad de Agronomía y veterinaria UASLP.

Se enviarán las invitaciones a SAGARPA, SEDARH, INCA Rural, INIFAP, et. Todas aquellas instituciones involucradas en los GEIT, para dar inicio.



Centro de Extensión e Innovación Rural Norte

PROGRAMA DE APOYO A PEQUEÑOS PRODUCTORES
COMPONENTE DE EXTENSIONISMO E INNOVACIÓN PRODUCTIVA
CENTROS REGIONALES DE EXTENSION (CEIR)

2.3 AVANCES

- 75% De las agendas de Innovación entregadas
- 80% de las innovaciones atendidas.

3 RESTRICCIONES Y OPORTUNIDADES DE MEJORA

| Restricciones | Oportunidades de mejora | Observaciones |
|--|--|---------------|
| 1. Falta de comunicación entre los colaboradores | 1. Mejor organización en cuestiones de logística | |

4 RECOMENDACIONES Y COMENTARIOS

No hay recomendaciones.

Juan Fernando Villareal Garza
 Coordinador del CEIR- UANL
 Quien recibe informe

Carolina

Carolina Tovilla Espinosa
 Quien entrega informe

Centro de Extensión e Innovación Rural Norte