

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

**EFFECTO DE LA ÉPOCA DEL AÑO SOBRE LA RESPUESTA A TRATAMIENTOS DE
INDUCCIÓN DEL ESTRO EN OVEJAS IMPORTADAS DE AUSTRALIA AL ESTADO
DE HIDALGO.**

**TESIS
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**PRESENTA
ALEJANDRO TREJO RANGEL**

ASESOR: M en C ARTURO ÁNGEL TREJO GONZÁLEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO.....2010



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO:

	Pág.
I. RESUMEN.....	5
II. INTRODUCCIÓN.....	6
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	7
IV. OBJETIVOS.....	24
V. HIPÓTESIS.....	25
VI. MATERIAL Y METODOS.....	26
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
IX. LITERATURA CITADA.....	33

RESUMEN.

El presente trabajo es retrospectivo y descriptivo, y fue realizado en la localidad de Tecocomulco, municipio de Cuauhtepic, en el estado de Hidalgo, ubicado en 19° 55' de latitud norte y 98° 20' de longitud poniente a 2250 msnm. Se utilizó un rebaño de 1200 ovejas cruzadas con varias razas de cara blanca como las Dorset, Merino y la Corriedale entre otras, importadas de Australia que llegaron al estado de Hidalgo en diciembre de 1996. Los animales estaban en un promedio de peso de 40 a 45 kg, fueron alimentadas con praderas nativas y una suplementación a base de ensilaje de maíz, alfalfa henificada y desperdicios industriales como galleta, entre otros. Las hembras utilizadas fueron expuestas al macho antes de ser embarcadas hacia México, al llegar se realizó diagnóstico de gestación mediante ultrasonido de tipo dopler y se expusieron al macho las hembras vacías (772) entre los meses de enero a febrero aprovechando el estro natural y otras 116 ovejas fueron tratadas con esponja vaginal para inducción del estro y se presentaron al macho. El único parámetro que mostró diferencias significativas fue el porcentaje de parición, siendo mayor para las hembras que recibieron el tratamiento hormonal 53.4% con respecto a las que presentaron estro natural en México 19.0% o en Australia 26.0% ($P < 0.05$). De acuerdo al convenio de importación el país de origen se obliga a entregar el mayor número de ovejas gestantes, aun desconociéndose las condiciones en que se realizó el apareamiento en Australia, el 26 % de borregas gestantes obtenido es bajo.

En cuanto a prolificidad no existieron diferencias significativas entre los grupos, siendo del 108% en las apareadas en Australia, y 102 % en las ovejas sin tratamiento hormonal y del 110% en hembras tratadas con gonadotropinas.

El peso promedio al nacimiento tuvo una variación de 3.8 a 5.0 Kg, no existiendo diferencias significativas. Los resultados anteriores sugieren que los rebaños importados de Australia están teniendo algún grado de alteración al cambio de hemisferio, lo que se traduce en una baja eficiencia reproductiva que puede ser subsanada parcialmente mediante el uso de tratamientos hormonales a base de progestágenos y gonadotropinas.

INTRODUCCIÓN.

En el país, la demanda de cordero es tal que no es posible bajo las condiciones actuales, producir la cantidad de animales que satisfaga al mercado, por tal motivo el gobierno federal implementó la importación de ganado proveniente de Australia (Salas, 1996).

Los especialistas del tema De Lucas y Arbiza,(2004), Martínez-Real,(2009) y Barrera-Velázquez,(2002), opinan que es mejor apoyar a los productores con asistencia técnica especializada, apoyo en la compra de ganado de mejor calidad, adquisición de sementales (puros o cruza), mejor precio en medicamentos, mejorar su infraestructura, Implementar sistemas de producción (corrales de finalización), promover la formación de centros de cría y fomento ovino evitando así el sacrificio de hembras aptas para la reproducción y organizar a los ovino-cultores para que sus productos lleguen directamente al consumidor final; Que optar necesariamente a la importación de ganado que no está adaptado a este medio ambiente, con una mayor exigencia desde el punto de vista nutricional y aunado al riesgo de importar junto con los animales enfermedades exóticas, y que por el cambio de hemisferio, se pierde un año muy valiosa para poder reproducirse.

La técnica de inducción de celos en época de anestro y de sincronización en época de empadre natural, son una opción viable para estas ovejas que se encuentran en un descontrol fisiológico reproductivo, ya que al cambiarlas de su lugar de origen ocasiona que se presenten alteraciones en su ritmo de fotoperiodo (Hulet, *et al.*, 1974).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

La ovinocultura nacional.

En México históricamente los ovinos han estado en manos de productores de bajos recursos económicos y pobre o nula educación aunados a que están alejados de la asistencia técnica y de la tecnología. Sin embargo empresarios han volteado a ver a este sector y le han inyectado capital financiero, dando origen a una producción pecuaria empresarial prometedora. Pero aun con todo esto la producción ovina, hoy por hoy no satisface la demanda de carne en México (Cuéllar, 2009).

Las importaciones de ovinos en los últimos quince años, para programas de repoblamiento en distintos estados del centro del país, fueron alrededor de 700 mil ovejas procedentes de Oceanía; destacando la importación en el año 2005 por cerca de 5 mil hembras de raza pura procedentes de Nueva Zelanda; el resto del ganado fueron cruza de Merino procedentes de Australia y Nueva Zelanda, así como pequeños grupos de ovinos puros importados de Canadá y Estados Unidos, antes del cierre de la frontera por problemas zoonosarios en estos dos últimos países. Las importaciones de productos ovinos representaron en 2006, 78 millones de dólares (Arteaga, 2007).

La población ovina en México es de siete millones setecientos cincuenta y siete mil doscientos sesenta y siete borregos, de acuerdo a la información de la (SAGARPA, 2008. Citado por Cuéllar, 2009).

POBLACIÓN OVINA EN MÉXICO 2000 – 2008

ESTADO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008 a
AGUASCALIENTES	30,960	32,500	33,218	32,700	34,943	44,068	42,629	42,469	43,827
BAJA CALIFORNIA	7,137	9,052	15,862	23,243	28,081	26,935	25,446	25,914	27,955
BAJA CALIFORNIA SUR	20,068	16,999	18,297	23,977	27,269	22,348	21,256	21,139	19,413
CAMPECHE	48,126	54,785	71,866	78,749	81,731	107,039	127,420	130,142	132,460
COAHUILA	119,515	110,069	108,657	111,950	113,189	104,465	111,269	116,704	120,161
COLIMA	15,233	15,173	18,209	19,740	21,183	22,416	25,442	25,695	25,857
CHIAPAS	224,180	257,023	255,826	262,479	268,974	275,057	271,006	266,702	267,448
CHIHUAHUA	65,085	67,865	68,352	80,818	95,324	120,588	139,283	182,940	198,202
DISTRITO FEDERAL	25,730	25,600	24,500	23,708	29,342	25,868	22,490	21,290	21,700
DURANGO	76,498	80,777	81,079	80,627	82,825	79,352	80,574	81,059	82,849
GUANAJUATO	243,368	260,680	270,899	268,202	296,336	302,140	301,782	290,060	294,931
GUERRERO	72,355	63,929	72,195	75,897	70,580	73,026	73,305	74,299	75,458
HIDALGO	780,951	795,784	807,850	847,385	859,765	882,605	912,034	953,452	1,005,466
JALISCO	130,318	192,959	212,286	236,872	238,791	276,734	272,588	272,644	313,893
ESTADO DE México	1,008,261	1,018,158	1,061,230	1,270,508	1,268,152	1,251,416	1,250,698	1,387,319	1,484,488
MICHOACÁN	231,348	237,676	242,986	232,232	236,026	240,268	232,546	238,159	237,882
MORELOS	27,258	28,341	28,231	28,341	30,538	31,429	32,387	33,720	33,590
NAYARIT	25,862	28,656	32,806	33,575	37,639	38,899	40,004	42,057	42,484
NUEVO LEÓN	75,000	75,000	77,264	70,500	73,993	74,906	73,972	75,901	75,998
OAXACA	520,941	526,150	529,526	536,781	541,066	530,084	519,197	559,987	565,112
PUEBLA	402,059	403,264	432,784	436,120	419,754	428,662	430,561	437,561	440,393
QUERÉTARO	99,543	100,494	110,944	109,224	120,088	125,507	124,505	154,996	160,623
QUINTANA ROO	30,768	39,536	40,756	40,626	48,152	54,974	53,465	53,787	54,887
SAN LUIS POTOSÍ	502,866	459,746	468,104	495,061	486,110	470,932	470,426	453,676	452,167
SINALOA	140,610	123,546	117,878	135,078	142,403	149,096	150,479	150,067	150,894
SONORA	27,067	26,626	31,905	38,283	41,023	45,736	52,736	50,090	51,208
TABASCO	47,685	53,033	54,318	57,660	62,735	69,016	72,576	72,500	73,104
TAMAULIPAS	133,414	115,443	118,707	139,179	130,742	186,770	192,821	193,368	195,259
TLAXCALA	166,002	173,023	180,584	168,870	192,798	170,058	181,023	190,356	191,415
VERACRUZ	382,608	409,046	417,227	436,290	494,128	488,953	476,727	464,359	462,902
YUCATÁN	55,052	57,384	77,624	72,661	87,508	102,291	110,557	112,335	115,410
ZACATECAS	310,131	306,440	335,110	352,435	371,588	385,768	396,242	303,747	339,830
TOTAL NACIONAL	6,045,999	6,164,757	6,417,080	6,819,771	7,032,776	7,207,406	7,287,446	7,478,494	7,757,266

Fuente: Servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (SIAP).

Los ovinos en el país se encuentran distribuidos de la siguiente manera: el 52 % en la región centro, con gran parte de razas de lana productoras de carne: Suffolk, Hampshire, Rambouillet y Dorset; el 23 % del inventario en la zona sur con ganado de pelo (cruzas de Pelibuey, Black Belly, Katahdin y Dorper); en la región occidente, alrededor del 14 % con rebaños con razas de pelo cruzadas con lanadas y, el 11 % restante se encuentra en la región norte, donde existen básicamente inventarios de Rambouillet y cruzas de ganado de pelo (Arteaga, 2007).

La distribución geográfica del ganado ovino abarca la mayoría de los estados de la republica mexicana, siendo los que mayor inventario poseen el Estado de México (1, 018,158) e Hidalgo (832,184) (Cuellar, 2009).

En los últimos años el censo ovino se ha incrementado notoriamente, éste aumento ha sido mayor en los borregos de pelo, gracias al fomento de la crianza de estas razas a partir del año de 1998, y las de lana se han disminuido a pesar de la importación que alcanzan la cifra de 370,000 borregas traídas de Australia principalmente. Cabe mencionar que la mayoría de las granjas que han adoptado un concepto empresarial tienen como base de la producción a los ovinos de pelo (Arteaga, 2000).

Las razas de ovinos de pelo que inicialmente se criaron en los trópicos, ya es posible encontrarlos en casi todo el territorio nacional, dominando el 25 % del censo ovejuno en México. Los beneficios encontrados por los productores al explotar las razas de pelo entre otras es: su amplia estacionalidad, habilidad para el pastoreo, alta prolificidad y evitar la trasquila (Cuellar, 2009).

Los índices productivos registrados en los sistemas ovinos de México muestran un incremento en los últimos años resultado de un mayor interés de los inversionistas y a los apoyos gubernamentales para esta actividad. La producción ovina nacional reportada por la SAGARPA en el año 2004 fue de 42, 140 ton., presentando un incremento mayor al 30% en los últimos cinco años. No obstante lo anterior, la producción ovina, en muchos casos es una actividad secundaria o complementaria, pues difícilmente un ovino-cultor se puede mantener con los ingresos económicos generados por esta actividad (Cuéllar, 2009).

El mayor porcentaje de la producción de borrego en México, así como las importaciones de carne de ovino, tiene la primordial finalidad el solventar los requerimiento para la preparación de barbacoa, que es la principal forma en que se consume esta carne, teniendo su mayor aceptación en la zona centro del país en los estados de Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Querétaro, Morelos, Distrito Federal y Estado de México (Gómez-Marroquín, 2008).

Los ovinos constituyen entre las especies domésticas productivas en México, la de menor inventario. No obstante por la buena demanda de su carne el consumo viene incrementándose en los últimos años, de tal manera que actualmente rebasa las 90 mil toneladas, de las cuales solo 42 mil se producen en el país y el resto se importan, haciendo que el consumo por habitante al año se sitúe alrededor de los 800 gr. (De Lucas y Arbiza, 2004).

Los principales países exportadores son Nueva Zelanda, 40%; Australia, 29% y Reino Unido, 12 %. Francia es el principal país importador con el 18% del mercado mundial, Reino Unido 13%, Arabia Saudita 6%, Estados Unidos de Norteamérica 6%, Alemania 5%,

Japón, Sudáfrica y Nueva Guinea 4%; México, China y Bélgica 3%. El volumen que se comercializa entre países es de aproximadamente 900 mil toneladas de carne. (Sistema producto ovino, 2003)

La procedencia principal de las importaciones a México de productos y subproductos ovinos son Australia, Nueva Zelanda y Uruguay, éste último ocupa el 1.7% del mercado mundial. En cuanto a los Estados Unidos dentro del comercio internacional de la carne de ovino clasificada como cordero, no es un ofertante, sino un demandante, por lo que representa para los productores nacionales una posibilidad de mercado (S.P.O. Puebla, 2004).

Las importaciones de ganado en pie para reproducción se incrementaron a partir de 1996 cuando se inició la compra masiva a Australia; sin embargo, salvo el despunte de 169 442 cabezas alcanzadas en 1997 la tendencia va a la baja, de tal forma que a partir del 2001 se importaron alrededor de 5000 cabezas. Esta tendencia continúa al retirarse de las importaciones estados promotores como Hidalgo y Estado de México (Arteaga, 2002).

Características de los animales de importación.

El gobierno federal implementó un programa de repoblación ovina en 1996, trayendo de Australia un poco más de 60 000 borregas, para 1997 sumaban casi 136 000 hembras que se importaron, destinadas a la repoblación de la especie en territorio nacional. Las ovejas tenían un máximo de 12 meses de edad y un peso de 35 a 40 kg, las cuales se expusieron a los sementales antes de llegar a México, los animales se distribuyeron principalmente en los estados de Zacatecas, Hidalgo, Puebla, Michoacán, Aguascalientes, Guanajuato y Estado de México; Se adquirieron borregas de las razas Suffolk y Pool Dorset entre otras (México Ganadero, 1997).

Estacionalidad Reproductiva

Éste es uno de los aspectos reproductivos donde existe una importante controversia, porque unos estudios han encontrado un compartimiento estacional, y otros reportan gestaciones y partos a lo largo del año, sin embargo prácticamente todos los trabajos al respecto muestran alguna estacionalidad al encontrarse curvas de pariciones con menos del 10% de nacimientos en verano. No obstante los efectos de fotoperiodo, nivel de nutrición y anestro posparto, suelen estar confundidos (Trejo *et al.*, 1996).

Los primeros trabajos en el altiplano central (latitud 19° N) fueron realizados por Valencia *et al.*, (1978), con ovejas Criollas y Dorset, pero no se puede llegar a conclusiones, debido al número de observaciones. De Lucas *et al.*, (1997), realizó el primer trabajo con una metodología adecuada utilizando ovejas de las razas Suffolk, Corriedale, Romney, Rambouillet y Criolla, estos autores encontraron un marcado comportamiento estacional en las tres primeras y tendencias a la misma en las otras dos, que presentaron hembras en

estros a lo largo del año, pero con porcentajes menores al 20% en los meses de marzo, abril y mayo. Los autores mencionan que uno de los aspectos más relevantes de éste estudio, es que las ovejas aumentaron la duración de su estación reproductiva con respecto al comportamiento en las latitudes de origen de éstas razas. Martínez *et al.*, (1999), trabajando con ovejas Rambouillet, las cuales fueron seguidas en su actividad ovárica por medio de la determinación de niveles de progesterona a lo largo del año, encontraron que la época de anestro se extendía del 30 de enero al 29 de junio, lo cual muestra cierta estacionalidad en esta raza, por lo tanto en México es conveniente hablar de ovejas de estación de cría larga y de estación de cría corta.

Otros trabajos que muestran indicadores de un comportamiento o tendencias a la estacionalidad lo hacen en forma indirecta, ya sea analizando aparatos reproductivos de ovejas en rastros o bien por mantener a los animales en empadre continuo. Romero *et al.*, (1984) y Jiménez *et al.*, (1997), en rebaños trashumantes que se caracterizan por mantener a los animales en empadre libre y donde predomina las razas Suffolk y Hampshire o sus cruces se encontraron partos a lo largo del año, aunque tienden a presentar dos picos de parición, el primero de septiembre a noviembre y el segundo entre febrero y abril (De Lucas, 2000).

Otros estudios que dan información en ovejas Criollas o de razas Corriedale, Suffolk, Dorset y Rambouillet, mantenidas también en empadre continuo son los de Gómez *et al.*, (1990) y González y Cuellar, (1991) quienes reportaron la mayor presencia de partos de octubre a marzo. Lo interesante de éstos y otros estudios similares, radica en la coincidencia de mostrar una tendencia a la disminución de la actividad reproductiva hacia

los meses de febrero a mayo.

Para las ovejas Rambouillet Urrutia *et al.*, (1988), establecieron que esta raza presenta una baja actividad entre marzo a mayo siendo su actividad de monta a partir de junio - julio. Y en estudios posteriores éstos autores al trabajar con un rebaño mantenido en condiciones de estabulación con alimentos y producción controlada, confirman que la época de apareamiento en la raza Rambouillet inicia en el mes de junio y aún así se han podido realizar apareamientos intensivos (Mancilla *et al.*, 1993). Por otro lado De Lucas y García, (1991), también con la raza Rambouillet al estudiar la actividad ovárica en el lapso considerado de menos actividad comprendido de marzo a junio, encontraron que en marzo el 50% y en abril el 70% de las ovejas estaban ovulando y en los dos meses restantes lo hacían el 90%.

Sin embargo, existen ovejas de origen ecuatorial (razas de pelo) que expresan un anestro estacional corto (2-3 meses) e incluso son capaces de mostrar actividad ovulatoria todo el año (Arroyo *et al.*, 2005).

Primer estro posparto e intervalo entre partos.

Muy relacionada a la estacionalidad reproductiva, está la información relacionada al primer estro posparto (duración del anestro posparto) y del intervalo entre partos. La duración del anestro posparto, tiene especial interés, cuando se desea realizar apareamientos continuos. Son tres los elementos principales que pueden influir sobre el reinicio de la actividad ovárica y son: La estacionalidad, el número de crías amamantadas, la condición corporal de la oveja durante la lactancia (De Lucas *et al.*, 1997).

Evidencias de efectos estacionales lo aporta el trabajo de Urrutia *et al.*, (1993) en

Rambouillet, quienes al comparar tres épocas de parición correspondientes en los meses de abril, julio y noviembre, encontraron que las paridas en julio presentaban en promedio más estros (72%) que las de noviembre (41%) a las de abril (10%), aunque los intervalos entre el parto y el primer estro fueron similares (en promedio 55 días).

En cuanto a los intervalos entre partos, los reportes existentes en general se derivan del análisis de rebaños mantenidos en empadre libre y no de trabajos diseñados exprofeso para medirlos. Una excepción es el realizado por Monroy *et al.*, (1990), en ovejas encastadas de Suffolk y destetadas a diferentes tiempos desde 60 hasta 150 días posparto, en el que no encuentran efectos del tiempo de destete sobre el intervalo entre partos, que fue cercano al año. En los trabajos en que se señala que se mantienen los carneros en empadre libre, en términos generales existe coincidencia en que los intervalos entre partos suelen ser inferiores al año, pero cercanos al mismo (González y Cuéllar, 1991). Algunas evidencias de influencias como el tipo de parto, tipo de lactancia sobre la duración del intervalo entre partos, lo aportan trabajos como el De Lucas *et al.*, (1997), quienes encontraron que estos eran más cortos con corderos únicos que en gemelares. Las principales variantes en la duración de los intervalos entre partos obedece principalmente a: Efectos de época o mes de empadre y edad de la oveja (De Lucas *et al.*, 1997),

Hernández *et al.*, (1992), señalan que las ovejas paridas en invierno tiene intervalos significativamente más largos (310 ± 45 días) que los de otoño (258.5 ± 80 días) e intermedios como los de primavera (275.9 ± 35 días). De Lucas *et al.*, (1997), por el contrario analizando dos rebaños no encontraron diferencias entre las dos épocas de

parición detectadas por ellos, pero si de acuerdo al tipo de parto, encontrando diferencias en ambos rebaños; los corderos únicos tuvieron intervalos más cortos de 271.4 ± 12.5 y 320.2 ± 12.8 días (según el rebaño) que los de parto doble con 333 ± 24.6 y 397 ± 23.4 ($P < 0.005$). En uno de ellos el 14% de las ovejas parieron más de una vez en 16 meses, mientras que el 17% en el otro parieron 3 veces en 2 años, el 47.4% lo hicieron dos y el resto una sola vez (De Lucas, 2000).

Mecanismo fisiológico reproductivo de la oveja.

La actividad normal reproductiva ocurre en el otoño e invierno, encontrándose en primavera y parte del verano en anestro en donde existe anovulación por insensibilidad del ovario, debida a un efecto refractario a la estimulación por estrógenos. Debido al incremento de la respuesta la retroalimentación negativa del estradiol sobre la LH, disminuye la secreción de progesterona que primordialmente controlaba la secreción tónica de LH durante el ciclo estral (Legan *et al.*, 1979). El ciclo estral de la oveja tiene una duración de 16 a 17 días, el comportamiento de estro dura entre 24 a 48 h, la ovulación ocurre 24 a 30 h después de que comienza el estro.

El fotoperíodo actúa sobre la glándula pineal que secreta Melatonina y a su vez regula la secreción de Hormona Liberadora de Gonadotropinas (GnRH). La GnRH va a estimular a la hipófisis que secreta Hormona Folículo estimulante (FSH) y Hormona Luteinizante (LH) para regular el crecimiento folicular y la ovulación. Los estrógenos producidos por el folículo, son los responsables directos de la conducta del estro, pero en el caso de las ovejas se requiere de un estímulo previo de la progesterona sobre el hipotálamo, si no se presentará una ovulación silenciosa sin la conducta manifiesta de aceptar la cópula, por lo

tanto las hormonas de la glándula pineal, del hipotálamo, de la hipófisis anterior y la progesterona, se pueden utilizar para manipular en los ovinos el estrógeno con ovulación (Trejo *et al.*, 1996).

Las hormonas son altamente específicas y selectivas en su acción, a menudo la respuesta particular de una hormona en un momento dado se modifica por la presencia o ausencia de otras hormonas (Parvizi, 2000).

La función de las gonadotropinas es estimular a las gónadas. En la hembra la estimulación gonadal (ovárica), por acción de la Hormona folículo estimulante (FSH) promueve el crecimiento de los folículos ováricos, maduración de los ovocitos dentro de los folículos ováricos y secreción de estrógenos por los componentes celulares de los folículos ováricos. La Hormona Luteinizante (LH) provoca la ovulación y desarrollo del cuerpo lúteo y finalmente, secreción de progesterona por el cuerpo lúteo (Parvizi, 2000).

Aproximadamente 3 días antes de la ovulación, aumentan los niveles circulantes de estradiol. Este incremento ocasiona la liberación de una oleada de LH de la glándula hipófisis. Esta oleada de LH causa que se ovule el folículo de Graaf maduro (Parvizi, 2000).

Las células de la granulosa del folículo ovulado están destinadas a volverse células lúteas del cuerpo lúteo. Aunque esta transformación es una función de la LH, los prerrequisitos para el desarrollo de un cuerpo lúteo exitoso se establecen durante la fase folicular. Estos prerrequisitos son: Células granulosa adecuadas (acción de la FSH y el estrógeno), habilidad para responder a la LH (desarrollo de los receptores de LH por acción de la FSH) y habilidad para secretar progesterona (probablemente por acción de la LH) (Parvizi, 2000).

Control estacional de la ciclicidad ovárica en la oveja.

El ciclo reproductivo anual de la oveja incluye un periodo en el cual una secuencia de eventos neuroendocrinos culminan en la ovulación (época reproductiva) y un periodo en el que esto no ocurre (época de anestro o inactividad reproductiva) En la mayoría de las razas ovinas, la época reproductiva se inicia a finales del verano y se caracteriza por ciclos estrales cada 17 días. La época de anestro inicia a finales del invierno (Arroyo, *et al.*, 2006).

El papel de las hormonas endógenas es primordial en el control del ciclo estral de la oveja, sin embargo existen una variedad de factores externos que afectan la función ovárica de las borregas, el más fehaciente ejemplo es la estación de anestro; se ha demostrado que el fotoperiodo es el principal factor ambiental que controla la estación de crianza. En la oveja el mecanismo por el cual un cambio en el fotoperiodo es transformado en una alteración en la secreción de LH se da por tres pasos:

- 1) El largo del día es percibido y un signo neural es transmitido por la glándula pineal.
- 2) El segundo paso es la transducción de la información neural en un signo endocrino.
- 3) El signo endocrino de la glándula pineal es trasladado en la secreción gonadotrópica por el eje hipotálamo-hipófisis (Goodman, 1994).

La percepción del día largo requiere de un fotoreceptor y un mecanismo que mide las horas de luz, este fotoreceptor son los ojos, el mecanismo por el cual la oveja mide los días largos es debido a un ritmo circadiano en fotosensitividad. La secreción de melatonina está directamente relacionada con la luz. Los días largos alrededor del solsticio

de verano determinan la época de anestro y los días cortos alrededor del solsticio de invierno tienen que ver con la época reproductiva (Goodman, 1994).

Durante la época reproductiva, el aumento en la duración de secreción de melatonina induce el incremento en la secreción pulsátil de GnRH/LH y restablece los ciclos estrales y la ovulación (Arroyo, *et al.*, 2006).

En el anestro estacional, la menor duración de la secreción de melatonina provoca un aumento en la sensibilidad hipotalámica al efecto de retroalimentación negativa del estradiol (E), inhibiendo la secreción pulsátil de GnRH/LH (Arroyo, *et al.*, 2006).

Durante la fase folicular del ciclo estral, el (E) ejerce un efecto de retroalimentación positiva a nivel hipotalámico, aumenta la frecuencia de secreción de pulsos de GnRH/LH y genera el pico pre-ovulatorio de ambas hormonas provocando la ovulación (Arroyo, *et al.*, 2006).

Las fluctuaciones en las concentraciones circulantes de E2 tienen su origen en los folículos ováricos, los cuales pueden desarrollarse o sufrir atresia durante el curso de cada ciclo (Arroyo, *et al.*, 2006).

Al final de la fase lútea, al iniciarse la luteólisis por efecto de la acción de la prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) liberada por el endometrio uterino, la concentración plasmática circulante de progesterona desciende, esta disminución favorece la secreción de LH y se estimula la síntesis de (E) en los folículos en proceso de maduración, incrementando progresivamente los niveles de (E) en la circulación, este aumento provocado por un mecanismo de retroalimentación positiva a nivel de hipotálamo, estimula la secreción hormonal pre-ovulatoria de la dupla GnRH Y LH (Arroyo, *et al.*, 2006).

Los pico pre-ovulatorio de GnRH y LH ocurren paralelamente; sin embargo, el de GnRH se extiende por 36 a 48h (promedio de la duración del estro), y el aumento de LH precede a la ovulación en aproximadamente 24h, asociado a la conducta del estro (Arroyo, *et al.*, 2006).

La progesterona inhibe la secreción pulsátil de GnRH, y por lo tanto, de LH. Este esteroide demuestra un efecto contrario al de retroalimentación positiva del E2 en la secreción de GnRH y LH y merece considerarse como el moderador del ciclo estral. Cuando los niveles de progesterona son altos, durante la fase lútea del ciclo, la repetición de los pulsos de GnRH/LH es baja. La baja en la concentración de progesterona después de la luteólisis permite que la frecuencia de pulsos de GnRH/LH se incremente y se estimule por el aumento en la concentración de estrógenos (Arroyo, *et al.*, 2006).

Métodos de sincronización de estros.

La producción ovina se ve limitada por factores de tipo nutricional y estacional, ambos estrechamente ligados; sin embargo, aún superando la limitante nutricional, las ovejas presentan un anestro estacional. Para poder controlar la reproducción de la oveja existen métodos naturales y artificiales, entre los primeros se encuentran:

Efecto macho: La tecnología consiste en estimular la actividad sexual de las ovejas en anestro estacional al ponerlas en contacto con machos enteros, activos sexualmente, tras un periodo de aislamiento total de al menos 45 días. Con el fin de estimular la actividad reproductiva de las ovejas, los machos son introducidos de manera súbita con las hembras. Después de ponerlas en contacto, las ovejas presentan un primer ciclo

ovulatorio con signos de estro entre los días 16 y 24. En general, cuando hay una buena respuesta, se pueden observar alrededor del 90% de las ovejas que son montadas en un periodo de 8 a 12 día (Urrutia, 2008).

La estimulación que proporciona la presencia del macho es más notable en ciertas razas y localidades que en otras (Dukes y Swenson, 1981).

Flushing: Previo al empadre, tres semanas como mínimo y dos semanas posteriores es necesario suplementar a los animales. Se obtiene un aumento de la prolificidad de aproximadamente un 10 %. El estado nutricional, reflejado en la condición corporal, tiende a modificar la amplitud de la respuesta. En general, en ovejas en buena condición corporal, como es en la que se encuentran la mayoría de las ovejas de los sistemas intensivos, la respuesta es elevada, pero en el caso de los sistemas pastoriles de las regiones árida y semiárida, la condición puede ser marcadamente pobre, en especial cuando el empadre se realiza durante la estación de sequía (febrero a junio). En estos casos, para mejorar la respuesta, conviene suplementar tanto a las ovejas (al menos 30 días antes de iniciar el empadre), como a los machos (60 días antes) (Urrutia, 2008).

Fotoperiodo: La secreción pulsátil de GnRH disminuye la frecuencia, al aumentar las horas de luz, reduciendo la secreción de LH, afectando el comportamiento sexual de las ovejas, entre los efectos que produce un tratamiento de luz artificial, es que la actividad sexual se activa al acortarse las horas de luz, de tal modo que se sincronizan los celos y la tasa de ovulación aumenta (Ugalde, 1999).

De los artificiales podemos mencionar:

A) Métodos luteolíticos: Se utilizan análogos sintéticos de la Prostaglandina ($PGF_2\alpha$), cuya acción es la de lizar el cuerpo lúteo presente y de esta forma reiniciar un nuevo ciclo. Tras el tratamiento, el celo se sincroniza y se presenta entre las 48 y 96 horas. En ovejas en anestro no resulta eficaz, pero sí en las cíclicas; el tratamiento sólo actúa sobre los cuerpos lúteos presentes entre el cuarto y catorceavo día del ciclo, por lo tanto es recomendable dar 2 aplicaciones de prostaglandina a intervalos de 8 a 10 días, para sincronizar casi al 100% de las ovejas.

B) Progestágenos: Durante 12-15 días en que el cuerpo lúteo está activo, produce una alta concentración de progestágenos (P4) que impide una nueva ovulación. Antes de que desaparezca el cuerpo lúteo se aplica un progestágeno sintético como el FGA (Acetato de fluorogestona en 30, 40 y 45 mg.), MAP (Acetato de medroxiprogesterona en 60 mg) y el NORGESTOMET. Los dos primeros se aplican vía intravaginal y la última mediante implantes vía subcutáneos. De este modo, el estro y la siguiente ovulación se presentan al retirar éste aporte extra de progestágenos que lo liberan lentamente en la mucosa vaginal, esta esponja permanece durante 12-14 días y al momento de retirar, se aplica una dosis reducida de PMSG (Gonadotropina sérica de yegua gestante 150-200 UI.), para evitar la gestación múltiple, presentándose el celo a partir de las 36 h. de haber retirado la esponja (Evans y Maxwell, 1990).

C) Implantes subcutáneos: Son implantes que contienen 375 mg de progesterona, durante 14 días y al retirarla se debe aplicar una dosis de PMSG. El grado de sincronización de estros y de fertilidad son similares a los obtenidos mediante inyecciones de progesterona (Ugalde, 1999).

Pavón *et al.*, (1999), trabajando con ovejas importadas de Australia, sincronizaron con esponjas vaginales de Acetato de fluorogestona y 500 UI de PMSG, durante los meses de abril a noviembre, obtuvieron porcentajes de parición de 49.8% y una prolificidad de 1.39 corderos nacidos por oveja parida.

García *et al.*, (2001), trabajando con ovejas Criollas en el Estado de México, con estro inducido aplicando dispositivos intravaginales con 300 mg de progesterona y 250 UI de PMSG., fueron inseminadas a las 48 horas postratamiento y obtuvieron fertilidades desde 28.5% hasta 73.0%, esto dependiendo de la granja y del manejo nutricional al que estaban sujetas.

OBJETIVOS:

1. Evaluar la respuesta a tratamientos en base de progestágenos-gonadotropinas en diferentes épocas del año en ovejas importadas de Australia.
2. Comparar la eficiencia reproductiva de un rebaño de importación bajo programa de apareamientos con estro natural o con estro inducido.
3. Evaluar los costos marginales a precios actualizados de los tratamientos.

HIPOTESIS.

Los ovinos trasladados de un hemisferio a otro del planeta, alteran considerablemente su fisiología reproductiva, por lo que el uso de tratamientos de inducción del estro con progestágenos y gonadotropinas puede mejorar su estatus reproductivo.

MATERIAL Y MÉTODOS.

El presente trabajo retrospectivo y descriptivo (Steel y Torrie), se realizó en la localidad de Tecocomulco, municipio de Cuautepec, en el estado de Hidalgo con la siguiente ubicación geográfica 19° 55' de latitud norte y 98° 20' de longitud poniente a 2520 msnm (García, 1981), durante los meses de diciembre de 1996 a julio de 1997. Los animales al llegar, se encontraban inicialmente en un promedio de peso de 40 a 45 kg.

Las ovejas fueron alimentadas con praderas nativas y una suplementación a base de ensilaje de maíz, alfalfa henificada más desperdicios industriales como galleta.

Las hembras fueron expuestas al macho en Australia antes de ser embarcadas a México, aparentemente durante el mes de noviembre, así que para cuando llegaron al país un porcentaje de hembras venían preñadas. Por tanto, antes de realizar la lotificación para el trabajo, se realizó el diagnóstico de gestación mediante ultrasonido de tipo dopler.

Los animales se dividieron en tres lotes de la siguiente manera:

1. Las 1200 ovejas fueron expuestas al macho antes de ser embarcadas a México.
2. 772 ovejas fueron expuestas al macho en México durante los meses de enero y febrero presentando un estro natural.
3. 116 ovejas fueron tratadas durante el mes de febrero con una esponja vaginal conteniendo 50 mg de acetato de Medroxiprogesterona (MAP) durante 14 días y 400 UI de Gonadotropina Coriónica Equina (eCG) al retirar la esponja, luego se expusieron a los machos para que fueran montadas, a cada macho se le asignaron 12 ovejas cada semana.

Cuando los animales llegaron al parto, se evaluaron los siguientes parámetros:

- Porcentaje de parición.
- Porcentaje de prolificidad por hembra parida.
- Porcentaje de mortalidad.
- Peso al nacer.

Los datos se analizaron estadísticamente mediante pruebas de distribución de "Z" para comparación de proporciones y medias (Johnson, 1979).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el cuadro uno se presentan los resultados obtenidos y se puede apreciar que el único parámetro que mostró diferencias significativas fue el porcentaje de parición, siendo mayor para las hembras que recibieron el tratamiento hormonal 53.4% con respecto a las que presentaron estro natural en México 19.0% o en Australia 26.0% ($P < 0.05$), de las hembras con estro natural en México, solamente parió el 19 % (en enero-febrero que es el final de la estación reproductiva en el país), lo que sugiere que estos animales tienen algún grado de alteración del fotoperiodo coincidiendo con Beaty y Williams, (1971) y con Hafez, (1952), por su parte las ovejas obligadas a ovular por efecto de la gonadotropina eCG, muestran un porcentaje de parición mayor (53 %), sin embargo esto es bajo si se compara con resultados obtenidos en México bajo condiciones de monta directa o de inseminación artificial, en donde se suele obtener del 60 al 70 % (Trejo *et al.*, 1996).

García *et al.*, (2001), trabajando con animales en condiciones similares pero con ovejas cruzadas nacidas en México obtuvo hasta 73.7% de pariciones después de inseminar hembras sincronizadas, y aunque existió variación en cuanto a granjas, el promedio general se situó en 63%, por lo que existe evidencia de que los animales importados de Australia ven reducida su capacidad reproductiva en perjuicio del ingreso de los productores que las adquieren.

Los resultados presentados en este trabajo, coinciden con lo publicado por Pavón *et al.*, (1999), quienes obtuvieron 49.8% de fertilidad en condiciones similares.

El hecho de que las ovejas preñadas desde Australia representaron solamente el 26% pario no puede ser discutido puesto que se desconocen las condiciones en que se realizó este apareamiento, pero ya que de acuerdo al convenio de importación, el país de origen se obliga a entregar el mayor número de ovejas gestantes posibles, se deduce que el porcentaje antes descrito, es bajo.

En cuanto a prolificidad no existieron diferencias significativas entre los grupos, sin embargo se observa una tendencia a mayor tamaño de la camada en las hembras tratadas con gonadotropinas.

El peso promedio, al nacer tuvo una variación de 3.8 a 5.0 Kg, no existiendo diferencias significativas, los resultados se mantienen dentro de los límites aceptables para la especie.

Los resultados anteriores sugieren que los rebaños importados de Australia están teniendo algún grado de alteración al cambio de hemisferio, lo que se traduce en una baja eficiencia reproductiva que puede ser subsanada parcialmente mediante el uso de tratamientos hormonales a base de progestágenos y gonadotropinas para forzar la ovulación, sin embargo las tasas de parición presentan valores de 10 a 20% por debajo de los parámetros establecidos para el sistema de explotación descrito.

Con respecto al precio actualizado del tratamiento en el cuadro 2 se presentan los comparativos de acuerdo a precios actualizados 2010 considerando que el Foligon: frasco con 1000 U. \$ 242.00, costo por borrega 96.80 y el Cronogest: bolsa con 25 esponjas \$1950.00 €/u siendo el costo por animal de \$ 78.00, esto da como resultado \$174.80 pesos en total por animal

CUADRO 1.- COMPARACION DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA EN OVEJAS IMPORTADAS DE AUSTRALIA APAREADAS CON ESTRO NATURAL O ESTRO INDUCIDO.

TRATAMIENTO	#	PORCENTAJE DE PARICION	PROLIFICIDAD/HEMBRA PARIDA	PORCENTAJE DE MORTALIDAD	PESO PROMEDIO AL NACER (KG)
Apareadas en Australia	1200	26.0 b	108 %	9.6	3.8
Apareadas ene-feb. sin esponja	772	19.0 b	102 %	4.9	5.0
Apareadas febrero con esponja	116	53.4 a	110 %	6.7	4.1

Letras diferentes en las columnas representan diferencias significativas (P< 0.05).

Cuadro 2. Comparación del impacto del tratamiento a base de progestágenos y Gonadotropina Coriónica equina sobre el precio de venta por kilo de un cordero destetado.

	Costo por animal tratado	Precio de venta estimado al destete 12 K a \$30.00/K	Porcentaje del costo del tratamiento, sobre el precio de venta de un cordero destetado
ANIMALES TRATADOS	\$ 174.80	\$ 360.00	48.5 %
ESTRO NATURAL	\$ 00.00	\$ 360.00	0.0 %

El porcentaje sobre el costo de venta de un cordero destetado es alto, sin embargo si consideramos el importe del tratamiento sobre la venta del borrego llevado de 40 a 45kg, el impacto de éste disminuye, además de considerar que las hormonas utilizadas para el presente trabajo, fueron entregadas sin costo a los productores como un apoyo del gobierno del estado, para subsanar los problemas reproductivos de estos animales, por única vez.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

En base a lo anteriormente expuesto, se puede concluir:

- ✓ Que las ovejas importadas de Australia tienen alterada su estacionalidad por el cambio de hemisferio.
- ✓ Para las ovejas importadas de Australia, se presenta como una alternativa la inducción del estro con progestágenos y gonadotropinas para aumentar su producción, pero además hay que considerar que el productor tiene que realizar un gasto extra, y la fertilidad es relativamente baja, por lo que las ganancias si las hay, son mínimas.
- ✓ Los productores que mantuvieron estos rebaños por más de dos años, lograron que las hembras se adaptaran y obtuvieron descendencia.
- ✓ La entrega de borregas a los productores se efectuó sin checar si estos tenían la experiencia en la cría de ovinos, dando como resultado que se vieran al poco tiempo las hembras en corrales de los acopiadores.
- ✓ El precio de venta de las borregas por parte del gobierno al productor fue muy atractivo para que estas, también fueran adquiridas por acopiadores, o directamente por los productores de barbacoa.
- ✓ Si el costo del tratamiento hormonal no lo absorbió el productor directamente, este salió de los impuestos que son cobrados a la ciudadanía.

LITERATURA CITADA.

- 1) Arroyo L. J., Gallegos-Sánchez, J, Berruecos J.M., Valencia J., (2005) Actividad ovulatoria anual en ovejas Pelibuey y Suffolk. XXIX Congreso Nacional *de Buiatria. Puebla, México.*
- 2) Arroyo, L. J., Gallegos-Sánchez, J., Villa, G. A. y Valencia, M. J., (2006). Sistemas neurales de retroalimentación durante el ciclo reproductivo anual de la oveja. *Interciencia* enero 2006, vol. 31, número 001, <http://redalyc.uaemex.mx>
- 3) Arteaga, C. J de D., (2000). Problemática de la ovinocultura en México. Memorias del V Curso Bases de la Cría ovina. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- 4) Arteaga, C. J de D., (2002) Situación actual y perspectivas de la industria ovina en México. Panorama, Revista del Borrego No. Especial. www.borrego.com
- 5) Arteaga, C. J de D., (2007). Diagnostico actual de la situación de los ovinos en México. Revista Del Borrego No. 46. www.borrego.com
- 6) Barrera-Velásquez H., (2002) SEDAGRO, El ovino australiano no cumplió los objetivos. Entrevista: Revista del borrego, No. 16, mayo-junio 2002. www.borrego.com.mx
- 7) Beatty, T. y Williams, H.L. (1971). The reproductive performance of British breeds of sheep in an equatorial environment. I.-Mountain breeds. *B. Vet. J.*, 27 (1).
- 8) Cuéllar, A. (2009). Perspectivas de la producción ovina en México para el año 2010. www.webveterinaria.com

- 9) De Lucas, T.J. y García, A.A., (1991). Actividad ovárica en los meses de marzo a junio en ovejas de la raza Rambouillet. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas. México.
- 10) De Lucas, T.J., Martínez, R.J. y González. P.E., (1997). Estacionalidad reproductiva en ovejas de cinco razas en el altiplano central mexicano. *Tec. Pec.* 35.
- 11) De Lucas, T.J., (2000). Comportamiento reproductivo de ovinos de lana en México. Memorias del V Curso Bases de la Cría Ovina. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- 12) De Lucas, T.J. y Arbiza, A.S., (2004). Situación y perspectivas de la producción de carne ovina; Memorias del curso sobre carne ovina, noviembre del 2004.
- 13) Dukes, H.H. y Swenson, M.J.(1981) Fisiología de los animales domésticos Tomo II Funciones de integración y reproducción Ed. Aguilar 1981
- 14) Evans, G., Maxwell, W.M.C (1990). Inseminación artificial de ovejas y cabras. Zaragoza, España: Acribia, 1990.
- 15) García, de M. E., (1981). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen: Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Universidad Nacional Autónoma de México.
- 16) García, R.E., Guerrero, C.G y Trejo, G.A., (2001) Comparación de la fertilidad en rebaños ovinos comerciales inseminados con semen fresco a tiempo fijo o detectando el estro. Memorias del II Congreso Latinoamericano de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos. Mérida. Yucatán. México.
- 17) Gómez, de la C.P., Oviedo, F.G. y Hernández, V.C., (1990). Distribución de partos utilizando un sistema de empadre continuo no controlado durante un período de cuatro

años (1985-1989), en una explotación comercial ovina del Municipio de Melchor Ocampo, Estado de México. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala. México.

18) Gómez-Marroquín J. (2008). Alternativas de Mercado para la carne ovina en México. Asociación mexicana de técnicos especialistas en ovinocultura A.C. www.webveterinaria.com

19) González, A.F. y Cuellar, O.A., (1991). Estudios de la eficiencia reproductiva de los rebaños ovinos de Río Frío, México. Memorias del IV Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Chiapas. México.

20) Goodman, R., (1994). Neuroendocrine control of the ovine estrous cycle. En. The Physiology of Reproduction. Second editions. Raven Press. U.S.A.

21) Hafez, E.S.E. (1952). Studies on the breeding season and reproduction of the ewe. *J. Agric. Sci.*

22) Hernández, D.S., Oviedo, F.G. y Hernández, V. C., (1992). Análisis del intervalo entre partos bajo un sistema de empadre continuo en una explotación comercial ovina en el Municipio de Melchor Ocampo Estado de México. Memorias del 5º Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey. México.

23) Hulet, C.V., Shelton, M., Gallagher, J.R. y Price, D.A., (1974). Effects of origin on reproductive phenomena in Rambouillet ewes. I. - Breeding season and ovulation. *J. Anim. Sci.* 38.

24) Jiménez, B. Ma. R., De Lucas, T.J., Pérez, R.M.A., Martínez, L.P. y Ochoa, U.G., (1997). Eficiencia reproductiva de un rebaño experimental bajo condiciones de un sistema

trashumante en Xalatlaco Estado de México. Memorias del IX Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Querétaro. México.

25) Johnson, R., (1979). Estadística elemental. Trillas. México.

26) Legan, S. J, Karsch, F. J. (1979). Neuroendocrine regulation of the estrous cycle and seasonal breeding in the ewe. *Biology of reproduction* 1979. 20: 1, 74-85. 50 ref.

27) Mancilla, D.I.C., Urrutia, M.J. y Ochoa, C.M.A., (1993). Eficiencia reproductiva tres meses posparto en dos épocas de parición. Memorias del 6º Congreso de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos. Ciudad Valles. Sal Luis Potosí México.

28) Martínez, M.G., Urrutia, M.J., y Martínez, R.L., (1999). Estacionalidad reproductiva de borregas vírgenes de la raza Rambouillet en el centro de México. Memorias del X Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos especialistas en Ovinos. Veracruz. México.

29) Martínez Real, M.A. (2009). SEDAGRO, Impulsa el repoblamiento de Ovinos en la entidad. Portal del Gobierno del Estado de México. portal2.edomex.gob.mx

30) México Ganadero, (1997). La importación de ovinos reactivará las industrias de la carne y de la lana. No. 424, Junio.

31) Monroy, F.A. y Olgún P.E., Trejo, G. A. y De Lucas, T.J., (1990). Comparación del crecimiento de corderos y del intervalo entre partos de las madres destetando a los 60, 90 120 y 150 días en ovinos Criollos encastados de Suffolk en pastoreo. Memorias del III Congreso Nacional de Producción Ovina. Universidad Autónoma de Tlaxcala. México.

- 32) Parvizi, N., (2000). Neuroendocrine regulation of gonadotropins in the male and the female. *Animal Reproduction Science*.
- 33) Pavón, M.E.A., De Lucas, T.J. y Pérez, R.M.A., (1999). Comportamiento reproductivo al primer empadre en un rebaño ovino importado de Australia usando sincronización. *Memorias del X Congreso Nacional de Producción Ovina*. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos. Veracruz. México.
- 34) Romero, B.H., Mendoza, V.R. y Martínez, R.L., (1984). Características Fenotípicas, índice de preñez y actividad ovárica del ganado ovino sacrificado en el rastro de San Felipe del Progreso, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma del estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- 35) SAGARPA, (2008). Servicio de información y estadística agroalimentaria y pesquera (SIAP). Con información de las Delegaciones de la SAGARPA.
- 36) Salas. L.J.J., (1996). Comercialización ganado ovino en México. *Memorias del III Curso Bases de la Cría Ovina*. Universidad Autónoma de Querétaro. México.
- 37) Sistema producto ovino (2003). 4.- La cadena ovina. *Foros ovinos*, Tulancingo Hgo. Méx. www.snit.org.mx
- 38) Sistema producto ovino estado de Puebla (2004). Plan rector del Sistema producto ovino SAGARPA. www.amsda.com.mx
- 39) Trejo, G.A., Pérez R. Y y Dueñas S, Ma. C. (1996). Manipulación de la reproducción ovina. *Memorias del curso: bases de la cría ovina III*. Universidad Autónoma de Querétaro. México.

- 40) Ugalde, J. (1999). Biotecnologías reproductivas aplicadas a los ovinos. IV.- Curso Bases de la Cría Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos. Tlaxcala. México.
- 41) Urrutia, M.J., (2008). Uso del efecto macho para el empadre de ovejas fuera de la estación reproductiva. Memorias de Fortalecimiento del sistema producto ovino. SAGARPA.
- 42) Urrutia, M.J., Martínez, R.L., Sánchez, G.F. y Pijoan, A.P., (1988). Parámetros reproductivos de la raza Rambouillet en el altiplano de México. Memorias del Primer Congreso Nacional de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos. La Calera. Zacatecas. México.
- 43) Urrutia, M.J., Ochoa, C.M., Peñuelas, G.G. y Lárraga, P.V. (1993). Efecto de la época de parición en la duración del anestro posparto. Memorias del 6º Congreso de Producción Ovina. Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinos. Ciudad Valles. San Luis Potosí México.
- 44) Valencia, M.J., Barrón, C. y Fernández Vaca, S., (1978). Variaciones estacionales en la presentación de estros en ovejas Dorset y Criollas en México. *Vet. Méx.* 9.