

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE POTREROS
PARA PASTOREO DE BORREGAS DE LA RAZA
COLUMBIA EN ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN EN EL
ALTIPLANO DE MÉXICO.**

**POR :
LUIS YAIR GONZALEZ CAMARGO**

TÉSIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

NOVIEMBRE 2012

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA


DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TÉSIS


METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE
POTREROS PARA PASTOREO DE BORREGAS DE
LA RAZA COLUMBIA EN ÚLTIMO TERCIO DE
GESTACIÓN EN EL ALTIPLANO DE MÉXICO.

APROBADO POR EL COMITÉ

PRESIDENTE DEL JURADO


M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE
CIENCIA ANIMAL


M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

NOVIEMBRE DE 2012.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TÉSIS

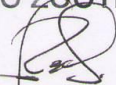
**METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE POTREROS PARA PASTOREO DE
BORREGAS DE LA RAZA COLUMBIA EN ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN EN EL
ALTIPLANO DE MÉXICO.**

POR:

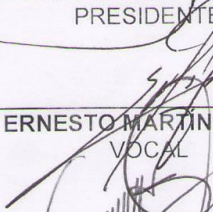
LUIS YAIR GONZÁLEZ CAMARGO

**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



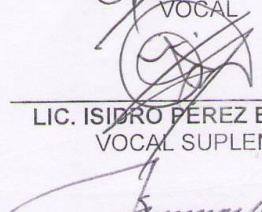
M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ
PRESIDENTE



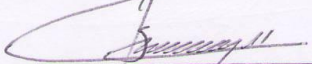
M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA
VOCAL



M.C. SÉRGIO IGNACIO BARRAZA ARAIZA
VOCAL



LIC. ISIDRO PÉREZ ESPARZA
VOCAL SUPLENTE



M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

NOVIEMBRE DE 2012.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

TÉSIS


**METODOLOGÍA PARA LA ASIGNACIÓN DE POTREROS PARA PASTOREO DE
BORREGAS DE LA RAZA COLUMBIA EN ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN EN EL
ALTIPLANO DE MÉXICO.**

POR:

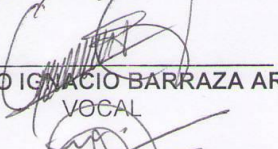
LUIS YAIR GONZÁLEZ CAMARGO

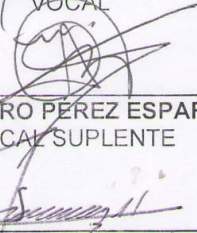
**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**


MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA


M.C. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ
PRESIDENTE


M.C. ERNESTO MARTÍNEZ ARANDA
VOCAL


M.C. SERGIO IGNACIO BARRAZA ARAIZA
VOCAL


LIC. ISIDRO PÉREZ ESPARZA
VOCAL SUPLENTE


M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO.

NOVIEMBRE DE 2012.

AGRADECIMIENTOS.

En primer término, quiero agradecer a la vida por permitirme estar aquí en tiempo y espacio, por darme una familia maravillosa, grandes amigos y una gran escuela, mi Terra Matter.

Al M.C. Jorge Iturbide Ramírez y al Dr. Ernesto Valencia Gutiérrez por haberme asesorado para culminar éste trabajo, por tomarse el tiempo de mostrarme un nuevo panorama laboral, por brindarme su amistad y atención para cumplir con éste logro.

Al MVZ. Jesús Emilio Serrano y al MVZ. Salvador Arzate por darme la oportunidad de trabajar con ellos, por haberme brindado su amistad, y por permitirme aprender de sus conocimientos sin celo laboral.

A la Dra. Patricia Mora, Jefa de los módulos de producción del Centro de Enseñanza Agropecuaria, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, de la Universidad Nacional Autónoma de México, por permitirme hacer uso de sus instalaciones para el desarrollo de éste proyecto.

Al M.C Alan Olazabal Fenochio, coordinador de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia y al Dr. Jorge Luis Tórtora por facilitarme los trámites correspondientes para realizar mis prácticas profesionales en la FESC, UNAM.

A la Dra. Angelica Terrazas por permitirme presenciar y laborar en sus experimentos en ovinos de la raza Romanov para sus asesorados de Postgrado.

A los maestros de la UAAAN UL, que me compartieron sus conocimientos en el aula y fuera de ella, así como enseñanzas de vida, gracias por darme las herramientas para llegar hoy a éste momento tan importante de mi vida, momento en que me desempeñaré como profesionista.

A los maestros Rubén Santiago Santiago y Mercedes Aguilera Cuellar, por aceptarme en su casa y darme cariño y considerarme un miembro de su familia, gracias.

A mi novia, Rocío Linette Guevara Soto, por ser mi inspiración y motivación en la recta final de mi carrera, por apoyarme incondicionalmente y estar conmigo en los momentos más difíciles. Gracias amor, Te amo <3.

A quiénes compartieron conmigo los buenos y malos momentos durante 5 años, a quienes se convirtieron en mi familia, a mis “hermanos” Iván Moreno, Edwin Tepetate, Sandro De la Cruz, Jairo De la Cruz y Efrén Palma. A todos mis amigos y compañeros de generación, hoy colegas, fue muy grato compartir el aula y tantos agradables momentos, les deseo el mayor de los éxitos.

A mi Alma Terra Mater por albergarme durante 5 años forjándome como profesionista y como mejor persona, estaré eternamente agradecido.

DEDICATORIA.

A mis padres, Paula Camargo Mejía y Luis Esteban González Butrón, por darme la vida, haberme educado en un ambiente sano y lleno de valores, por apoyarme incondicionalmente y darme amor, gracias padres míos, por darme ésta oportunidad tan grande de concluir una carrera profesional. Los amo, y les estaré agradecido toda mi vida.

A mis hermanos Yuridia, Yamili y Luis Yordan, por apoyarme y echarme porras siempre, por estar siempre conmigo, gracias!

A toda mi familia, por estar siempre pendiente de mí, a mis tíos, primos, abuelos, por creer en mí, y celebrar conmigo éste logro.

ÍNDICE

	AGRADECIMIENTOS	I
	DEDICATORIA	III
	RESÚMEN	VI
I.-	INTRODUCCIÓN	1
II.-	OBJETIVO.	3
III.-	HIPÓTESIS.	3
IV.-	REVISION DE LITERATURA.	4
4.1.-	Panorama nacional de la ovinocutura en México.	4
4.1.1.-	Inventario nacional ovino.	6
4.2.-	El pastoreo como alternativa de la producción ovina.	12
4.2.1.-	Relación clima-suelo-planta-animal.	14
4.2.2.-	Tiempo óptimo de reposo de la planta.	16
4.3.-	Ventajas y desventajas del pastoreo rotacional.	21
4.4.-	Desarrollo de la raza ovina Columbia.	23
V.-	MATERIALES Y MÉTODOS.	25
5.1.-	Sistema de pastoreo tecnificado de alta densidad en la FESC, UNAM.	25
5.1.1.-	La alfalfa.	26
5.1.2.-	Pasto Ovillo o azul Orchardgrass.	27
5.3.-	Producción de MS por hectárea por año en clima templado (altiplano Mexicano).	28
5.4.-	Determinación de carga animal en P2 FESC, UNAM.	31
5.4.1.-	Expresión de la carga ganadera.	31
5.4.1.1.-	Carga global.	31
5.4.1.2.-	Carga instantánea.	31
5.4.1.3.-	Carga admisible.	31
5.5.-	Carga global en la FESC, UNAM.	32
VI.-	RESULTADOS	37
VII.-	DISCUSIÓN	38
VIII.-	CONCLUSIÓN	40
IV.-	LITERATURA CITADA.	41

ÍNDICE DE CUADROS Y FIGURAS.

Cuadro 1.0.-	Inventario Nacional con crecimiento porcentual y sostenido del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).	6
Cuadro 2.0.-	Inventario ovino nacional de los 5 principales estados productores de México en 2009 (SIAP, 2010)	8
Cuadro 3.0.-	Desarrollo de los 5 principales estados productores de ovinos (cabezas de ganado) en México, del año 2000 a 2009. (SIAP. 2010).	8
Cuadro 4.0.-	Olazabal 2010	27
Cuadro 5.0.-	Producción/toneladas/ha/año de MS en Altiplano Mexicano.	28
Cuadro 6.0.-	Aperturas para consumo según la obtención semanal de MS de enero a mayo de 2011.	35
Cuadro 7.0.-	% de hembras, machos, prolificidad y mortalidad de los corderos nacidos en los meses de mayo, junio y julio de 2011 en relación a las 39 ovejas seleccionadas en el modulo de ovinos del CEA, FESC UNAM, de acuerdo a datos obtenidos de la bitácora del módulo según Serrano 2011.	37
Cuadro 8.0.-	Total del número de partos, % de sencillos, gemelares y triples, y número de partos por mes.	38
Cuadro 9.0.-	Promedio de ganancia de peso por grupo y total (39 ovejas) y promedio de peso al parto por grupo y total (39 ovejas) con datos obtenidos de la bitácora del módulo de ovinos del CEA, FESC UNAM, según Serrano 2011.	39
Figura 1.0.-	Crecimiento sostenido del año 2000 a 2009 (SIAP, 2010).	7
Figura 2.0.-	Crecimiento anual de la producción ovina (cabezas de ganado) en México del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).	7
Figura 3.0.-	Desarrollo Productivo en cabezas de ganado, de los 5 principales estados productores ovinos del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).	9
Figura 4.0.-	Volumen de las importaciones definitivas del sistema productivo ovicaprino de 1997 a 2007. (SIAP, 2010).	10
Figura 5.0.-	Los precios mundiales de la carne en términos nominales permanecerán arriba de los niveles históricos (OCDE-FAO, 2010).	11
Figura 6.0.-	El mercado de la carne de los países desarrollados maduros registra poco crecimiento del consumo <i>per cápita</i> . (Aumento por año del consumo per cápita de carne entre el periodo de referencia de 2007-2009 y 2019). (OCDE-FAO, 2010).	12
Figura 7.0.-	División en potreros de pastoreo de la pradera 2.	29
Figura 8.0.-	Medidas para la toma de muestra en pradera.	30
Figura 9.0.-	Pradera de pastoreo, dividida en melgas (2 melgas un potrero).	33
Figura 10.0.-	Determinación de aperturas para consumo de 330 m ² de acuerdo al muestreo del 26/01/2011.	36

RESÚMEN

En los últimos años los sistemas de producción de leche y carne ovina, bajo pastoreo constituyen opciones atractivas, ya que se reduce la dependencia de cultivos forrajeros utilizados en el sistema en estabulación, en los que es necesario realizar la preparación de tierras, siembra, manejo del cultivo y cosecha, dos ocasiones por año, incrementándose de manera considerable los costos de producción. (Tadeo, *et. al.*, 2008)

El pastoreo se puede definir como el proceso de defoliación que una determinada biomasa animal realiza a una comunidad vegetal o pastizal en un área específica y en un periodo de tiempo dado para alcanzar algunos objetivos específicos. Estos objetivos pueden variar ampliamente: desde un punto de vista económico, se trata de alcanzar la mayor capacidad de carga como sea posible para obtener el mayor beneficio económico posible o desde el punto de vista de sustentabilidad del ecosistema, ajustar la capacidad de carga en términos de su real disponibilidad de pasto sin afectar adversamente al ecosistema. Indudablemente que el objetivo general de un óptimo pastoreo es lograr mantener una óptima carga y rendimiento animal sin afectar la persistencia del pastizal. (FESC UNAM, 2008)

El presente trabajo se realizó en la pradera 2, del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA), en las instalaciones de la FESC, UNAM, la cual se localiza a 30 Km. al norte de la ciudad de México. Geográficamente delimita con los paralelos 19°-39´-19°45´N y con los Meridianos 99°88´-99°45´W a una altitud de 2250 m.s.n.m, el clima de Cuautitlán se clasifica según Kopen adaptada a las condiciones de México por Enriqueta García (1973) como C (Wo) (W) b (1") denominado

templado, el más seco de los templados subhúmedos, con una temperatura media anual de 12° y 18° C con un régimen de lluvia en verano y menos del 5 % de lluvias en invierno.

Se realizaron 8 muestreos semanales para obtención de MS de la pradera por potrero de pastoreo, con la finalidad de hacer los cálculos correspondientes para la asignación de superficies para pastoreo para un lote de 77 ovejas de la raza Columbia en último tercio de gestación, de las cuales se seleccionaron 39 al azar para la realización de éste trabajo.

De acuerdo a los resultados, las aperturas para consumo de las ovejas Columbia en último tercio de gestación en pastoreo en pradera con asociación de alfalfa y pasto ovido en el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA, FESC UNAM) en el período enero-julio de 2011, cubre con el 70 % de los requerimientos de las ovejas en último tercio de la gestación por lo que el 30 % debe complementarse en corral.

Palabras clave: ovejas Columbia, último tercio de gestación, pastoreo, pradera, aperturas para consumo.

I.- INTRODUCCIÓN.

El Territorio Nacional debido a su gran variedad de climas y a sus grandes extensiones de tierra, cuenta con condiciones favorables para la ganadería ovina; sin embargo, ésta especie ocupa el último lugar en su número e importancia económica dentro de todos los animales domésticos explotados en México. (Ortíz)

La alimentación de los ovinos se realiza principalmente con base en el consumo de plantas forrajeras, y esta puede ser la única fuente de nutrimento o por lo menos constituye la mayor parte de la dieta consumida. En consecuencia, la disponibilidad y el valor nutritivo de los forrajes, la producción ovina bajo cualquier sistema de alimentación, depende en gran parte de la calidad y la cantidad del forraje consumido, y del potencial del animal para producir. (Ortíz)

La ganancia de peso de un animal, bajo cualquier sistema de alimentación, depende de la calidad y cantidad de alimento consumido y del potencial del animal para producir. Hay diferentes criterios para definir la calidad del forraje y que esta depende de la composición química del forraje, de su digestibilidad y de los productos finales de la digestión. Así mismo, la cantidad total de forraje consumido está determinada, fundamentalmente, por la palatabilidad del forraje, por la velocidad de pasaje del alimento consumido a través del tracto digestivo y por la cantidad de forraje disponible por hectárea. (Ortíz)

En México la ovinocultura actualmente tiene varias tendencias. El fin productivo de tener ovejas puede ser de tres tipos:

Subsistencia.- se tienen ovejas de traspatio, sin ningún manejo y el objetivo es un modo de ahorro, en el cual invierten algo de tiempo en el cuidado de las ovejas y a cambio no les exigen más producción que la que naturalmente sobreviva.

Pasatiempo.- generalmente lo hacen personas con alto poder adquisitivo. Compran sementales y vientres caros sin importarles el número ni la producción de ellos. Son sistemas que no necesariamente son eficientes en su producción y por supuesto: no son rentables.

Empresa.- son los sistemas en que se cuida la eficiencia productiva del rebaño, existe inversión, uso de tecnología avanzada y asesoría técnica profesional. Su objetivo único es la rentabilidad. (Soto, *et al*)

II.- OBJETIVO.

Realizar la toma de muestras y cálculos correspondientes para obtener el espacio adecuado y acorde a las necesidades de borregas de la Raza Columbia en el último tercio de la gestación.

III.- HIPÓTESIS.

Asignar espacios con la cantidad suficiente de forraje para el mantenimiento de borregas de la Raza Columbia en último tercio de gestación, cubre con el 70 % de las necesidades nutricionales, por lo que el 30% restante debe complementarse.

IV.- REVISIÓN DE LITERATURA.

4.1.- PANORAMA NACIONAL DE LA OVINOCULTURA EN MÉXICO.

Como en el caso de la ganadería bovina de carne, la explotación de borregos en México también se realiza a lo largo y ancho del país, lo que da una clara idea de la importancia de dicha actividad. Básicamente la ovinocultura se pudiera dividir en dos sistemas de producción predominantes, el extensivo e intensivo, aunque en últimas fechas una combinación de ambos ha tenido buenos resultados. (Arteaga, 2008) Citado por Carrera 2008.

En el sistema extensivo, que es el sistema predominante en México, la alimentación es básicamente mediante el pastoreo de los animales en agostaderos naturales; la inversión de capital en alimentación, sanidad e infraestructura es mínima y la mano de obra es generalmente familiar, lo que permite bajos costos de producción por kilogramo de cordero.

Sin embargo, dado que las prácticas de complementación alimenticia son nulas, la deficiente ingesta de micro minerales, así como la mala condición de los pastizales, aunado a periodos de sequía, provocan desequilibrios nutricionales causantes de mortalidad de corderos, la cual se agudiza debido a malas o escasas prácticas sanitarias. (Carrera, 2008).

Por su parte, en el sistema intensivo, se da un intenso uso de los medios de producción, con una importante inversión de capital en infraestructura y equipos; el valor de la tierra es

elevado y la mano de obra es asalariada. La alimentación se caracteriza por realizarse en confinamiento total o parcial, utilizando insumos de alto valor nutritivo, lo que eleva significativamente los costos de producción y más ahora con la inestabilidad en los mercados internacionales de granos y oleaginosas (Carrera, 2008).

Carrera, (2008), cita a FAOSTAT del mismo año, y menciona que en los últimos años, tanto Nueva Zelanda como Australia están exportando grandes cantidades de borregos de desecho como animales destinados para abasto hacia el mercado chino y el 54.90 y 38.30%, respectivamente, del total de importaciones a México hasta 2008 (Castro, 2010). En cuanto a importaciones, Francia es el mayor importador de carne de ovino con 15% del total del valor de las exportaciones totales, le sigue Inglaterra, que a pesar del ser el tercer productor mundial con 9% del total, importa 12% del total. Estados Unidos con 8% del total es el tercer importador mundial de este producto, mientras que México ocupa el sexto lugar como importador de carne ovina, con 6% del total.

Es trascendente destacar, que aunque la mayoría de las importaciones ovinas en el mundo se dan en forma de cortes especializados, tanto China como México son mercados que demandan sobre todo carne en canal y vísceras. (Carrera, 2008).

El 43% de la carne de ovino que se consume en México proviene de las importaciones, esto representa una oportunidad de negocio si se logran disminuir las 32,000 toneladas de carne fresca, refrigerada o congelada, que en el 2008 se tuvieron que importar. 65 toneladas del total, fueron en cortes selectos sin deshuesar, representando el .20 % del total en 2008. (Castro, 2010).

Según las proyecciones de la revista Acontecer ovino-caprino, la ovinocultura puede ser la industria pecuaria más rentable, siempre y cuando se tenga una alta eficiencia en corderos/oveja/año y se cuiden los costos de alimentación, mano de obra e instalaciones. Y esto se logra:

Trabajando (manejo).

Midiendo (registros).

Analizando (planeando).

(Soto y Delgado, 2010).

4.1.1.- INVENTARIO NACIONAL OVINO.

Los estados de la República con mayor inventario ovino son: Hidalgo y Edo. De México. Y son también los estados que constituyen el mayor centro de consumo del país. (SIAP, 2010 y Soto, *et al*).

Datos estadísticos tomados de la SIAP 2010, permiten ubicar el crecimiento de la producción ovina en México del año 2000 a 2009, mostrando un crecimiento del 32.6%.

AÑO	No. DE CABEZAS	CRECIMIENTO (%) A PARTIR DEL AÑO 2000	CRECIMIENTO SOSTENIDO (%)
2000	6,045,999		
2001	6,164,757	1.96	1.96
2002	6,417,080	6.13	4.09
2003	6,819,771	12.79	6.27
2004	7,082,776	17.14	3.85
2005	7,207,406	19.20	1.75
2006	7,287,446	20.53	1.11
2007	7,478,493	23.69	2.62
2008	7,757,267	28.30	3.72
2009	8,018,411	32.62	3.36

Cuadro 1.0, Inventario Nacional con crecimiento porcentual y sostenido del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).

El número de ovinos en México ha aumentado en un 32.62%, con un incremento sostenido promedio anual del 3.1% del año 2000 al año 2009. (SIAP, 2010).



Figura 1.0, Crecimiento sostenido del año 2000 a 2009 (SIAP, 2010).

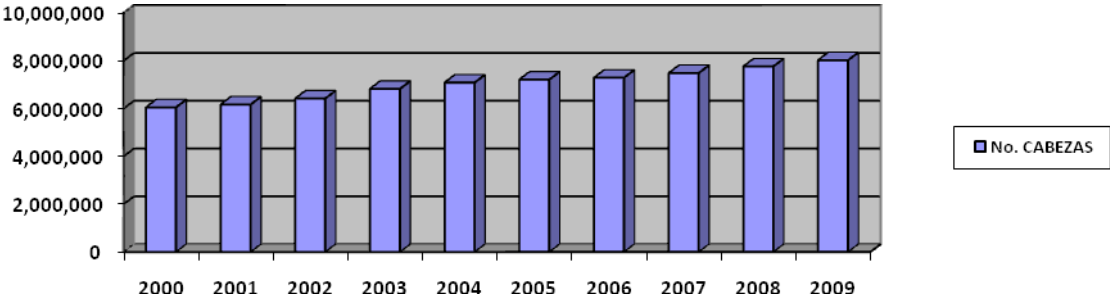


Figura 2.0 Crecimiento anual de la producción ovina (cabezas de ganado) en México del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).

Aún con el crecimiento de la producción ovina del 32.6%, el 51% de la producción Nacional hasta 2009, sigue estando concentrada en 5 estados.

INVENTARIO OVINO NACIONAL 51% DEL INVENTARIO TOTAL EN 5 ESTADOS	1.- HIDALGO	1, 487, 367	18.54%
	2.- MÉXICO	1, 121, 368	13.98%
	3.- OAXACA	570, 423	7.11%
	4.- VERACRUZ	465, 855	5.80%
	5.- SLP	451, 384	5.62%
	TOTAL	4, 096, 397	51%
TOTAL NAL	8, 018, 411	100%	

Cuadro 2.0, Inventario ovino nacional de los 5 principales estados productores de México en 2009 (SIAP, 2010)

	Hidalgo	México	Oaxaca	Veracruz	SLP
2000	780,951	1,008,261	520,941	382,608	502,866
2001	795,784	1,018,158	526,150	409,046	459,746
2002	807,850	1,061,230	529,526	417,227	468,104
2003	847,385	1,270,508	536,781	436,290	495,061
2004	859,765	1,268,152	541,066	494,128	486,110
2005	882,605	1,251,416	530,084	488,953	470,932
2006	912,034	1,250,698	519,197	476,727	470,426
2007	1,387,319	953,452	559,987	464,359	453,676
2008	1,484,448	1,005,466	565,112	462,902	452,167
2009	1,487,367	1,121,368	570,423	465,855	451,384

Cuadro 3.0, Desarrollo de los 5 principales estados productores de ovinos (cabezas de ganado) en México, del año 2000 a 2009. (SIAP. 2010).

A continuación se muestra una gráfica elaborada con datos del SIAP, (2010), en donde puede observarse el desarrollo de los 5 principales estados productores de ovinos del año 2000 a 2009. Se observa que del año 2000 a 2007, el Estado de México fue el principal estado productor, mientras que de 2007 a 2009, el Estado de Hidalgo ocupa el primer puesto en producción, notándose un desarrollo considerable en comparación con los otros 4 estados.

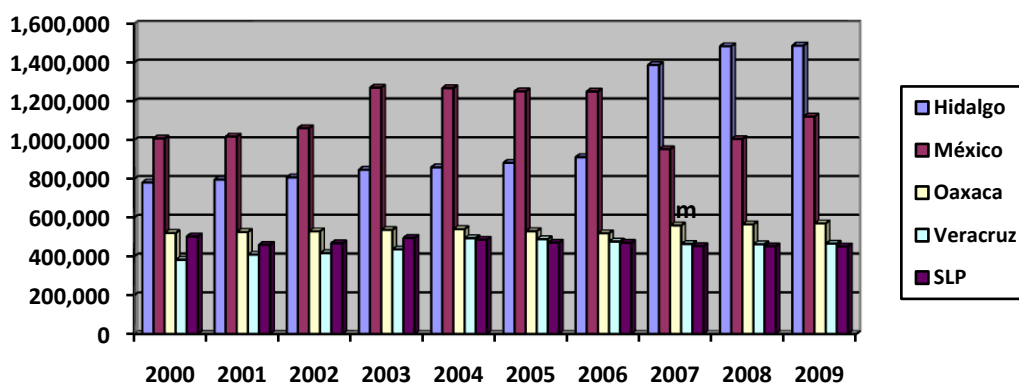


Figura 3.0, Desarrollo Productivo en cabezas de ganado, de los 5 principales estados productores ovinos del año 2000 a 2009. (SIAP, 2010).

Como ya se mencionó, existe un déficit de producción muy elevado mismo que obliga a importar las canales a menor costo, y el pequeño productor no puede competir con los bajos precios que ofrece el mercado, por lo que una alternativa interesante en producir a bajo costo para competir con esos precios, es el pastoreo tecnificado.

De acuerdo a las cifras oficiales, durante el 2007 se importaron 37,118 toneladas de carne de ovino, las cuales provienen principalmente de Nueva Zelanda, Australia, Chile

y Estados Unidos. Son introducidas a nuestro país por una gran cantidad de empresas comercializadoras, distribuidores mayoristas y tiendas de autoservicio. La mayoría tiene como destino el Distrito Federal y los estados de México e Hidalgo, a donde llegan a centros de acopio para después ser distribuidos a minoristas dispersos en las zonas de consumo. (Gómez).

En el 2007 las importaciones de animales vivos de ovino y caprino para abasto fueron de 119,983 cabezas. Las importaciones totales de ovino y caprino se valoraron en US \$88,349 miles de dólares.

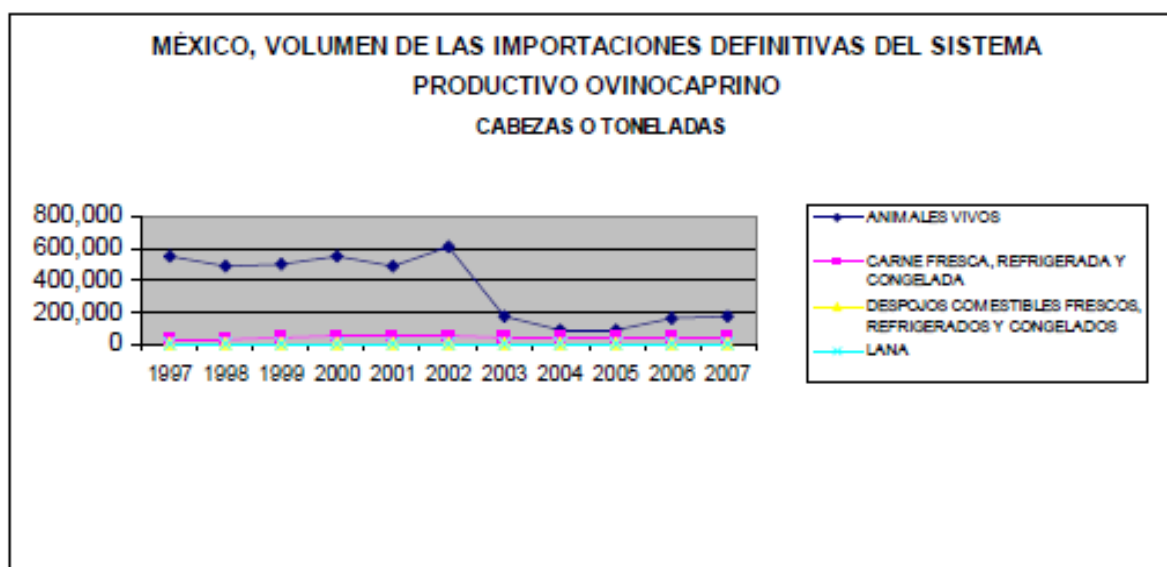
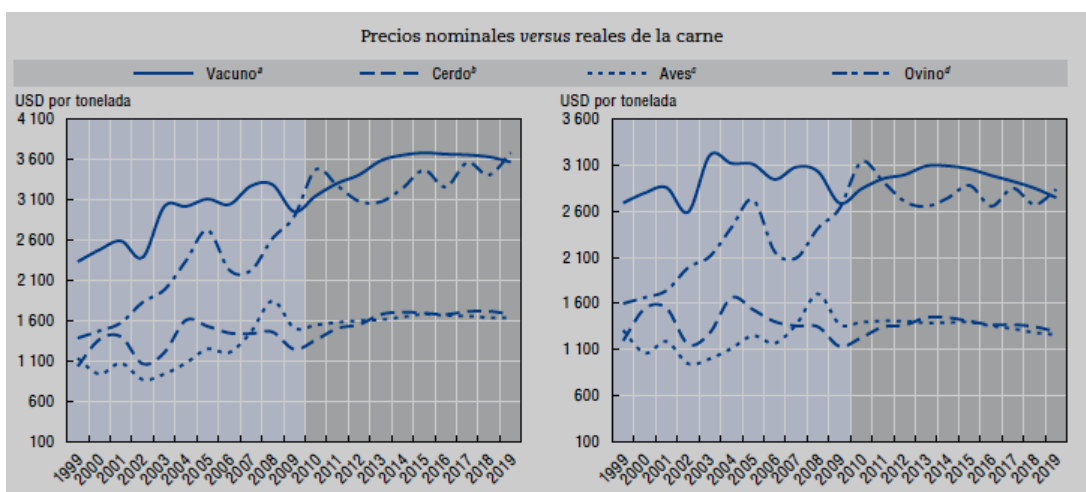


Figura 4.0, Volumen de las importaciones definitivas del sistema productivo ovicaprino de 1997 a 2007. (SIAP, 2010).

Datos oficiales de la FAO, indican que la proyección de 2010 a 2019 en precios de carne ovina, aumentará hasta un 68% en el mercado global. (OCDE-FAO, 2010).

Se anticipa que los precios de la carne de ovino se debiliten durante los primeros años de la proyección, pero una reducción en los rebaños de ovejas en Nueva Zelanda puede ejercer una presión ascendente en los precios de la carne de oveja y de carnero más adelante. (OCDE-FAO, 2010)



- a) Novillos de primera calidad, Nebraska, EUA, peso en canal.
- b) Cerdos castrados y cerda joven, No. 1-3, Iowa/Minnesota del Sur, EUA, peso en canal.
- c) Precio de exportación de carne de aves, HS0207, Brasil, peso del producto.
- d) Precio programado del ovino, promedio de todos los grados, Nueva Zelanda, peso en canal.

Figura 5.0, Los precios mundiales de la carne en términos nominales permanecerán arriba de los niveles históricos (OCDE-FAO, 2010).

A nivel mundial, la recuperación de la economía fortalecerá la ingesta de proteínas animales a costa de los alimentos de origen vegetal. Los países en Desarrollo, en combinación con una mayor urbanización, representan los principales impulsores del crecimiento del consumo *per cápita*. (OCDE-FAO, 2010).

	Global (%)	Países desarrollados (%)	Países en desarrollo (%)
Vacuno	1.5	0.9	2.0
Cerdo	1.8	0.8	2.3
Aves	2.4	1.6	2.7
Ovino	2.1	0.6	2.5
Total de carne	1.9	1.1	2.4

Figura 6.0. El mercado de la carne de los países desarrollados maduros registra poco crecimiento del consumo *per cápita*. (Aumento por año del consumo per cápita de carne entre el periodo de referencia de 2007-2009 y 2019). (OCDE-FAO, 2010).

También se espera que la dependencia de las importaciones de productos cárnicos crezca en muchos países dinámicos en desarrollo, a medida que la demanda sobrepase la capacidad interna de producción de ésta a lo largo de las Perspectivas, (OCDE-FAO, 2010).

Por lo anterior, debemos buscar producir más para satisfacer las necesidades que exige el mercado, reducir la cantidad de importaciones, y competir con los precios internacionales, por lo que existen alternativas productivas que son poco conocidas en su aplicación correcta o poco explotadas, que reducen costos de producción, una de ellas; es el pastoreo.

4.2.- EL PASTOREO COMO ALTERNATIVA DE LA PRODUCCIÓN OVINA.

El pastoreo se puede definir como el proceso de defoliación que una determinada biomasa animal realiza a una comunidad vegetal o pastizal en un área específica y en un periodo de tiempo dado para alcanzar algunos objetivos

específicos. Estos objetivos pueden variar ampliamente: desde un punto de vista económico, se trata de alcanzar la mayor capacidad de carga como sea posible para obtener el mayor beneficio económico posible o desde el punto de vista de sustentabilidad del ecosistema, ajustar la capacidad de carga en términos de su real disponibilidad de pasto sin afectar adversamente al ecosistema. Indudablemente que el objetivo general de un óptimo pastoreo es lograr mantener una óptima carga y rendimiento animal sin afectar la persistencia del pastizal. (FESC UNAM, 2008)

El objetivo principal de los sistemas de manejo bajo condiciones de pastoreo, es lograr la máxima producción por hectárea, resulta indispensable lograr la utilización óptima del forraje producido. (Ortiz, 2010).

En los últimos años los sistemas de producción de leche y carne ovina, bajo pastoreo constituyen opciones atractivas, ya que se reduce la dependencia de cultivos forrajeros utilizados en el sistema en estabulación, en los que es necesario realizar la preparación de tierras, siembra, manejo del cultivo y cosecha, dos ocasiones por año, incrementándose de manera considerable los costos de producción. (Tadeo, *et. al.*, 2008)

En el Altiplano de México, el establecimiento de praderas (asociación de gramíneas y leguminosas) de alfalfa (*Medicago sativa*) con pasto ovillo u orchard (*Dactylis glomerata*), constituye la mejor alternativa para producir forraje, ya que ha presentado el mejor comportamiento productivo y mayor persistencia, además de presentar las ventajas siguientes: rendimientos estacionales estables, alimento más completo para el ganado, reducción de riesgo de timpanismo para los animales, disminución de los costos de fertilización, debido a que la leguminosa tiene la capacidad

de fijar nitrógeno y proporcionarlo a la gramínea con la cual está asociada. (Tadeo, *et. al.*, 2008)

Olazábal, (2003), cita a McIlroy, 1976; Silva, 1980; Casler and Wallgenbach, 1990, y a Roda et al, 1995, para determinar que la utilización de praderas se justifica por las ventajas obtenidas al lograrse un establecimiento más rápido de la pradera, mejor distribución estacional de la producción de forraje, mayor valor nutritivo de la dieta, menor presencia de malezas, reducción de daño por insectos, protección contra timpanismo, economía por el menor uso de fertilizantes e incremento en la conservación del suelo y agua.

Existen diversos factores que determinan la magnitud del crecimiento de una pradera asociada, tales como: densidad de siembra de cada especie, prácticas de fertilización, frecuencia y severidad de cosecha, crecimiento vegetativo y reproductivo de la planta, variedades utilizadas, suelo y clima. (Tablada, 1998), citado por Olazábal, 2003.

Tomando en cuenta lo anterior, la implementación de praderas es lo ideal para lograr una buena disponibilidad de forraje, y “atreverse” a poner en práctica el pastoreo, ya que es una excelente opción para producir ovinos a bajo costo, la desventaja mayor es que para pastorear “en serio”, se requiere de grandes extensiones de terreno, que permitan mantener una carga animal considerable.

4.2.1.- RELACIÓN CLIMA-SUELO-PLANTA-ANIMAL.

Como médicos Veterinarios, muchas veces cometemos el error de anteponer al animal en un sistema productivo, pero la

realidad es que no podríamos mantener animales, si no se piensa primero en la disponibilidad del alimento.

Para eso es importante, conocer el clima de la región en la que estamos ubicados, ese es un dato importante debido a que dependiendo del tipo de clima, será la producción en Toneladas de MS/ Hectárea.

La relación clima-suelo-planta-animal, es uno de los ciclos biológicos más complejos y uno de los medios más ineficientes de aprovechar los elementos de la producción (luz, anhídrido carbónico, agua y elementos minerales) para utilidad del hombre. (Beguet y Bavera, 2001)²

El suelo provee los nutrimentos necesarios para el crecimiento de las plantas: el agua y todos los elementos minerales. En un gran número de casos, si el nivel de estos elementos (nitrógeno, fósforo) o su disponibilidad no son suficientes, el crecimiento de las plantas disminuye. Por otro lado, hay suelos en los cuales el contenido excesivo de ciertos elementos los vuelve tóxicos para las plantas. Una función adicional del suelo es la de sostén de los vegetales. (Beguet y Bavera, 2001)²

Las plantas emplean energía solar (fotosíntesis), el anhídrido del aire, el agua y los minerales para formar sus tejidos. En las leguminosas, los nódulos de la raíz fijan el nitrógeno del aire del suelo y lo convierten en aprovechable por las plantas. La planta actúa a su vez como fuente de recursos para el suelo, abasteciéndolo de materia orgánica y minerales (descomposición de parte aérea y raíces). Los tejidos vegetales proveen al animal los elementos nutritivos para mantener su vida y los procesos productivos. (Beguet y Bavera, 2001) y (FESC, UNAM., 2008)

Una vez que hemos entendido la importancia de la planta como fuente de alimento, debemos tomar en cuenta también, que el animal actúa perjudicialmente sobre la pradera por lo menos de las siguientes formas:

- a) Por pisoteo el animal compacta el suelo, disminuyendo la aireación e infiltración de agua. El pisoteo provoca lesiones a las plantas. Además del daño a la planta en sí, dichas lesiones significan una disminución del forraje cosechable.
- b) Por alteración del balance natural entre especies por selectividad.
- c) Por alteración en el crecimiento de las plantas por deyecciones.

Pero por otra parte, el animal actúa como elemento mejorador de la fertilidad, cuando se cumple con el tiempo de recuperación de la pradera (rotaciones). (Beguet y Bavera., 2001)²

4.2.2.- TIEMPO ÓPTIMO DE REPOSO DE LA PLANTA.

Para las condiciones de temperatura, humedad, fertilidad de suelo y luminosidad, se verifica el momento óptimo para que el ganado pueda volver al potrero. En caso de pastorear la pastura en un momento anterior al óptimo, se ocasiona un descenso en la producción de pasto/ha, además de comprometer seriamente la productividad y longevidad futura de la planta, al impedirle la acumulación de reservas. (Beguet y Bavera., 2001)¹

Existen especies forrajeras que necesitan ser manejadas bajo pastoreo rotativo. Las plantas de porte erecto como alfalfa, trébol rojo, lotus, pasto ovillo, cebadilla, sorgo, etc., no se adaptan al pastoreo continuo y requieren luego de la defoliación un periodo de descanso largo para recuperar el área foliar y las reservas. (Reinoso y Soto., 2006)

De realizarse un pastoreo en un momento posterior al óptimo, se produce un descenso en la digestibilidad del forraje. Para satisfacer los requerimientos de la planta, el tiempo de reposo deberá variar con la época del año, especie, condiciones climáticas, fertilidad del suelo, etc., no existiendo por lo tanto la posibilidad de optar previamente por un cierto número de días, dado que debido a todos estos factores que influyen, el mismo variará no solo entre las distintas regiones, sino aún dentro de un mismo campo a lo largo del año. (Beguet y Bavera., 2001)¹

Zaragoza *et al.* 2009, citan a Spandl y Hesterman 1997, quienes mencionan que las prácticas de cosecha de una pradera asociada, generalmente, se establecen con base al manejo de la alfalfa en monocultivo, lo cual no es la mejor alternativa de producción, debido a que la gramínea tiene una curva de crecimiento diferente, llegando a su madurez antes que la alfalfa, por lo que es necesario que los cortes se programen con base a la velocidad de crecimiento de la pradera asociada, la cual varía con la estación del año.

No obstante, el pastoreo de plantas demasiado tiernas es perjudicial, pues las mismas presentan un contenido muy elevado de agua (85-95 %), exceso de potasio y una riqueza excesiva de proteínas, que tiende a acumular amoníaco en el rumen.

Además, la escasa proporción de fibra no permite una buena rumia. Todo esto puede producir intensas diarreas en el animal. Por ello se debe realizar el pastoreo en un justo término medio. (Beguet y Bavera., 2001)¹

A modo de guía para el pastoreo rotativo sobre campo natural, Hill Secco (1985) citado por FESC, UNAM 2008, establece descansos de:

- ❖ 60 días desde principios de verano hasta mediados de otoño.
- ❖ 90 días desde mediados de otoño hasta principio de primavera.
- ❖ 30 a 40 días en primavera.

Hill Secco (1985), además señala que es importante comenzar con los descansos largos (90 días) a mediados del otoño ya que permiten la acumulación de cierta cantidad de forraje que es transferido al invierno, época de menor crecimiento de la pastura.

También existen las Leyes Fundamentales del pastoreo rotacional que son, según Voisin (1994) citado por FESC, UNAM (2008) las siguientes:

A.- Entre dos pastoreos consecutivos de cada parcela debe mediar un tiempo de reposo (tr) que permita que las hierbas se recuperen. En la práctica, ello implica:

Que acumulen las suficientes sustancias de reserva para rebrotar vigorosamente. En este sentido, conviene recordar que el vigor del rebrote depende de las sustancias de reserva almacenadas inmediatamente después de la defoliación (casi no hay fotosíntesis), y del índice de área foliar después.

Que alcancen un estado de desarrollo considerado óptimo para el aprovechamiento. A efectos prácticos se suele utilizar como criterio la altura media del pasto en función del ganado que lo va a aprovechar (lo que interesa no es la máxima producción de hierba, ni su máxima calidad, sino el máximo beneficio para el ganadero).

B.- El tiempo que el ganado permanece en cada parcela, o tiempo de ocupación (to), debe ser lo suficientemente corto como para que una misma pradera no sea pastada dos veces. Es decir, el tiempo de ocupación se establece con la finalidad de evitar el despunte de las hierbas que empiezan a rebrotar tras ser consumidas por el ganado. A veces, suele utilizarse el criterio práctico de fijar este periodo de forma que al finalizar (to) la hierba de la parcela pastada permanezca con una cierta altura (el vigor del rebrote es función de dicha altura).

Además, El manual de pastoreo de la FESC UNAM (2008) incluye también las siguientes:

C.- La hierba sobrante se siega y se conserva para su utilización posterior. Por ello, en cada intervalo productivo (aquellos en los que la producción de pasto es más o menos homogénea), se divide el pasto en dos superficies: una, la necesaria para el pastoreo del ganado, que denominaremos Superficie de Pastoreo (SP), y otra, correspondiente al resto, destinada a la siega y conservación del pasto no necesario para pastoreo, que denominaremos Superficie de Siega (SS). Obviamente, la división en parcelas sólo es necesaria en la Superficie de Pastoreo. Normalmente, aunque el aprovechamiento sea distinto, la duración de la rotación coincide en pastoreo y siega.

D.- El ganado debe ser distribuido en grupos homogéneos en cuanto a necesidades alimenticias, estado físico y función, para que la calidad de la hierba que consume cada uno sea acorde con sus necesidades. Todos van entrando por orden en cada parcela, donde permanecen un cierto tiempo denominado tiempo de estancia (t_e), con lo que el tiempo de ocupación (t_o) es igual a la suma de todos los tiempos de estancia. La entrada escalonada de los distintos grupos de ganado en cada parcela implica que todos pueden satisfacer sus necesidades de Materia Seca, pero la capacidad de selección, y por tanto la calidad del pasto, va disminuyendo del primer al último grupo.

Como consecuencia de la aplicación de este sistema:

Se divide la Superficie de pastoreo o todo el pasto en parcelas por medio de cercas. Las cercas pueden ser permanentes o móviles: por ejemplo, los denominados pastores o cercos eléctricos, que cada día tienen mayor aceptación en este tipo de sistemas. (*FESC UNAM, 2008*)

Para implementar tecnologías como el uso de cercado eléctrico, debe conocerse que el primer paso para cercar es elegir un cargador de alta tensión y bajo amperaje. Hay varios que son excelentes en el mercado que incluye la batería solar, o el sistema de conexión para casa. La calidad varía considerablemente. La adecuada conexión a tierra del sistema es absolutamente esencial para su éxito. Esto puede ser un problema particular en suelos rocosos o muy secos.

Ésta tecnología permite al productor hacer un mejor trabajo de manejo de pastoreo por tener un mayor control sobre el uso y el crecimiento de los pastos. (Morrow, 2005)

4.3.- VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PASTOREO ROTACIONAL.

El manual de pastoreo de la FESC UNAM (2008) expone algunas de las principales ventajas e inconvenientes del pastoreo rotacional frente al continuo:

Ventajas

- ❖ Aprovechamiento más racional, en teoría, de la producción herbácea (depende del tipo de pasto).
- ❖ Se puede fijar con cierta precisión la ración de cada grupo de ganado.
- ❖ El ganado se alimenta de forma bastante uniforme a lo largo del ciclo.
- ❖ Se deja descansar al pasto entre dos pastoreos consecutivos.
- ❖ Se puede fijar el tiempo de reposo para conseguir que el valor nutritivo de la hierba y su capacidad de rebrote sean máximos.
- ❖ Se elimina en parte la reutilización, y ello contribuye a mejorar la composición florística del pasto.
- ❖ La división del ganado en grupos hace más racional su manejo y alimentación, impide las luchas y facilita la cubrición, la lactación y otras operaciones.
- ❖ Se facilita la aplicación de tratamientos de mejora tras el pastoreo.

- ❖ Además, Ortíz (2010), menciona que es posible mantener las borregas en los períodos secos y primeros 2/3 de la gestación pastoreando en praderas en estado avanzado de madurez ya que en estos estados los requerimientos son bajos y aceptan pérdidas sin detrimento de la productividad.

Desventajas

- ❖ Es más costoso en infraestructuras.
- ❖ Requiere más conocimientos técnicos y experiencia.
- ❖ La impredecibilidad de la producción herbácea, dependiente del clima de cada año, hace que los cálculos hechos para un ciclo no sean normalmente válidos para otro
- ❖ No es económicamente aplicable a pastizales con producción unitaria muy baja, con largos periodos improductivos o con producciones estacionales muy diferentes.
- ❖ El suelo puede degradarse algo por pisoteo.

Como se mencionó anteriormente, hablar de pastoreo es referirse a la defoliación determinada que una biomasa animal realiza a una comunidad vegetal o pastizal en un área específica y en un periodo de tiempo, por lo que es importante mencionar el tipo de animal que va a pastar, siendo la especie ovina la seleccionada para la realización de éste trabajo, por lo que a continuación se describe en general, el desarrollo de la raza utilizada para ése estudio.

4.4.- DESARROLLO DE LA RAZA OVINA COLUMBIA.

Las ovejas Columbia fueron desarrolladas por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos ya como una raza. En 1912, los carneros de las razas de lana larga se cruzaron con la alta calidad de las ovejas Rambouillet para producir ovejas de gran rendimiento, más libras de lana y más kilos en corderos. La primera línea transversal de Lincoln-Rambouillet fue la más prometedora de todas las cruces. La Industria Animal mantiene esta línea, que por la cría intensiva y la selección ha producido una variedad de cría verdadera con características superiores a la de la línea de cruce de raza. (Department of animal Science).

La prolificidad de la raza Columbia varía de 1.23 a 1.32 en hembras adultas según los trabajos realizados por De Lucas *et al.*, mientras que Alonso (1981), reporta que la prolificidad para la raza Columbia oscila entre 2.2 a 2.5 bajo buenas prácticas nutricionales y de 2.0 bajo deficientes condiciones nutricionales.

Por otra parte, De Lucas *et al.*, (2003) reporta que la información nacional e internacional para la raza Columbia, registra pesos al nacimiento de los corderos de 4.1 a 5.0 kg., a diferencia de la Asociación Americana de Criadores de Ovejas Columbia que reportan en su portal de internet, pesos de 4.5 a 7.3 kg. Al nacimiento de los corderos. El peso dependerá de la cantidad de crías por parto.

Zaragoza (2008), menciona que los requerimientos para un ovino de 80 kg en gestación son los siguientes:

1.9 kg de MS/día.

202 g de Proteína/día.

4.0 Kcal/Kg de alimento seco/día.



V.- MATERIALES Y METODOS.

1.-El presente trabajo se realizó en la pradera 2 del Centro de Enseñanza Agropecuaria de la Facultad de Estudios Superiores, Campo 4 de la Universidad Nacional Autónoma de México, la cual se localiza a 30 Km. al norte de la ciudad de México. Geográficamente delimita con los paralelos 19°-39´-19°45´N y con los Meridianos 99°88´-99°45´W a una altitud de 2250 m.s.n.m, el clima de Cuautitlán se clasifica según Kopen adaptada a las condiciones de México por Enriqueta García (1973) como C (Wo) (W) b (1") denominado templado, el más seco de los templados subhúmedos, con una temperatura media anual de 12° y 18° C con un régimen de lluvia en verano y menos del 5 % de lluvias en invierno. (Mendoza 2007 y Olazabal 2003)

2.-Se trabajó con animales ovinos de la raza Columbia, por lo que durante el período Enero-Marzo de 2011, se estudio el pastoreo con 39 vientres gestantes elegidas al azar de un lote de 77 animales, con un promedio de rebaño de 80 Kg.

5.1.- SISTEMA DE PASTOREO TECNIFICADO DE ALTA DENSIDAD EN LA FESC, UNAM.

Producir ovinos, comúnmente se lleva a cabo mediante costos de producción muy elevados, 70% alimentación, y 30% bajo concepto administrativo, lo que hace que el productor apenas recupere la inversión u obtenga ganancias mínimas.

En el Altiplano Mexicano, los precios de borrego por Kg (en pié), oscilan entre \$32.00 y \$35.00, siendo bien pagado a \$35.00.

El sistema de pastoreo en la FESC (Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, *UNAM*), se llevó a cabo en una pradera (P2), ya que contiene en su superficie una leguminosa como la alfalfa (*Medicago sativa*), y una gramínea perenne como el pasto ovillo u orchard (*Dactylis glomerata*), mismas que se describen a continuación.

5.1.1.- La alfalfa.

Es una leguminosa que es importante por su contenido de triptófano y clorofila. (Cortes, *et al*). Provee excelente calidad nutricional y persiste por varios años si se le maneja adecuadamente. Además, su resistencia a la sequía le permite suministrar forraje durante el verano. (Rebuffo). Rivas *et al.* 2005, cita a Bircham y Hodgson (1983), quienes mencionan que el crecimiento, rendimiento de forraje y longevidad dependen en gran medida del manejo estacional de la frecuencia e intensidad de defoliación. Béjar *et al.* (2000), menciona que la alfalfa es el cultivo forrajero por excelencia en México tanto por sus altos volúmenes de producción, como por su gran calidad nutritiva.

Se siembra principalmente en monocultivo, pero en años recientes se ha asociado con gramíneas debido a que durante finales de otoño e invierno no crece por condiciones ambientales desfavorables (Zaragoza *et al.*, 2009).

5.1.2.- Pasto Ovillo o Azul Orchardgrass.

El *Dactylis glomerata* es una gramínea perenne usada principalmente en suelos secos de buen drenaje (condiciones de secano) y baja fertilidad. Es moderadamente lenta en su establecimiento y tiene menor digestibilidad que las otras gramíneas. Es una valiosa planta forrajera, utilizada para pastoreo, henificación y ensilaje. (Hannaway et al., 1999) y (Parada, 2003) Citado por Olazábal 2003. Bernal (2005), comenta que muestra una persistencia excepcional y tiene una alta productividad, siendo apropiado para alturas y usado para resiembra en suelos montañosos. Los cultivares más recientes han mejorado sus características de calidad (palatabilidad y digestibilidad). Los de tipo erecto son más empleados para producción de vacunos lecheros y los postrados, más tolerantes al pastoreo severo, son recomendados para producción de ovinos.

	TIPO	CICLO	SIEMBRA	COSECHA	DENSIDAD DE SIEMBRA (Kg/Ha)
P. OVILLO	Perenne	Invernal	Marzo a Junio	Diciembre a Enero	15
ALFALFA	Perenne	Invernal	Marzo a Junio	Diciembre a Enero	8

Cuadro 4.0, (Olazábal, 2003)

Como se mencionó anteriormente, la planta juega el papel más importante como fuente de alimento para los animales, por lo que debe llevarse un estricto control de su consumo, de modo que éste se realice en tiempo y forma.

En la P2, la recuperación va de 40 días en época de sequía, y de 24 días en época de lluvias. Para una especie determinada, podemos hablar de una altura óptima, relacionada con una disponibilidad adecuada, (alfalfa 35 cm).

La P2, cuenta con una superficie de 28 808 m², con una producción de 14 toneladas/hectárea/año.

5.3.- PRODUCCIÓN DE MS POR HECTÁREA POR AÑO EN CLIMA TEMPLADO (ALTIPLANO MEXICANO).

TONELADAS/HA	CALIDAD
24	EXCELENTE
22	MUY BUENO
18-20	BUENO
16	REGULAR
14	MALO

Cuadro 5.0, Producción/toneladas/ha/año de MS en Altiplano Mexicano.

Para determinar la producción de MS, se realizaron semanalmente muestreos aleatorios de la pradera, durante el período Invierno-Primavera 2011, usando como referencia dos melgas (un potrero), figura 7.0.

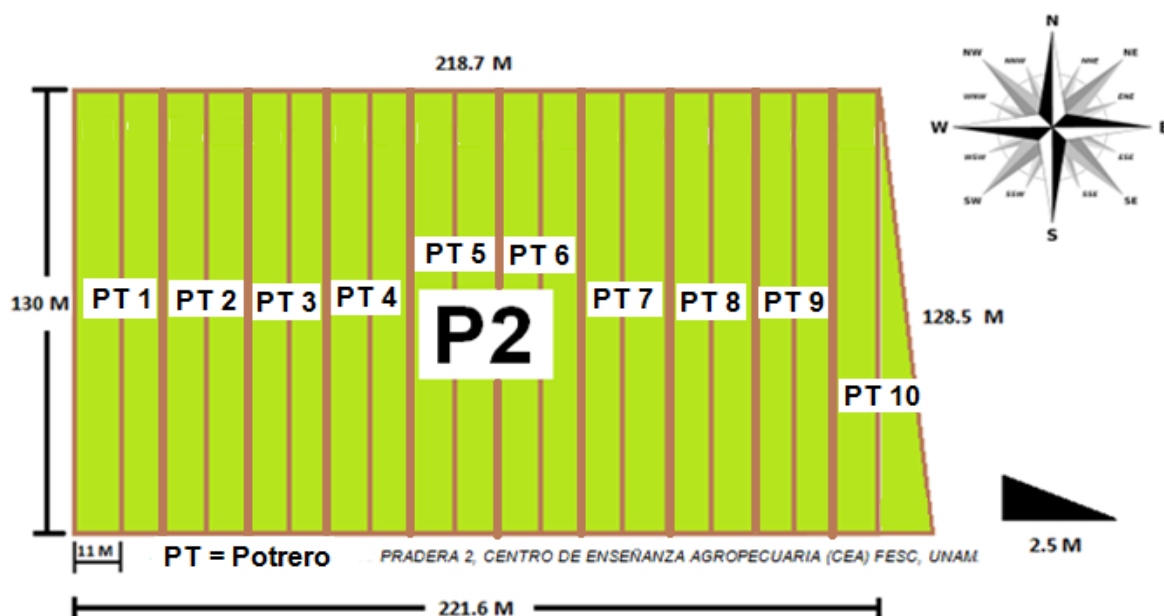
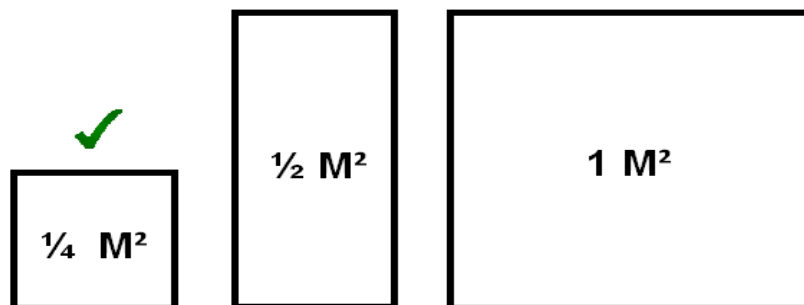


Figura 7.0, División en potreros de pastoreo de la pradera 2.

Para que el muestreo sea representativo, se tomaron 8 muestras teniendo como unidad de medida un cuadro de .5m x.5m ($\frac{1}{4}$ de M²).

Se obtuvieron muestras de 30 gramos la más baja, y de 440 gramos la más alta, con un promedio de 191 gramos de 112 muestras, y la producción oscilaba entre 25 y 42% de MS.



MEDIDAS PARA TOMA DE MUESTRA EN PRADERA

Figura 8.0, Medidas para la toma de muestra en pradera.

La obtención de materia seca (MS) se realizó mediante la técnica descrita por Lemus (2011) que se menciona a continuación:

Se tomaron 200 grs. de forraje (FV) de la muestra total, o la muestra total si es menor a 200 grs., se introducen en un horno de microondas (con un recipiente con agua) durante 10 minutos, después se saca la muestra y se pesa para determinar la diferencia entre pesos (esto nos indica la cantidad de humedad que va perdiendo). Este procedimiento se repite, pero ahora, durante 5 minutos, 3 minutos, 1 minuto, hasta que no exista variación entre los últimos pesajes. Cuando no exista variación entre una y otra desecación, ese será el porcentaje de MS de la muestra (peso final). Este peso, se multiplica por el 100% de MS (peso final) y se divide entre los 200 grs. (peso de la muestra al inicio). Finalmente, con el porcentaje obtenido se determina la cantidad de MS por hectárea que tiene esa pradera (si en un metro cuadrado obtuvimos Y Kg. de MS en 10,000 tendremos X).

Según los estudios realizados por Petruzzi *et al.*, (2005), y Cozzolino, el vaso con agua debe incluirse para humedecer el medio y evitar la ignición de la muestra.

5.4.- DETERMINACIÓN DE CARGA NANIMAL EN P2 FESC, UNAM.

5.4.1.- Expresión de la carga ganadera.

Se puede definir la carga ganadera de un pasto como la cantidad de ganado (número de reses o su peso vivo) que sustenta o que padece en él. Normalmente suele referirse a una superficie y a un periodo de tiempo determinados. Existen diversas expresiones de la carga ganadera:

5.4.1.1.- Carga global.

Es la referida a la superficie total del pasto. Normalmente su valor se da referido a la hectárea y al año. A veces, se indica también el periodo de pastoreo o se utilizan expresiones del tipo oveja-mes.

5.4.1.2.- Carga instantánea.

Es la que soporta la superficie de pasto que realmente se está pastando en un determinado momento, porque puede no pastarse toda a la vez, como sucede en el pastoreo rotacional, el restringido e incluso a veces el continuo.

5.4.1.3.- Carga admisible.

Es la máxima carga que puede mantener un pasto sin degradarse. La carga admisible de un pasto no tiene por qué estar limitada sólo por la disponibilidad de alimento (habría que considerar tanto cantidad como calidad); puede y suele estarlo también por muchos factores, como la necesidad de

asegurar la persistencia de la vegetación leñosa, la conservación de los suelos, la sanidad (riesgo de transmisión de parásitos o enfermedades), la calidad de los productos o la existencia de especies florísticas o faunísticas amenazadas. (FESC UNAM, 2008).

5.5.- CARGA GLOBAL EN LA FESC, UNAM

2.8 Hectáreas de terreno (P2, FESC, UNAM)

Producción de 14 Toneladas por HA, Período invierno-primavera, Enero-Mayo 2011.

Ovinos de 80 Kg (peso promedio)

Consumo 3% de su PV de MS = 2.4 Kg de MS (Consumo)

2.8 HAS X 14 000 KG (14 TON) = 39 200 KG DE MS

39 200 Kg de MS/ 365 Días = 107.39 Kg de alimento por día

107.39 Kg de alimento por día/ 2.4 Kg de consumo = 45

OVEJAS DE 80 KG

1 Kg de forraje verde = 200 G DE MS = 20%

1Kg de FV - .2KG MS

X - 2.4 Kg de consumo de MS

12 Kg de consumo de FV

La disponibilidad de alimento permite mantener a 45 ovejas de 80 Kg por día (24 hrs), pero si los animales salen en promedio de 8 a 10 horas al día y se complementa con estabulación, la pradera puede albergar al doble de animales (90 animales).

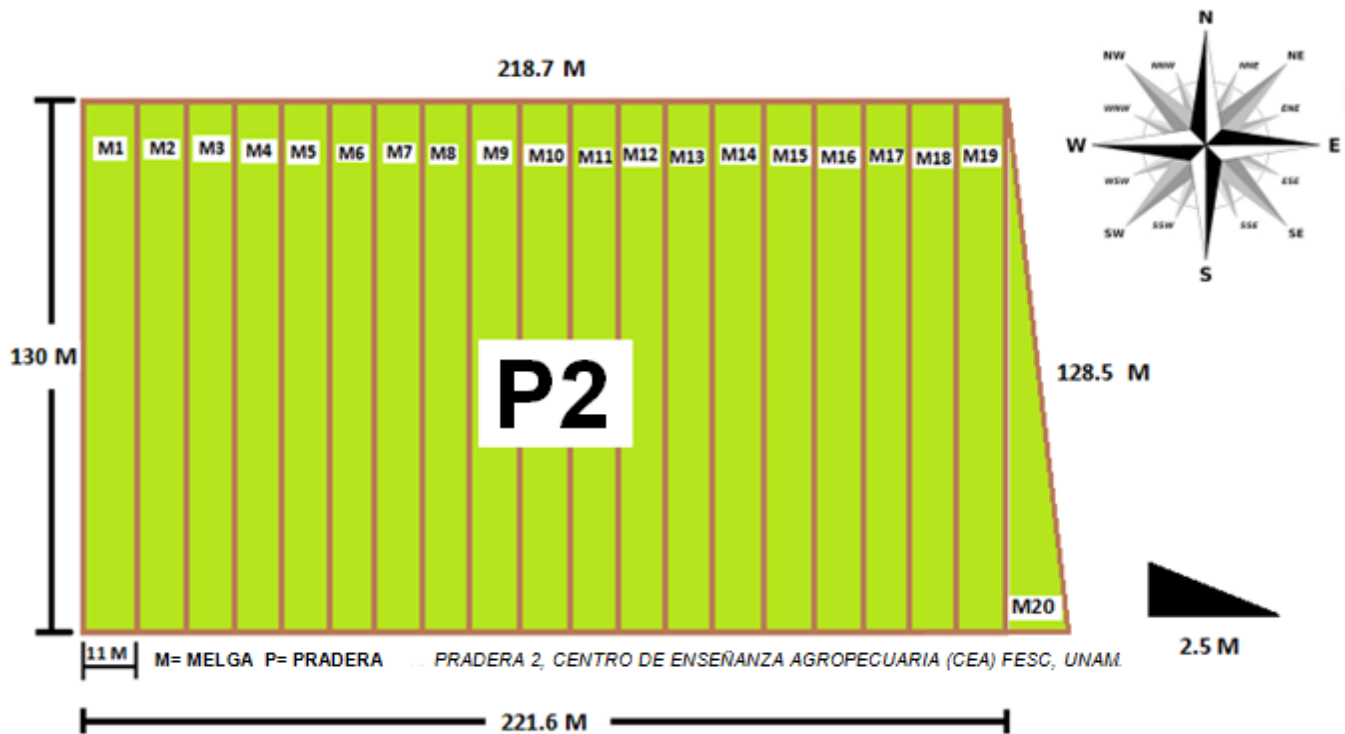


Figura 9.0, Pradera de pastoreo, dividida en melgas (2 melgas un potrero).

Es importante que los animales consuman alimento antes de salir a pastoreo, pues así se reduce el riesgo de timpanismo en pradera ya que el animal al consumir alimento previamente, minimiza la voracidad de ingesta.

Durante la realización del trabajo, en el mes de abril se brindó por la mañana (antes de pastorear) lo que se encontraba disponible en ese momento a razón de 300 gr. per cápita (ensilaje de maíz, avena henificada, ó alfalfa henificada).

Cuando no se suministra alimento previo al pastoreo, puede resultar útil el repelo, esto quiere decir que no se brinda una nueva apertura, sino que el ganado va a consumir el forraje

desprovisto de hoja que no se terminó el día anterior en la última apertura realizada.

Brindar una nueva apertura significa movilizar el cerco eléctrico para permitir el acceso al alimento.

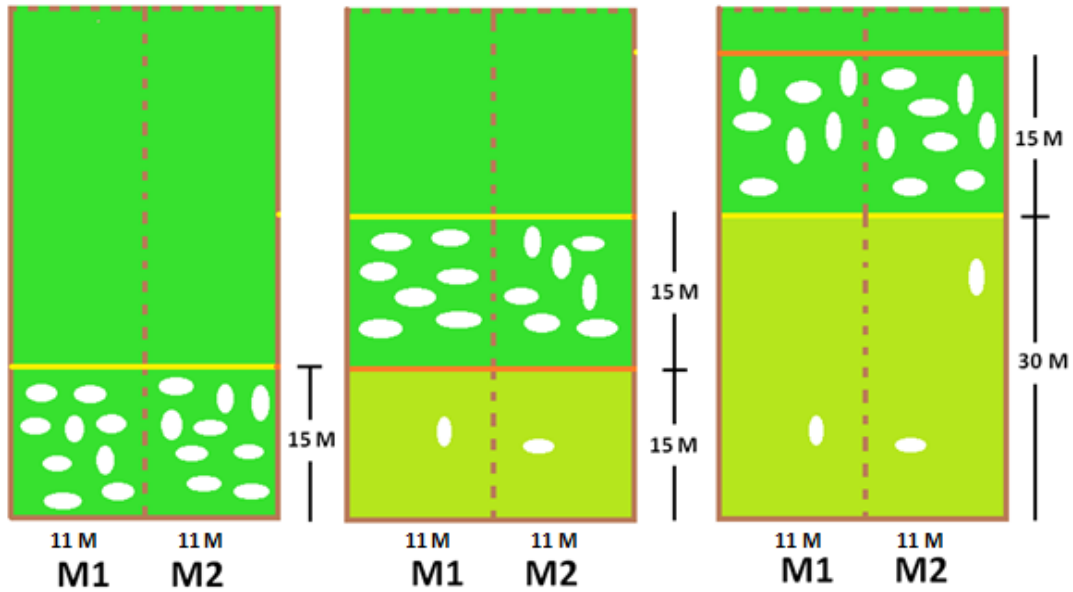
Las aperturas son muy importantes, ya que éstas determinan y permiten un mejor consumo (cosecha), para aprovechar al máximo la producción de la pradera y reducir el riesgo de trastornos metabólicos en los animales.

Es importante observar el comportamiento de los animales para determinar cuándo debemos realizar una nueva apertura. Los animales al no encontrar disponibilidad de alimento, se echan y comienzan la rumia, ese es un indicativo perceptible para determinar que una nueva apertura debe realizarse.

En la FESC UNAM, se brindan aperturas de acuerdo a la cantidad de Materia seca obtenida del muestreo, se han medido con el odómetro los pasos de la persona encargada de brindar las aperturas, con un promedio de .75 M por paso, lo que se traduce en que cada 20 pasos son equivalentes a 15 M lineales según la figura 10.

FECHA (2011)	N° MUESTRAS	kg FV TOTAL MUESTRA	PROM MUESTRA	No MARCO (1/4) m ²	kg FV m ²	kg FV POR Ha.	% MS	kg MS POR m ²	kg MS POR ha	No. Animales	Kg de MS/ Borrega/ Día	Espacio/ día	Redondeo
											1.9		
26-ene	8	1.9	0.2375	4	0.950	9500.000	24.00	0.228	2280.000	80	152	666.667	667
02-feb	8	2	0.25	4	1.000	10000.000	40.00	0.400	4000.000	80	152	380.000	380
11-feb	8	1.3	0.1625	4	0.650	6500.000	29	0.189	1885.000	80	152	806.366	806
17-feb	8	1.2	0.15	4	0.600	6000.000	45	0.270	2700.000	80	152	562.963	563
24-feb	8	2.1	0.2625	4	1.050	10500.000	29	0.305	3045.000	79	150.1	492.939	493
02-mar	8	1.3	0.1625	4	0.650	6500.000	26	0.169	1690.000	79	150.1	888.166	888
10-mar	8	0.8	0.1	4	0.400	4000.000	39	0.156	1560.000	79	150.1	962.179	962
18-mar	8	1.3	0.1625	4	0.650	6500.000	38	0.247	2470.000	79	150.1	607.692	608
24-mar	8	1.2	0.15	4	0.600	6000.000	33	0.198	1980.000	78	148.2	748.485	748
30-mar	8	2.1	0.2625	4	1.050	10500.000	42	0.441	4410.000	77	146.3	331.746	332
07-abr	8	1.3	0.1625	4	0.650	6500.000	39	0.254	2535.000	77	146.3	577.120	577
11-abr	8	1.2	0.15	4	0.600	6000.000	33	0.198	1980.000	77	146.3	738.889	739
26-abr	8	1.2	0.15	4	0.600	6000.000	25	0.150	1500.000	77	146.3	975.333	975
03-may	8	0.9	0.1125	4	0.450	4500.000	37	0.167	1665.000	77	146.3	878.679	879

Cuadro 6.0.- Aperturas para consumo según la obtención semanal de MS de enero a mayo de 2011.



APERTURAS PARA CONSUMO DE 15 M

Figura 10.0, Determinación de aperturas para consumo de 330 m² de acuerdo al muestreo del 26/01/2011.

A continuación se muestra un ejemplo de la apertura realizada de acuerdo al muestreo realizado el día 26 de Enero de 2011, según el cuadro 6.0.

80 ovejas X 1.9 kg MS/ día = 152 kg MS/día.

152 kg MS/día X 10,000 m² = 1,520,000 kg MS en una ha.

1,520,000 kg MS/ 2,280 kg MS = 666.66 m²/día.

Es equivalente a dos aperturas de 15 metros (330 m²), o a 4 aperturas de 7.5 metros lineales (115 m²) como se muestra en la figura 10.

Es sumamente importante señalar, que la disponibilidad de agua debe ser *ad livitum* y mantenerse de manera permanente durante las aperturas de consumo.

VI.- RESULTADOS

De los 39 vientres gestantes que se seleccionaron al azar, se obtuvieron partos en los meses de mayo, junio y julio, los resultados al parto fueron los siguientes:

CORDEROS NACIDOS EN LOS MESES DE MAYO, JUNIO Y JULIO DE 2011	Partos		39
	Machos Nacidos	Hembras Nacidas	Total
	31	29	60
	51.67	48.33	%
	Machos mortinatos	Hembras mortinatas	Total
	1	1	2
	Prolificidad	1.54	(Crías por parto)
	Mortalidad	3.33	%
	peso promedio al parto corderos machos	peso promedio al parto corderos hembras	peso promedio al parto corderos del rebaño
	4.855	4.257	4.566

Cuadro 7.0.- % de hembras, machos, prolificidad y mortalidad de los corderos nacidos en los meses de mayo, junio y julio de 2011 en relación a las 39 ovejas seleccionadas en el modulo de ovinos del CEA, FESC UNAM, de acuerdo a datos obtenidos de la bitácora del módulo según Serrano 2011.

		Machos Nacidos	Hembras Nacidas	Mortinatos	TOTAL	Partos	Sencillos	Gemelares	Triples	Peso Prom. Parto
SUBTOTALES	Mayo	16	18	1	34	21	11	7	3	4.324
	Junio	6	7	0	13	10	7	3	0	4.919
	Julio	9	4	1	13	8	3	5	0	4.846
	TOTAL	31	29	2	60	39	21	15	3	4.566
							53.85	38.46	7.692	
							%			

Cuadro 8.0.- Total del número de partos, % de sencillos, gemelares y triples, y número de partos por mes.

VII.- DISCUSIÓN

El cuadro 9.0 muestra el peso vivo de las 39 ovejas dentro del último tercio de gestación específicamente en el último mes, obteniendo ganancias de peso promedio de grupo de 3.7 kg en el período abril-mayo para las que parieron en mayo, de 2.1 kg en el período de mayo-junio para las que parieron en junio, de 2.9 kg en el período de junio-julio para las que parieron en julio y un promedio de 2.9 kg para los 39 vientres paridos en los meses antes mencionados, lo que se traduce en que las ovejas llegaron con un peso promedio a parto adecuado. Cabe señalar que el incremento promedio de peso vivo mensual de febrero al parto de todos los grupos fue de 3.87 kg.

Ganancia de peso promedio por grupo en kg.				
Partos	abril-mayo	mayo-junio	junio-julio	Ganancia de peso promedio de las 39 ovejas paridas en kg.
Paridas en mayo	3.7			2.9
Paridas en junio		2.1		
Paridas en julio			2.9	
Peso promedio al parto por grupo en kg.	87.333	88.500	89.534	
Peso promedio al parto de las 39 ovejas paridas en kg.	88.456			

Cuadro 9.0.- Promedio de ganancia de peso por grupo y total (39 ovejas) y promedio de peso al parto por grupo y total (39 ovejas) con datos obtenidos de la bitácora del módulo de ovinos del CEA, FESC UNAM, según Serrano 2011.

VIII.- CONCLUSIÓN

El consumo de las ovejas en pastoreo en pradera con asociación de alfalfa y pasto ovillo en el Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA, FESC UNAM), de acuerdo a la ganancia de peso obtenida en los resultados, cubre con el 70 % de los requerimientos de las ovejas en último tercio de la gestación por lo que el 30 % debe complementarse en corral.

IX.- LITERATURA CITADA

1.- Bernal Madrid, J. L., DGPA, Manual de manejo de pastos cultivados para zonas alto Andinas, Dirección general de promoción agraria, ministerio de agricultura, dirección de crianzas., 2005.

2.- FESC UNAM., Manual de Pastoreo, Proyecto PAPIME PE205707., 2008.

3.- Hill Secco, M., Aproximación a un modelo de pastoreo intensivo, Ed. Hemisferio Sur, Montevideo, pp 67., 1985.

4.- Lemus Ramírez V.; Manual de Prácticas de Producción de leche en pastoreo de praderas de clima templado., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Universidad Nacional Autónoma de México, 2011.

5.- Mendoza Cardelas, N. K., Efecto de someter al calostro a tratamiento térmico sobre la incidencia del virus de la artritis encefalitis caprina (AEC) en cabritos., Tesis Licenciatura (Medico Veterinario Zootecnista)-UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México, 2007.

6.- OCDE/FAO 2010, OCDE-FAO PERSPECTIVAS AGRÍCOLAS 2010-2019 – ISBN 978-92-64-08779-8 – ©

7.- Olazabal Fenochio, A., Evaluación de una pradera mixta de alfalfa y pasto Orchard (Medicago sativa-Dactylis glomerata) bajo diferentes intervalos de corte durante el periodo de invierno-primavera., Tesis Licenciatura (Medico Veterinario Zootecnista)-UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México., 2003.

8.- Ortiz Hernández A., Manejo de pastoreo de alta densidad para ovinos., De cara al 2010, situación y perspectivas de los ovinos y caprinos, revista Acontecer ovino-caprino, Febrero-Abril de 2010.

9.- Petruzzi H. J., Stritzler N. P., Ferri C. M., Pagella J.H., Rabotnikof C.M. Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas. Facultad Agronomía, Universidad Nacional de La Pampa. Boletín de divulgación, Técnica N° 88, 2005.

10.- Serrano Martínez J. E., Bitácora de control del módulo de ovinos del Centro de Enseñanza Agropecuaria (CEA) de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, 2011.

11.- Soto Díaz L. del C., Delgado Estrella M., 2010., La ovinocultura ayer, hoy y mañana., Cordero supremo., revista Acontecer ovino-caprino, Noviembre de 2009-Enero de 2010.

12.- Tadeo Robledo M., Espinosa Calderón A., Zaragoza Esparza J., Martínez García A. Ma., Día de Campo en la FESC UNAM, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán., 2008.

13.- Voisin, A., Productividad de la hierba. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina., 1994.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

14.- Alonso Aguerrebere J. I. Manejo de la reproducción en el ovino. Departamento de Producción Animal: Rumiantes. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM, Ciencia Veterinaria, 1981. Consultado en línea el 26/01/2012.

URL: <http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol3/CVv3c13.pdf>

15.- Asociación Americana de Criadores de Ovejas Columbia. Historia. Consultado en línea el 26/01/2012.

URL: <http://columbiasheep.webs.com/history.htm>

16.- Beguet H. A., Bavera G. A., Fisiología de la planta pastoreada, Sistemas de Pastoreo, Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC., 2001.

URL: <http://www.produccion-animal.com.ar>

17.- Beguet H. A., Bavera G. A., Relación suelo-planta-animal, Sistemas de Pastoreo, Curso de Producción Bovina de Carne, FAV UNRC., 2001.
URL: <http://www.produccion-animal.com.ar>

18.- Béjar Hinojosa M., Valdez Oyervides A., De la Garza Garza R., Morones Reza R. RENDIMIENTO Y CALIDAD DE SEMILLA DE ALFALFA BAJO DIFERENTES NIVELES DE FERTILIZACIÓN Y DENSIDADES DE SIEMBRA. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. AGRARIA UAAAN VOL 16 NUM. 1, ENERO - JUNIO DE 2000.
URL: http://www.uaaan.mx/DirInv/portal_agraria/agrariaV/PDF/Agraria_01_2000.pdf#page=65

19.- Bircham JS, Hodgson J. The influence of sward conditions on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous grazing management. Grass Forage Sci, 1983.
URL: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61343110>

20.- Carrera Chávez B., La ovino cultura en México: alternativa para los productores rurales?., Cuaderno de trabajo, Coordinación de Investigación y Posgrado del Instituto de AVANCES, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez., 2008.
URL: <http://www.uacj.mx/dgdc/dc/publicaciones/avances/Documents/2008/Avances%202007.%20Benjam%C3%ADn%20Carrera.pdf>

21.- Castro Marín J. Ma., Oportunidad para disminuir importaciones de ovino, Centro de Desarrollo Tecnológico "Tantakin" en FIRA., El economista.mx., 2010.
URL: <http://eleconomista.com.mx/columnas/agro-negocios/2010/07/19/oportunidad-disminuir-importaciones-ovino>

22.- Cortes Sánchez A., Gallardo Navarro Y. Depto. de Graduados e Investigación de Alimentos, Obtención de Concentrados Proteicos a Partir de Alfalfa (*Medicago sativa*). Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Prol. De Carpio Esq. Plan de Ayala, Col. Sto. Tomas. México, DF., Mayo 2005. URL: <http://www.respyn.uanl.mx/especiales/2005/ee-13-2005/documentos/CNA39.pdf>

23.- Cozzolino D., Determinación de materia seca con microondas. Sitio Argentino de Producción Animal. Consultado en línea el 09/06/2011.
URL: http://www.produccionbovina.com/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/58-microondas.pdf

24.- Department of Animal Science - Oklahoma State University, Breeds of Livestock, Columbia Sheep Breeders Assn. of America, P.O. Box 272, State Route 182 East, Upper Sandusky, Ohio 43351. Consultado en línea el 03/05/2011.

URL: <http://www.ansi.okstate.edu/breeds/sheep/>

25.- De Lucas T. J., Zarco Quintero L.A., González Padilla E., Tórtora Pérez J., Vásquez Peláez C. Biological evaluation of two breeding systems of intensive production in the Columbia breed sheep. *Coordinación General de Investigación y Posgrado de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México, Carretera Cuautitlán–Teoloyucan S/N, Apartado Postal 25, CP 54700, Cuautitlán Izcalli, Estado de México, México.* Consultado en línea el 25/01/2012.

URL: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922009000200001

26.- De Lucas T. J., Zarco Q. L.A., Gonzalez P. E., Tórtora P.J., Villa–Godoy A., Vásquez P. C. Crecimiento predestete de corderos Columbia en sistemas intensivos de pastoreo y de manejo reproductivo en el Altiplano Central de México. *Vet Méx* 2003. Consultado en línea el 23/01/2012.

<http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-2003/vm033b.pdf>

27.- Hannaway D., Fransen S., Cropper J., Teel M., Chaney M., Griggs T., Halse R., Hart J., Cheeke P., Hansen D., Klinger R., Lane W. Orchardgrass (*Dactylis glomerata* L.) PNW 502 • April 1999.

URL: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/17439/pnw502.pdf;jsessionid=AA2838321A865FED8DDBEFF00F1E438C?sequence=1>

28.- Morrow, Ron., Beetz, Alice., Paddock Design, Fencing, and Water Systems for Controlled Grazing, The Publication of ATRRA, a National Sustainable Agriculture Information Service., 2005.

URL: <http://attra.ncat.org>

29.- Ortiz Hernández Antonio., producción de ovinos en sistemas de pastoreo intensivo, Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Ovina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Consultado en Línea el 15/04/2011.

URL: <http://amena.mx/wp-content/uploads/2010/11/6AOrtiz.pdf>

30.- Rebufo, Mónica., ALFALFA: Principios de manejo del pastoreo, Programa Nacional de Plantas Forrajeras, Producción Animal, Revista INIA - N° 5. Consultado en Línea el 01/05/2011.

URL: http://www.inia.org.uy/publicaciones/documentos/ara/ara_126.pdf

31.- Reinoso Ortiz, V., Soto Silva, C., Cálculo y manejo en pastoreo controlado. II) pastoreo rotativo y en franjas., Sistemas de pastoreo, Revista Veterinaria, Montevideo., 2006.

URL: <http://www.produccion-animal.com.ar>

32.- SIAP, Resumen Nacional Pecuario., 2010.

URL: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=369

33.- Soto Luz del Carmen, Delgado Manuel, Cuéllar Alfredo., Situación de la ovinocultura en México, cordero supremo asesoría integral, Lorenzo Valle 160 B, Atotonilco El Alto, Jalisco. Consultado en línea el 22/04/2011.

URL: <http://www.corderosupremo.com/art01.pdf>

34.- Spandl E, Hesterman OB. Forage quality and alfalfa characteristics in binary mixtures of alfalfa and bromegrass or timothy. Crop Sci., 1997.

URL: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61312116005>

35.- Rivas Jacobo M. A., López Castañeda C., Hernández Garay A., Pérez Pérez J. Efecto de tres regímenes de cosecha en el comportamiento productivo de cinco variedades comerciales de alfalfa (*Medicago sativa* L.) Técnica Pecuaria en México., 2005.

URL: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61343110>

36.- Zaragoza Esparza J., Hernández-Garay A., Pérez Pérez J., Herrera Haro J. G., Osnaya Gallardo F., Martínez Hernández P. A. Análisis de crecimiento estacional de una pradera asociada alfalfa-pasto ovinillo. Técnica Pecuaria en México 2009.

URL: <http://www.redalyc.org/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=61312116005>

37.- Zaragoza Ramírez J. L., Sistemas de alimentación en ovejas. Revista del Borrego edición 53, Julio-Agosto de 2008. Consultado en línea el 25/01/2012.

URL: <file:///C:/Users/Acer/Desktop/p53ovejas.php.htm>