

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN CIENCIAS VETERINARIAS**



**MEDICIÓN DEL NIVEL DE PROGESTERONA EN HEMBRAS DE PELO
CRUZA DE RAZA DORPER/KATAHDIN EN EL VALLE DE MEXICALI, B.C.**

**TESIS
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS VETERINARIAS**

PRESENTA

MVZ JUAN JOSE ALBA NIEBLAS

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Víctor Manuel González Vizcarra

CO-DIRECTOR DE TESIS

Dr. Martin Francisco Montaña Gómez

ASESORES

Dra. Olga Maritza Manríquez Núñez

Dr. Juan Octavio Chirino Romero

MEXICALI, B.C. MÉXICO

DICIEMBRE 2016

Medición del nivel de progesterona en hembras de pelo cruza de raza Dorper/Katahdin en el Valle de Mexicali, B.C., durante los meses Febrero a noviembre de 2015. Tesis presentada por Juan Jose Alba Nieblas, como requisito parcial para obtener el grado de Maestro en Ciencias Veterinarias, que ha sido aprobada por el comité mencionado a continuación:

Dr. Víctor Manuel González Vizcarra
Director de Tesis

D. Martin Francisco Montaña Gómez
Co-Director de Tesis

Dra. Olga Maritza Manríquez Núñez
Asesor

Dr. Juan Octavio Chirino Romero
Asesor

AGRADECIMIENTOS

Debo mencionar que el programa de maestría en ciencias veterinarias ha sido todo un reto en muchos sentidos de mi vida, experiencias enriquecedoras en mi formación académica que al día hoy puedo decir que, ha fortalecido mi desarrollo docente y que, con gusto, gran pasión y amor comparto con mis estudiantes. Detrás de este gran proyecto agradezco a mis padres y hermano por apoyarme de la única manera que la familia lo hace; amor, comprensión y paciencia.

A mis amigos la MVZ. Gemma Mercedes Campillo López, al MVZ. Esp. Rafael Suarez Viramontes y CMC. Carlos Acuña Uscanga. Agradezco la lealtad, paciencia y el gran ejemplo e impacto que han dejado en mi persona tanto profesional como personal.

Por mi último agradezco a mi tutor de tesis el Dr. Víctor Manuel González Vizcarra por llevarme de la mano estos dos años de maestría haciendo posible que se cumpla dicho proyecto.

Además muy agradecido con el IICV UABC campus Mexicali por brindarme la oportunidad de cursar el posgrado y abrirme las puertas como académico. A COONACYT por apoyarme durante estos 24 meses facilitando mi proceso educativo.

DEDICATORIA

A mi familia y amigos por su cariño, apoyo y guía que me han brindado durante mi formación académica durante la maestría. Hoy termina una etapa profesional en mi vida y doy paso a un nuevo proyecto que, con el mismo amor y apoyo de mis seres queridos me darán la fuerza para culminar dicho proyecto.

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación fue determinar el comportamiento reproductivo en borregas de cruce Dorper/ katahdin en el valle de Mexicali. Para fin del estudio se asignaron cinco borregas ubicada en el instituto de investigaciones en ciencias veterinaria de la universidad autónoma de Baja California. Para determinar el comportamiento reproductivo de las borregas se debe evaluar los niveles de progesterona durante las diferentes épocas del año. El estudio comenzó en febrero del 2015 y finalizo en noviembre del mismo año. Se obtuvo sangre por venopunción yugular cada 15 días durante dichos meses. Las muestras fueron colocadas en tubos sin anticoagulantes (tapón rojo) y centrifugadas en el laboratorio de reproducción, obteniendo el suero ovino y depositado en tubos eppendorf para su eventual congelamiento a temperatura de -20C no más de un mes de almacenamiento. En laboratorio para determinar los niveles de progesterona(P4) se utilizó el principio o ensayo inmunoenzimático para cuantificar P4 en suero (grupo MEXLAB progesterona código 6001009)

Palabras clave: Comportamiento reproductivo, progesterona, suero ovino, raza Dorper/Katahdin

ABSTRACT

The objective of the present research was to determine the reproductive behavior in crossbred lambs Dorper / katahdin in the Mexicali valley. For study purposes five sheep were assigned to the Veterinary Sciences Research Institute of the Autonomous University of Baja California. To determine the reproductive behavior of ewes, progesterone levels should be evaluated during different times of the year. The study began in February 2015 and ended in November of the same year. Blood was obtained by venipuncture every 15 days during these months. The samples were placed in tubes without anticoagulants (red cap) and centrifuged in the breeding laboratory, obtaining the ovine serum and deposited in eppendorf tubes for eventual freezing at a temperature of -20°C not more than one month of storage. In laboratory to determine progesterone levels (P4) we used the principle or immunoenzymatic assay to quantify serum P4 (MEXLAB progesterone group code 6001009).

Key words: Reproductive behavior, progesterone, ovine serum, Dorper / Katahdin breeds

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
REVISIÓN DE LITERATURA	3
<i>Neuroendocrinología reproductiva</i>	3
<i>Progesterona</i>	3
<i>Estacionalidad reproductiva en la oveja en México</i>	5
<i>Variaciones estacionales en la actividad reproductiva de la oveja</i>	5
<i>Efecto de la subnutrición sobre el eje hipotálamo-pituitario-gonadal.</i>	6
<i>Estacionalidad reproductiva de la oveja en México</i>	6
<i>Estacionalidad de la raza peligüey</i>	7
<i>Características reproductivas en ovejas de la raza Rambouillet en México</i>	7
<i>Los fenómenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras</i>	8
<i>Actividad reproductiva de la oveja Pelibuey durante la época del anestro: Influencia de la presencia del macho.</i>	8
HIPOTESIS	9
OBJETIVO GENERAL	9
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	9
MATERIALES Y MÉTODOS	10
<i>Descripción del área de estudio</i>	10
MODELO ESTADÍSTICO	12
RESULTADOS Y DISCUSIONES	13
CONCLUSIÓN	17
LITERATURA CITADA	19

LISTA DE CUADROS Y FIGURAS

<i>Cuadro 2. Materiales</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 1. hora luz en el valle de Mexicali.....</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 2. Promedio de Progesterona.....</i>	<i>13</i>
<i>Gráfica 1. del animal 210 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de -0.63719.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfica 2. del animal 232 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de -0.57677.....</i>	<i>14</i>
<i>Gráfica 3. del animal 291 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de 0.4593.....</i>	<i>15</i>
<i>Gráfica 5. del animal 282 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de -0.3511</i>	<i>16</i>

INTRODUCCIÓN

La industria ganadera ovina representa a nivel nacional e internacional un mercado atractivo para el comerciante y el consumidor. La variedad de productos que ofrece esta especie como carnes, leche, quesos, lana, entre otros remarca la importancia que tiene en los mercados nacionales e internacionales.

Los aspectos de mejora genética, estudios científicos y reproducción en esta especie se han venido potencializando en los últimos años garantizando mejores resultados productivos satisfaciendo las necesidades y demandas de la población.

Un aspecto de importancia biomédica-zootécnica es la reproducción que, nos abre un margen amplio dado que las diferentes especies muestran comportamientos reproductivos diferentes y que las cruza entre especies puede llegar alterar los ciclos hormonales que propician el comportamiento de la especie.

Nuevamente gracias a los estudios médicos se han establecidos protocolos de sincronización manipulando hormonalmente los comportamientos reproductivos, sin embargo y recordando lo antes mencionado surgen las preguntas: al cruzar razas ovinas ¿Qué comportamiento hormonal natural presentara? ¿Es posible mejorar protocolos de sincronización si tuviéramos dicha información?

Con la finalidad de mejorar y potencializar el fin zootécnico de la especie es menester detenerse y genera los datos que nos llevara a tomar mejores

JUSTIFICACIÓN

La escasa información acerca del comportamiento reproductivo en las diferentes razas ovinas que existe en la actualidad en México y Latinoamérica permite que la investigación realizada en el instituto de investigaciones en ciencias veterinarias sume información a la industria ovina que, no se le ha dado la importancia merecida. Debido a los múltiples factores en la raza ovina que determinan el periodo reproductivo es decir si son estacionales o continuos, por dar algunos ejemplos: raza, ubicación geográfica, latitud, factores nutricionales, socialización, entre otros. Las investigaciones realizadas en México y Latinoamérica han sido en razas ovinas que no hay en el valle de Mexicali, además que las latitudes varían de zona a zona. Es por eso que el presente trabajo sería el primero en el estado de Baja California y espero que colegas continúen la investigación con el fin de la mejora en los sistemas de producción ovina. El objetivo final de dicho trabajo es conocer el comportamiento reproductivo en borregas en cruza Dorper/ katahdin esto permite realizar en base a evidencia científica los mejores protocolos reproductivos que mejoren la rentabilidad del productor.

REVISIÓN DE LITERATURA

Neuroendocrinología reproductiva

El hipotálamo es el órgano central del sistema neuroendocrino. Directa o indirectamente recibe proyecciones nerviosas provenientes de la retina, bulbos olfatorios, oído, piel y órganos internos. Además, el hipotálamo tiene receptores hormonales. Se puede decir que el hipotálamo es consciente de lo que ocurre dentro y fuera del organismo. También es el órgano encargado de regular a función reproductora de las especies domésticas. (Galina y Valencia 2014)

Entre las neurohormonas hipotalámicas más importantes para la reproducción podemos citar a la hormona liberadora de gonadotropinas (LH y FSH), dopamina y a la hormona liberadora de corticotropina, todas las cuales llegan a la adenohipófisis por medio del sistema porta hipotálamo-hipofisiario. Adicionalmente, la neurohipofisis libera la oxitocina por medio de los axones del núcleo paraventricular. (Galina y Valencia 2014)

Progesterona

La progesterona es producida principalmente de las células del cuerpo lúteo, aunque también en placenta de algunas especies. Esta hormona actúa sinérgicamente con los estrógenos en varias funciones reproductivas que incluyen el crecimiento del epitelio glandular, útero y glándula mamaria. Sin embargo, podemos que la mayoría de las funciones de la progesterona están encaminadas a culminar exitosamente la gestación una vez lograda la gestación. La progesterona retroalimenta negativamente sobre la secreción de GnRH, inhibiendo el desarrollo folicular y la ovulación. (Galina y Valencia 2014)

Estacionalidad reproductiva en la oveja en México

Los ovinos presentan anualmente dos etapas fisiológicas bien definidas. Una fase de anestro estacional (días largos), con ausencia de ciclos estrales regulares, receptividad sexual y ovulación; en el macho, cesa la espermatogénesis y la libido. La otra etapa fisiológica, conocida como época reproductiva (días cortos), se caracteriza por la ocurrencia de ciclicidad estral, conducta de estro y ovulación en la hembra; en el macho, se restablece la espermatogénesis y el deseo sexual. De manera general se concluyó que la secreción de GnRH se reduce en animales desnutridos. La estación reproductiva en la oveja, ocurre durante la época de días cortos y se caracteriza por la presencia de ciclos estrales regulares, conducta de estro y ovulación, en el hemisferio norte, se presenta entre los meses de agosto a enero, pero varía de acuerdo con la raza y ubicación geográfica. (J. Arroyo, 2011).

Variaciones estacionales en la actividad reproductiva de la oveja

En general, es común que las razas ovinas originarias de latitudes extremas (> a 35 grados latitud norte o sur) tengan un anestro estacional superior a los cinco meses de duración y en ocasiones hasta 8 meses, mientras que las razas de latitudes el periodo de anestro no suele superar los tres meses.

La clasificación por Scott de la duración de la época reproductiva: a) razas con estación reproductiva larga (Dorset, Rambouillet y Merino), b) Razas con estación reproductiva corta (Cheviot, southdown y razas de lana larga) y c) Raza con estación reproductiva intermedia (Hampshire, Columbia, sulffolk y todas las cruas que involucren ovejas de lana fina). (Porrás Almeraya Antonio, Zarco Quintero Luis Alberto, Valencia Méndez Javier, 2004).

Efecto de la subnutrición sobre el eje hipotálamo-pituitario-gonadal

En los mamíferos la limitación o suspensión temporal de actividades no esenciales para la sobrevivencia individual, como el crecimiento o la reproducción representa un mecanismo fisiológico de adaptación a la subnutrición. En condiciones ordinarias de la reproducción animal, el estado energético de los individuos determina su capacidad reproductiva. En ese sentido, es importante considerar que la reproducción y lactancia en los mamíferos constituyen eventos energéticamente muy demandantes.

La vía fundamental por el cual el estado energético influye sobre la función reproductiva, es a partir de la regulación de la frecuencia de secreción pulsátil de la GnRH y de las gonadotropinas en concreto LH. En hembras caprinas el ayuno por tres días provoca disminución en la frecuencia de secreción pulsátil de LH. (Mora Ofelia, Vera Ávila Héctor, Shimada Armando, 2007)

Estacionalidad reproductiva de la oveja en México

La influencia de la nutrición en la reproducción se ha investigado extensamente. De manera general se concluyó que la secreción de GnRH se reduce en animales desnutridos. Sin embargo, el mecanismo a través del cual, las señales metabólicas generadas por una nutrición deficiente son captadas a nivel central para regular la secreción de GnRH, es complejo y no se ha establecido de manera precisa. La comunicación social entre machos y hembras puede modificar su estado reproductivo. Se ha documentado ampliamente que la exposición repentina de hembras anéstricas (anestro estacional) a un macho sexualmente activo, incrementa rápidamente la frecuencia de pulsos de LH y la ovulación ocurre entre 40 y 50 h después de la primera exposición. El fotoperiodo es el factor ambiental primario que regula el ciclo reproductivo anual de la oveja. Las variaciones anuales en la síntesis y secreción de melatonina, en conjunto con neurotransmisores, tales como, Kisspeptina, Dopamina, GABA e indicadores

metabólicos como Leptina, pueden modular el inicio o término de la época reproductiva. En México, las ovejas criollas de lana y las ovejas Pelibuey, muestran un corto anestro estacional ó actividad reproductiva anual continua. Cuando se presenta el anestro estacional, este ocurre entre marzo y junio. (Arroyo J., 2011)

Estacionalidad de la raza pelibuey

La raza pelibuey no se han encontrado anestros verdaderos siendo que existan otros factores además del fotoperiodo. Existen estudios que sugieren la presencia de un patrón estacional en los niveles de LH, registrando concentraciones bajas en la primavera, con un incremento marcado en verano, con una prolongación en la duración de etapa lútea observada durante la época final de invierno e inicio de la primavera. (Pallas Guzmán Gabriel Ernesto, 2000)

Características reproductivas en ovejas de la raza Rambouillet en México

Las borregas de la raza Rambouillet tuvieron una fertilidad equiparable a la que han mostrado las borregas de la misma raza en otras partes del mundo; sin embargo, la baja prolificidad aunada a la elevada mortalidad de corderos, ocasiono el pobre índice de destete. Las borregas primíparas fueron las que presentaron la menor eficiencia reproductiva, ocasionada en parte por su bajo peso corporal al momento del empadre. Lo anterior sugiere que los programas de selección y manejo deben ser orientados a incrementar la prolificidad y a reducir la mortalidad de los corderos. (Urrutia morales Jorge, 1988)

Los fenómenos de bioestimulación sexual en ovejas y cabras

La introducción del macho y hembras en estro a grupos de ovejas y cabras anéstricas, provoca una respuesta ovulatoria sincronizada en los primeros tres a cinco días siguientes (efectos macho y hembra). La señal del macho es principalmente feromonal y desencadena un incremento en la frecuencia y amplitud de los pulsos de la hormona luteinizante. En ovejas (*Ovis aries*) y cabras (*Capra hircus*) domésticas se ha reconocido al fotoperiodo como el elemento principal en la regulación de la actividad reproductiva, iniciándose ésta en el momento en que los días empiezan a reducir su duración. En ausencia del fotoperiodo, las hembras pueden utilizar información social para iniciar su actividad reproductiva en el momento apropiado del año,⁷⁷ ello sucede aun en ausencia total del macho,⁷⁸ lo que sugiere que la información proveniente de las hembras puede ser usada por sus compañeras para inducir y sincronizar su actividad sexual. (Álvarez Ramírez Lorenzo, 2000).

Actividad reproductiva de la oveja Pelibuey durante la época del anestro: Influencia de la presencia del macho.

Durante el primer año, tanto las madres, como sus hijas fueron expuestas diariamente a la detección de celo. Para esto, se introdujo diariamente al rebaño un macho Pelibuey provisto de mandil durante 15 minutos, apartando temporalmente a las hembras en celo para permitir al macho continuar detectando otras hembras. Se utilizaron cinco machos Pelibuey, de manera que el macho celador se cambiara cada dos semanas. El periodo de observación fue de diciembre a julio en los dos años, para abarcar las épocas de transición y de anestro. rante el segundo año, las hembras se aislaron totalmente de los machos antes y durante el periodo de observación, con el fin de disociar la actividad ovulatoria cíclica de la oveja en la primavera de la habilidad de las hembras para responder a la presencia del macho [15]. El seguimiento de la actividad ovárica se

realizó por medio de la determinación de los niveles plasmáticos de progesterona. Se tomaron muestras de sangre dos veces a la semana, por punción yugular, usando tubos heparinizados. La oveja Pelibuey muestra una alta actividad estral durante los meses de la primavera, mientras que en ausencia del macho, la actividad ovárica disminuye en esos meses, lo que sugiere un posible efecto estimulante del macho. Durante los meses del anestro, tanto la actividad estral como la ovulatoria es menor en las ovejas nulíparas que en las adultas. El hecho de que un tercio de las ovejas adultas continúe ovulando durante los meses del anestro permite establecer programas de selección tendentes a controlar la estacionalidad reproductiva en esta raza. (Javier Valencia, Antonio Porras, Octavio Mejia, 2006)

HIPOTESIS

El comportamiento reproductivo en borregas Dorper/Katahdin es continuo en el valle de Mexicali

OBJETIVO GENERAL

Evaluar los niveles de progesterona durante un año para comprobar su comportamiento reproductivo y tener en base a la evidencia científica mejores protocolos reproductivos que mejoren la rentabilidad de esta industria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- A. Obtener muestras sanguíneas de las borregas cada 15 días de febrero a noviembre
- B. Centrifugar muestra, obtener suero ovino y almacenar a -20C
- C. Correr el suero ovino mediante pruebas de inmunoensayo por ELISA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El presente proyecto de investigación se está realizando en el Instituto de investigaciones en ciencias veterinarias, de la universidad autónoma de Baja California (UABC) campus Mexicali.

El objetivo es determinar la estacionalidad de borregas en las cruzas Dorper/Kathadin, en el valle de Mexicali. Para determinar el comportamiento reproductivo de las borregas se evaluará vía sanguínea la concentración plasmática de progesterona durante un año, tomando muestras de sangre cada 15 días.

La investigación comenzó en febrero 2015 con siete borregas de edad adulta del instituto de investigaciones en ciencias veterinarias. El método de recolección de sangre es por venopunción yugular, utilizando mandril y aguja del número 20, colocando 4 ml de sangre en tubos sin anticoagulante. Las muestras son protegidas y guardadas desde el momento que se recolecta en hielera con congelantes. Ya terminado el proceso de recolección, las muestras son transportadas al laboratorio (ubicado en el mismo instituto) donde se procesa y centrifuga para la recolección de plasma sanguíneo. El tiempo aproximado de muestreo es de 10 a 15 minutos y el tiempo de transporte al laboratorio es de 2 a 3 minutos. Las muestras se dejan en el laboratorio en reposo durante 30 minutos para que ocurra la retracción del coagulo eventualmente se procede a la centrifugación. Una vez separado el plasma, el plasma se coloca en tubos de un ml de capacidad, se rotulan y son almacenadas no más de 24 horas en condiciones refrigerantes de -20 C.

El siguiente punto operativo es evaluar los niveles de progesterona del suero recolectado en el ULADI del instituto de investigaciones en ciencia veterinarias.

Mediante pruebas inmunoanálisis ELISA se determinará los niveles de progesterona. Materiales provistos por el Kit MEXLAB BIO-PROGESTERONA

Materiales provistos	96 Pruebas
Micropozos recubiertos con Progesterona Mab	12x8x1
2. Estándares de Progesterona : 6 viales (listos para su uso)	0.5ml
Enzima Conjugada (20 X)	12 ml
Sustrato TMB: 1 frasco (listo para su uso)	12ml
Solución de Frenado: 1 botella (listo para su uso)	12m
Solución de Lavado Concentrado 20X: 1 frasco	25 ml
Diluyente de la muestra	25ml

Cuadro 1. Materiales

Materiales adicionales requeridos y proporcionado por el IICV
Agua destilada o desionizada.
Pipetas de precisión.
Puntas de pipetas desechables.
Lector Microelisas con lente a 450nm de longitud de onda con una banda de amplitud de 10nm o menor y un rango de densidad óptica de 0-2 OD o mayor.
Papel absorbente o toalla de papel.

MODELO ESTADÍSTICO

Las muestras almacenadas en tubos eppendorf a -20°C fueron descongeladas a temperatura ambiente. En los micropozos se colocó por duplicado 10 µl de los estándares de progesterona del kit (Grupo MEXLAB progesterona código 6001009). Las concentraciones de progesterona de los estándares fueron de 0 mIU/ml, 2.5 mIU/ml, 5 mIU/ml, 10 mIU/ml, 20 mIU/ml y 40 mIU/ml. Una vez colocado los estándares de progesterona se prosiguió a colocar 10 µl del suero ovino por duplicado en los micropozos restantes. Descripción por pasos del procedimiento en laboratorio.

PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

Previo al ensayo, permita que todos los reactivos alcancen la temperatura ambiente

(18°-26°C). Mezcle suavemente los reactivos antes de su uso.

1. Corte el número de pozos a utilizar. Cierre y selle el resto de los micro pocillos no utilizados y refrigérelos a 2-8° C.
2. Vierta 10 µl de estándares, especímenes y controles en los pozos apropiados.
3. Vierta 200 µl de reactivo conjugada de Progesterona en cada micro pocillo.
4. Incube a temperatura ambiente por 60 minutos (18-26°C).
5. Retire el líquido de los pocillos. Enjuague y lave los pocillos tres veces con 300 µl de solución de lavado de 1X. Golpee la placa de los micro pocillos sobre el papel absorbente para remover las gotas de agua residuales.
6. Vierta 100 µl de sustrato TMB a todos los pocillos.
7. Incube a temperatura ambiente por 15 minutos.
8. Frene la reacción agregando 50 µl de solución de frenado a cada pocillo.
9. Sacuda gentilmente para facilitar el mezclado de la solución.
10. Lea la densidad óptica a 450nm con un lector de placa de micro valoración en un plazo de 15 minutos después de haber agregado la solución de frenado.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Uno de los factores determinantes en el comportamiento reproductivo de la raza ovina son las horas luz, el siguiente cuadro contiene las horas luz en el valle de Mexicali en el año 2015.

Mes	Horas luz (HI)
Enero	10.34
Febrero	10.91
Marzo	11.88
Abril	12.89
Mayo	13.76
Junio	14.15
Julio	14
Agosto	13.22
Septiembre	12
Octubre	11.23
Noviembre	10.29
Diciembre	9.30

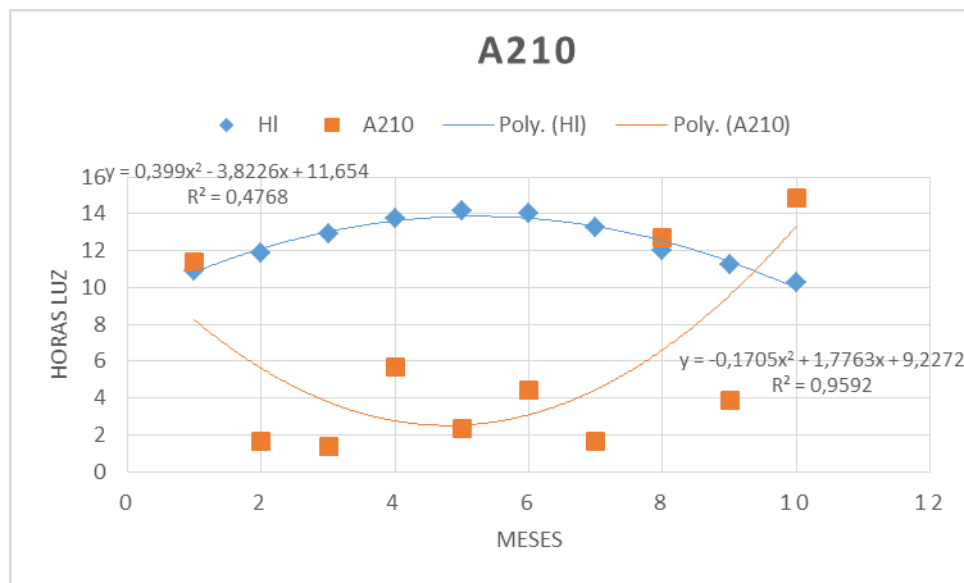
Tabla 1. hora luz en el valle de Mexicali

La siguiente tabla muestra los niveles de progesterona en promedio por mes de los 5 animales muestreados durante los meses febrero – noviembre de 2015

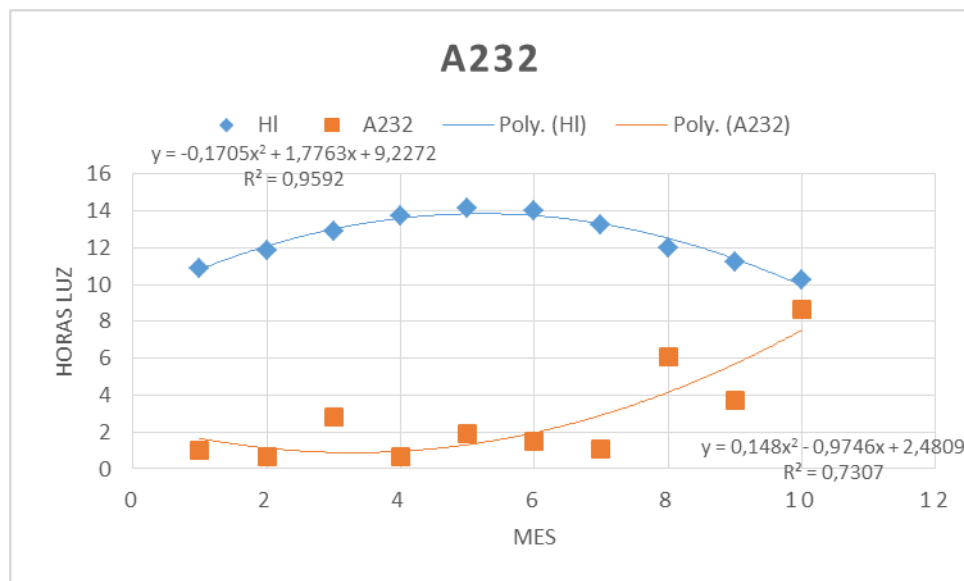
	HI	A210	A232	A291	A289	A282
Febrero	10.91	11.36	1.038		4.83	2.006
Marzo	11.88	1.67	0.624	8.49	3.79	4.71
Abril	12.89	1.39	2.81	1.86	13.49	4.38
Mayo	13.76	5.66	0.683	3.45	4.4	4.74
Junio	14.15	2.33	1.91	2.34	4.86	5.33
Julio	14	4.43	1.52	1.13	0.336	3.08
Agosto	13.22	1.667	1.1	10.23	14.27	6.77
Sept	12	12.7	6.1	9.36	3.03	8.8
Oct	11.23	3.84	3.72	4.48	5.049	6.53
Nov	10.29	14.88	8.69	15.62	11.23	9.58

El coeficiente de variación total fue de -0.4107

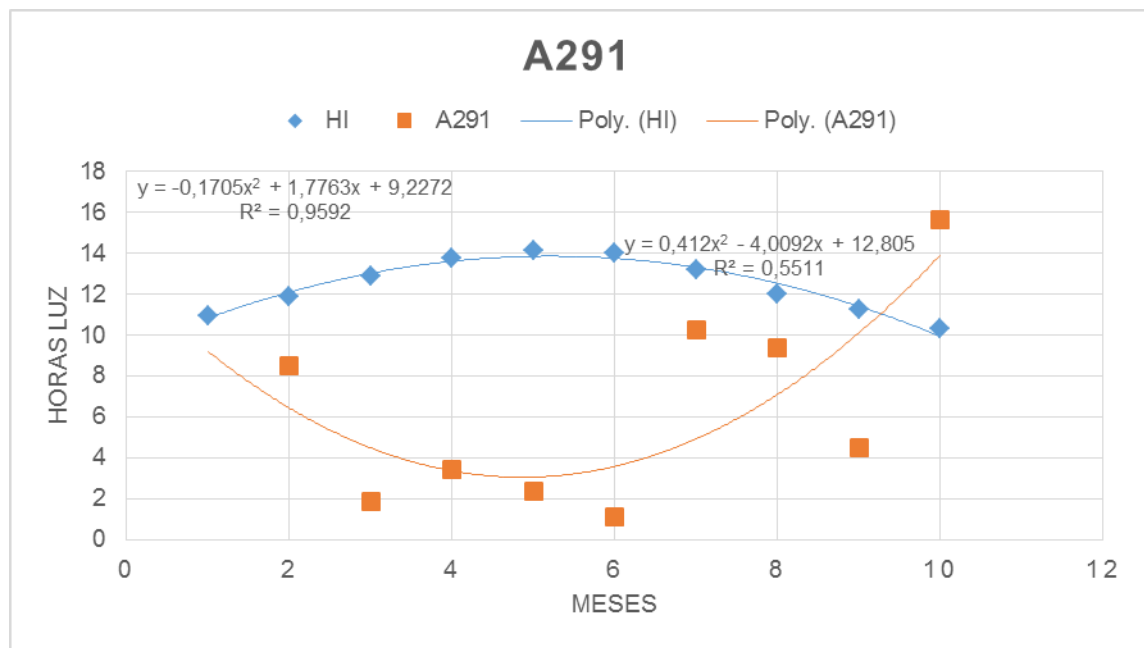
Tabla 2. Promedio de Progesterona



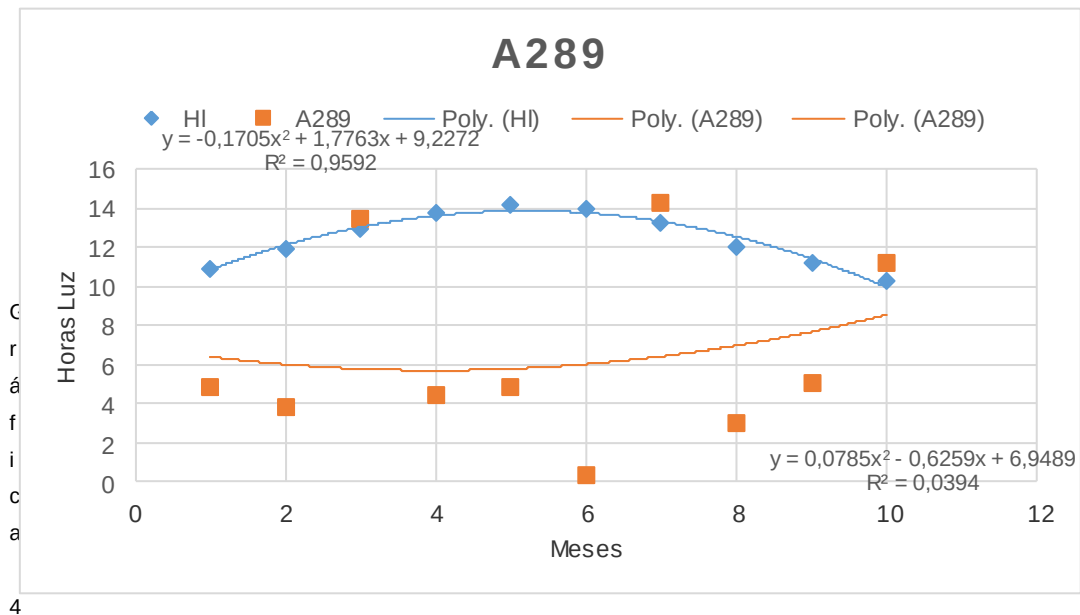
Gráfica 1. del animal 210 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de **-0.63719**



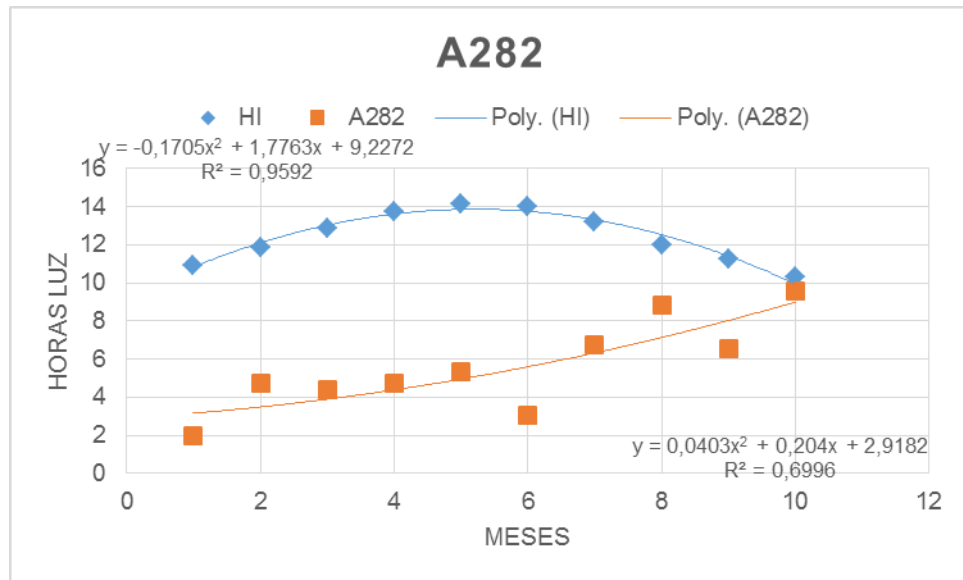
Gráfica 2. del animal 232 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de **-0.57677**



Gráfica 3. del animal 291 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de 0.4593.



Gráfica 4. del animal 289 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de 0.257385



Gráfica 5. del animal 282 muestra el comportamiento de P4 respecto a las horas luz con un coeficiente de variación de **-0.3511**

CONCLUSIÓN

Una vez obtenido los resultados, procesarlos, graficarlos y analizarlos se puede concluir que la raza ovina en su cruce Dorper/Katahdin en el valle de Mexicali, mostro comportamientos reproductivo tanto estacionales como continuos, mostrando niveles de P4 en ascenso durante los meses con horas luz bajas, es decir, durante el periodo de otoño e invierno en los animales 282 y 232. Los animales 291, 289 y 210 mostraron comportamientos reproductivos durante todo el año. La industria ovina es conveniente que encuentre los protocolos, manejo e instalaciones ideales para incrementar la rentabilidad de dicha industria en los meses de primavera y verano para aquellos animales con ciclos reproductivos estacionales en el valle de Mexicali.

LITERATURA CITADA

Álvarez Ramírez Lorenzo, revista veterinaria México Volumen 32, (2000)

Arroyo J.,tropical y subtropical volumen 14 número 3, 2011

Carlos Gallina y Javier valencia, reproducción de animales domésticos, editorial LIMUSA, año 2014

Christian A Rippe, Médico Veterinario Servicios Técnicos, ABS Global Inc. 2009
Dairy Cattle Reproduction Conference, Minneapolis, MN Boise, ID

Claudia Jiménez Escobar DVM MSc DVSc DACT Profesor Asociado Universidad Nacional de Colombia

Eudomar Perozo, Robert Valeris , Mario Riera , José Manuel Rodríguez, revista científica FCV-LUZ/ volumen XVI, N 5,472-480, 2006, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia

Giménez, tittarelli Instituto de Teriogenología,Cátedra de Fisiología, Cátedra de Histología y Embriología Facultad de Ciencias Veterinarias 2006

González Garduño Roberto, universidad autónoma de Chapingo, revista zootecnia-trópicos, 2010

Héctor Hugo Morello y Philippe Chemineau,Reproduccion ovina y caprina de Eduardo G. Alisen, editorial interamericana, 2004

Hinojosa Cuellar José Alfonso, Hernández Olivan Jorge, revista científica volumen19 número 3, 2009

J. Arroyo, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido, Tropical and Subtropical Agroecosystems, 14 (2011): 829 -845

López Sebastián, revista científica, FCV-LUZ/ volumen III N 2, 1993, departamento de producción animal, instituto de investigaciones agrarias, Madrid, España

Luis Fernando Uribe Velásquez, Revista Científica, FCV-LUZ / Vol. XX, Nº 4, 417 - 421, 2010

Mario Rodríguez Mendoza, Juan Alberto Balcázar Sánchez, Joel Hernández Cerón, Departamento de Reproducción, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México 2008

Miguel Ángel Valera Policlínica Veterinaria Centauro, reproducción canina

Mora Ofelia, Vera Ávila Héctor, Shimada Armando, Ciencia veterinaria volumen 10, 2007

Pallas Guzmán Gabriel Ernesto, tesis posgrado universidad autónoma de colima, 2000

Porras Almeraya Antonio, Zarco Quintero Luis Alberto, Valencia Méndez Javier, Ciencia veterinaria volumen 9, 2004

Urrutia Morales Jorge, Centro de investigaciones forestales y agropecuarias del estado de Querétaro, 1988.

Valencia Javier, Porras Antonio, Mejía Octavio. Revista científica Maracaibo volumen 16, número 2, 2006

Víctor O. Fuentes, Recopilación de Notas, Apuntes y Artículos Selectos para el Curso de: Fisiología Veterinaria