

1-1-2018

Suplementación estratégica para mejorar la producción de ovejas en trópico bajo colombiano

David Alejandro Camargo Baracaldo
Universidad de La Salle

Follow this and additional works at: <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia>

Citación recomendada

Camargo Baracaldo, D. A. (2018). Suplementación estratégica para mejorar la producción de ovejas en trópico bajo colombiano. Retrieved from <https://ciencia.lasalle.edu.co/zootecnia/360>

This Trabajo de grado - Pregrado is brought to you for free and open access by the Facultad de Ciencias Agropecuarias at Ciencia Unisalle. It has been accepted for inclusion in Zootecnia by an authorized administrator of Ciencia Unisalle. For more information, please contact ciencia@lasalle.edu.co.

**SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS EN
TRÓPICO BAJO COLOMBIANO**

DAVID ALEJANDRO CAMARGO BARACALDO



UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PROGRAMA DE ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., MAYO 2018

**SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS EN
TRÓPICO BAJO COLOMBIANO**

DAVID ALEJANDRO CAMARGO BARACALDO

13091020

TUTORA:

DRA. CAROLINA BESPALHOK JACOMETO

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE

UNIVERSIDAD DE LA SALLE

PROGRAMA DE MEDICINA ZOOTECNIA

BOGOTÁ D.C., MAYO 2018

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	6
1.1 TÍTULO	6
1.2 RESUMEN	7
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
1.4 OBJETIVOS	11
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	11
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
1.5 MARCO TEORICO Y/O ESTADO DEL ARTE	12
1.6 METODOLOGÍA	21
1.6.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA	22
1.6.2 VARIABLES ANALIZADAS	23
1.6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	24
1.7 RESULTADOS	24
1.8 DISCUSIÓN	29
1.9 CONCLUSIONES	29
1.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
1.11 LISTA DE ANEXOS	34

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Condición Corporal de Ovinos

Tabla 2. Plan vacunal para ovinos y caprinos propuesto por el ICA.

Tabla 3. Caracterización bromatológica del germen de malta utilizado en el estudio.

Tabla 4. Caracterización bromatológica de los pastos Cuba 22 (*Pennisetum sp*), Guinea (*Panicum maximum*) y Caña forrajera (*Saccharum officinarum*) consumidos por los animales durante el período experimental.

Tabla 5. Peso al nacimiento de corderos suplementados con germen de malta durante el período periconcepcional (K-S y SI-S) o no suplementados (CON).

Tabla 6. Peso al nacimiento de corderos de acuerdo al tipo de gestación (sencillo o mellizo).

Tabla 7. Peso al nacimiento de corderos de acuerdo al sexo.

Tabla 8. Números de partos sencillos y dobles de acuerdo a los tratamientos.

Tabla 9. Costos suplementación con germen de malta Vs. Costos suplementación con concentrado comercial.

Tabla 10. Evaluación de los costos de implementación del flushing en la explotación.

Tabla 11. Cálculo estimado costos totales de producción y porcentaje de participación, según la implementación de germen de malta y concentrado comercial.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Peso de las hembras durante la gestación.

Figura 2. Efecto de la condición corporal de las hembras durante la gestación.

CAPITULO I

1.1 SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE OVEJAS EN TRÓPICO BAJO COLOMBIANO

1.2 RESUMEN

La producción ovina ha estado sujeta a factores medioambientales, de salubridad, genéticos, de manejo, capital humano y el de características de alimentación; este último de suma importancia para el presente trabajo de grado. Hoy día, a nivel mundial es común que la producción ovina sea adelantada mediante el sistema de pastoreo es un factor considerable al momento de reducir los costos que la alimentación y nutrición traen consigo. La adopción de estrategias nutricionales que incluyan el uso de suplementos puede mejorar la producción del ganado. Por esto se realizó la evaluación de la suplementación energética-proteica conocida como “flushing” a base de germen de malta en el periodo periconcepcional y durante el último tercio de la gestión en un sistema de producción en la Hacienda La Fe, ubicada en Turbaco, departamento de Bolívar. Fueron evaluadas 30 ovejas, hembras con peso promedio de 29,5 Kg y condición corporal promedio de 1,9. La suplementación estratégica (flushing): con germen de malta fue realizada por 40 días durante el período periconcepcional y durante el tercio final de la gestación. Del presente estudio se concluye que la suplementación a base de germen de malta en ovejas F1 durante el periodo periconcepcional y tercio final de la gestación en el trópico bajo colombiano aumenta el peso al nacimiento de corderos, número de partos dobles y peso de las hembras durante el periodo de gestación. Además,

el uso de germen de malta en la práctica de flushing en ovinos, no genera aumento en los costos alimenticios, por el contrario, disminuye el costo de este rubro en la explotación, al ser un recurso de bajo costo.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los sistemas de producción ovina por lo general se desarrollan bajo sistemas de pastoreo en el mundo, lo que constituye una gran ventaja económica por el ahorro en costos de producción (Partida, 2013). Los ovinos por naturaleza son pastoreadores y ramoneadores, crecen y se reproducen bien en sistemas extensivos de producción (Rinehart, 2008). Sin embargo, una filosofía de producción intensiva e industrial ha dictado que los cultivos y los animales pueden ser criados más rápidamente y de forma más consistente de lo que un sistema extensivo puede entregar. Para lograr esto, asociado a programas de selección genética, los animales necesitan de más nutrientes que los que ofrece la pradera (Rinehart, 2008). Algunos ejemplos de los pastos que se pueden encontrar en la región del trópico bajo para los sistemas de producción de rumiantes son: *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*), Estrella (*Cynodon plectostachyus*), Angleton (*Dichanthium aristatum Benth*), y Mombaza (*Panicum máximum*) (Noreña, 2015).

El manejo inadecuado de los recursos hídricos y vegetales puede hacer que la oferta nutricional no sea suficiente para obtener mejores resultados. Una estrategia nutricional que mejora la condición corporal, es la suplementación con concentrados energéticos y proteicos en el periodo inmediatamente anterior a la cubrición, la cual es una práctica antigua y ampliamente difundida conocida como "flushing" (Scaramuzzi, 2006).

En este sentido, las necesidades del ganado ovino son la sumatoria de los requerimientos de mantenimiento más la retención de nutrientes, destinada para deposición en producto o función

reproductiva (Mantecon, 2006). Animales que presentan un balance energético negativo, o sea, que el consumo de nutrientes no es suficiente para atender las exigencias, tienen una inhibición de la secreción de la Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH) por el hipotálamo, ausencia de pulsos de Hormona Luteinizante (LH), bajas concentraciones de Hormona Folículoestimulante (FSH), inhibición del proceso de foliculogénesis, fallas en la ovulación, atraso a la pubertad, entre otros aspectos negativos (Scaramuzzi, 2006). La utilización del flushing periconcepcional promueve un aumento del número de óvulos liberados durante el estro, lo que puede aumentar la ocurrencia de gestaciones gemelares (Núñez, 2010). El flushing debe ser equivalente a un 20-30% de las necesidades energéticas de mantenimiento de la oveja (Oriella, 2016).

El tercio final de la gestación es el período donde hay un mayor crecimiento y demanda de nutrientes por el feto, por lo tanto una suplementación energética y proteica en este período puede, no solo ayudar el metabolismo de la oveja, sino también contribuir con el desarrollo del cordero, reflejado en mayores pesos al nacimiento (Symonds, 2010).

Como alternativa para mejorar la alimentación de los ovinos se puede utilizar una gran variedad de subproductos agroindustriales, de acuerdo con la disponibilidad en de la región, que incorporados adecuadamente a la alimentación de los ovinos, pueden potenciar el nivel de respuesta tanto en producción por animal como por hectárea, pues muchos presentan buenas cantidades de proteína y energía. Algunos ejemplos son la melaza obtenida de la producción de azúcar, de la industria de cerveza se obtiene el germen de malta y afrecho de cebada, de la industria del aceite se obtiene la torta de soya, ajonjolí y algodón, entre otros (Peruchena, 2003).

Con el desarrollo de la presente investigación se pretende resolver a la siguiente pregunta: ¿La suplementación con un concentrado a base de germen de malta durante el período periconcepcional y tercio final de gestación es una alternativa nutricional eficiente para mejorar parámetros productivos en ovejas en el trópico bajo colombiano?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de una suplementación energética y proteica (“flushing”) a base de germen de malta durante el período periconcepcional y tercio final de gestación sobre parámetros productivos en ovejas F1 (oveja de pelo colombiano (OPC) x Katahdin) en un sistema de producción en Turbaco, Bolívar.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Evaluar el efecto del flushing sobre la condición corporal y peso de ovejas durante la gestación.
- b) Evaluar el efecto del flushing sobre el porcentaje de preñez de las ovejas.
- c) Evaluar el efecto del flushing sobre el número de corderos nacidos por oveja.
- d) Evaluar el efecto del flushing sobre el peso de los corderos al nacimiento.

- e) Analizar la eficiencia económica de la suplementación estratégica durante el período periconcepcional y final de gestación en ovejas.

1.4 MARCO TEORICO Y/O ESTADO DEL ARTE

El alimento ingerido es sometido a una serie de transformaciones mediante procesos de degradación y fermentación, generando compuestos que finalmente son absorbidos y vertidos a la circulación sanguínea para actuar en distintos procesos metabólicos en el animal (Castellaro, 2015). La disposición de alimentos frescos, con buena calidad y palatabilidad, debe ser suplida en una dieta balanceada para satisfacer las necesidades diarias de energía, proteína, vitaminas y minerales, de esta forma mantener los animales saludables (Oriella, 2016).

En los últimos años se han aumentado los esfuerzos destinados al estudio de las características nutricionales de los subproductos de la agroindustria, ya sea para su utilización en los sistemas de producción de carne o leche (Garsiarena, 2014). En muchos casos estos residuos constituyen un problema para las agroindustrias, ya que cuando no son bien manejados pueden contaminar el medio ambiente al descomponerse o sirven de incubación a moscas y mosquitos, además de producir contaminación en los esteros y ríos, por lo que ha incentivado la investigación en el uso de estos residuos con el fin darles un valor agregado (Mayer, 2014).

La idea es ayudar a los animales para que no solo dependan del pasto, sino que se complemente esa dieta con un porcentaje de materia seca, que no necesariamente tiene que ser concentrado comercial, debido a los altos costos de estos (Verdecia, 2016). Los subproductos son una alternativa muy valiosa: que sirven como una fuente de energía y proteína, resultando en beneficio para los animales y que no requieren una mayor inversión ya que son elementos que se reutilizan de industrias paralelas o con los que se cuentan en la misma finca (Silva, 2016). Hay que empezar a cambiar la mentalidad, si los ganaderos siguen con el ideal de mantener los sistemas exclusivamente extensivos, sin hacer rotaciones de potreros o utilizar nuevas estrategias nutricionales, no van a ser realmente productivos.

Generalidades de la especie ovina

Los ovinos domésticos descienden principalmente de dos razas salvajes: los Muflones (*Ovis musimon* y *Ovis orientalis*) y el Urial de Asia (*Ovis vignei*) (Moreno, 2004), no obstante muchos datos indican que los ovinos salvajes de grandes cuernos del Asia pueden ser por lo menos uno de los progenitores de las ovejas de grupa gorda del Asia central. Además, tal vez algunas razas modernas provienen de otros ovinos salvajes aparte de los indicados (Patricio, 2008).

La domesticación de la oveja fue hace 1200 años AC en Irak, siendo uno de los primeros animales en ser domesticados por el hombre (Geronimo, 1990). A Colombia fue introducida con la llegada de los conquistadores, traídas desde Europa, cruzadas y mezcladas, lo que resultó en la conocida criolla colombiana (CC), entre otras razas; luego vinieron las africanas de pelo, las cuales se conocen como *camuros*; estos 2 tipos raciales son los más predominantes en el país (Lozano, 2014).

Actualmente hay una gran oportunidad para la producción ovina, debido a que los precios de la carne bovina y los lácteos empezaron a estancarse, ascendiendo el inventario a más de dos millones de cabezas de ganado ovino en todo el país (Reyes, 2013). Todavía, según la FAO, la carne de ovino cuenta con una producción de 14 millones de toneladas anuales, representado tan solo el 4,5% de la balanza total: el consumo per cápita en el año está en 500 gramos (Gomez, 2016).

Razas ovinas

En Colombia se han desarrollado desde la conquista de los españoles (más de 500 años atrás), la raza “criolla” o raza ovina de pelo colombiano (OPC) también llamada Camura o Africana (Vivas, 2013). Las razas criollas han sobrevivido al clima tropical, convirtiéndolos en una fuente de valiosa riqueza y diversidad genética que se debe seguir explorando para contribuir al desarrollo de las comunidades menos favorecidas (Arcos et al., 2002). Estos ovinos presentan características de mayor adaptación al trópico, buen uso de los recursos forrajeros, especialmente los de menor calidad, mayor resistencia a condiciones de altas temperatura, radiación y humedad, rusticidad, mansedumbre, prolificidad y son de raza liviana de producción de carne (FAO, 1981). Se propone entonces para la producción de carne en estas regiones tropicales, utilizar madres de OPC (razas maternas) como base para realizar cruzamientos y la producción de animales F1 y tricross (Vivas, 2013).

El Santa Inés es la raza ovina de pelo más común en Brasil, presentando características deseables, como buena producción de leche y carne (Azambuja & Gonzáles-García, 2016). Adaptada al clima cálido, viene siendo utilizada en Colombia en los cruces con las razas nativas con la intención de mejorar los parámetros productivos.

Manejo nutricional de ovinos




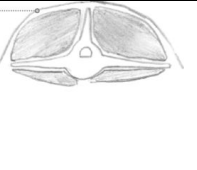
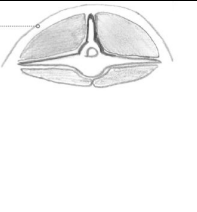
La mayoría de las producciones ovinas es manejada de manera extensiva, salvo algunas excepciones de sistemas semi-intensivos, con alimentación compuesta por forrajes nativos y en algunos casos forrajes mejorados o suplementados con concentrados. Las instalaciones están comprendidas por corrales de cría, reproducción, alimentación y manejo. La falta de asistencia técnica y aplicación de tecnología en este tipo de explotaciones, se debe a que pertenecen a familias campesinas y pequeños productores, por lo que no tienen acceso a estas herramientas (Acero, 2014).

El pastoreo es la forma más económica que tienen los ganaderos para alimentar a sus rebaños, pues se trata de llevarlo para que coma libremente lo que vayan encontrando en su búsqueda en praderas naturales o artificiales, o en los lugares donde hay pastos apropiados (Rinehart, 2008). Aunque esta es la forma más barata de alimentar el rebaño, no es la más eficiente económicamente, pues los ovinos gastan una parte considerable de la energía que ingieren en los recorridos que hacen (Gonzales, 2009).

La evaluación de la condición corporal (CC) es una técnica que determina en forma indirecta el estado nutricional del animal (Dunn, 1992). A partir de la evaluación se pueden tomar decisiones con respecto al manejo del rebaño previo al servicio, la lactancia y gestación (Felice, 2013). En el período de monta, se considera importante que las ovejas tengan una CC adecuada, entre 3 a 3,5 puntos, en la escala de 1 al 5 (Tabla 1), lo que permite la posibilidad de aumentar la fertilidad y los partos múltiples (Oriella, 2016). Las hembras que presentan una CC menor a 2,5 tienen una fertilidad menor al 65%, cuando la CC está entre 2,5 a 3,0 tienen una fertilidad del 83% y en las hembras que tengan una CC mayor a 3,0 su fertilidad puede ser superior al 90% (Peres, 2010). El

flushing es una alternativa nutricional para mejorar la condición corporal y consecuentemente mejorar aspectos productivos en los animales.

Tabla 1. Condición Corporal de Ovinos

	Dibujo	Apófisis espinosa	Musculo del lomo	Apófisis transversal
1		Puntiagudas, descarnadas, bien notables a la palpación. Se distingue espacio entre ellas	Deprimidos, sin cobertura de grasa. Se palpa piel y huesos.	Agudas, los dedos perciben extremos afilados; pasan con facilidad por debajo palpando la cara inferior de las mismas.
2		Prominente pero suave. Dificultad en palpar las apófisis individuales. Músculos del Lomo: Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea	Rectos, con poca cobertura de grasa subcutánea.	Suaves, redondeadas. Para palpar la cara inferior se debe de ejercer una ligera presión.
3		Se perciben pequeñas elevaciones suaves y redondeadas	Llenos, de forma redondeada, moderada cobertura de grasa	Se tocan solo ejerciendo presión, son suaves y están cubiertas.
4		Ejerciendo presión se detectan como línea o cordón duro entre los músculos del lomo	Presentan buena cobertura de grasa.	Imposible palpar los extremos de la misma.
5		Imposible palpar aunque se ejerza presión.	Muy llenos con abundante cobertura de grasa.	Imposible palpar aunque se ejerza presión

(Felice, 2013)

Manejo sanitario de ovinos

El Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ha puesto en marcha un programa de capacitación y sensibilización, buscando detectar en las diferentes zonas, la presencia de cuadros clínicos compatibles con las diferentes enfermedades: de interés nacional y presentación inusual, de esta manera controlar las enfermedades y que los antibióticos no se usen sin guía de un profesional.

La vacunación contra aquellas enfermedades que se pueden prevenir de esta manera es fundamental. En ovinos y caprinos el calendario de vacunación según el ICA es el indicado en la tabla 2.

Tabla 2. Plan vacunal para ovinos y caprinos propuesto por el ICA.

Vacuna	Edad (meses)	Revacunación
Carbón sintomático	3	Anual
Septicemia Hemorrágica	3	Anual
Edema Maligno	3	Anual
Carbón Bacteridiano	3 a 4	Anual
Rabia	3	Anual

Además es de extrema importancia que los animales sean controlados contra endo y ectoparasitosis (Hernandes, 2012).

Manejo reproductivo en ovinos

El manejo reproductivo puede ser por monta libre, donde se deja constantemente un macho para varias hembras en un rebaño y no se controla el tiempo de permanencia. En sistemas con mayor

control de la producción se pueden promover sistemas de monta controlada, que consiste en utilizar un reproductor puro en una proporción de 25 a 45 hembras por macho, manejado durante dos o tres ciclos estrales de la hembra, es decir, 50 días. Esta se utiliza más cuando se tienen varios reproductores puros y se desea servirlos con estos.

Se pueden hacer sistemas con sincronización de celos, inseminación artificial (con detección de celo o en tiempo fijo), pero es necesario un sistema bien controlado para que estas técnicas tengan buenos resultados (Contreras, 2008).

Efectos de la energía sobre parámetros reproductivos

Independientemente de su estado fisiológico, los ovarios de todas las especies domésticas contienen una gran cantidad de folículos primordiales: y una población menor de folículos preantrales y antrales (Mendez, 2012).

Las suplementaciones energéticas y proteicas parecen implicar un mayor número de folículos disponibles para el reclutamiento o una reducción de la atresia folicular; el aumento de la sensibilidad podría estar asociada con un metabolito o un nutriente, cuyos niveles se reflejan en la condición de la oveja: y cambios en el peso vivo (Smith, 1991). Según Scaramuzzi y colaboradores (2004) el efecto positivo del flushing sobre los parámetros reproductivos puede estar relacionado con la reducción en la atresia de folículos que se encuentran en los estados finales de crecimiento y desarrollo, ya que un folículo preovulatorio es más susceptible a la atresia en los días 9-13 del ciclo estral, que es cuando el flushing incrementaría la tasa de ovulación.

Alimentos y subproductos energéticos y proteicos

El grano de maíz es el concentrado energético por excelencia para la producción animal: y la soya el suplemento proteico. En gran medida con estos cereales las diferentes explotaciones animales, sin embargo, cada vez más los mercados internacionales exigen que se profundice el destino para el consumo humano y últimamente se busca diversificar su industrialización para otros usos, básicamente para biocombustible (principalmente etanol a partir del almidón) (Gallardo, 2012).

Profundizar en la utilización productos regionales y de bajo costo para la formulación de los concentrados energéticos y proteicos es una alternativa que contribuye para el aumento de la eficiencia productiva y económica de las explotaciones pecuarias.

Caracterización del germen de malta

El germen de malta es el brote separado de la cebada germinada en condiciones controladas de temperatura y humedad en el proceso de malteado que se obtiene por cribado del grano germinado. Es un subproducto de color blanco amarillento, se presenta en forma de hilos mezclados con cascarilla de cebada y algo de malta, su olor es aromático y su sabor amargo, por lo que muchas veces se hace necesario adicionar melaza antes de ofertar a los animales (Cardenas, 2014). La composición fisicoquímica de la raicilla varía de acuerdo a la variedad de cebada, técnica de secado, método de conservación y almacenamiento. De ahí, que de la proporción de granos partidos: enteros y de la de raicillas, propiamente dicha, variarán los contenidos de almidón (energía) y de proteína, respectivamente. A mayor proporción de granos se incrementará el nivel energético materia prima, mientras que a mayor nivel de raicillas lo hará el nivel proteico del mismo (Mayer, 2014).

Según las tablas de la Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA), el germen de malta tiene entre 19 y 25% de proteína bruta, 1,5% de extracto etéreo, 13% de fibra bruta, 40% de Fibra Detergente Neutro (FDN), 2400 Kcal/Kg de energía metabolizable para rumiante. Lo que hace que este producto presente buenas características proteicas y energéticas (FEDNA).

1.6 METODOLOGÍA

Para la presente investigación se utilizaron 30 ovejas, hembras de remplazo (oveja de pelo colombiano (OPC) x Katahdin), con un peso promedio de 29,5 Kg, con condición corporal promedio de 1,9, mantenidas con el mismo manejo.

La suplementación estratégica (flushing): con germen de malta (Tabla 3): fue realizada por 40 días durante el período periconcepcional, en un sistema *2-step* (1% del PV por 20 días y 2% del PV por 20 días), y durante el tercio final de la gestación al 2% del PV (aproximadamente en los últimos 50 días antes de la fecha prevista para el parto).

Los animales se dividieron en tres grupos de acuerdo con la suplementación y el macho utilizado para la cobertura.

- Grupo Suplementado y aparejadas con macho Katahdin (K-S; n=10).
- Grupo Suplementado y aparejadas con macho Santa Inés (SI-S; n=10).
- Grupo Control, no suplementadas, aparejadas con macho Katahdin (CON; n=10).

Los animales del grupo se les cortaba el pasto el día anterior y en la mañana se picaba el *pastos Cuba 22* (*Pennisetum sp*) y *Caña forrajera* (*Saccharum officinarum*) se suministraba el 5 % de peso vivo dividido en dos raciones en la mañana y en la tarde para la primera alimentación a las 7:00 AM en seguida se les suplementaba la mitad de la ración del germen de malta recibieron el tratamiento al inicio de la mañana y a las 10:00 Am salían a potrero tenían acceso a los *Guinea* (*Panicum maximum*), ingresaban al establo de 12:00 pm a 2:00 pm en seguida volvían a salir a pastoreo hasta las 5:00 pm se les daba una ración de pasto picado y en seguida la otra ración de germen de malta, por la facilidad de manejo de la finca. El periodo de monta fue de 40 días, donde cada macho estuvo con 10 hembras, y fueron separados al final del período.

Tabla 3. Caracterización bromatológica del germen de malta utilizado en el estudio.

Parámetro	Concentración
Humedad	8,22 %
Materia seca	91,8%
Fibra cruda	22,4%
Fibra detergente neutra	27,3%
Fibra detergente acida	60,2%
Proteína Cruda	23,4%
Cenizas	9,70%
Energía Metabolizable	2,55 Mcal/Kg

Los animales fueron manejados bajo un sistema de pastoreo rotacional, recibieron una suplementación con una sal proteica, y fueron tratados para endo y ectoparásitos de acuerdo con la necesidad.

1.6.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA

El estudio se desarrolló en la Granja La Fe, en Turbaco (Bolívar). Está ubicada a 200 msnm, cuenta con una temperatura para el mes más caluroso del año (mayo) con un promedio de 27,3°C y para el mes más frío (enero) de 26°C. Tiene una humedad relativa del 75% al 80% y la precipitación media anual es de 1189 mm.

1.6.2 VARIABLES ANALIZADAS

Al inicio del experimento se realizó un análisis bromatológico del pasto a fin de conocer exactamente la calidad nutricional de la oferta forrajera.

Los animales fueron evaluados en cuanto a condición corporal y peso mensualmente, desde el inicio del experimento (grupos suplementados) hasta el final de la gestación.

Se evaluó el porcentaje de preñez de las ovejas, número de corderos nacidos por hembra y peso de los corderos al nacimiento.

Al final del experimento se realizó un análisis económico sobre la utilización del flushing con germen de malta en los períodos evaluados.

1.6.3 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño experimental permite evaluar el efecto del flushing, cuando comparamos el grupo control y los suplementados aparejados con Katahdin o Santa Inés, para tener en cuenta el efecto de la raza del macho.

Para las variables peso y condición corporal de las ovejas se empleó un modelo mixto con medidas repetidas, siendo los efectos fijos la suplementación, el tiempo y sus interacciones, y el macho como efecto aleatorio. El porcentaje de preñez fue evaluado por chi-cuadrado. El número de corderos nacidos y peso al nacimiento fue evaluados por una prueba t, para el efecto flushing y macho. Estos análisis se realizarán en el paquete estadístico SAS 9.3 del 2013.

1.7 RESULTADOS

En la tabla 4 se encuentran los resultados de los análisis bromatológicos de los pastos que los animales consumieron al largo del período experimental.

Tabla 4. Caracterización bromatológica de los pastos Cuba 22 (*Pennisetum sp*), Guinea (*Panicum maximum*) y Caña forrajera (*Saccharum officinarum*) consumidos por los animales durante el período experimental.

Parámetro	Cuba 22	Guinea	Caña forrajera
Humedad (%)	81,8	70,5	73,3
Cenizas (%)	9,61	11,4	5,38
Materia seca (%)	18,2	29,5	26,7
Fibra cruda (%)	32,8	43,5	38,3
Fibra detergente neutra (%)	67,0	74,4	70,2
Fibra detergente acida (%)	42,8	49,2	46,7
Proteína Cruda (%)	11,3	11,3	9,58
Energía Metabolizable (Mcal/Kg)	1,99	1,68	1,78

El peso al nacimiento de los corderos fue mayor ($P < 0,001$) cuando las madres fueron suplementadas con germen de malta (Tabla 5). Corderos de gestación sencilla son más pesados ($P < 0,001$) comparados con los de gestaciones múltiples (Tabla 6). Además, los machos tuvieron mayor peso al nacimiento comparado con las hembras ($P = 0,04$) (Tabla 7).

Tabla 5. Peso al nacimiento de corderos suplementados con germen de malta durante el período periconcepcional (K-S y SI-S) o no suplementados (CON).

Grupo	Peso al nacimiento (Kg)	Error Estándar	Valor de P
CON	1,875 ^B	0,150	<0,001
K-S	3,219 ^A	0,120	
SI-S	3,379 ^A	0,131	

Tabla 6. Peso al nacimiento de corderos de acuerdo al tipo de gestación (sencillo o mellizo).

Cordero	Peso al nacimiento (Kg)	Error Estándar	Valor de P
Mellizos	2,122 ^B	0,167	<0,001
Sencillos	3,527 ^A	0,080	

Tabla 7. Peso al nacimiento de corderos de acuerdo al sexo.

Sexo	Peso al nacimiento (Kg)	Error Estándar	Valor de P
Hembra	2,671 ^B	0,110	0,044
Machos	2,978 ^A	0,103	

El porcentaje de preñez fue similar entre los grupos, donde al final del período todas las hembras se encontraron preñadas. Se pudo observar una mayor incidencia de gestación doble en las hembras que recibieron la suplementación (Tabla 8).

Tabla 8. Números de partos sencillos y dobles de acuerdo a los tratamientos.

Tratamientos	Sencillos	Dobles
Control	10	0
K-S	6	4
SI-S	8	2

La figura 1 y 2 muestran el peso y la condición corporal de las hembras desde el período anterior a la monta (30 d) hasta el último mes de gestación. Los animales de la raza Katahdin suplementados presentaron promedio de pesos superiores a los demás grupos (K-S vs. CON y K-S vs. SI-S, $P < 0,001$ para ambas comparaciones). Los tres grupos experimentales presentaron un aumento de peso lineal ($P < 0,001$) a lo largo de la gestación. No hubo interacción entre tratamiento y día ($P = 0,99$).

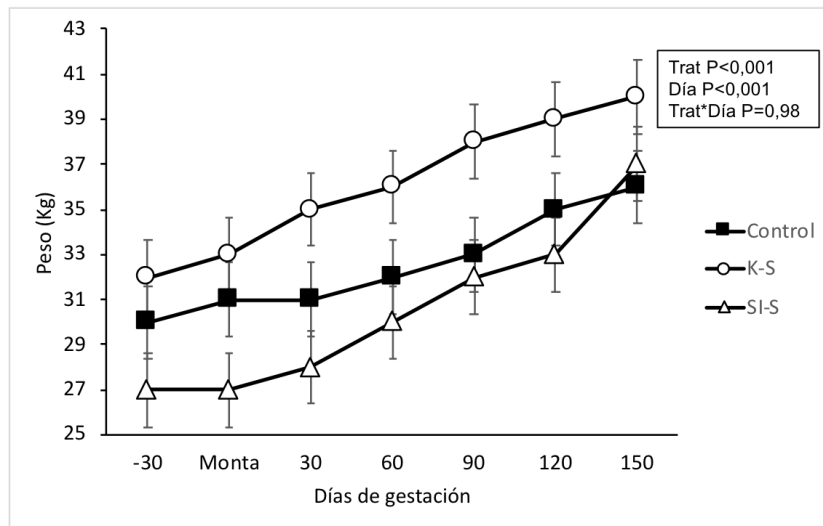


Figura 1. Peso de las hembras durante la gestación.

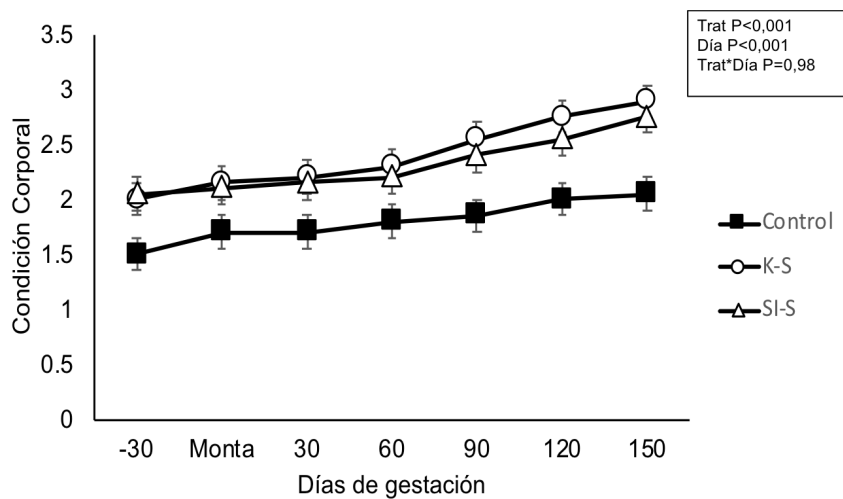


Figura 2. Efecto de la condición corporal de las hembras durante la gestación.

El uso de germen de malta durante los 90 días de tratamiento, representa un menor costo, al que se podría obtener al utilizar un concentrado comercial, es decir, constituye una disminución del 6% en los costos de suplementación en la explotación por ciclo (Tabla 9).

Tabla 9. Costos suplementación con germen de malta Vs. Costos suplementación con concentrado comercial.

Concepto	Kg	Costo Unidad	Costo Suplementación 90 días
Germen de malta	40	\$27.000	\$955.800
Concentrado comercial	40	\$50.000	\$1.012.500
Diferencia precio			\$56.700
Porcentaje de ahorro			6%

Al evaluar los costos de implementación del flushing, observamos que en general adicionar esta práctica en la explotación representa una inversión adicional entre el 12-13%, en los costos de alimentación y adicionalmente en los costos de producción (Tabla 10), sin embargo, los beneficios de su inclusión dentro de las actividades de la explotación los podemos evidenciar en los resultados anteriormente citados.

Tabla 10. Evaluación de los costos de implementación del flushing en la explotación

Concepto	Sin Flushing	Flushing GM*	Flushing CM**
Alimentación	\$16.160.000	\$18.071.600	\$18.185.000
\$ Aumento		\$1.911.600	\$2.025.000
% Aumento		12%	13%

*Flushing GM: Flushing Germen de malta; **Flushing CM: Flushing concentrado comercial

Al calcular el efecto de la implementación del germen de trigo en los costos totales de producción anuales, se observa una disminución de \$113.400 pesos. El porcentaje de participación de cada rubro dentro de la explotación no se ve afectado, donde a pesar de la utilización de germen de malta o concentrado comercial, la alimentación en esta explotación refiere un 85% de los costos totales (Tabla 11).

Tabla 11. Cálculo estimado costos totales de producción y porcentaje de participación, según la implementación de germen de malta y concentrado comercial

Concepto	Con germen de malta		Con concentrado comercial	
	Costo	%Participación	Costo	%Participación
Alimentación	\$18.071.600	85%	\$18.185.000	85%
Sanidad	\$2.249.635	11%	\$2.249.635	11%
Mantenimiento explotación	\$840.000	4%	\$840.000	4%
Total	\$21.161.235	100%	\$21.274.635	100%

1.8 DISCUSIÓN

Una mejora en la alimentación redunda en beneficio de la prolificidad de las ovejas, dentro de los límites propios de cada raza. La implementación del flushing durante la época de reproducción, influencia positivamente en el peso corporal, condición corporal y número de crías por parto, adicionalmente si esta práctica se mantiene durante 10 a 15 días después del

apareamiento, contribuye en una adecuada implantación de los embriones en el útero, reduciendo la mortalidad embrionaria temprana (Ruiz Posada, 2007). Con esto se mejoran los parámetros productivos y por ende las ganancias dentro de la explotación.

En el caso de los resultados obtenidos autores como Ruiz Posada (2007) afirman que la condición corporal influencia el efecto del flushing, dado que hembras con una condición menor a los tres puntos, responden mejor comparadas con otras de mayor puntuación, por lo cual aunque las hembras del estudio no contaban con una condición óptima para la monta, esta sí favoreció y potencializó los efectos obtenidos gracias al flushing.

En cuanto al peso al nacimiento de los corderos se evidencia un aumento significativo tras la implementación del flushing en la explotación, asociado a la implementación de macho Santa Inés, que permite obtener corderos de 3,5 kg al nacimiento (Ganadero, 2013). De igual manera el mayor peso en corderos de parto sencillo, se da debido a que los nutrientes suplementados a la madre se destinan a una sola cría, por lo cual esta lo puede aprovechar de mejor manera, sin embargo, en partos dobles y triples estos nutrientes deben ser distribuidos a la manutención y desarrollo de las crías para que estas lleguen a término. En general el mayor peso en machos, se origina en su condición fisiológica, diseñada exclusivamente para la ganancia de peso y generación de masa muscular, mientras la hembra, esta genéticamente diseñada para no solo generar masa muscular, sino también crías, por lo cual sus condiciones anatómicas se modifican para poder garantizar esta función reproductiva.

Se presenta un aumento en la presentación de partos dobles tras la implementación del flushing, ya que la tasa ovulatoria aumenta con el incremento de proteína y energía, por lo que a un mismo nivel de energía, existe un incremento lineal en la tasa ovulatoria a medida que la proteína

aumenta. Esta suplementación promueve la expresión de un mayor número de folículos antrales por medio de la manutención adecuada de la concentración y frecuencia en los pulsos de LH. De igual manera la insulina y la leptina se incrementan, por lo que resulta en alteraciones intrafoliculares de estos sistemas metabólicos. El estímulo de estos sistemas lleva a una supresión en la producción folicular de estradiol, generando un feedback negativo, que aumenta la secreción de FHS, resultando en la estimulación de la foliculogénesis (Ruiz Posada, 2007).

El aumento en los partos dobles además de ser incentivado por el flushing, es más evidente con la utilización de macho Katahdin, esto debido a que la raza posee buenas características de fertilidad como habilidad materna, prolificidad, fertilidad y precocidad, además presenta un porcentaje de 45% de partos simples, 42,5% de partos dobles y un 12,5% de partos triples (Jonguitud Sánchez, 2012).

Los animales Katahdin presentaron un promedio de peso mayor durante el periodo de suplementación, debido principalmente a características propias de la raza, óptimas para la producción cárnica ovina por su buena conformación muscular, además de su fácil desarrollo en sistemas de pastoreo. De igual manera el aporte nutricional en esta etapa otorgado por el germen de malta, ayudó en la mejoría de este parámetro (Jonguitud Sánchez, 2012).

El aumento de la condición corporal en los animales suplementados, es debido al aporte energético adicional del germen de malta, el cual aumenta la masa muscular y/o evita la pérdida de peso, contribuyendo a evitar un desequilibrio entre la ingesta y los requerimientos nutricionales del ovino, y frenando la pérdida de peso (Herrera Franco, 2016).

De la implementación del flushing en la práctica de la explotación, este representa un aumento del 12-13% de los costos de producción asignados al rubro de alimentación, siendo el germen de

malta, el que representa el menor porcentaje, presentándose como una opción viable pero con excelentes beneficios dentro de la explotación. Sin embargo, recursos como la torta de glicerol y palmiste evidencian un incremento económico menor, 4,38%, al implementarse en una explotación ovina durante 2 meses (Herrera Franco, 2016). Estas diferencias en el incremento económico entre un recurso y otro se deben principalmente al tiempo y tipo de tratamiento establecido para cada uno de los estudios.

Al comparar el costo del bulto de germen de malta versus el costo de otros recursos alimenticios utilizados para la suplementación durante esta fase, encontramos que productos como la melaza de caña tienen un costo aproximado de \$750 pesos/kg, \$30.000 pesos/40 kg, mientras el maíz cuesta aproximadamente \$950 pesos/kg, \$35.000 pesos/40 kg (Herrera Franco, 2016); por lo cual, comparado con lo generalmente utilizado, el germen de malta es un recurso de bajo costo.

1.9 CONCLUSIONES

Del presente estudio se concluye que la suplementación a base de germen de malta en ovejas F1 durante el periodo periconcepcional y tercio final de la gestación en el trópico bajo colombiano aumenta los valores en parámetros productivos como son el peso al nacimiento de corderos, número de partos dobles y peso de las hembras durante el periodo de gestación.

De igual manera en cuanto al peso al nacimiento de corderos, este es mayor asociado al uso de macho Santa Inés en hembras F1 suplementadas; este parámetro presentó mejores valores en corderos machos y de partos sencillos. Del número de partos dobles, este aumenta en hembras F1 suplementadas con germen de malta y aparejadas con macho Katahdin.

La suplementación energética y proteica durante el periodo periconcepcional y tercio final, asociada a la implementación de macho Katahdin, De acuerdo a los resultados la suplementación incrementa de forma lineal el peso de la hembra independientemente de la raza.

Finalmente, el uso de germen de malta en la práctica de flushing en ovinos, no genera aumento en los costos alimenticios, por el contrario, disminuye el costo de este rubro en la explotación, al ser un recurso de bajo costo.

1.10 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acero, V. (2014). El bienestar animal en sistemas productivos de. *Revista La Salle*, 57-62.

Cardenas, M. (24 de 07 de 2014). *Germen De Malta*. Obtenido de <https://prezi.com/ea8ijmciiu7/germen-de-malta/>

Castellaro, G. (2015). *MANUAL BÁSICO DE NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE GANADO*. Chile.

- Contreras, S. (2008). Protocolo corto de sincronización del celo, mediante la aplicación de cloprostenol y el uso del “efecto macho” en ovejas west african en condiciones tropicales. Madrid.
- Dunn, T. a. (1992). Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock . *Journal of Animal Science*, 1580-1593.
- Fallencilla, F. (2016). *EXPERIENCIAS EN EL USO DE RESIDUOS DE LA INDUSTRIA DE*.
Obtenido de [http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/experiencias_en_el_uso_de_residuos_de_la_industria_de_cerveza_\(colombia\).doc](http://nutriciondebovinos.com.ar/MD_upload/nutriciondebovinos_com_ar/Archivos/File/experiencias_en_el_uso_de_residuos_de_la_industria_de_cerveza_(colombia).doc)
- FEDNA. (s.f.). *Fundacion española Para el Desarrollo de La Nutricion Animal*. Obtenido de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/raicillas-de-malta-19-pb
- Felice, M. (15 de 03 de 2013). *inta instituto Nacional Tecnológico Agropecuario*. Obtenido de <http://inta.gov.ar/documentos/condicion-corporal-de-ovinos>
- Gallardo, M. (2012). CONCENTRADOS Y SUBPRODUCTOS PARA LA ALIMENTACION DE RUMIANTES. *prodanimal.fagro.edu.*, 153-162.
- Ganadero, C. (11 de Enero de 2013). *Contexto Ganadero*. Obtenido de Contexto Ganadero: <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/ovino-de-raza-santa-ines>
- Garsiarena, A. (2014). Subproductos de la Agroindustria En La Alimentacion De Rumiantes. *Nutricion Animal Aplicada* (pág. 37). EEA Balcarce del INTA y Facultad de Ciencias Agrarias, UNMdP.

- Geronimo, J. (1990). *EL GANADO OVINO EN LA HISTORIA DE ESPAÑA*. Obtenido de <http://www.insacan.org/racvao/anales/1990/articulos/02-1990-03.pdf>
- Gomez, S. (2016). CARNE OVINA, NUEVA OPCIÓN PARA LA GANADERÍA COLOMBIANA. *Agronegocios*, <https://agronegocios.uniandes.edu.co/2016/05/04/carne-ovina-nueva-opcion-para-la-ganaderia-colombiana/>.
- Gonzales, S. (2009). *UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT* . Obtenido de <http://www.uamvz.uan.edu.mx/resources/memoria1.pdf>
- Hernandes, L. (2012). *ICA*. Obtenido de Control de parasitario gastro intestinal y problemas reproductivos: <http://www.ica.gov.co/getattachment/e26081e9-c5a1-4a13-8448-eca5a34ed1b6/-nbspc;Control-de-parasitismo-gastrointestinal-y-pr.aspx>
- Herrera Franco, V. H. (30 de 11 de 2016). Evaluación de la suplementación con glicerol y torta de palmiste a ovinos en pastoreo rotacional de pasto kikuyo (*pennisetum clandestinum*). Fusagasugá, Colombia: Universidad de Cundinamarca.
- Jonguitud Sánchez, S. (2012). Importancia de las razas Katahdin y Dorper en la ganadería ovina de pelo en México. México: Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Lozano, H. (2014). Reproducción ovina en Colombia. *Revista ciencia animal*, 67-83.
- Mantecon, A. (2006). *Requerimientos Nutricionales para ovinos en Reproducción*. Obtenido de Digital csic: <http://digital.csic.es/handle/10261/23596>

- maximino, h. (s.f.). REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE OVINOS PELIBUEY Y DE LANA. *II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos XI Congreso Nacional de Producción Ovina*. Mexico.
- Mayer, A. (2014). *TRANSFORMACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y RESIDUOS DE AGROINDUSTRIA DE CULTIVOS TEMPLADOS, SUBTROPICALES Y TROPICALES EN CARNE Y LECHE BOVINA*. Obtenido de INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA CENTRO REGIONAL BUENOS AIRES SUR ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA BORDENAVE: http://www.produccion-animal.com.ar/tablas_composicion_alimentos/120-Transformacion_de_subproductos.pdf
- Mendez. (2012). Parametros reproductivos en ovejas de pelo suplementadas con glicerol, aceite de pescado y l-arginina. *Campus Montesillo*.
- Mohammad, S. (2013). Effect of feed flushing during summer season on growth,. *Trop Anim Health Prod*, 143-148.
- Moreno, J. (2004). EL MUFLÓN EUROPEO (*Ovis orientalis musimon* SCHREBER, 1782) EN ESPAÑA: CONSIDERACIONES HISTÓRICAS, FILOGENÉTICAS Y FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA. *Galemys*, 3-7.
- Noreña, J. (13 de 05 de 2015). *contexto ganadero*. Obtenido de Los 5 mejores pastos para el ganado en el trópico bajo : <http://contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-5-mejores-pastos-para-el-ganado-en-el-tropico-bajo>

Oriella, R. (29 de 10 de 2016). *inia*. Obtenido de ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN EN LOS OVINOS: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR38521.pdf>

Partida, J. (Julio de 2013). Obtenido de Producción de Carne: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:xOj852eXywYJ:www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%2520INIFAP/Manual%2520Producci%25C3%25B3n%2520de%2520Carne%2520Ovina.pdf+&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=co>

Patricio, U. (2008). CARACTERIZACIÓN DE PRODUCTORES OVINOS DE CARNE EN LA PROVINCIA DE OSORNO. *UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE*.

Peres, P. (2010). Obtenido de LA CONDICION CORPORAL Y SU RELACION CON LA PRODUCTIVIDAD DEL GANADO OVINO Y CAPRINO: http://www.u-cursos.cl/veterinaria/2010/1/LU36_II/5/material_docente/bajar%3Fid_material%3D563510+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=es&lr=lang_es

Peruchena, C. (2003). *SUPLEMENTACION DE BOVINOS EN SISTEMAS PASTORILES* . Obtenido de Produccion Animal: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/suplementacion/107-en_sistemas_pastoriles.pdf

Reyes, O. (02 de 09 de 2013). La ganadería ovina vive su mejor momento en Colombia. *Contexto Ganadero*.

Rinehart, L. (2008). Obtenido de Nutrición para Rumiantes en Pastoreo: <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=248>

Rinehart, L. (2008). Obtenido de Nutrición para Rumiantes en Pastoreo: <https://attra.ncat.org/attra-pub/viewhtml.php?id=248>

- Ruiz Posada, R. (2007). El flushing como estrategia nutricional para mejorar la eficiencia reproductiva en pequeños rumiantes. *Taller Internacional en Laparoscopia en ovinos y caprinos.*, (págs. 1-7). Bucaramanga.
- Scaramuzzi. (2006). review of the effects of supplementary nutrition. *Reprod. Nutr. Dev.*, 339-354.
- Scaramuzzi, D. y. (2004). RESPUESTA REPRODUCTIVA Y TASA OVULATORIA EN CABRAS. *Red de Revistas Científicas de América Latina*, 468.472.
- Silva. (12 de 06 de 2016). Estrategias nutricionales para la producción ovina de carne. *contexto ganadero*.
- Smith. (1991). A review of recent developments on the effect of nutrition on ovulation rate (the flushing effect) with particular reference to research at Ruakura. *Proceedings of the New Zealand Society of Animal Production*, 15-23.
- Symonds, E. (2010). Nutritional regulation of fetal growth and implications for. *The Animal Consortium*, 1075-1083.
- Verdecia, G. (04 de 03 de 2016). Expondrán 4 pilares sobre la producción ovino-caprina. *Contexto Ganadero*.