



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

---

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

---

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO  
DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS  
ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlemfuensis*) Y  
TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**P R E S E N T A:**

**GENESIS NATHALIE NERI VELASCO**

**DIRECTOR:**

**DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES**

**CODIRECTOR DE TESIS**

**DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

**Cuernavaca, Mor. 24 de enero 2020**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlemfuensis*) Y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Tesis realizada por **Genesis Nathalie Neri Velasco** bajo la dirección del Comité Revisor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**COMITÉ REVISOR**

Director de tesis: \_\_\_\_\_ Dr.  
Reyes Vázquez Rosales

Revisor: \_\_\_\_\_  
Dr. Virginio Aguirre Flores

Revisor: \_\_\_\_\_ Dr.  
Neftalí Clemente Ovando

Revisor: \_\_\_\_\_ Mc.  
Juan Carlos Omaña Silvestre

Revisor: \_\_\_\_\_ Mc.  
Ingrid Merchant Fuentes

Cuernavaca, Morelos 24 de enero del 2020

## **Agradecimientos**

Al Dr. Reyes Vázquez Rosales, gracias por su confianza, apoyo incondicional, por la dirección de este trabajo que puso en mis manos para poder realizarlo, por sus impulsos a lo largo de este proyecto.

Al Dr. José Agustín Orihuela Trujillo, gracias por su apoyo y colaboración en la redacción de este trabajo, por sus consejos y confianza.

Al Dr. Virginio Aguirre Flores, por su apoyo en los análisis de datos, asesoría a lo largo de este trabajo de experimentación, por sus enseñanzas y su paciencia en este proyecto.

Al comité revisor de este trabajo, por su apoyo y participación en este proyecto.

Al Mc. Víctor Ángel Fierros García, por su apoyo incondicional en este proyecto, sus enseñanzas e impulsos de seguir siempre adelante.

A mi compañero Alan Jahen Sánchez García, quien me ayudo a la realización de este trabajo, por sus esfuerzos y dedicación a lo largo de este camino, amigo un gusto poder compartir esta experiencia contigo.

## Dedicatorias

Dedico esta tesis...

A mi madre Susana Velasco Pilo† con amor, por su apoyo, por creer en mi hasta el último momento, tus impulsos y esfuerzos crearon en mi un gran valor para luchar a pesar de las dificultades que se presentaron a lo largo de este gran camino, tus enseñanzas tuvieron frutos, he llegado a realizar una de mis metas la cual construye la herencia más valiosa que pudiera recibir para continuar con mi superación.

A mi padre Sotero Neri Flores, por estar siempre apoyándome, siempre serás mi héroe, creíste en mí, perdóname por la tardanza para culminar esta meta, pero lo hemos logrado, no tengo palabras para agradecerte todo tu amor, impulso, fé, te amo.

A mi hermano Irving Alejandro Neri Velasco, por estar incondicionalmente, por decirme constantemente que, si se puede, por tus abrazos cuando más los necesitaba, por tu apoyo en muchos aspectos, te amo hermano.

A mi Familia Velasco, Martínez tío(a) y primos que han estado en los momentos más difíciles de mi vida, tengo gratitud por todo su apoyo y amor que me han brindado, hoy quiero compartir con ustedes este logro.

A mi abuelo Ángel y prima América Bonola Flores, por su apoyo incondicional en cada momento a lo largo de este camino.

## ÍNDICE GENERAL

Índice general.....	i
Índice de figuras.....	ii
Summary.....	iii
Resumen.....	iv
Introducción.....	1
Revisión de Literatura.....	6
Objetivo.....	11
Hipótesis.....	11
Materiales y métodos.....	12
Análisis Estadístico.....	16
Resultados.....	17
Discusión.....	19
Conclusión.....	21
Referencias.....	22

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1. Área experimental donde se aprecia la distribución de los tres tratamientos y con cuatro repeticiones.....15
- Figura 2. Promedio de ovejas pastando en los diferentes tratamientos ( $\pm$ EE) sobre una pradera establecida con dos especies forrajeras de diferente habito de crecimiento Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), sembradas a una distancia entre surcos de: (T1= 1.0, T2= 1.5 y T3=2.0 m).....17
- Figura 3. Numero promedio ( $\pm$ EE) de ovejas pastoreando por la mañana (10:00 h) y por la tarde (15:00 h) sobre una pradera establecida con dos especies forrajeras de diferente habito de crecimiento: Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*), sembrados a una distancia entre surcos de: (T1= 1.0, T2= 1.5 y T3=2.0 m).....18

## Abstract

The objective of the present study was to evaluate the effect of different distances between furrows (1.0, 1.5 and 2.0 m) of Taiwan grass interspersed with African Star grass on the grazing behavior in sheep. A randomized block design was used, with three treatments T1, T2 and T3 and four repetitions R1, R2, R3 and R4. Six empty female sheep of the Katahdin breed were evaluated, with an average weight of  $55 \pm 4$  kg. The evaluation was carried out in two moments with an interval of one month, during four consecutive days, in two periods per day of 10:00 and 15:00 h. By means of a sweeping test during 10min, with an interval of 1min, the treatment and the grass consumed by each sheep were located. The number of sheep grazing Taiwan and Star was similar ( $P > 0.05$ ) for both species, ( $3.01 \pm 0.36$  and  $2.75 \pm 0.56$  animals for Taiwan and Star, respectively). However, the sheep remained for a longer time ( $P < 0.05$ ) in the T2, consuming Taiwan and Estrella grass, without finding differences due to the effect of the hour. It is concluded that female sheep preferred to graze in a Taiwan association with a 1.5 m furrow, interspersed with African Star.

Key words: Taiwan, African Star, preference, grazing.

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de diferentes distancias de entre surcos (1.0, 1.5 y 2.0 m) de pasto Taiwán intercalado con pasto Estrella Africana sobre el comportamiento de pastoreo en ovinos. Se empleó un diseño de bloques, con tres tratamientos T1, T2 y T3 y cuatro repeticiones R1, R2, R3 y R4. Se evaluaron seis ovejas vacías de la raza Katahdin, con un peso promedio de  $55 \pm 4$  kg. La evaluación se realizó en dos momentos con un intervalo de un mes, durante cuatro días consecutivos, en dos periodos por día de 10:00 y 15:00 h. Mediante una prueba de barrido durante 10 min, con un intervalo de 1 min, se ubicó el tratamiento y el pasto que consumía cada oveja. El número de ovejas pastoreando Taiwán y Estrella africana fue similar ( $P > 0.05$ ) para las dos especies ( $3.01 \pm 0.36$  y  $2.75 \pm 0.56$ , para Taiwán y Estrella africana, respectivamente). Sin embargo, las ovejas permanecieron más tiempo ( $P < 0.05$ ) en el T2 consumiendo por igual Taiwán y pasto Estrella, sin encontrar diferencias por efecto de hora. Se concluye que las ovejas prefieren pastar en una asociación de Taiwán con entre surco de 1.5 m, intercalado con Estrella Africana.

Palabras clave: Taiwán, Estrella Africana, preferencia, pastoreo.



## INTRODUCCIÓN

### 2.1 Alimentación

La producción y la utilización de los pastos son componentes esenciales del manejo de pasturas en relación con los sistemas de producción ovina, ya que el pasto es una parte fundamental de la alimentación de los rumiantes (Ganzabal, 1997).

### 2.2 Pastoreo

El pastoreo es un proceso importante que afecta la dinámica y el funcionamiento de los ecosistemas pastoriles (Carvalho, 2013 ). Por lo tanto, el manejo de los pastos debe basarse en los principios de interacción planta-animal y considerar los procesos involucrados en la producción, utilización y sostenibilidad del pasto, así como en las respuestas de comportamiento y el rendimiento de los animales (Benvenuti et al., 2015; Lemaire et al., 2011). Arnold et al. (1982) describen el pastoreo como una de las formas de alimentar al ganado, la cual consiste en llevar el rebaño a que coma en praderas naturales o artificiales. Esto debe realizarse, en lugares donde hay pastos apropiados de acuerdo con el clima de la zona o región. Allí los animales son libres de elegir que comer dependiendo del tipo de pastura que vayan encontrando a su paso. En condiciones óptimas el pastoreo genera una mejor salud animal (Washburn et al., 2002), en particular menos incidencias de mastitis y, baja probabilidad de enfermedades de pezuñas. Además, las granjas que utilizan el pastoreo tienen costos laborales y costos de alimentación más bajos (Becker et al., 2018). Los estudios sobre el comportamiento de animales en pastoreo son fuentes esenciales de información para diseñar esquemas de pastoreo que mejoren la productividad y el bienestar de los animales al tiempo que aumentan la diversidad de las praderas y brindan servicios ecosistémicos (Utsumi et al., 2009; Lin et al., 2011; Meier et al., 2012).

### 2.3 Tipos de forraje

Los tipos de pastos requeridos para pastoreo son aquellas que tienen características que contribuyen a la mejor producción de forraje y longevidad de la pradera bajo distintos sistemas de manejo y ambiente en el que se encuentren, contribuyendo a un alto consumo y a una utilización eficiente (Hodson, 1981). La nutrición mejora cuando los animales se alimentan de una pradera establecida con dos especies forrajeras; esto permite tener una mejor distribución de los nutrientes a diferencia de los animales alimentados de una pradera establecida con una sola especie forrajera (Westoby, 1978). Las praderas mixtas generan niveles de proteína un poco más altos, libre elección para los animales de elegir un forraje con mayor palatabilidad.

Las gramíneas son plantas que constituyen la familia botánica con área geográfica más extensa en el mundo, adaptándose a ambientes de frío, calor, humedad y sequía (Catillo et al., 2013). Este tipo de plantas se desarrollan desde los suelos más pobres, hasta los más ricos, pueden ser rastreras o de porte erecto y pueden llegar a medir hasta 1.5 m de altura. Entre las especies más representativas podemos encontrar los siguientes pastos: Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Ray grass (*Lolium perenne*), Festuca alta (*Festuca arundinacea*), pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) (Duran, 2009). Estas gramíneas son utilizadas para alimentar rumiantes por medio del pastoreo, ya que contienen un alto valor energético y son pastos resistentes al pisoteo, plagas y enfermedades; que pueden sustituir a los pastos nativos, aumentando la disponibilidad por unidad de área, lo que contribuye a aumentar la capacidad de carga (Garza et al., 1973).

## 2.4 Combinaciones de forrajes

Existen algunas investigaciones donde se han asociado gramíneas con leguminosas como es el caso de Muraki (2008), donde encontró que en las zonas templadas y frías las diferentes asociaciones, incluyen principalmente una leguminosa con un pasto (gramínea), las cuales utilizan Trébol blanco (*Trifolium repens*) con el pasto Ballico perenne (*Lolium perenne*), Ovillo (*Dactylis glomerata*) o Festuca (*Festuca arundinacea*), concluyendo que en este estudio existió poca evidencia por la preferencia parcial del trébol blanco, esto se pudo deber al alto contenido de nitrógeno que contenían las gramíneas.

Una asociación de gramíneas y leguminosas mejora la fertilidad del suelo, esto se debe a que existe un aporte de nitrógeno, mayor entrada de luz y una distribución estacional de biomasa más uniforme (Zaragoza et al., 2007), pero Castro et al. (2012) mencionan que el uso de leguminosas con gramíneas es restringido debido al menor crecimiento de cada especie, a la baja palatabilidad por los animales, al desconocimiento de productores y a la escasa disponibilidad de semilla. Esto se mejoraría tomando en cuenta la especie forrajera, los niveles de insumos (fertilización, irrigación, control de malezas e insectos plaga), especie de animales a introducir en el área y la intensidad de pastoreo (Sturludottir et al., 2012)

## 2.5 Comportamiento

Los animales han desarrollado diferentes preferencias de alimentación donde las ovejas se clasifican como animales que consumen gramíneas y forrajes a nivel del suelo y las cabras tienden a comer arbustos (Bojkovski et al., 2014). El comportamiento de las ovejas está influenciado por factores externos como la disponibilidad de alimentos, la topografía y el clima, así como las respuestas sociales de los animales. La mayoría de los rumiantes forman grupos sociales y esto puede afectar la distribución en pastoreo y la selectividad del pasto (Lynch et al., 1992).

Los ovinos cuando pastorean tienden a comer en grupos y no dispersos, esto se debe a que son animales gregarios. Los rumiantes implementan estrategias conductuales con la finalidad de adaptarse a su entorno tales como la disponibilidad de forraje, lo que trae como resultado un incremento en el tiempo de pastoreo, de rumia, que están echados y caminando (Ashutosh et al., 2002). Los animales cuando pastorean en praderas mixtas eligen libremente que especie prefieren. Por ejemplo, cuando se asocia una leguminosa con una gramínea, la preferencia de algunos animales en pastoreo es hacia plantas más palatales (Rutter et al., 2004). Conforme avanzan las horas del día la preferencia del animal cambia hacia otro pasto, mientras que por la mañana prefieren leguminosas, ya que son más suculentas y por la tarde consumen más gramíneas porque son más fibrosas y energéticas (Rutter, 2006).

Cuando los rumiantes se someten a pastoreo en praderas mixtas, muestran selectividad al menos hacia una especie, como sucede con los bovinos que tienen mayor preferencia por la alfalfa (*Medicago sativa L.*) durante la mañana, y por el pasto Festuca alta (*Festuca arundinacea*) durante las tardes (Boland et al., 2011). En una pradera asociada de Ballico perenne (*Lolium perenne L.*) y Trébol blanco (*Trifolium repens L.*) las cabras mostraron mayor preferencia por el Ballico perenne, en cambio los ovinos por el Trébol (*Trifolium repens L.*) (Penning et al., 1997). De acuerdo con el tipo de asociaciones de los pastos, la preferencia se ve afectada por el estado fisiológico del animal (Dumont, 1997), ya que los rumiantes a lo largo de su vida van mostrando distinta demanda energética, por ejemplo, durante el crecimiento, desarrollo y sus ciclos reproductivos, sus requerimientos nutricionales serán mayores que un animal en engorda. De la misma manera, la capacidad del rumen será diferente de un animal joven que en una hembra gestante (Chavez, 1990).

El uso de asociaciones con pastos Llanero (*Andropogon gayanus*) y leguminosas como (*Centrosema brasilianum*) han tenido buenos resultados aumentando la preferencia a estos al ser sembrados a una distancia de 1 m (Cigarroa y Pérez, 1998) y con 0.8 m entre plantas (Zamora et al., 2013). Los ovinos tienen preferencia de palatabilidad sobre los pastos del género Cynodon (Espinoza et al., 2001).

Nuestro objetivo es conocer las características del comportamiento en pastoreo de los ovinos de pelo (Katahdin), en una pradera que tiene una asociación de pasto con porte erecto Taiwán (*Pennisetum purpureum*) sembrado a diferentes distancias entre surcos (1.0, 1.5 y 2.0m) y Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*) de porte rastrero, cubriendo la superficie entre surcos.

## Revisión de Literatura

### 1.1 Factores que afectan el consumo de forraje

En el consumo de pastos por los herbívoros interfieren distintos factores, estos pueden ser internos o externos (Palma y Román, 2008). Los factores internos del animal son; sexo, ya que los requerimientos nutricionales difieren entre machos y hembras; estado fisiológico, dependiendo en la etapa que se encuentre puede variar el consumo del pasto, como en el caso de hembras lactantes quienes aumentan su consumo nutricional, de igual forma la capacidad del rumen varía si el animal es joven o si una hembra se encuentra gestante (Sibbald et al., 2008).

La salud es otro componente ya que, si existe alguna enfermedad, pueden ocurrir cambios en la homeostasis, lo que puede llegar a alterar el bienestar del animal afectando el nivel central de sensación de hambre, y es ahí cuando el animal disminuye el consumo del alimento (Gregory, 2004). Por otra parte, dentro de los factores externos se puede encontrar el clima, ya que dependiendo de la zona geográfica puede estar húmedo, cálido o frío; el tipo de suelo, si es arcilloso o calizo; el tipo de pendiente en que se encuentra el área donde pastorearan los animales (Reyneri et al., 1994), la composición botánica de la pradera, ya que puede interferir en qué estado se encuentran los forrajes haciendo variar la utilización, la forma y el tiempo de consumo (Palma y Román, 2008), así como la distribución en la que se encuentran los forrajes y la composición botánica de los pastos, que modifican el comportamiento de los rumiantes (Hejcmanová et al., 2009, Lin et al., 2011, Ferreira et al., 2013).

## 1.2 Preferencia y Selección

Hodgson et al. (1979) describieron preferencia como la discriminación que los animales muestran hacia un tipo de pasto, y la selectividad como una función del alimento que consumen, determinada por las posiciones relativas de los componentes del forraje y su distribución dentro del área donde pastorearan los animales.

Los rumiantes por naturaleza son animales que consumen algún tipo de pasto y por ende pastan en praderas. Algunos animales prefieren consumir sólo una parte del pasto, ya sea las hojas o los tallos, aunque en ocasiones pueden ser ambos (Mayland et al., 1999).

Después de la segunda guerra mundial, por lo general las praderas en los Estados Unidos de América, se establecían con una especie forrajera (Ray grass) dando lugar al monocultivo que existía en aquel tiempo. Estas prácticas afectaban la capacidad de los animales en la selección y preferencia del forraje. Posteriormente, el uso de monocultivos disminuyó, aumentando la inclusión de leguminosas para promover el aprovechamiento de nitrógeno en la pradera (Rook et al., 2004). En la actualidad se ha ido revolucionando diversos tipos de especies forrajeras dando lugar a utilizar una gramínea con una leguminosa (Rutter, 2006).

Rook et al., (2004) mencionaron que han aumentado las necesidades de comprender las interacciones que hay entre plantas y animales que pastan; la preferencia y la selección de la dieta son componentes importantes. Hasta el momento gran parte de la investigación sobre la preferencia y selección de la dieta se ha realizado en ovinos con forrajes como el Ray grass y trébol blanco, como especies de plantas modelos.

En algunos estudios se ha encontrado que los ovinos pastaron proporciones similares de una gramínea con una leguminosa (Grant et al., 1984); otros estudios observaron que los ovinos como los bovinos mostraron una preferencia por el trébol blanco con un 70% en comparación con el Ray grass de un 30%, pero esta preferencia del trébol se da en animales que se encuentran en un estado fisiológico de lactancia (Rutter, 2010).

Penning et al. (1997) discutieron los beneficios de mezclar en una pradera una leguminosa con una gramínea y encontraron que las cabras consumían más

trébol blanco que las ovejas, pero que las cabras pastaban a profundidades menores que las ovejas. Por lo tanto, la diferencia que existe entre la selección observada entre ovinos y caprinos podría reflejar la forma en la que se encontraron distribuidas las especies forrajeras.



### **1.3 Factores que intervienen en la preferencia y selección de algún forraje**

Para el pastoreo de herbívoros, la ingesta y la composición de la dieta, también se ven afectados por la distribución espacial de la vegetación. Cuando la vegetación es heterogénea, a menos que la escala de agregación sea pequeña, la ubicación precisa de un animal determinará cuál de los diferentes tipos de vegetación puede consumir (Sibbald et al., 2008). La distribución en la que los forrajes se encuentran puede llegar a afectar la selectividad. Los tipos de forraje que se establezcan en la pradera, tomando en cuenta la calidad y palatabilidad de los forrajes, y su hábito de crecimiento, si son de porte erecto o rastrero, gramíneas o leguminosas (Ganskopp et al., 1997; Maggioni et al., 2009). En la preferencia y selección de forraje por los ovinos, pueden interferir varias cosas, entre las que se pueden destacar las respuestas sociales que hay entre estos animales, ya que son animales gregarios y, por consiguiente, se crea una jerarquía y una influencia al resto del grupo (Arnold et al., 1981).

#### **1.4 Generalidades del pasto estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*)**

Este pasto es originario del oriente de África y se encuentra distribuido a través de las regiones tropicales del mundo. Es una gramínea de porte rastrero tropical perenne de clima cálido, su crecimiento es por medio de estolones los cuales le permiten distribirse rápidamente y generar raíces profundas. Posee hojas exuberantes con vellos en forma de lanza, la inflorescencia presenta de 2 a 5 espiguillas de 2 a 3 mm (Villalobos et al., 2013). Se adapta al calor, la sequía y los suelos de baja calidad; también resiste suelos ácidos y salinos. Por tal motivo se puede encontrar en el trópico mexicano, crece desde el nivel del mar hasta 1300 m y en áreas desde 900 a 2200 mm de precipitación. La densidad de siembra va a depender si esta se realiza por medio de espeques, se reducirá la cantidad de material vegetativo (500-700 kg/ha), mientras que en voleo se necesitan entre 1200-1500 kg/ha (Villalobos et al., 2013).

Varios estudios han demostrado que, una vez establecido el pasto, es recomendable dar un periodo de descanso que puede ser de 4 a 5 semanas entre cada pastoreo o corte, para que no se vea afectada la calidad de forraje y pueda mantener una PC del 11 a 16%, con una digestibilidad de 55 al 60% (Mislevy, 2002). Cuando este pasto se maneja con fertilización nitrogenada y en un sistema de pastoreo rotacional con alta intensidad de defoliación y con los periodos de descanso mencionados anteriormente, se pueden alcanzar niveles considerables de productividad (Gonzales et al., 1994).

### **1.5 Generalidades del pasto Taiwán (*Pennisetum purpureum*)**

El pasto Taiwán es una gramínea de porte erecto, cuenta con macollos, hojas de 3 cm de ancho en la base de la hoja y 4 cm en la parte media y hasta 120 cm de largo, puede llegar a más de 3 m de altura bajo condiciones de riego; además, con fertilización alcanza producciones arriba de 250 ton de forraje verde por ha durante un año. Este zacate también se caracteriza por una calidad aceptable y valor nutritivo alto, cuando se aprovecha en pastoreo o corte, para proporcionarlo al ganado en verde, picado, en ensilaje y en fases de desarrollo tierno, pues si se cosecha o pastorea cuando la planta se encuentra vieja pierde su calidad y baja el consumo (García et al., 2014).

El pasto Taiwán es un restaurador de la estructura y fertilidad del suelo, también debido a su sistema radicular y amacollamiento, cuando se siembra adecuadamente en curvas a nivel en terrenos de difícil topografía evita la erosión del suelo, tolera plagas y enfermedades, soporta la sequía, tiene buena persistencia, alta producción de biomasa de mediana a buena calidad y permite elevar la carga animal (Urbano et al., 2007).

La especie forrajera más usada en Cuba, después de la caña de azúcar, es *Pennisetum purpureum*, debido a su alta producción de biomasa y su buena proporción de hojas. Además, por su rusticidad se adapta a una gran diversidad de suelos (incluyendo los de baja fertilidad), y a condiciones climáticas adversas (altas temperaturas y bajas precipitaciones (García et al., 2014).

### **1.6 Comportamiento de Ovinos en pastoreo**

El comportamiento animal se puede definir como cualquier tipo de acción que ejerce un animal, ya sea predecible o no, para el sistema sensorial humano (Lawrence, 1998), que se produce como un patrón de acción voluntario o involuntario (Maggioni et al., 2009).

El comportamiento en pastoreo de los rumiantes está influenciado por una variedad de factores entre los que se encuentran: el medio ambiente, clima,

temperatura, altura de la superficie del forraje, tiempo de pastoreo, edad del animal, la distribución espacial de forrajes y la composición botánica de la pradera (Hejcmanova et al., 2009).

Los comportamientos tales como pastar, rumiar y descansar son las principales actividades diarias de los rumiantes y juegan un papel clave en la regulación de su consumo de forraje (Giovaneti et al., 2017).

Los ovinos pastan desplazándose a lo largo y ancho de la superficie donde se encuentran pastoreando, con la cabeza cercana al suelo y cosechando los pastos que tengan a su alcance a una velocidad determinada. A diferencia de otros rumiantes como son los bovinos, quienes utilizan principalmente la lengua, las ovejas utilizan los labios y los dientes para cosechar el pasto (Lyons et al., 2000).

La distribución espacial de los ovinos en pastoreo contribuye al comportamiento del animal y está influenciada por dos factores sociales, los cuales tiene que ver con la cohesión del grupo como un todo y el contacto mantenido entre los vecinos más cercanos (Boissy et al., 2002).

Dudzinski et al. (1982) mencionan que los ovinos son animales que tienden a andar en grupos y por lo tanto la distancia en la que se encuentra cada animal dentro de ese grupo tiende a ser una característica de la raza. Un ejemplo de ello es que las razas de ovinos originarias de montaña, generalmente sus integrantes se encuentran más separados que los que son de tierras bajas, y esto afecta su comportamiento.

Hilario et al. (2017) analizaron el comportamiento de ovinos, dividiendo el comportamiento en dos grupos los cuales consistían en: pastoreo, caminar y rumiar/descansar, y en: mordidas por minuto y mordidas por paso. Llegando a la conclusión que, en las ovejas, el comportamiento se ve modificado por la diversidad de plantas.

**Objetivo**

Evaluar el efecto de diferentes distancias de entre surcos de pasto Taiwán intercalado con pasto Estrella Africana sobre el comportamiento de pastoreo en ovinos.

**Hipótesis**

La distancia entre surco de pasto Taiwán modifica la conducta de preferencia de consumo de pasto Estrella Africana o Taiwán en ovinos de pelo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### 3.1 Ubicación del área experimental

El experimento se realizó en el Campo Experimental de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, ubicado a 18°56´ N y 99°13´ O y una altitud de 2,160 msnm. Presenta un clima semicálido con lluvias en el verano (García, 1984).

### 3.2 Animales

Se utilizaron seis ovejas de la raza Katahdin, vacías con un peso promedio de  $55 \pm 4$  kg, con una condición corporal de 3 de la escala 1 – 5 (Villaquiran et al., 2004), estas borregas se encontraban habituadas al pastoreo en potreros sembrados con Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), Taiwán (*Pennisetum purpureum*) y la asociación de estos dos pastos. El pastoreo diario de las borregas es de las 10:00 a las 15:00 h, terminado este periodo las ovejas regresan al corral donde permanecen confinadas, y suplementadas con 300 g de concentrado/animal/día (Nu-3 al 16% PC) sales minerales y agua al libre acceso. Durante el periodo de evaluación se dio el procedimiento antes descrito, con la diferencia de que cada día salieron a pastorear en el tratamiento a evaluar.

### 3.3 Pradera

El experimento se realizó en una pradera asociada Estrella africana con Taiwán, sembrada a diferentes distancias con dos años de establecida. Para fin del estudio de comportamiento, ésta se podó a ras de suelo, para homogenizar la altura de los pastos. Una vez que la pradera tenía 35 días de descanso se llevaron a cabo las observaciones del comportamiento de las ovejas.

### 3.4 Diseño experimental

En una superficie de 1320 m<sup>2</sup>, se realizó una asociación de pasto Estrella Africana y Taiwán, la primera especie fue intercalada y la segunda sembrada a tres diferentes distancias entre surco: 1.0, 1.5 y 2.0 m, correspondiendo a los tratamientos (T1, T2, T3), respectivamente, cada tratamiento con cuatro repeticiones (Fig. 1)

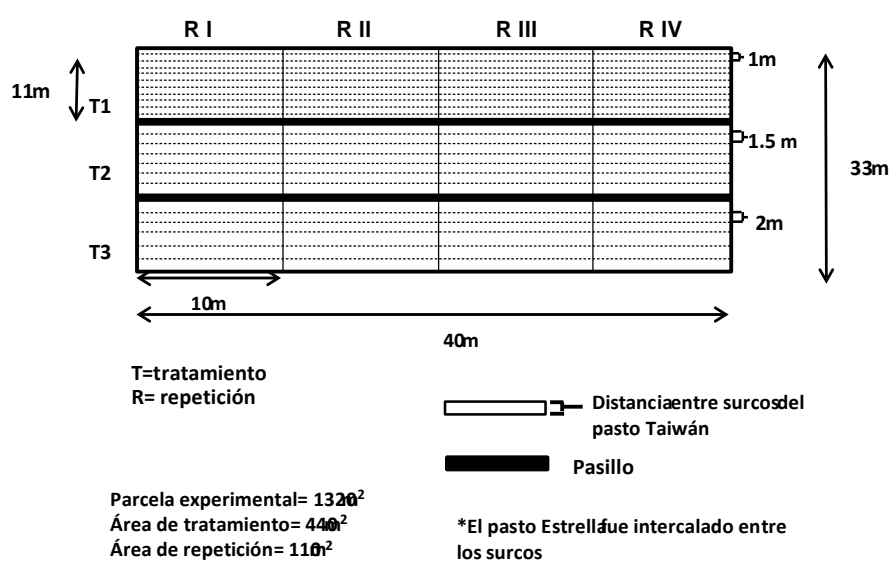


Figura 1. Área experimental donde se aprecia la distribución de los tres tratamientos y cuatro repeticiones.

El experimento se realizó durante los meses de noviembre y diciembre. Se hicieron observaciones los primeros cuatro días de cada mes. Por día, se tomaron seis registros durante los primeros 10 min de cada hora de 10:00 h a las 15:00 h (Galindo et al., 2004). Se empleó una prueba de barrido visual, registrando cada minuto el número de ovejas que pastaba en cada tratamiento y especie forrajera (Hurnik, 1995).

Seis ovejas pastaron en una superficie de 110 m<sup>2</sup> delimitada por un cerco eléctrico, el área cercada incluía a los T1, T2 y T3, de la R1, esto durante el primer día de cada mes. Durante los tres días siguientes, se evaluaron las R2, R3 y R4, respectivamente, siguiendo el mismo procedimiento descrito para R1 (Fig. 1).

## **5. Análisis estadístico**

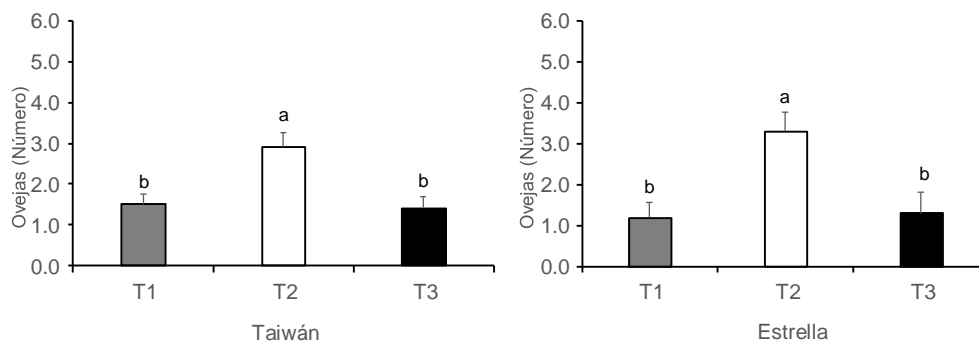
Para analizar las variables de pastoreo se utilizó la prueba no paramétrica de Kruskal- Wallis, empleando el programa estadístico Graph Pad®.



## 6. Resultados

El número de ovejas pastoreando Taiwán y Estrella africana fue similar ( $3.01 \pm 0.36$  vs  $2.75 \pm 0.56$ ), respectivamente; ( $P > 0.05$ )

En ambas especies (Taiwán y Estrella africana), se observaron más ovejas ( $P < 0.05$ ) pastando sobre el T2 (1.5 m) en comparación del T1 (1.0 m) y T3 (2.0 m), sin encontrar diferencias entre los dos últimos ( $P > 0.05$ ; Fig. 2).

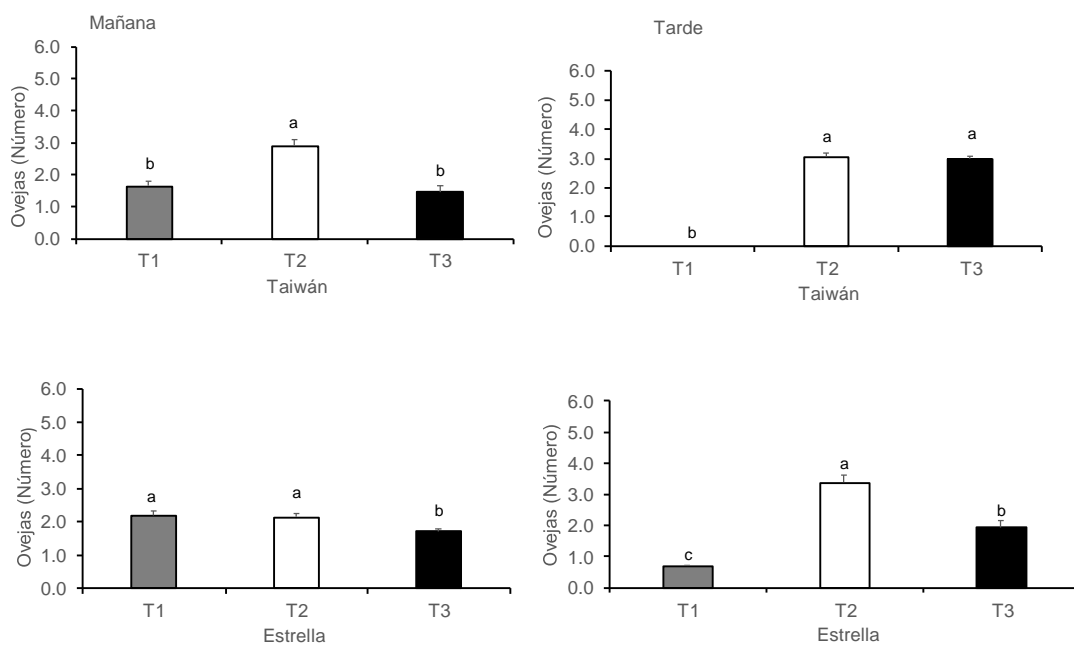


Diferentes literales significan diferencias significativas entre los tratamientos ( $P < 0.05$ )

**Figura 2.** Número promedio de ovejas pastando en los diferentes tratamientos ( $\pm EE$ ) sobre una pradera establecida con dos especies forrajeras de diferente hábito de crecimiento: Taiwán (*Penisetum purpureum*) y Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), sembradas a una distancia entre surcos de: (T1= 1.0, T2= 1.5 y T3= 2.0m).

En Taiwán (*Pennisetum purpureum*) se observaron más ovejas pastando en el T2 ( $P < 0.05$ ) que en T1 y T3. Este comportamiento se observó por la mañana (10:00 h.), mientras que, por la tarde (15:00 h.) se observó un cambio, ya que más ovejas permanecieron sobre T2 y T3 ( $P < 0.05$ ) en comparación con T1 respectivamente.

Con respecto al Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), se observó por la mañana (10:00 h.) que más ovejas prefirieron pastar en T1 y T2 y menos en T3 ( $P < 0.05$ ). Sin embargo, por la tarde su conducta de pastoreo se modificó habiendo mayor número de ovejas sobre T2, seguido del T3 y por último T1 respectivamente (Fig. 3).



Diferentes literales significan diferencias significativas entre los tratamientos (P<0.05)

**Figura 3.** Número promedio ( $\pm$ EE) de ovejas pastoreando por la mañana (10:00 h) y por la tarde (15:00 h) sobre una pradera establecida con dos especies forrajeras de diferente hábito de crecimiento: Taiwán (*Penisetum purpureum*) y Estrella africana (*Cynodon nlemfuensis*), sembrados a una distancia de entre surcos de: (T1= 1.0, T2= 1.5 y T3= 2.0m).

## 7. Discusión

Los resultados de este trabajo muestran que las ovejas consumen durante el pastoreo por igual pasto Taiwán y Estrella. Espinoza et al. (2001) concluyeron que los ovinos tienen preferencia por pastos del género *Cynodon* y quizá ambas especies que son gramíneas tienen un índice de preferencia similar. Según Santana et al. (2010) el pasto Taiwán a los 50 cm se aproxima al 7% de proteína similar al del pasto Estrella africana (Zambrano et al., 2010). Por lo general, los pastos al madurar disminuyen su valor nutricional (Minson, 1990). El pasto Taiwán y Estrella Africana evaluado en pastoreo de forma independiente muestran resultados similares. Por lo cual resulta lógico encontrar un consumo similar al ofrecerlos en asociación.

Otro factor que pudo equilibrar el consumo de ambas especies puede ser la altura de los forrajes en el potrero, que en promedio fue de 40 cm del pasto Taiwán, y 30 cm para Estrella africana. Si se toma en cuenta que las ovejas tienen hábitos de pastoreo en pastos de talla baja, debido a que pastan con la cabeza cercana al suelo (Lyons et al., 2000; Bojkovski et al., 2014). Quizá influenciados por su condición de animales gregarios existe la necesidad de ubicar a sus compañeros (Dudzinski, 1982; Lynch et al., 1992) y el pasto de porte bajo favorece esta condición.

Los resultados observados en este trabajo indican un efecto sobre el pastoreo por efecto de la distancia de entre surco de 1.5 m (T2), de siembra de pasto Taiwán con pasto Estrella africana. Debido quizá a que a esta distancia facilita a la oveja el consumo de los dos forrajes, lo que concuerda con el hábito ya conocido de pastar desplazándose para consumir lo que tiene a su alcance (Lyons et al., 2000) y al hábito de consumir de manera aleatoria los diferentes forrajes disponibles. Quizá porque la siembra de Taiwán en una distancia de 1 m, las hojas de este forraje se entrecruzan, lo cual podría incomodar a las ovejas al momento de consumir el forraje que se encuentra entre el surco, particularmente cerca del Taiwán, donde las puntas de las hojas de este pasto podrían hacer contacto con los ojos y nariz de las ovejas. Sin embargo, este

tipo de trabajo no se han realizado. Por el contrario, la distancia entre surco de 2 m implica un mayor desplazamiento para acceder al consumo de las dos especies de forraje ofrecido, limitando la capacidad de elegir al forraje de su preferencia. Al parecer las ovejas prefieren pastar en potreros mixtos (Westoby, 1978). Sin embargo, cuando las especies son de porte diferente y se combina la siembra en surco y entre surco, como en este trabajo, es importante tomar en cuenta la distancia de entre surco y la altura del forraje al momento del pastoreo en ovejas.

Los resultados encontrados indican que la distancia entre surco del pasto Taiwán modifica el número de ovejas que pastan en cada tratamiento. Sin embargo, una distancia entre surco de 1.5 m en el pasto Taiwán, presentó un número de ovejas pastando igual de mañana y tarde, comparado con T1 que registró mayor número de ovejas pastando por la mañana que por la tarde. En contraste con el T3 que presentó mayor número de ovejas pastando por la tarde que por la mañana. Estos resultados dejan en claro que la distancia entre surco sí afecta la preferencia de pastoreo, ya sea en la mañana o la tarde. A pesar de las evidencias que afirman que las ovejas pastan más por la mañana que por la tarde (Zambrano et al., 2010). Para el pasto Estrella africana también el T2 presentó mayor pastoreo igual que Taiwán, lo cual es lógico ya que los pastos se encuentran en asociación y es de esperar que presenten resultados similares (Zambrano et al., 2010).

## **8.Conclusión**

Se concluye que las ovejas de pelo prefieren pastar en una asociación de Taiwán entre surco de 1.5 m, intercalado con Estrella africana.

## Bibliografía

1. Ashutosh, O., Dhanda, P., Singh, G. 2002. Changes in grazing behaviour of native crossbred sheep in different seasons under semi-arid conditions. *Trop. Anim. Health Prod.* 34, 399-404.
2. Arnold, G. W., Wallance, S. R., Rea, W. A. 1981. Associations between individuals and home-range-behaviour in natural flocks of three breeds of domestic sheep. *Appl. Anim. Ethol.* 7, 239-257.
3. Arnold, G. W., Holmes, W. 1982. Studies in grazing management. 7. The influence of strip grazing versus controlled free grazing on milk yield, milk composition and pasture utilization. *J. Agri. Sci. Camb.* 51, 248-253.
4. Becker, T., Kayser, M., Tonn, B., Isselstein, J. 2018. How German dairy farmers perceive advantages and disadvantages of grazing and how it relates to their milk production systems. *Live. Sci.* 214, 114-119.
5. Boissy, A., Dumont, B., 2002. Interactions between social and feeding motivations on the grazing behaviour of herbivores: sheep more easily Split into subgroups with familiar peers. *Appl. Anim. Sci.* 79, 233-245.
6. Bojkovski, D., Stuhec, I., Kompan, D., Zupan, M. 2014. The behavior of sheep and goats co-grazing on pasture with different types of vegetation in the karst region. *J. Anim. Sci.* 92, 2752-2758.
7. Boland, T. H., Scaglia, G., Notter R. D., Rook, J. A., Swecker, S. W., Abaye, O. A. 2011. Grazing behavior and diet preference of beef steers grazing adjacent monocultures of tall fescue and alfalfa: II. The role of novelty. *Crop Sci.* 51, 1815-1823.
8. Castillo, M. S., Sollenberger, L. E., Blount, A. R., Ferrell, J. A., Williams, M. J., Mackowiak, C. L. 2013. Strip planting a legume into warm-season Grass pasture: Defoliation effects during the year of establishment. *Sci.*

53, 724-731.

9. Castro, R. R., Hernández, G. A., Vaquera, H. H., De la paz, H. J., Quero, C. A., Enríquez, Q. F., Martínez, H. P. 2012. Comportamiento productivo de asociaciones de gramíneas con leguminosas en pastoreo. *Fitotec. Mex.* 35, 87-95.
10. Carvalho, P. C. F. 2013. Can grazing behaviour support innovations in swardm management. In: *Proceedings of the 22nd International Sward Congress*, pp. 1134–1148.
11. Cigarroa, A. A., Pérez, P. 1988. Estudio de diferentes arreglos topológicos y distancias entre surcos en el establecimiento de una asociación de *Andropogon gayanus* con *Centrosema brasilianum* en el trópico mexicano. *Red Internacional de Evaluación de Pastos Tropicales*. 425427.
12. Dumont, B. 1997. Diet preferences of herbivores at pasture. *Ann. Zootech.* 46, 105-116.
13. Dudzinski, M. L., Muller, W. J., Low, W. A., Schuh, H. J. 1982. Relationship between dispersion behaviour of free ranging cattle and forage conditions. *Appl. Anim. Ethol.* 8, 225-241.
14. Duran, R. F. 2009. Gramíneas forrajeras para ganado. Edit. Grupo latino editores S.A.S.
15. Espinoza, F., Araque, C., León, L., Quintana, H., Perdomo, E. 2001. Efecto del banco de proteína sobre la utilización del pasto estrella (*Cynodon nlemfuensis*) en pastoreo con ovinos. *Zoo. Trop.* 19, 207-318.
16. Ferreira, M. L., Celaya, R., Benavides, R., Jáuregui, M. B., García, U., Santos, A. S., García, R. R., Rodríguez, M. A., Osoro, K. 2013. Foraging behaviour of domestic herbivore species grazing on heathlands associated with improved pasture áreas. *Liv. Sci.* 155, 373-383.

17. Galindo, M. F. A., Orihuela, T. A. 2004. Etología aplicada. Fac. de Med. Vet. y Zoot. UNAM. QP370 E78.
18. Ganskopp, D., Myers, B., Lambert, S., Cruz, R. 1997. Preference and behaviour of cattle grazing 8 varieties of grasses. J. Range Manag. 50.
19. García, E. 1998. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía Universidad Autónoma de México. 6.
20. García, M. L., Meza, R. A., Hernández, M. 2014. Potencial forrajero de cuatro cultivares de *Pennisetum purpurium* en un suelo pardo de las Tunas. Pas. y For. 37, 413-419.
21. Garza, T. R., Treviño, M., Chapa, O. 1973. Producción de carne en Ganado bovino bajo pastoreo rotacional en 6 zacates tropicales con y sin adición de nitrógeno en el trópico húmedo. Téc. Pecu. Mex. 25.
22. Grant, S. A., Bolton, G.R., S.A., Rossela. J. F., 1984. The utilization of sown and indigenous plant species by sheep and goats grazing hill pastures. Grass Forage Sci 39, 361-370.
23. Gregory N., Physiology and behavior of animals suffering. Ufaw Animal Welfare Series Black Publishing, Oxford, Uk., 2004.
24. Guiovanetti, V., Decandia, M., Molle, G., Acciaro, M., Mameli, M., Cabiddu, A., Cossu, R., Serra, M. G., Manca, C., Rassu, S. P. G., Dimauro, G. 2017. Automatic classification system for grazing, ruminating and resting behaviour of dairy sheep using a tri-axial accelerometer. Appl. Anim. Behav. Sci. 196, 42-48.



25. Gonzales, M. S., Heurck, M. L., Romero, F., Pezo, A. D., Argel, J. P. 1994. Produccion de leche en pasturas de Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) solo y asociado con *Arachis pintoii* o *Desmodium ovalifolium*. Past. trop. 18.
26. Hejcmanová, P., Stejskalová, M., Pavlu, V., Hejcman, M. 2009. Behavioural patterns of heifers under intensive and extensive continuous grazing on species-rich pasture in the Czech Republic. Appl. Anim. Behav. Sci. 117, 137–143.
27. Hilario, C. M., Monnig, E. N., Isselstein, J. 2017. Behavioral patterns of (co-) grazing cattle and sheep on swards differing in plant diversity. App. Ani. Beh. Sci. 191, 17-23.
28. Hodson, J., Clark, D. A., Mitchell, R. J. 1994. Foraging behavior in grazing animals and its impact on plant communities. p. 796–827. In G.C. Fahey (ed.) Forage quality, evaluation and utilization. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI.
29. Hodson, J., Grants, S. A., 1981. Grazing animals and forage resources in the hills and uplands. In: The effective use of forage and animal resources in the hills and uplands (Frame J., ed). British Grassland Society, Occasional Symposium No. 12. pp. 41-57.
30. Lawrence, A. B., Wood-Gush. D. G. 1988. Home range behaviour and social organization of Scottish Blackface sheep. J. Appl. Ecol. 25:25–40
31. Lin L, Dickhoefer U, Müller K, Susenbeth A. 2011 Grazing behavior of sheep at different stocking rates in the Inner Mongolian steppe, China. Appl. Anim. Behav. Sci. 129, 36-42.

32. Lynch, J. J., Hinch, J. N. Adams, B. 1992. The behaviour of sheep: Biological principles and implications for production. CAB Int., Oxon, UK, and CSIRO, Victoria, Australia
33. Lyons, R. K., Machen, R. V. 2000. Interpreting Grazing Behavior. Agrilife extension Texas A&M System. Pp.6 Available in [http:// AgriLifebookstore.org](http://AgriLifebookstore.org).
34. Maggioni, D., Marques J. A., Rotta, P. P., Zawadzki, F., Ito, R. H; Pedro, I. N; 2009. Ingesta de alimentos. Semina: Ciencias Agraria, 30, 963-974.
35. Mayland, H.F., Flath, R. A., Shewmaker, G. E. 1997. Volatiles from fresh and air-dried vegetative tissues of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.): Relationship to cattle preference. J. Agric. Food Chem. 45, 2204-2210.
36. Minson, D. 1990. Forage in Ruminant nutrition. Academic Press. San Diego. 352 p.
37. Mislevy, P., Martin, G. 2006. Biomass yield and forage nutritive value of cynodon grasses harvested monthly. Crop. Sci. Soc. 65, 9-14.
38. Muraki, T. 2008. Effects of alternative grass species on grazing preference of sheep for whither clover. Lincoln University.
39. Pagano, R. R. 2007. Estadística: para las ciencias del comportamiento. Ed: Thomson, Mexico. 7ª Ed. ISBN: 970-686-504.
40. Palma, JM., Román, L. 2008. Cambios en la conducta ingestiva de ovinos al cambiar la altura inicial del pastoreo de *Leucaena leucocephala*. Zoo. Tro. 26(3):371-378.

41. Penning, D. P., Newman, A. J., Parsons, J. A., Harvey, A., Orr, J.R. 1997. Diet preferences of adult sheep and goats grazing ryegrass and white clover. *Small. Rum. Res.* 24, 175-184.
42. Reyneri, A; Pascal, G; Battaglini. 1994. Comparison between sheep and cattle grazing behaviour in native low-mountains pasture. *Cahiers options Mediterranean's.* 5, 107-121.
43. Rook, A. J., Dumont, B., Isselstein, C., Osoro, K., WallisDeVries, M.F., Parente, G., Mills g, J. 2004. Matching type of livestock to desired biodiversity outcomes in pastures – a review. *Biol.Cons.* 119, 137-150.
44. Rutter, S. M., Orr, R. J., Yarrow, N. H., Champion R. A. 2004. Dietary Preference of Dairy Cows Grazing Ryegrass and White clover. *J. Dairy Sci.* 87, 1317–1324.
45. Rutter, S. M. 2006. Diet preference for grass and legumes in free-ranging domestic sheep and cattle: Current theory and future application. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 17-35.
46. Rutter, S. M. 2010. Review: Grazing preferences in sheep and cattle: Implications for production, the environment and animal welfare. *Canadian J. Anim. Sci.* 90, 285-293.
47. Santana, A. A.; Pérez, L. A., Figueredo, A. M. 2010. Efectos del estado de madurez en el valor nutritivo y momento óptimo de corte del forraje napier (*Pennisetum purpureum Schum.*) en época lluviosa. *Rev. Mex. Cienc. Pecu.* 1(3):277-286
48. Sibbald, M. A., Oom, P. S., Hooper, R. J., Roslyn, M. A., 2008. Effects of social behaviour on the spatial distribution of sheep grazing a complex vegetation mosaic. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 115, 149-159

49. Urbano, D., Davila, C., Castro, F. 2008. Producción de pastos y forrajes, base de la alimentación sustentable para los bovinos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias.
50. Vendramini J., Mislevy P. 2002. Star grass. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, USA.
51. Villalobos L., Arce J. 2013 Evaluación agronómica y nutricional del pasto Estrella Africana (*Cynodon nlemfuensis*) en la zona de monte verde, Puntarenas, Costa Rica. I disponibilidad de biomasa y fenología. *Agronomía Costarricense* 37, 91-101.
52. Villaquiran M., Gipson T. Merkel R., Goetsch A., Sahlu T. 2004 Body Condition Scores in Goats.
53. Washburn, S. P., White, S. L., Green, J. T., Benson, G. A., 2002. Reproduction, mastitis and body condition of seasonally calved Holstein and Jersey cows in confinement or pasture systems. *J. Dairy Sci.* 85, 105–111.
54. Westoby, M. 1974. An analysis of diet selection by large generalist herbivores. *Am. Nat.* 108, 290–304.
55. Zamora-Olivo, M. A., Aguirre-Medina, J. F. 2013. Productividad de *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) y *Clitoria ternatea* L. con biofertilizantes. *Agro. Prod.* 6, 23
56. Zambrano, C., Altrve, E., Zambrano, I., Parraga, C. 2010. Conducta de ovinos a pastoreo en sistema silvopastoril tradicional con predominio de Samán y Guácimo. *Rev. Unell. Cienc. Tec.* 29-34.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



Jefatura PE IPA-IAPA  
"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca Mor. a 21 de Junio del 2019.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 06 de Junio del 2019, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la tesis denominada: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuencis*) y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Que presenta el **C. NERI VELASCO GENESIS NATHALIE**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES** y la codirección del **DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO**.

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**M.C. INGRID MERCHANT FUENTES**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA  
"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca Mor. a 21 de Junio del 2019.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
PRESENTE

En respuesta al oficio con fecha 06 de Junio del 2019, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la tesis denominada: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuencis*) y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Que presenta el **C. NERI VELASCO GENESIS NATHALIE**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES** y la codirección del **DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO**.

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**M.C. JUAN CARLOS OMAÑA SILVESTRE**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA  
"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca Mor. a 21 de Junio del 2019.

ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO  
JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PRESENTE

En respuesta al oficio con fecha 06 de Junio del 2019, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la tesis denominada: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuencis*) y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Que presenta el **C. NERI VELASCO GENESIS NATHALIE**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES** y la codirección del **DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO**.

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

**DR. VIRGINIO AGUIRRE FLORES**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS





UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



Jefatura PE IPA-IAPA  
"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca Mor. a 21 de Junio del 2019.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 06 de Junio del 2019, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la tesis denominada: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuencis*) y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Que presenta el **C. NERI VELASCO GENESIS NATHALIE**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES** y la codirección del **DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO**.

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
*Por una humanidad culta*  
*Una universidad de excelencia*

**DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL  
ESTADO DE MORELOS

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS

Jefatura PE IPA-IAPA  
"1919-2019: en memoria del General Emiliano Zapata Salazar"

Cuernavaca Mor. a 21 de Junio del 2019.

**ING. ANAHI GARDUÑO NARANJO**  
**JEFA DE PE DE LICENCIATURA IPA DE LA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**PRESENTE**

En respuesta al oficio con fecha 06 de Junio del 2019, en el que se me nombra miembro del jurado calificador de la tesis denominada: **EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE PASTOREO DE OVINOS SOBRE UNA ASOCIACIÓN DE PASTOS ESTRELLA AFRICANA (*Cynodon nlenfuencis*) y TAIWÁN (*Pennisetum purpureum*).**

Que presenta el **C. NERI VELASCO GENESIS NATHALIE**, pasante de la carrera de **INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL** bajo la dirección de la **DR. REYES VÁZQUEZ ROSALES** y la codirección del **DR. JOSÉ AGUSTÍN ORIHUELA TRUJILLO**, le comunico que el documento lo considero **APROBADO**.

Sin más por el momento, me despido de usted con un cordial saludo.

Atentamente  
**Por una humanidad culta**  
*Una universidad de excelencia*

**DR. NEFTALI CLEMENTE OVANDO**  
CATEDRÁTICO DE LA FACULTAD  
DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

