



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**BENTONITA DE SODIO SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN
OVEJAS DE PELO EN ZONA DE MONTAÑA**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

JACOB MARÍN HUERTA

DIRECTOR DE TESIS

DR. NUMA P. CASTRO GONZÁLEZ

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre 2022



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS

**BENTONITA DE SODIO SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN
OVEJAS DE PELO EN ZONA DE MONTAÑA**

TESIS PROFESIONAL

PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

PRESENTA

JACOB MARÍN HUERTA

DIRECTOR DE TESIS

DR. NUMA P. CASTRO GONZÁLEZ

ASESORES

DR. MARCOS PÉREZ SATO

DR. EUTIQUIO SONI GUILLERMO

Tlatlauquitepec, Puebla, México. Diciembre 2022

La presente tesis titulada “**BENTONITA DE SODIO SOBRE LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN OVEJAS DE PELO EN ZONA DE MONTAÑA** ”, y realizada por: **JACOB MARÍN HUERTA** ha sido revisada y aprobada por el siguiente consejo particular, para obtener el título de:

LICENCIADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA Y ZOOTECNIA

Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias

Consejo Particular integrado por:

Firma

Director: Dr. Numa P. Castro González

Asesor: Dr. Marcos Pérez Sato

Asesor: Dr. Eutiquio Soni Guillermo

El presente trabajo forma parte del Cuerpo Académico denominado: **“Producción Pecuaria Integral”** y de la línea de Investigación **“Producción Integral de Rumiantes y no Rumiantes”**.

DEDICATORIAS

A Dios por ser mi acompañante durante todo este proceso de vida, por darme la fortaleza en cada día, en cada obstáculo que se pudo manifestar durante todo el transcurso de mi vida universitaria, por las bendiciones que me concedió y quien indiscutiblemente me brindó todas las facilidades para que pudiera yo avanzar durante todo este camino de formación académica.

A mi madre que a pesar de la distancia siempre estuvo pendiente de mí, preguntando todos los días cómo me fue y como me encontraba. Siempre estaré agradecido con usted toda la vida, gracias por siempre ayudarme a salir adelante, por su apoyo, amor trabajo y dedicación durante todos estos días de mi vida, gracias por todo lo que me ha enseñado por usted se hacer muchas cosas, sin duda la mejor madre que pueda existir te amo mucho "madre".

A mi tía Jovita que siempre cumple esa función de ser una segunda madre para mí. Gracias por siempre preocuparse por mí, por estar al pendiente de alguna necesidad y por siempre buscar todo lo mejor para mi siempre estaré agradecida con usted por todo lo que ha enseñado, gracias por sus conocimientos de cocina y como tener una buena presentación, siempre estaré agradecido mi más grande cariño y aprecio.

A mi tío Maurilio, por sus consejos durante todo este proceso de vida gracias por todo lo que ha enseñado a realizar, aunque siempre renegaba por realizar las cosas ahora ya tengo los conocimientos para hacerlas, gracias a eso ahora tengo con que defenderme en la vida, y poderme presentar ante cualquier situación gracias por el apoyo durante todas las etapas de mi vida.

A mi tío Lidio, gracias por haberme enseñado a manejar una bicicleta y por enseñarme a repararla, que a pesar de sus regaños cuando era pequeño ahora agradezco porque también se realizar muchas, gracias por su apoyo que ha mostrado durante todo el proceso de mi vida

A mi tía Alejandra, esposo y primos, gracias por el apoyo brindado que cada uno de ustedes me ha dado, por esos momentos de risas y diversión, todos con grandes capacidades para realizar las cosas, gracias tía por todas las comidas que realiza cuando todos estamos en casa, por los tamalitos y molito, muchas gracias por todo.

A mi tío Rubén, mi tía Panchita y mi prima Jaz-min, gracias a ustedes por todo el apoyo que me han ofrecido para poder realizar una etapa más de mi vida la universidad, gracias por haber confiado en mí, y brindarme todas las facilidades para que yo pudiera realizar mis estudios, gracias por todo lo obsequiado que me ha sido útil en gran manera, mis mejores deseos que ustedes y su familia, siempre estaré agradecido con ustedes mis mejores deseos y que Dios los bendiga siempre.

A mi abuelito que aunque ya no está con nosotros, agradezco por todo lo que me enseñó, como me hubiese gustado que viera el proceso en el que voy en estos momentos, sin duda estuviese muy alegre, siempre extrañare los momentos vividos durante mi infancia y por haberme cuidado hasta el último día.

A todas las personas que me encontré en el camino de la vida. Que a su paso me dejaron conocimientos buenos.

A Don Braulio y Doña Mary, quienes estuvieron acompañándome y apoyándome durante todo el proceso de la realización de mi tesis.

A Doña Laura por brindarme el apoyo en esta última fase de la universidad, gracias por tratarme como a un integrante más de familia, por todos esos momentos de felicidad que nos brindó y por darnos muy bien de comer y por brindarme su hogar, siempre estaré agradecido con usted.

A Don Juan y Doña Reyna por haberme permitido entrar a su hogar y brindarme muchas cosas durante el proceso de la realización de la tesis y haberme ayudado con algunas ideas de emprendimiento estoy en agradecimiento con ustedes y familia.

A mis compañeros de universidad y generación, Marcos (el muñeco), Daniel (Libres), Leonardo (Zaragoza), como foráneo agradezco por haberme permitido entrar a sus hogares y por darme un taco de comida, siempre estuvimos para hacer tantas cosas dentro y fuera de la escuela gracias por todas esas aventuras que pasamos a lo largo de la universidad, y a los nuevos conocidos; A quien conocí en casi la etapa final, Eli te volviste en poco tiempo alguien importante, una persona con mucho conocimiento y con grandes valores, siempre atenta con los demás, una grande persona sigue siempre así, y a Miguel, gracias por su apoyo en todo.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos a la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, quien fue mi alma mater y responsable de mi formación académica.

Agradezco a la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias y al programa de Ingeniería Agronómica y Zootecnia, por haberme brindado las actitudes y aptitudes de formación académica durante toda mi estancia.

Al Dr. Marcos Pérez Sato y al Dr. Eutiquio Soni Guillermo, quienes me brindaron su ayuda, para poder realizar los trabajos académicos y de formación, por estar comprometidos con la enseñanza hacia los estudiantes.

Al Dr. Numa Pompilio Castro Gonzales, por su apoyo durante mi formación académica y por su apoyo y consideración por ser mi director de tesis, gracias por su apoyo durante todas las fases de la realización de la tesis, por brindarme todas las facilidades, por la enseñanza, confianza, paciencia y ánimo para salir adelante en la investigación, de tal manera también ofrezco una disculpa por todos los inconvenientes si bien todo el proceso no fue satisfactoriamente, muchas gracias por su comprensión

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
ÍNDICE DE CUADROS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT	iv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 Objetivo general	2
2.2 Objetivo específico	2
III. HIPÓTESIS	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Producción ovina	4
4.2. Ovinocultura en México	4
4.3. Sistemas de producción ovina	5
4.3.1. Sistema extensivo.	5
4.3.2. Sistema semi-intensivo.	5
4.3.3 Sistema intensivo.	5
4.4. Aspectos reproductivos de la hembra	6
4.4.1. Prolificidad.....	7
4.4.2. Flushing.	7
4.4.3. Aditivos en la alimentación animal.	8
4.5. Arcillas utilizadas en la alimentación animal	8
4.5.1. Aplicación de las arcillas en la alimentación animal.	9
4.5.2. Esmeclita o bentonita como aditivo en la alimentación animal.....	9
V. MATERIALES Y MÉTODOS	10
5.1. Localización.....	10
5.2. Diseño experimental	11
5.3 Manejo de animales	11
5.4 Alimentación	12

5.5 Variables a evaluar	13
5.5.1 Tasa de gestación.	13
5.5.2. Porcentaje de fertilidad.	13
5.5.3. Prolificidad.....	13
5.6 Modelo estadístico	14
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
6.1. Fertilidad.....	15
6.2. Tasa de gestación.....	16
6.3 Porcentaje de prolificidad.....	17
VII. CONCLUSIONES	18
VIII. LITERATURA CITADA	19

ÍNDICE DE CUADROS

CONTENIDO	PÁGINA
Cuadro 1. Descripción del diseño experimental y distribución de tratamientos.....	11
Cuadro 2. Composición de la dieta utilizada para la alimentación de ovejas (Dorper. 12 x Katahdin)	
Cuadro 3. Índice de prolificidad en ovejas.....	13

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO	PÁGINA
Figura 1. Figura 1. Ubicación geográfica de la localidad Ocota, Tlatlauquitepec, Puebla.....	10
Figura 2. Porcentaje de fertilidad en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b) en las barras son significativamente ($P \leq 0.001$).....	15
Figura 3. Tasa de gestación en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b) en las barras son significativamente ($P \leq 0.001$).....	16
Figura 4. Prolificidad en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b, c, d) en las barras son significativamente ($P \leq 0.001$).....	17

RESUMEN

Una de las limitantes en la producción ovina es la alimentación la cual representa el 70 % de los costos de la producción, ya que esta integra factores que repercuten en los procesos productivos y reproductivos de hembras y machos, y es de suma importancia. El objetivo fue determinar el porcentaje de inclusión óptimo de Bentonita de sodio (Bs) en la dieta de ovejas sobre los parámetros reproductivos, en la Sierra Nororiental del estado de Puebla. Fueron utilizadas 28 ovejas de la cruce de (Dorper X Katahdin). Las cuales se agruparon de manera aleatoria en 4 tratamientos, con siete repeticiones cada uno. La dieta fue realizada y calculada con inclusión de Bentonita de sodio, para los siguientes tratamientos, quedando de la siguiente manera; t1 (0% Bs), t2 (1.5% Bs), t3 (3% Bs), t4 (4.5% Bs). Los resultados indican que para la variable fertilidad, existió diferencia significativa de ($P \leq 0.001$) donde los tratamientos 3 y 4 muestran valores de 85.71% superiores a los tratamientos 1 y 2, que muestran una fertilidad de 71.40%. Para la variable prolificidad no existió diferencia significativa ($P \geq 0.05$). Para los resultados obtenidos sobre la tasa de gestación nos muestra una diferencia significativa de ($P \leq 0.001$), cuyos valores son del 85.71% en los tratamientos 3 y 4, valores que fueron superiores a los mostrados por los tratamientos 1 y 2 con el 71.4% respectivamente. Por lo tanto se concluye que la inclusión de Bentonita de sodio al 3% puede ser utilizada para mejorar la tasa de gestación y porcentaje de fertilidad en ovejas de pelo en zona de montaña.

Palabras clave. Bentonita de sodio, ovejas, prolificidad, fertilidad, tasa de concepción.

ABSTRACT

One of the limitations in sheep production is feeding, which represents 70 % of production costs, since it integrates factors that affect the productive and reproductive processes of females and males, and is of the utmost importance. The objective was to determine the optimal inclusion percentage of Sodium Bentonite (Bs) in the diet of sheep on reproductive parameters, in the Northeastern Sierra of the state of Puebla. 28 ewes of the cross of (Dorper X Katahdin) were used. Which were randomly grouped into 4 treatments, with seven repetitions each. The diet was made and calculated with the inclusion of sodium bentonite, for the following treatments, remaining as follows; t1 (0% Bs), t2 (1.5% Bs), t3 (3% Bs), t4 (4.5% Bs). The results indicate that for the fertility variable, there was a significant difference of ($P \leq 0.001$) where treatments 3 and 4 show values of 85.71% higher than treatments 1 and 2, which show a fertility of 71.40%. For the prolificacy variable, there was no significant difference ($P \geq 0.05$). For the results obtained on the gestation rate, it shows a significant difference of ($P \leq 0.001$), whose values are 85.71% in treatments 3 and 4, values that were higher than those shown by treatments 1 and 2 with 71.4% respectively. Therefore, it is concluded that the inclusion of 3% sodium bentonite can be used to improve the pregnancy rate and fertility percentage in hairless ewes in the area of Mountain.

Keywords. Sodium bentonite, sheep, prolificacy, fertility, conception rate.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las limitantes en la producción ovina es la alimentación la cual representa el 70 % de los costos de la producción, ya que esta integra factores que repercuten en los procesos productivos y reproductivos de hembras y machos, y es de suma importancia en la regularización de los procesos fisiológicos, por esto es necesario potencializar y mejorar las técnicas de manejo de la nutrición, reproductivo y controlar desbalances hormonales, esto para aumentar los niveles de desarrollo en la producción (Goodman, 2006).

La alimentación ha sido una pieza fundamental en la producción, sin embargo para tener una respuesta mayor en los alimentos, el utilizar sustancias dentro de la ración como son los aditivos alimenticios, que nos brindan mejores características al alimento, ya que nos ayudan a promover crecimiento y tener un mejor desarrollo reproductivo. Los aditivos alimenticios son un complemento para hacer más eficaz la dieta en el desarrollo productivo, pero sin duda debemos estar conscientes que no es del todo para cubrir las deficiencias nutricionales. Para obtener beneficio, debemos ofrecer una ración adecuada a los animales (Gochi, 2016).

Dentro de los aditivos se encuentran las Bentonitas naturales que están compuestas, por dos capas de óxido de silicio, y una de aluminio, cuya composición es a base de sodio y iones que predominan en el intercambio iónico (Cervantes, 1995).

Dentro de las propiedades de la bentonita está la de poder intercambiar los iones con los compuestos nitrogenados en el rumen, esto permite que haya una liberación más paulatina y que los microorganismos ruminales tengan mayor aprovechamiento (Gutiérrez *et al.*, 2008). También es capaz de proteger a la proteína en el rumen, con lo que mejora la conversión alimenticia, también ayuda a una mayor producción de leche, también tiene la capacidad de absorber sustancias tóxicas (Castaing, 1998; Gutiérrez *et al.*, 2008)

Debido a que no existen muchos datos en México acerca de la utilización de la Bentonita en las dietas de ovinos para mejorar parámetros productivos y reproductivos, el objetivo de este trabajo es evaluar el efecto de la adición de diferentes niveles de Bentonita, sobre la respuesta productiva y reproductiva en ovejas de pelo en zona de montaña.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Determinar el porcentaje de inclusión óptimo de Bentonita de sodio en la dieta de ovejas sobre los parámetros reproductivos en la Sierra Nororiental del estado de Puebla.

2.2 Objetivo específico

Determinar el efecto de la inclusión de 1.5%, 3% y 4.5%, de Bentonita de sodio en la dieta de ovinos sobre los parámetros reproductivos.

III. HIPÓTESIS

La inclusión del 3% de Bentonita en dietas para la alimentación de ovejas de pelo en zona de montaña mejorará los parámetros reproductivos.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Producción ovina

La producción ovina está influenciada por diversos problemas, ya sean por desarrollo de tecnologías que no permite un avance de manera importante en la producción. La producción a nivel mundial lo tiene los países de Australia y Nueva Zelanda ambos poseen el 13% de la producción de ganado ovino en el mundo, pero el país con mayor número de ganado ovino es China con una producción del 16% correspondiente a 170, 882,215 cabezas de ganado ovino (Espinal *et al.*, 2006).

Dentro de los principales estados con mayor producción a nivel nacional en el 2019 están considerados, el estado de México con una producción de 14.5% con 9,289 toneladas, Hidalgo con 6,770 toneladas, Veracruz con 5,425 toneladas, Zacatecas con 4,279 toneladas, Jalisco con 4.536 Toneladas y Puebla con 4.401 toneladas (Bobadilla-Soto, 2021).

Para la parte local en cuanto al estado de Puebla, se realizaron esquemas de cuantificación y encuestas sobre la producción de ovinos, los ovinocultores sobre la región de estudio que fue la Sierra Nororiental del estado de Puebla, como uno de los puntos específicos fue el municipio de Tlatlauquitepec. Cada productor posee pequeños rebaños y debido a la escasa mano de obra y a la falta de implementación de nuevas tecnologías, el promedio de ovinos por productor es de 63.7 (Martínez *et al.*, 2007).

4.2. Ovinocultura en México

La producción a través de sistemas pastoriles en México son los que abastecen de carne al mercado local y muestran una diferencia de tecnología, capacidad de producción y utilización de recursos. Con el uso de este sistema se obtiene una alternativa de producción ovina rentable para enfrentar la pobreza en el medio rural. El inventario nacional es de 8.7 millones de ovinos en 50,000 zonas de producción y comprende el 34% de los productores que se sustentan de esta actividad. La producción en zonas templadas del país como es la zona de Puebla que produce 636,379 ovinos en 2,515 unidades de producción, dentro de los distritos se encuentran Zacatlán, Libres y Teziutlán, donde la producción es del 72% de las 4,125 toneladas de carne de ovino (Díaz-Sánchez *et al.*, 2018).

4.3. Sistemas de producción ovina

4.3.1. Sistema extensivo. Una característica de la producción de sistema extensivo es la unificación de de animales en un solo rebaño, en el cual no hay algún control de reproducción, ya que la mayor parte los machos están en convivencia con las hembras, como resultado es que hay un gran margen de partos durante todo el año (García *et al.*, 2010).

Principalmente la alimentación está basada en pastoreo de especies nativas, en amplias zonas de pastoreo. La utilización de pastos nativos y especies nativas no es una práctica exclusiva de México, sino utilizada en todo el mundo (Rivas *et al.*, 2014).

El plan de manejo sanitario, no se lleva de manera preventiva, si no que generalmente se trata al animal cuando este ya está enfermo, el sistema extensivo tiene como características la baja tecnificación, no hay estrategias de mejoramiento ya que los conocimientos solo se pasan de generación en generación, no permitiendo la utilización de nuevas tecnologías (Pérez *et al.*, 2011; García *et al.*, 2010).

4.3.2. Sistema semi-intensivo. En este sistema hay un poco de mejoría ya que hay un mejor control, ya sea de estrategias en el rebaño, como el manejo reproductivo, épocas de empadre mejor controladas, al igual que el sistema extensivo los animales salen a pastorear, solo que ya hay un sistema de horario salida del rebaño y el retorno del mismo al corral, adicionando en la alimentación algún subproducto agrícola de la región, la implementación de corrales mejor contruidos con materiales de la región de manera rústica (Valerio *et al.*, 2010).

En este sistema se mejora un poco el manejo sanitario llevando un mejor control de desparasitación y un poco de medicina de prevención en animales con primeros síntomas clínicos, aunque no hay una frecuencia en el uso de antibióticos para tratar animales enfermos (Pérez *et al.*, 2011).

4.3.3 Sistema intensivo. La estabulación completa de los animales con la finalidad de llevarlos para abasto es la variante más utilizada, donde dependen de los alimentos que se les proporciona en el corral. En esta variante se muestran acciones de alimentación tecnificadas, dependiendo de la finalidad de producción y las etapas fisiológicas, como ejemplo el pastoreo de reproductoras, la estabulación de corderos (Pérez *et al.*, 2011).

La utilización de tecnologías y estrategias en el manejo ha permitido el aumento de la producción. La alimentación está basada en proporcionar a los animales mezclas de alimento, alimento comercial, elaboración de propias mezclas, con la finalidad de dar una mejor alimentación, y maximizar el rendimiento de la producción (Nuncio-Ochoa *et al.*, 2001). La utilización de mejores programas reproductivos como la transferencia de embriones, la inseminación artificial y la realización de ecografía (Rivas *et al.*, 2014). El llevar a cabo un mejor manejo sanitario ayuda al mejoramiento de la producción, así como el control de desparasitaciones, prevención y utilización de tratamientos en enfermedades de forma continua (Pérez *et al.*, 2011).

El sistema extensivo mixto la realización del manejo se lleva a cabo en grupos separados, dependiendo de su etapa productiva (hembras en gestación, vacías, corderas, lactantes, etc.). La alimentación se basa en periodos de estabulación con ayuda de complementos como los subproductos agrícolas y concentrados (Rivas *et al.*, 2014). El control de un mejor manejo sanitario es adecuado, con control de enfermedades y desparasitaciones, este sistema mixto es más utilizado para aquellos productores de pie de cría y corderos para abasto (Góngora *et al.*, 2010).

4.4. Aspectos reproductivos de la hembra

El tiempo de reproducción en la oveja ocurre cuando los días son cortos, donde hay ciclos estrales regulares, aparición de estro y la ovulación, aunque varían dependiendo la raza y la ubicación geográfica. El ciclo estral de la oveja tiene un periodo de 17 días. En una de la fase luteal, donde está la aparición del metaestro y diestro, la progesterona alcanza un valor de 1 ng ml^{-1} , dicha hormona libera y sintetiza a partir de un cuerpo lúteo en estado de maduración y que este funcional. La progesterona hace un efecto de retroalimentación negativa a nivel del hipotálamo y evita la secreción de GnRH, la progesterona actúa en el área óptica, en donde se activa las neuronas GABA que inducen la síntesis de un neurotransmisor. Durante la fase folicular, en el proestro y estro la concentración de P4 es basal, y como consecuencia la lisis del cuerpo lúteo, realizada por la $\text{PGF2}\alpha$; los folículos en el ovario crecen y maduran hasta lograr un estado preovulatorio (Padilla *et al.*, 1998; Barrell *et al.*, 2000).

4.4.1. Prolificidad. La prolificidad puede ser determinada por la raza o la genética, así como de las condiciones de nutrición en las que se encuentre, peso corporal, época de empadre, clima. Si hay un buen manejo de la alimentación, hay una respuesta mayor al porcentaje de nacimientos de corderos. Cuando hay una prolificidad alta, resulta muy benéfica ya que hay un mayor número de corderos nacidos por oveja, si hay una mayor prolificidad se reducen los costos de mantenimiento de la hembra y aumenta el tamaño del hato (Palomares *et al.*, 2012)

De acuerdo a la prolificidad se pueden clasificar a las ovejas en:

- Ovejas de alta prolificidad : ≥ 200
- Ovejas de prolificidad media : 120 a 200
- Ovejas de baja prolificidad : < 120

4.4.2. Flushing. Basado en la nutrición, un método de sobrealimentación es el flushing el cual mejora los niveles de energía y proteína en las proporciones de la dieta, usándolo antes y durante el periodo de empadre (Shad *et al.*, 2011), con el propósito de aumentar el peso y condición corporal durante la etapa reproductiva, cuyo propósito es aumentar la tasa de ovulación, obteniendo mayor número de crías por parto y un aumento del peso al nacimiento (O'Brien, 2010; Farrag, 2019).

La energía es un nutriente utilizado para el aumento de funciones reproductivas, pero también la proteína juega un papel importante en el aumento de la tasa ovulatoria, por eso debe de haber un balance, el flushing se debe de tener en cuenta la energía y al proteína, el periodo para aplicar flushing va de 21-15 días, antes del empadre algunos autores recomiendan usar flushing durante 30 días después del servicio (NRC, 2007).

El suministro de flushing eleva las enzimas del hígado, ya que degradan esteroides en el hígado. Como consecuencia hay una disminución de esteroides séricos y aumentará los niveles de (GnRh), obteniendo como resultado un aumento del tamaño de los folículos y de la tasa de ovulación (Otto, 2001; Ribeiro *et al.*, 2002).

4.4.3. Aditivos en la alimentación animal. Un mal manejo de las dietas y la alimentación puede ocasionar que haya trastornos digestivos y también metabólicos, deficiencias en el sistema fisiológico de los animales, la utilización de alternativas en la alimentación, se puede maximizar la eficiencia de los nutrientes, los aditivos utilizados en la zootecnia han demostrado una mejora en la producción y rendimiento, dentro de la utilización de los aditivos están (Arteaga, 2012).

- Digestión: Sustancias que ayudan a facilitar la digestión de materias primas.
- Estabilizadores para la flora intestinal: Ayudan a tener mejores características, favoreciendo a la flora del intestino.

Los aditivos se han utilizado para hacer más eficiente, las deficiencias nutricionales, así como la reducción de costos y como una alternativa en los ingredientes nutricionales, obteniendo beneficios a corto plazo (Gochi, 2016).

Aguilera-Soto *et al.* (2008) evaluaron la inclusión de bentonita y obtuvieron resultados positivos en la ganancia de peso y conversión alimenticia en corderos.

4.5. Arcillas utilizadas en la alimentación animal

A las arcillas se les puede definir como el mineral que proviene del suelo ya que el diámetro de partícula es menor a 2 micras. Actualmente a las arcillas se les define como filosilicatos y se pueden clasificar de acuerdo a los minerales que las componen. Las arcillas que se utilizan mayormente en la alimentación animal son las esmectitas, caolín, sepiolita y atapulgita. La estructura de las arcillas depende de la manera en que estén organizados los minerales dentro de cada capa (Castaing, 1998).

Las principales propiedades que se pueden diferenciar de las arcillas son;

- Capacidad de intercambio catiónico
- Reología
- Hinchabilidad
- Absorción/Adsorción

Arcillas que cuentan con mayor capacidad de intercambio catiónico (C.I.C), como las esmectitas, también conocidas como montmorillonitas, si la carga superficial de una montmorillonita se compensa con cationes de Ca^{2+} se forman esmectitas cálcicas, y cuando se compensan con cationes Na^+ , se forman esmectitas sódicas, las esmectitas alcanzan C.I.C de 200 meq^{-1} en 100g. La C.I.C es la forma de diferenciar entre las arcillas o silicatos conforme a la aplicación sobre la alimentación animal (Castaing, 1998).

4.5.1. Aplicación de las arcillas en la alimentación animal. Las arcillas se emplean en la alimentación animal para varios aspectos como lo son;

- Tecnología: Poder aglomerante, fluidificante y anti apelmazante
- Nutrición: Mayor aumento de la digestibilidad, reducción de la velocidad de tránsito
- Salud : Protección gástrica estomacal, prevención contra diarreas
- Excreción: Mayor consistencia de las heces
- Ambiente: Reducción de emisiones de amoníaco y malos olores

4.5.2. Esmectita o bentonita como aditivo en la alimentación animal. Las esmectitas han sido utilizadas como aglomerantes, actualmente el uso de las bentonitas son importantes por su C.I.C. Melcion (1995) menciona algunas propiedades lubricantes de las bentonitas y algunas diferencias entre las sódicas y cálcicas.

Una de las propiedades de la bentonita es la capacidad de adsorción de sustancias tóxicas, mediante investigaciones in vitro y se obtuvieron resultados que con un 10% la bentonita hizo una disminución del 30% de aflatoxinas en un pienso de peces, otras investigaciones mencionan que hay una mejora de resultados en dietas con maíz contaminado, aunque algunos resultados no han sido favorables en algunas producciones como la de son del huevo ya que en ellos hubo una decoloración de la yema con porciones del 1, 2 y 3% de bentonita, esta ineficiencia se observa al aplicar medicamentos como lo es “tilmicosin”. La utilización de técnicas, como alternativa para mejorar el desarrollo microbiano, a aumentar la degradación de la fibra, mayor producción de enzimas, contribuir a la mejora digestiva (Galindo *et al.*, 2018).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Localización

El trabajo se llevó a cabo en el año 2021 en el campo experimental “Ocota”, de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Figura 1), ubicado en la localidad de Ocota, municipio de Tlatlauquitepec, Puebla. Con coordenadas geográficas de $19^{\circ} 50' 17.61''$ de latitud Norte y $97^{\circ} 29' 8.01''$ de longitud occidental. La localidad se encuentra a una mediana altura de 1929 metros sobre el nivel del mar, con un clima templado, subhúmedo, con temperatura media anual entre 12°C y 18°C y una precipitación de 2121 mm anual (CONAGUA, 2020).

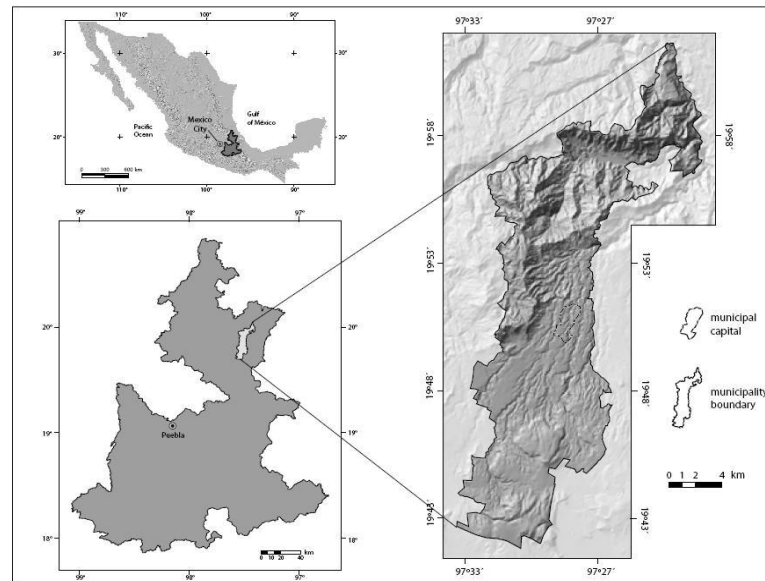


Figura 1. Ubicación geográfica de la localidad Ocota, Tlatlauquitepec, Puebla.

Fuente. Baeza y Ayala (2010).

5.2. Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar, distribuidos en 4 tratamientos con siete repeticiones cada uno, las unidades experimentales quedaron distribuidas de la siguiente manera (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción del diseño experimental y distribución de tratamientos

Tratamientos	T ₁ n=7	T ₂ n=7	T ₃ n=7	T ₄ n=7
Bentonita de sodio	0%	1.5%	3%	4.5%

n= número de ovejas por tratamiento

5.3 Manejo de animales

Se utilizaron 28 ovejas cruzas de las razas (Katahdin x Dorper), multíparas con un peso inicial de 50±5 kg promedio. Las ovejas fueron alojadas en corrales, contando con sus respectivos comederos y bebederos.

Las ovejas se sometieron a una desparasitación antes de iniciar el trabajo de estudio, así como también fueron vitaminadas con vitaminas ADE, y por último se aplicó Bacterina-toxoide, para prevenir enfermedades por *Clostridium chauvoei*, *Pasteurella multocida*.

Las ovejas fueron sincronizadas con (Dispositivo Intravaginal Liberador de Progesterona), aplicando el protocolo de sincronización el día cero, y retirándose al día 12, a las 24h posteriores de haber retirado el Dispositivo Intravaginal Liberador de Progesterona, se introdujo el macho en el corral por un periodo de 5 días, a los 15-17 días posteriores se volvió a introducir al macho para cubrir a las hembras que no presentaron celo, esto por un periodo similar a la primera monta, el diagnóstico de gestación se realizó 35 días posteriores a la monta, a través de ultrasonido con el ecógrafo CTS- 3300V, N° 77 (Jinsha Road Shantou 515041 China).

5.4 Alimentación

La dieta fue calculada en base a los requerimientos nutricionales mencionados por el (NRC 2007), (Cuadro 2). De la cual se proporcionó por la mañana la cantidad de 0.600 gr más henificado de avena y por la tarde 0.600 gr más henificado de avena.

Las ovejas fueron sobre alimentadas (flushing) 20 días antes y 15 días posteriores al empadre ya incluyendo el periodo de adaptación, a los 120 días de gestación se administró flushing antes del parto.

Cuadro 2. Composición de la dieta utilizada para la alimentación de ovejas (Dorper x Katahdin)

Ingredientes Kg	Tratamientos (T)			
	T1n=7	T2n=7	T3n=7	T4n=7
Maíz	53	51.5	50	48.5
Sorgo	30	30	30	30
Soya	15	15	15	15
Minerales	2	2	2	2
Bentonita	-	1.5	3	4.5
EMKcal	3	3	3	3
PC (%)	14	14	14	14
Total (kg)	100	100	100	100

T1= 0% Bentonita, T2=1.5% Bentonita, T3=3% Bentonita, T4=4.5% Bentonita

5.5 Variables a evaluar

5.5.1 Tasa de gestación. La tasa de gestación se registró de los datos obtenidos de oveja preñada, entre oveja montada multiplicado por cien (Hulet *et al.*, 1997).

$$\% \text{ Gestación} = (\text{Op/Om}) * 100$$

5.5.2. Porcentaje de fertilidad. El porcentaje de fertilidad se tomará en cuenta en base a la concepción, definiendo que el porcentaje de ovejas preñadas tiene relación con todas las hembras que entraron al empadre y se representa mediante la siguiente fórmula (Buratovich, 2010).

$$\% \text{ Fertilidad} = (\text{oveja parida/oveja montada}) * 100$$

5.5.3. Prolificidad. Es el porcentaje de corderos nacidos (CN) respecto al número de ovejas paridas (OP). Este índice es conocido como el de mayor potencial productivo y económico (Cuadro 3), pues es fácil lograr incrementos rápidos y sustanciales en el número de corderos, sin subir los costos de producción y se calcula mediante la siguiente fórmula (Buratovich, 2010);

$$\% \text{ Prolificidad} = (\text{CN/OP}) * 100$$

Cuadro 3. Índice de prolificidad en ovejas

Prolificidad	
Ovejas de prolificidad alta	≥ 200
Ovejas de prolificidad media	120 a 200
Ovejas de prolificidad baja	< 120

5.6 Modelo estadístico

Los datos obtenidos se analizaron mediante un procedimiento no paramétrico de análisis de varianza con el programa de kruskal wallis para muestras independientes utilizando el programa SPSS versión 27.0, para la comparación de medias entre los tratamientos se utilizó un kruskal wallis post- hoc.

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{i=1}^K \frac{R_i^2}{n_i} - 3(N+1)$$

Donde;

N= Número total de observaciones en todas las muestras agrupadas

K= Número de grupos de comparación

R_i= Suma de los rangos en el primer grupo

N_i= Tamaño de la muestra en el primer grupo

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Fertilidad

Para la variable fertilidad mostrada en la (Figura. 2) existió diferencia significativa de ($P \leq 0.001$) donde el tratamiento 3 y 4 muestran valores de 85.71% superiores a los tratamientos 1 y 2 con una fertilidad de 71.40%. Al respecto Cansino-Arroyo *et al.* (2009) reportan valores superiores al 84.7% de fertilidad al administrar ácidos grasos poliinsaturados, por otra parte Fraire-Cordero *et al.* (2013) evaluando tratamientos de Progesterona + Selenio y vitamina E + Gonadotropina coriónica equina reporta valores del 75.0% de fertilidad, siendo inferiores los índices de fertilidad cuando se administró 1.5% de Bs, pero siendo superior los índices de fertilidad para los tratamiento 3 y 4-evaluados con Bs de este trabajo. Sin embargo Özmen *et al.* (2022) menciona valores similares al obtener resultados del 84.6% administrando (β -Caroteno + Vitamina E). Hossai *et al.* (2020) reporta valores del 83.33% de fertilidad en ovejas con suplementos proteicos.

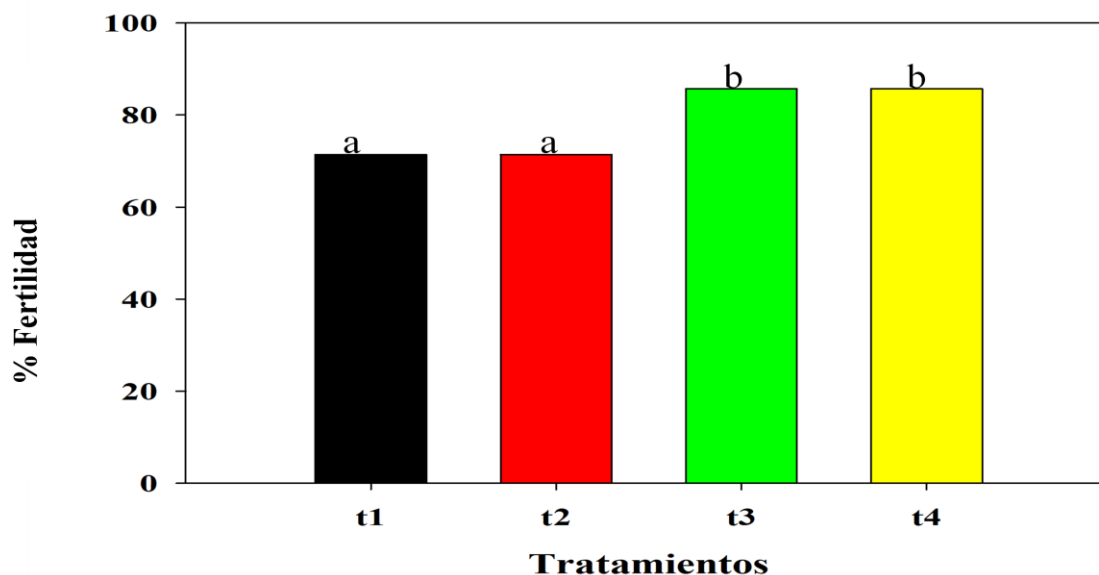


Figura 2. Porcentaje de fertilidad en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b) en las barras son significativamente ($P \leq 0.001$)

6.2. Tasa de gestación

Para la variable tasa de gestación mostrada en la (Figura. 3) existió una diferencia significativa de ($P \leq 0.001$) donde el tratamiento 3 y 4 muestran valores de 85.71%, superiores a los tratamientos 1 y 2 con valores de 71.40%. Caso contrario Martínez *et al.* (2013) reportaron valores del 60% de fertilidad al tratar ovejas con hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y D-Cloprostenol, valores que fueron inferiores a los tratamientos 3 y 4 con bentonita de sodio. Aké-López *et al.* (2003) reportaron valores iguales del 85.7% de fertilidad en ovejas pelibuey, valores que coinciden con los del tratamiento 3 y 4 del presente estudio. Aunado a esto Azevedo *et al.* (2002) reportaron valores similares del 83.3% en índice de fertilidad en tratamientos de sincronización en ovejas churras. Arbues *et al* (2018) y Dick (2019), reporta valores del 66.60% y 76.3% de fertilidad, valores inferiores a los obtenidos por los tratamiento 3 y 4 con inclusión de Bentonita sódica.

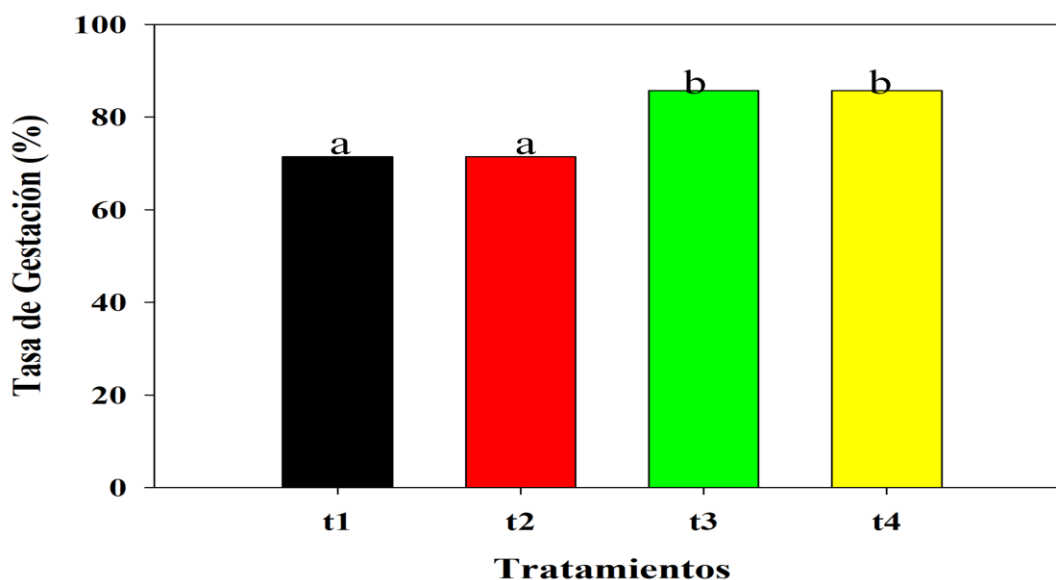


Figura 3. Tasa de gestación en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b) en las barras son Significativamente ($P \leq 0.001$)

6.3 Porcentaje de prolificidad

Para la variable prolificidad no hubo diferencia significativa ($P \geq 0.05$). Cansino-Arroyo *et al.* (2009), reporta valores de 1.55 y 1.46 en porcentaje de fertilidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos poliinsaturados valores que coinciden con los del tratamiento T4 y T2. Martínez *et al.* (2007) reporta valores de 1.1, 1.4 1.0 y 1.2% en ovejas barbadas barriga negra sincronizadas con Acetato de Medroxi-Progesterona (MAP) en diferentes tiempos de aplicación de gonadotropina coriónica equina (ECG), valores muy similares a los analizados en el presente trabajo. Fraire-Cordero *et al.* (2013) reporta valores de 1.5 de prolificidad en ovejas pelibuey tratadas con progesterona, y valores de 1.6 en ovejas tratadas con progesterona + Selenio y vitamina E + Vitamina AD, valores que coinciden con los tratamientos T1 y T4. Salinas-Rios *et al.* (2016) reportan valores de 1.5 en ovejas alimentadas con 450g de concentrado y 1.52 en ovejas alimentadas con 450g de concentrado más 25% de pulpa de café. Ávila-Castillo *et al.* (2019) reporta valores de 1.66 en porcentaje de prolificidad en el tratamiento testigo, con Sincronización del estro en ovejas de pelo administrando 125 μg de cloprostenol sódico, valor similar al tratamiento testigo del presente trabajo.

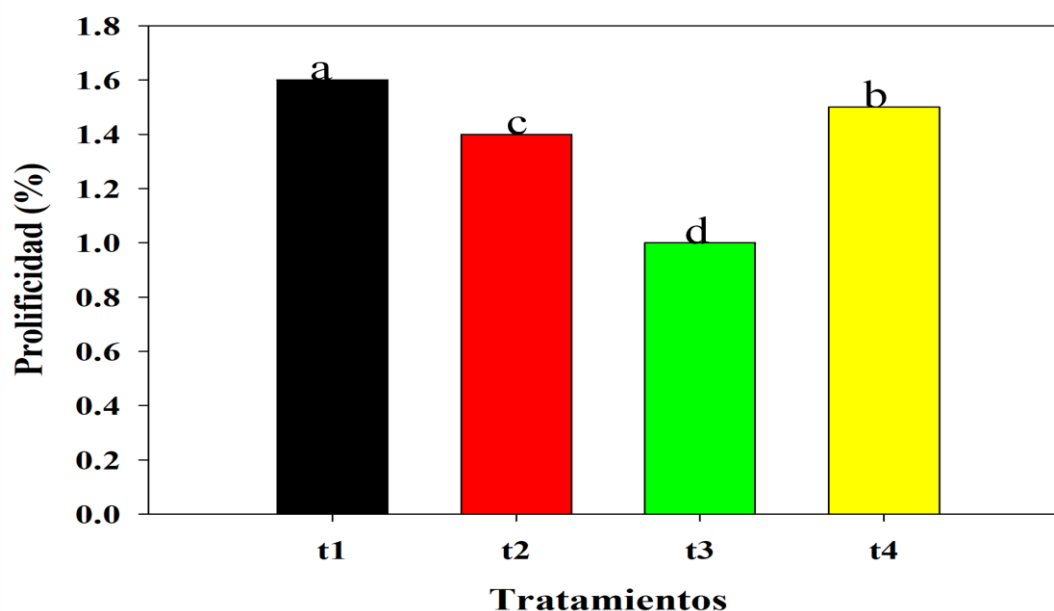


Figura 4. Prolificidad en ovejas de pelo en zona de montaña con bentonita de sodio, (t1) Control, (t2) 1.5% de Bentonita de sodio, (t3) 3% de Bentonita de sodio, (t4) 4.5% de Bentonita de sodio. Literales diferentes (a, b, c, d) en las barras son Significativamente ($P \leq 0.001$)

VII. CONCLUSIÓN

Bajo las condiciones en que se desarrolló este trabajo se concluye que el tratamiento con el 3 % de Bentonita de sodio es una estrategia que mejora los parámetros reproductivos en cuanto a la tasa de gestación y porcentaje de fertilidad. En ovejas (Dorper x Katahdin) cuando se administra antes, durante y después del empadre en ovejas de pelo en zona de montaña. Se recomienda hacer nuevos trabajos de investigación en diferentes épocas del año y diferentes razas de animales.

VIII. LITERATURA CITADA

- Aké-López J. R., Heredia y Aguilar M., Alfaro-Gamboa M., Centurión-Castro F., y Rojas-Rodríguez O. 2003. Efecto de la hormona en la respuesta superovulatoria y de la sincronía del estro en el porcentaje de gestación de ovejas Pelibuey. *Veterinaria México* 34(3): 225–233.
- Arbués R., Quintana C. F., Yáñez E., Kornuta M., y Fernández. J. 2018. Evaluación de diferentes dosis de gonadotrofina coriónica equina en el protocolo de sincronización de celo en ovejas. *Revista Veterinaria* 29(2): 104–108.
- Arteaga D. 2012. Mensaje institucional en el acto inaugural del VII. Foro Ovino del Estado de México. INIFAP. ICAMEX.
- Ávila-Castillo B.Rogelio., García-Flores. E.O., Molina-Mendoza. P., Peralta-Ortiz. J. G., y Sánchez-Torres-Esqueda. M. T. 2019. Sincronización del estro en ovejas de pelo mediante protocolo basado en prostaglandinas + GnRH. *Ciencia UAT*, 13(2):141-151.
- Aguilera-Soto J., Mendez-Llorente F., Lopez-Carlos M. A., Silva-Ramos J., M. Duran-Roldan F. M. 2008. Effect of feed additives in growing lambs fed diets containing wet brewers grains. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 21(10): 1425–1434.
- Azevedo J., Correia T. M., Almeida J. C. 2002. Sincronización de celos y diagnóstico precoz de gestación en ovejas Churras da Terra Quente e Ile de France. *Producción Ovina y Caprina (XXVII)*: 973-977.
- Barrell G.K., Thrun L. A., Brown ME., Viguié C. Karsch. FJ. 2000. Importancia de la calidad de la señal fotoperiódica para la sincronización del ritmo reproductivo circanual de la oveja. *Biología de la Reproducción* 63: 769-774.

- Bobadilla-Soto E., Ochoa-Ambriz. F., y Perea-Peña M. 2021. Dinámica de la producción y consumo de carne ovina en México 1970 a 2019. *Agronomía Mesoamericana* 32(3): 963-982.
- Buratovich O. 2010. Eficiencia reproductiva en ovinos: factores que la afectan. Parte II: otros factores no nutricionales. Sitio Argentino de Producción Animal[En línea] Disponible en: www.produccion-animal.com.ar. Consultado el 18 de agosto del 2022
- Cervantes S. L. 1995. "Efecto de la bentonita de sodio sobre la producción y calidad de la lana en ovinos de la raza Rambouillet". (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.
- Cansino-Arroyo G., Herrera-Camacho J., y Aké-López. J. 2009. Tasas de concepción, fertilidad y prolificidad en ovejas de pelo alimentadas con dietas enriquecidas con ácidos grasos poliinsaturados. *Universidad y Ciencia* 25 (2):181-185
- Castaing J. (1998). Uso de las arcillas en alimentación animal. Curso de especialización avances en nutrición y alimentación animal, 14: 141-158.
- CONAGUA, (Comisión Nacional del Agua) 2020, el reporte del clima en México. Disponible en <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Diagn%C3%B3stico%20Atmosf%C3%A9rico/Reporte%20del%20Clima%20en%20M%C3%A9xico/Anual2020.pdf>
- De Barbieri I., Montossi. F., Digiero. M., Nolla. M., Luzardo. S., Martínez. H., y Frugoni, J. 2005. Largo de gestación de ovejas Corriedale: efecto de la esquila preparto temprana. Seminario de Actualización técnica: reproducción ovina. Recientes avances realizados por el INIA. Serie de actividades de Difusión, 115-121.
- Díaz-Sánchez C. C., Jaramillo-Villanueva. J. L., Bustamante-González. Á., Vargas-López, S., Delgado-Alvarado. A., Hernández-Mendo. O., y Casiano-Ventura. M. Á. 2018. Evaluación de la rentabilidad y competitividad de los sistemas de producción de

- ovinos en la región de Libres, Puebla. *Revista mexicana de ciencias pecuarias* 9(2): 263-277.
- Dick A. 2019. Re-Sincronización Del Retorno Al Servicio Y Resultados De Media De Tasa De Preñez Compa-Rando Promedio Y Promedio Ponderado. *Taurus* 21(82): 38–40.
- Duggavathi R. Dynamics and regulation of ovarian antral follicular waves in sheep. Thesis of Doctor of Philosophy. University of Saskatchewan, 2004
- Espinal C. F., Martínez C. H., y Amézquita, J. E. 2006. La cadena de ovinos y caprinos en Colombia. Disponible en <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/3914>
- Farrag B. 2019. Productive Characteristics and Reproductive Responses to Estrus Synchronization and Flushing in Abou-Delik Ewes Grazing in Arid Rangelands in Halaieb- Shalateen - Abouramad Triangle of Egypt. *World's Veterinary Journal* 9(3): 201-210.
- Fraire-Cordero S., Pró-Martínez A. Ramírez-Valverde. G., Sánchez-del Real C., y Gallegos-Sánchez J. 2013. Selenio y vitamina E en la fertilidad de ovejas Pelibuey sincronizadas con progesterona. *Universidad y ciencia*, 29(1), 33-44.
- Galindo Blanco, et al., J. 2018. Manipulación de la fermentación ruminal: una forma de contribuir a la producción animal en el trópico. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba*, 8(1). [En línea]. Disponible en: <http://revistaccuba.sld.cu/index.php/revacc/article/view/367/366> (Revisado el 23 de Febrero 2022)
- García A., Perea J., Acero R., Angón E., Toro P., Rodríguez V., y Gómez C. A. G. 2010. Structural characterization of extensive farms in andalusian dehesas, España. *Archivos de Zootecnia* 59 (228): 577-588 p.
- Gatica MC., Celi I., Guzmán L., Zarazaga LA. 2012 Utilización de fotoperiodo e implantes de melatonina para el control de la reproducción en caprinos Mediterráneos. *RedVet [Internet]*. [citado 30 Abril 2019]; 13(10): 1-15.

- Gochi L C. 2016 El uso de subproductos y aditivos en la alimentación ovina. 8 Congreso internacional del borrego y la cabra. Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Nacional Autónoma de México estado y mexico
- Góngora P.R.D., Góngora G.S.F., Magaña-M. M.A., Lara L.P.E. 2010 Caracterización técnica y socioeconómica de la producción ovina en el estado de Yucatán, México. *Agronomía mesoamericana* 21(1): 131-144 p.
- Goodman RL, Inskeep EK. 2006 Neuroendocrine control of the ovarian cycle of the sheep. In: Neill J, editor. *Knobil and Neill's Physiology of Reproduction*. 3rd ed. San Die-go: Elsevier Incorporated, 2006; 2389-447.
- Gutiérrez O., Galindo J., Oramas A., y Cairo J. 2008. Efecto de la suplementación con bentonita y zeolita en la protección de la proteína ruminal. *Estudios in vivo. Revista Cubana de Ciencia Agrícola* 42 (3): 255-258 p.
- Hossai M. I., Khan. M., Momin M. M., y Das A. 2020. Effects of protein supplements on fertility and assessment of the fertility genes (GDF9 and BMP15) in indigenous sheep of Bangladesh. *Journal of Applied Animal Research* 48(1): 484–491.
- Hulet, C. V. 1997 Management of the reproduction in sheep. *Symposium of reproduction in sheep and goats. Sheep Industry Development Program, Inc* 119-133p.
- Martínez T J., Montañez V. O., Ley De C A., Izaguirre F. F., Velazco Z. M., y Aguirre M. J. 2013. Effect of GnRH and D-Chloprostenol application on pregnancy and prolificacy rates on Pelibuey ewes. *Revista MVZ Córdoba* 13(2):3612–3617p.
- Martínez T. J., Jaime J., Izaguirre F. F., Sánchez O. L., García C. G., Martínez P. G., y Torres H. G. 2007. Comportamiento reproductivo de ovejas barbados barriga negra sincronizadas con mpa y diferentes tiempos de aplicación de ecg durante la época de baja fertilidad. *Revista Científica* 17(1): 47-52.

- Molina E, Mosquera J. Comparación de tres protocolos hormonales de sincronización de celo e inseminación artificial cervical en borregas con semen crioconservado. Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para obtener el Título o Grado de Médico Veterinario Zootecnista UCE. 2015: 13-18.
- Melcion J.P. 1995 « Emploi Des Liants Pour Le Pressage Des Aliments Des Animaux : Aspects Technologiques Et Nutritionnels ». INRAE Productions Animales 8 (2): 83–96. Consultado noviembre 30, 2022. Disponible en <https://productions-animales.org/article/view/4115>.
- Nuncio-Ochoa G., Nahed T J., Díaz H. B., Escobedo A. F., y Salvatierra I. E. 2001. Caracterización de los sistemas de producción ovina en el estado de Tabasco. *Agrociencia* 35 (4): 469-477
- NRC. (National Research Council) 2007. Nutrient requirements of sheep. Washington, D.C.: National Academy Press.362p.
- O'Brien A. (2010). Flushing The Ewe Flock: Is It Beneficial?. *Omafra.gov.on.ca*. Revisado: 23 June 2020, Disponible en: <http://www.omafra.gov.on.ca/english/livestock/sheep/facts/02-055.htm>.
- Otto de Sá J. 2001. Flushing. Disponible en: http://www.crisa.vet.br/exten_2001/flushing.htm (Consultado el 12 de Agosto 2022)
- Özmen M. F., Say E. y Cirit Ü. 2022. Effect of Combined or Separate Administration of Beta Carotene-Vitamin E and hCG on Fertility in Sheep Lambs. *Journal of Agricultural Sciences* 28(3): 396–400.
- Padilla R.FJ, Mapes. SGE. Jimenez., K.F. 1988. Perfiles hormonales durante el ciclo estral de la oveja. *Técnica Pecuaria México* 28: 96-108.
- Palomares, H. s.f. Registros de producción mínimos para el mejoramiento genético y la evaluación productiva. 141-145. Serie: PRODUCCIÓN Fortalecimiento del sistema producto ovinos. Tecnologías para Ovinocultores. Disponible

en:<http://www.asmexcriadoresdeovinos.org/sistema/pdf/produccion/registrosdeproduccionminimos.pdf>.(Consultado el 23 de noviembre 2022)

- Pérez H.P., Vilaboa A.J., Chalate M.H., Candelaria M.B., Díaz R.P. y López O.S.2011. Caracterización del sistema producto ovino en el estado de Veracruz, México. *Revista Científica FCV-LUZ XXI (4): 327 – 334.*
- Ribeiro E., Silva L., Mizubuti. Rocha M., Silva A. Mori R., Ferreira D., Casimiro T. 2002 Desempenho produtivo de ovelhas acasaladas no verão e no outono recebendo ou não suplementação alimentar durante o acasalamento. *Semana: Ciências Agrárias, Londrina 23(1): 35-44*
- Rivas J., García A., Toro M.P., Angón E., José P., Morantes M., Dios P.R. 2014. Caracterización técnica, social y comercial de las explotaciones ovinas manchegas, centro-sur de España. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias 5(3): 291-306.*
- Salinas-Rios T., Sánchez-Torres-Esqueda M. T., Díaz-Cruz A., Luis Cordero-Mora J., León M. C., Hernández-Bautista J., Nava-Cuellar C., y Nieto Aquino R. 2016. Oxidative status and fertility of ewes supplemented coffee pulp during estrous synchronization and early pregnancy. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias 29(4): 255–263.*
- Senger PL. *Pathways to pregnancy and parturition.* 2nd ed. Pullman (WA): Current Conceptions Inc, 2003.
- Shad F., Tufani A., Ganie M., y Ahmed A. 2011. Flushing in Ewes for Higher Fecundity and Fertility. *Livestock international.* Consultado en: https://www.researchgate.net/profile/Dr_Noor_Tufani/publication/303518167_Flushing_in_Ewe_for_Higher_Fecundity_and_Fertility/links/5745cd8208ae298602f9e984/Flushingin-Ewes-forHigher-Fecundity-and-Fertility.pdf. revisado el 12 Junio 2020,
- Valerio D., García A., Acero R., Perea J., Tapia M., y Romero M. 2010. Caracterización estructural del sistema ovino-caprino de la región noroeste de República Dominicana. *Arch Zootec 59: 333-343.*

Vázquez-Martínez I., Vargas-López, S., Zaragoza-Ramírez, J. L., Bustamante-González, A., Calderón-Sánchez, F., Rojas-Álvarez, J. & Casiano-Ventura, M. A. 2009. Tipología de las explotaciones ovinas en la sierra norte del estado de Puebla. *Técnica Pecuaria en México* 47(4): 357-369.



BUAP

Oficio No. FCAyP/635/2023

Jacob Marin Huerta
Egresado de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
PRESENTE

Con base en el dictamen emitido por el Dr. Numa Pompilio Castro González (**Director de Tesis**), Dr. Marcos Pérez Sato (**Asesor**) y Dr. Eutiquio Soní Guillermo (**Asesor**) en su calidad de Consejo Particular, se autoriza la impresión de la tesis titulada:

“Bentonita de sodio sobre los parámetros reproductivos en ovejas de pelo en zona de montaña”

Correspondiente a la Licenciatura en Ingeniería Agronómica y Zootecnia.

Sin otro particular por el momento, me despido reiterando a Usted mi más atenta y distinguida consideración.

Atentamente

“Pensar bien, para vivir mejor”

San Juan Acateno Teziutlán, Pue., a 23 de Octubre de 2023.

Dr. Armando Ibáñez Martínez

Director de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Pecuarias



c.c.p. - Archivo y Minutario
Dr. AIM/mlsm