

PRESENTACIÓN.

El 14 de noviembre de 2007 la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO) y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) firmaron un convenio para el Fortalecimiento del Sistema Producto Ovinos en el que se incluyó el proyecto “Elaboración de Tecnologías en Apoyo a los Ovinocultores”; todo esto dentro del Programa de Apoyo a las Organizaciones de Productores Sociales Agropecuarios y Pesqueros (PROSAP).

Este proyecto obedece a que existe disponibilidad de información tecnológica generada en el país que no está siendo aplicada por la mayoría de los productores y a que se ha detectado que entre las dificultades para transferir la tecnología eficientemente se encuentran, por una parte, la accesibilidad restringida de la información o conocimiento, por los medios en que se encuentra y por el lenguaje empleado y, por otra, la insuficiente capacidad de los productores de los diferentes estratos y de los agentes de cambio para asimilar y manejar las tecnologías difundidas en medios técnico científicos.

Como procedimiento se hizo una relación de los títulos de tecnologías o temas que los representantes del eslabón producción del SP Ovinos consideraron importantes de acuerdo con parte de la problemática detectada en el proceso de elaboración del Plan Rector del SP Ovinos.

Seguidamente, se recurrió a 25 especialistas y 7 colaboradores de los mismos a quienes se les pidió, de acuerdo con los términos de referencia convenidos, que elaboraran las tecnologías usando un lenguaje simple, entendible por todo público, que fuera directo al problema a resolver, a una necesidad sentida o a aprovechar una oportunidad; todavía mejor, que usaran ilustraciones y pusieran ejemplos. Obviamente hay tecnicismos que no pudieron evitarse y que representan un reto al interés y la curiosidad del lector y usuario potencial de las tecnologías para buscar su significado en otras fuentes.

Las fichas tecnológicas se organizaron en 6 series o áreas del conocimiento:

- ❖ Alimentación
- ❖ Ciencias de la Carne
- ❖ Forrajes y Pastizales
- ❖ Producción
- ❖ Reproducción
- ❖ Sanidad

En los resultados se observa una diversidad en las fichas tecnológicas, que se espera sea positiva. Algunas, de hecho, compilan varias tecnologías o temas, unidas por un hilo conductor que puede ser un concepto, un sistema, un momento, una situación o simplemente una fase productiva. Se aclara que no incluye ni todas las áreas temáticas ni todas las tecnologías disponibles o necesarias. Habrá que multiplicar el ejercicio para atender demandas regionales o locales.

Los especialistas que elaboraron las tecnologías pertenecen a instituciones de investigación, enseñanza y extensión, además de algunos consultores privados:

- ❖ Colegio de Posgraduados.
- ❖ Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- ❖ Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán.
- ❖ Universidad Autónoma Chapingo.
- ❖ Universidad Autónoma del Estado de México.
- ❖ Universidad Autónoma de Yucatán.

Hay recomendaciones cuya aplicación está limitada, entre otros, por factores económicos, de organización de los productores y de normatividad. En este último caso, siempre deberán prevalecer las normas vigentes. Sin embargo, no debe descartarse la posibilidad del cambio, para mejorar, que es el propósito mismo de la innovación tecnológica.

Ahora existe la oportunidad de usar ampliamente estas tecnologías con el apoyo de los agentes de cambio, de mejorarlas, adaptarlas a situaciones concretas; también de detectar temas o tecnologías faltantes.

Además de este disco compacto estas tecnologías están disponibles en la ventana “Tecnologías” del Sistema Producto Ovinos de la página electrónica de AMCO www.asmexcriadoresdeovinos.org. En el correo electrónico amco0@prodigy.net.mx se reciben observaciones y sugerencias a las mismas.

M.C. Leonel Martínez Rojas.
Facilitador Nacional del Sistema Producto Ovinos.
marleo@prodigy.net.mx

Febrero de 2008.

Serie: ALIMENTACIÓN.**Uso de esquilmos agrícolas e industriales en la alimentación de ovinos.**Leonel R. L. Martínez Rojas¹**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

En este grupo de alimentos se encuentran las partes vegetativas (pajas y rastrojos) de gramíneas (maíz, cebada, trigo, sorgo) y leguminosas (frijol, haba), que quedan después de cosechar los granos; en otros casos son los subproductos (bagazos y cascarillas) resultantes de remover partes de alto valor alimenticio (azúcares solubles, aceites, etc.) o industrial, como en la caña de azúcar, las semillas oleaginosas y frutas.

En la mayoría de los casos se trata de productos secos, muy maduros, fibrosos, cuyos componentes químicos principales son los carbohidratos estructurales; su valor nutricional global está relacionado al de éstos y su unión con la lignina.

Características generales

- Son de baja densidad, es decir, ocupan mucho espacio con respecto a su peso, de alta capacidad de absorción de líquidos. Se les denomina como forrajes toscos o voluminosos. Su transporte y manejo puede ser costoso.
- Son de digestibilidad baja y aportan poca energía metabolizable al animal. Su energía digestible varía de 1.2 a 2 Mcal/kg, en el mejor de los casos.
- Tienen bajo contenido de proteína. La proteína en los vegetales y su digestibilidad se reducen con la edad.
- Tienen alto contenido de fibra o paredes celulares (fibra detergente neutro, FDN), lignina y algunos sílice; estos últimos reducen aún más su aprovechamiento por el animal.
- Los tallos y las cascarillas, que son más fibrosos y tienen menos proteínas que las hojas, constituyen la mayor proporción de los esquilmos agrícolas.
- Pueden ser deficientes en algunos minerales (fósforo y azufre) y los secos en carotenos (precursores de vitamina A).

Como consecuencia de estas características el aporte de nutrientes es, por una parte, bajo y por otra el consumo voluntario se reduce; consecuentemente, la productividad de los animales alimentados mayoritariamente con estos alimentos es baja.

A pesar de tener tantas limitantes los esquilmos agroindustriales se utilizan ampliamente sobre todo en áreas agrícolas o de baja disponibilidad de otros forrajes, en épocas de escasez y como emergencia.

Cabe destacar también que los esquilmos y subproductos agroindustriales, como alimentos fibrosos tienen algunas ventajas:

¹ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

- De repente pueden ser de los pocos alimentos disponibles, sobre todo para el pequeño productor, en la época de escasez de forrajes y también en las lluvias cuando la tierra está ocupada con otros cultivos.
- Por ser fibrosos favorecen el funcionamiento de la panza de los animales, la remasticación (rumia) y el tránsito de los alimentos en el tracto digestivo.
- Estimulan la producción de saliva que ayuda a mantener la acidez de la panza en niveles intermedios y así evitar la acidosis típica de dietas sin o poco forraje. Esto es más marcado cuando el tamaño de la partícula es más grande, es decir las fibras son largas.

Al comparar el aporte de los dos principales nutrientes de este tipo de forrajes, la energía y la proteína, se observa que:

- Como alimento único, no alcanzan a cubrir los requerimientos de ninguna de las categorías (etapas productivas) de los ovinos. Ni siquiera para el mantenimiento.
- Se pueden usar niveles más altos de este tipo de forrajes en los animales de menores requerimientos, como el caso de la oveja adulta, no gestante, es decir, para mantenerla.
- Si solo se corrige la deficiencia de energía y no la de proteína se desbalancea más la ración.

La(s) tecnología(s).

Las medidas para contrarrestar las limitantes nutricionales de los esquilmos agroindustriales están orientadas a:

- Aumentar el grado de digestión (la digestibilidad), la velocidad de paso por la panza y el consumo voluntario.
 - Con el objetivo de romper la unión de los azúcares estructurales con la lignina se recurre a: a) tratamientos químicos (el método más común es el tratamiento con sustancias alcalinas como la sosa cáustica, la urea y el amoníaco, al 4% de la materia seca; la digestibilidad aumenta 10 unidades), b) el uso de enzimas que desdoblan la lignocelulosa como las obtenidas del hongo *Pleurotus ostratus* (pudrición blanca).
 - La digestibilidad del forraje aumenta ligeramente al corregirse sus principales deficiencias, la proteína y la energía, en forma moderada; esto por estímulo de la actividad microbiana.
- Aumentar la tasa de paso y el consumo, sin aumentar el grado de digestión.
 - Disminuyendo el tamaño de la partícula, a través del troceado o molido, de los esquilmos se acelera su paso por la panza y aumenta el consumo pero no el grado de digestión; además se reduce la cantidad de alimento rechazado o desperdiciado por los animales. Un tamaño de partícula de 0.5 a 1 cm es aceptable; el esquilmo muy molido tiene efectos contraproducentes.

- Corregir sus deficiencias según las necesidades nutricionales del animal, para una producción deseada.
 - Para esto se recurre al uso de forrajes de mejor calidad y/o suplementos proteicos y energéticos; también se requiere suplementar minerales y en algunos casos vitaminas. No es recomendable corregir la deficiencia de energía sin corregir la de proteína, porque se desbalancea más la ración.
 - La cantidad y tipo de suplementos varía con el tipo de animal que se trata de alimentar, recordando que las necesidades de los animales está en función de su tamaño, fase productiva (crecimiento, gestación, lactancia, producción de lana) y medio ambiente, así como también, en el caso de las ovejas gestantes y lactantes si es de uno o varios corderos. A mayor exigencia de los animales menor posibilidad de integrar niveles altos de esquilmos.

En seguida se citan algunos ejemplos de complementación de esquilmos agroindustriales:

Esquilmo pastoreado o en pesebre ofrecido para su consumo a voluntad, troceado, para animales en mantenimiento. Suplementar con una mezcla simple de energía y proteína como la de melaza-urea o acceso a bloques multinutricionales basados en estos nutrientes. (Ver tecnologías: [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos](#), [Uso de la melaza en la alimentación de ovinos](#) y [Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos](#)). O cantidades limitadas de una mezcla grano-pasta de oleaginosas.

Como esquilmo enmelazado. El nivel de melaza está relacionado con el mejor nivel recomendado, entre 30 y 45% de la ración, y la dificultad para hacer la mezcla, misma que se complementa con una fuente de nitrógeno, sea proteica o no proteica; o una mezcla de ambas. En estas circunstancias el nivel de esquilmos en la mezcla será de 70 a 55%.

También puede ofrecérseles a los animales una mezcla de forrajes, uno de mala calidad como los esquilmos y otro de mejor calidad como el heno de alfalfa o pradera (el fundamento es similar al planteado en la tecnología [Enriquecimiento del agostadero templado subhúmedo](#).); para animales de bajos requerimientos puede ser suficiente pero no para otros más exigentes a los que se les tendría que suplementar con otras fuentes de energía y/o proteína.

En el Cuadro 1 se presenta el caso de ovejas de altos y diferentes requerimientos (último tercio de la gestación y lactancia) a las que se les alimentó con dos proporciones de rastrojo de maíz y heno de pradera (85:15 y 55:45) y un suplemento energético-proteico (melaza-urea).

Obsérvese primero que el consumo de las ovejas lactantes es mayor que las gestantes; así como el de las que reciben la mezcla que contiene más pradera. Consecuentemente las ovejas que consumen más y de mejor calidad ganan

más peso en la gestación o pierden menos peso en la lactancia al igual que sus corderos ganan más peso.

Obsérvese también que el consumo de melaza-urea varió de 35 a 42% y el de rastrojo más, de 34 a 55% de la ración.

Cuadro 1. Suplementación de rastrojo de maíz con pradera y melaza-urea para ovejas en gestación y lactancia.

Rastrojo:pradera	Gestación		Lactancia	
	85:15	55:45	85:15	55:45
Consumo MS, kg/día	1.406	1.699	2.123	2.347
Rastrojo, %	49.0	35.2	55.1	34.4
Pradera, %	8.7	28.8	9.5	28.5
Melaza-urea, %	42.3	35.9	35.4	37.5
Ganancia de peso, g/día	178	269	-72	-21
Gan. de corderos, g/día			171	193
Consumo/ganancia*	8.2	6.4	22.8	13.9

Adaptado de González y Martínez, 1986.

Se confirma que los animales de mayores requerimientos (lactancia) deben consumir alimentos de mejor calidad para obtener mejores resultados.

Ámbito de aplicación.

Todo el país.

Necesidades.

Para manejar mejor los esquilmos agroindustriales es necesario reducir su voluminosidad a través de su molienda o empaclado. También se requiere disponer de los ingredientes para su complementación a precios asequibles. En el caso de complementar con compuestos nitrogenados no proteicos como la urea es necesario tomar precauciones para reducir o evitar los riesgos de intoxicación (véase la tecnología [Uso de alimentos proteicos en la alimentación de los ovinos](#)).

Para el caso de los tratamientos químicos tener acceso a los álcalis a precios razonables; que el tratamiento, incluidos mano de obra e insumos, no sea superior al beneficio, o sea, el valor del incremento en digestibilidad.

Limitantes.

Tratándose de un grupo de alimentos de bajo nivel nutricional tiene que competir en precio con los ingredientes concentrados. Éstos pueden llegar a ser substitutivos de los esquilmos en lugar de ser complementarios.

El empleo de niveles altos de este grupo de alimentos se restringe a los animales de menores requerimientos nutricionales o a periodos de escasez y emergencia.

Otras recomendaciones.

Para hacer realidad y aplicable algunas de las tecnologías como los tratamientos químicos o la complementación con melaza-urea se sugiere que los usuarios, los ovinocultores, se organicen para hacer compras consolidadas y crear la infraestructura para su operación.

Serie: ALIMENTACIÓN.**Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos.**Manuel González Ronquillo²**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

Los animales rumiantes (la vaca, la cabra y la oveja) tienen la ventaja sobre los animales de estómago simple (cerdo y aves) en que son capaces de utilizar alimentos simples o de baja calidad, para su sobrevivencia y producción, gracias a que están dotados de una cámara de fermentación (el retículo rumen o panza-redecilla) en donde vive una gran población cambiante de microorganismos capaces de hacer la transformación a compuestos aprovechables por el animal superior, sin competir con el ser humano.

Destacan dos fenómenos que suceden en el rumen: uno relacionado con la degradación de los alimentos fibrosos, azúcares solubles, grasas y la proteína misma a ácidos orgánicos de cadena corta, volátiles (AGV's) que pueden absorberse a través de la pared del rumen o ser utilizados por los microorganismos en su propia estructura; el otro con la utilización de los compuestos nitrogenados (proteínas) formando aminoácidos (la estructura básica de las proteínas) o amonio un elemento simple nitrogenado. Con los elementos simples de éstas dos vías, un ácido volátil y un grupo amonio, se forman los aminoácidos que dan lugar a las proteínas microbianas, que muchas veces resultan de mejor calidad que los compuestos que entraron con los alimentos.

En esta ficha se describen las ventajas del rumiante para aprovechar los compuestos nitrogenados.

Descripción de la tecnología.

Primeramente nos centraremos en diferenciar las fuentes nitrogenadas provenientes de los alimentos y posteriormente en describir los fundamentos que nos permitan el desarrollo de estrategias para maximizar el aporte de proteína que sea utilizada por los microorganismos del rumen, en forma de proteína microbiana, sin detrimento de los rendimientos productivos y por otro lado de los compuestos nitrogenados de origen alimenticio que no se degradan en el rumen pero son potencialmente absorbidos en el intestino delgado para su aprovechamiento. Para ello se comentan las necesidades energéticas y proteicas de las ovejas y se discuten las particularidades del metabolismo

² Profesor e investigador de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, mrg@uaemex.mx

nitrogenado de los rumiantes, con especial referencia a la interacción energía / proteína.

Fuentes nitrogenadas provenientes de los alimentos

En la alimentación de rumiantes, las fuentes nitrogenadas o proteínas pueden tener varios orígenes, uno de ellos es el proveniente de los alimentos, los cuales podríamos dividirlos en dos grupos: proteína verdadera, son aquellos compuestos nitrogenados que son mayoritariamente de origen aminoacídico, y estos pueden ser de origen vegetal (soya, canola, semilla de girasol, semilla de algodón, heno de alfalfa, pasto) o animal (harina de pescado, harina de ave), y por otro lado los que conocemos como nitrógeno no proteico o amoniacal (la urea, el sulfato de amonio, etc.), que en estricto sentido no son proteínas sino que potencialmente se pueden transformar en ellas (proteína microbiana) por los microorganismos que viven en la panza.

Los microorganismos al morir y pasar a otros compartimentos del tracto gastrointestinal son digeridos y sus componentes, entre ellos los aminoácidos de las proteínas, absorbidos al cuerpo animal.

De esta forma la principal fuente de proteína para el ovino es la proteína microbiana, además de la proteína de origen alimenticio que no es degradada en el rumen.

Estas bacterias, una vez digeridas al pasar por el abomaso cuajar, pueden llegar a constituir entre el 60 y 80 % de la proteína que llegue al intestino delgado., de allí la importancia de hacer eficiente al rumen. , ya que los microorganismos son capaces de formar proteína a partir de un forraje, una harina de soya o de urea Lo que debe quedar claro es en qué casos se utilizará una fuente u otra, para maximizar la utilización de estos compuestos para sintetizar carne, lana, producir leche o gestar un cordero.

Aunque la proporción de proteína que es degradada a amoniaco proteína degradable en el rumen (PDR) es variable, se puede asumir que en la mayoría de los forrajes (alfalfa, praderas, ensilados y rastrojos) un 80 % de su proteína es degradada en el rumen, lo que supone que para cubrir las necesidades de amoniaco para el crecimiento microbiano el aporte mínimo de proteína es aproximadamente un 9 % de proteína cruda (PC) con 2 Mcal Energía Metabolizable (EM)/kg de materia seca (MS).

Lo anterior es importante porque tradicionalmente se alimenta a los ovinos con rastrojos, pajas y esquilmos agrícolas, los cuales contienen un 4 o 5 % de PC, con esto no cubrimos los requerimientos de mantenimiento de un animal, y de aquí la importancia de suplementar con una fuente proteica, y lo que utilizamos es algún grano de cereal : maíz, sorgo, pero estos son mayoritariamente

energéticos (3.2 Mcal EM/kg MS), pero con un bajo contenido en proteína (8%), con lo anterior si administramos alguna paja y un cereal, continuamos sin cubrir los requerimientos de proteína para un ovino en mantenimiento, en este momento es cuando debemos administrar una fuente de proteína que una parte se degrade en el rumen, un ejemplo de ellos es la pasta de soya (44% proteína cruda PC) y la canola (36% PC) de las que una fracción se degradará en el rumen (60% aproximadamente) y con esto cubrimos el aporte de PDR.

La otra opción es utilizar una fuente de proteína altamente degradable en el rumen (urea 287% PC; sulfato de amonio 128% PC); pero sin exceder, en el caso de la urea, el 2% de la dieta.

De esta manera, se llenan los requerimientos de energía y proteína para mantenimiento del rumiante, incluyendo la producción de lana, pero no alcanza a cubrir las necesidades de las dos últimas semanas de la gestación y lactación, en este caso es necesario la suplementación con proteína no degradable en el rumen, que sea de sobrepaso; esto se logra incrementando el uso de alimentos proteicos de la misma degradabilidad que la proteína microbiana (80%) como la alfalfa y el rye grass o utilizando suplementos proteicos con una menor degradabilidad en el rumen (harina de pescado, 68% PC; pasta de soya, 44% PC; canola, 36% PC; frijoles, 30% PC, etc.).

Destaca por su baja degradabilidad en el rumen la harina de pescado que por ser de mejor calidad que la proteína microbiana, es decir, que aporta un patrón de aminoácidos más propio para la formación de la proteína animal y, por lo tanto, conviene que no se degrade y transforme a proteína microbiana sino que pase como tal a digerirse en el abomaso e intestino.

Los alimentos proteicos de baja degradabilidad en el rumen son necesarios en la alimentación de los ovinos de altos requerimientos de proteína, como en el caso de la primera mitad de la lactancia, segunda mitad de la lactancia con más de una cría, en el último tercio de la gestación y, otra vez y con mayor razón si es múltiple y en los corderos de rápido crecimiento.

Es oportuno mencionar que para que los microorganismos incorporen eficientemente los elementos básicos, estos deben estar en la proporción y el momento adecuados, caso contrario aumenta su concentración y son absorbidos al torrente sanguíneo. En el caso de los AGV's no es problema, sino deseable, porque son utilizados como fuente de energía para generar azúcares y grasa corporales o de la leche, pero en el caso del amonio tiene que ser transformado a urea y ser eliminado por la saliva y la orina. Si aumenta el nivel de urea en la sangre puede ocurrir una intoxicación e incluso la muerte del animal.

El uso de los compuestos nitrogenados no proteicos es más eficiente y seguro si:

- Si no rebasa el 30% del aporte total de proteína cruda.
- Si se ofrecen junto con azúcares solubles, como granos y sus subproductos, melaza.
- Si se acostumbra paulatinamente a los animales.
- Si se ofrecen continuamente, en lugar de una o dos veces al día, como cuando están incorporados a suplementos que se suministran en cantidades restringidas (ver tecnología de [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos](#)).

Los alimentos ricos en proteína verdadera (más de 20%, base seca) pueden ser de origen vegetal como las harinas extraídas de las semillas oleaginosas (soya, cártamo, girasol, canola, ajonjolí, cacahuate), forrajes de leguminosas (alfalfa y tréboles) y algunas hierbas y gramíneas de clima templado o harinas de origen animal (harina de sangre, harina de carne de ave, de pescado). En el Cuadro 1 se presentan alimentos de este grupo y de otros cereales y forrajes para destacar su proporción de proteína degradable en el rumen.

Cuadro 1. Aporte de proteína (PC) y proteína degradable en rumen (PDR) de los alimentos.

ALIMENTO	% PC	% PDR^a	ALIMENTO	% PC	% PDR^a
Canola, semilla	36	60	Trébol, heno	24	70
Soya, pasta	44	60	Ryegrass, heno	18	70
Algodón, semilla	24	50	Festuca, heno	15	70
Girasol, semilla	28	40	Alfalfa, heno	17	70
Gluten de maíz harina	65	40	Maíz, semilla	8	80
Sangre harina	95	30	Sorgo, semilla	9	80
Ave harina	58	30	Urea, 46 % N	287	100
Pescado harina	68 - 72	20			

^a% PDR, expresado del total del % de la PC, los cuales pueden variar en función del estado fisiológico del animal, en este caso para crecimiento.

Fuente Laboratorio de Bromatología, FMVZ-UAEM.

Serie: ALIMENTACIÓN.**Uso de la melaza en la alimentación de ovinos.**Leonel R. L. Martínez Rojas³**El problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

La melaza de caña de azúcar o miel de caña es el residuo que no cristaliza en el proceso de obtención del azúcar refinado. Se utiliza principalmente en la industria alcoholera y como alimento de ganado.

La melaza forma parte del grupo de alimentos clasificados como energéticos junto con los cereales y sus subproductos, los tubérculos, las semillas de oleaginosas completas, las grasas y aceites, ya que su principal característica es contener un alto nivel de energía aprovechable por el ganado y en la alimentación de los animales rumiantes como el ovino, complementan a los forrajes y a los alimentos proteicos (ver las tecnologías: [Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos](#), [Uso de esquilmos agrícolas e industriales en la alimentación de ovinos](#), [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos](#)).

Sus principales características y limitantes son:

- Contiene 2.7 Mcal de Energía Metabolizable (EM) base seca que representa, aproximadamente el 83% de la del sorgo grano, cereal de referencia de uso pecuario. La melaza es rica en azúcares solubles, de fácil fermentación.
- Su contenido de proteína cruda es bajo: alrededor de 4%
- Es rica en minerales, por lo que altos consumos o niveles en la dieta suaviza la consistencia del estiércol y hasta puede producir diarrea mecánica, es decir, no infecciosa..
- Como la melaza tiene 25% de humedad y el sorgo grano de 10 a 12%, kilo por kilo su valor, nutricional y económico, es del 70% del segundo.
- Es un líquido denso. Requiere infraestructura particular para su transporte, almacenamiento e incorporación a los alimentos secos.
- Atrae a las moscas y forma costras en el equipo e implementos que se usan para su manejo y mezclado. La lana de los borregos puede mancharse y pegársele otros materiales como polvo o estiércol.

La melaza de caña es un recurso alimenticio disponible en las zonas cañeras y más precisamente en los ingenios azucareros, que tiene una amplia gama de usos en la alimentación del ganado pero que requiere un manejo diferente a los alimentos secos.

³ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

La(s) tecnología(s).

A continuación se describen los principales usos de este ingrediente:

Como saborizante y aglutinante. Se usan niveles del 2 al 5% de los suplementos concentrados; inclusive en estos niveles se puede mezclar en mezcladoras verticales, siempre y cuando se hayan mezclado primero los ingredientes secos, es decir, la melaza se incorpora al último y poco a poco. Los mismos niveles se usan cuando los alimentos se hacen pastillas o pelets.

Como aditivo favorecedor de la fermentación (ensilaje) de forrajes. Se usan niveles del 2.5% del forraje, diluida en agua junto con 0.5% de urea, rociando la mezcla en capas del forraje al ensilar. El nivel de melaza puede duplicarse cuando el forraje a ensilar sea pobre en azúcares solubles (que son los que fermentan al ensilar), como cuando se pasa la edad óptima para ensilar de los forrajes. En el caso del ensilaje de la caña del maíz sin elote, y que se le ha retirado energía por ese hecho, se le puede restituir con una fuente rica en energía barata (cuando menos más barata que la del elote-verdura) como puede ser la melaza.

Como suplementos energético-proteicos simples. Complementada con urea y diluida en agua en la proporción 80 partes de melaza, 3 de urea y 17 de agua, mezclando primero la urea y el agua e incorporando ésta a la melaza. El suplemento se ofrece para su consumo a voluntad a animales en pastoreo en lamederos.

Un lamedero puede ser un medio tambo colocado a la altura de los animales dotado de un “flotador” de madera o bien tapado pero con una rueda (colocada en un eje) que el mismo animal hace girar al lamerla y se va embebiendo en la mezcla.

Incorporada a forrajes “enmelazados”. Se aprovecha la capacidad absorbente de forrajes secos como las pajas, rastrojos y bagazos (del 70 al 80%) para incorporar del 20 al 30% de melaza, así como del 2% de urea a expensas de alguno de los otros ingredientes, como dietas de mantenimiento y/o baja producción o como complementos de otros forrajes. Es importante mencionar que no debe de incluirse la fuente de proteína ya que usar solo los esquilmos agrícolas o industriales con melaza desbalancea la ración e inclusive los animales pueden perder peso en lugar de ganarlo (ver la tecnología [Uso de esquilmos agrícolas e industriales en la alimentación de ovinos](#)). Igualmente si no se tiene confianza en el uso de urea se puede usar otra fuente como las pastas de oleaginosas o una mezcla de éstas y urea.

Como suplementos energético-proteicos en bloques sólidos. Una mezcla de ingredientes secos y melaza son solidificados con cal. Ver la tecnología [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos](#).

En dietas integrales. Una dieta integral es una dieta completa que se ofrece a los animales como alimento único, adecuadamente balanceada a las necesidades específicas de un grupo de animales (en engorda, en gestación,

en lactancia, etc.). Entre las fuentes de energía puede incluirse la melaza. Los niveles óptimos de utilización están entre 30 y 35% de la ración, sin embargo para crecimiento se ha logrado incrementar a 45% siempre y cuando se incremente en 2 unidades la proteína cruda y que una parte de ésta sea de proteína sobrepasante de la panza. Ver la tecnología [Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos](#).

Si todos los ingredientes son secos, incluido el forraje, para hacer la mezcla se utiliza una mezcladora horizontal de bajas revoluciones y al final se incorpora la melaza; en cuanto más alto sea el nivel de inclusión de la melaza más difícil y complicado es el mezclado. Una alternativa es hacer el premezclado de los ingredientes secos e incorporar la melaza en una mezcladora de gusano sinfín dotado de rociadores de melaza; la melaza se incorpora poco a poco, a medida que avanza el alimento seco.

En el caso de que la dieta se haya balanceado con forrajes verdes, éstos se dan por separado de los secos con melaza o bien todos separados por estado físico, es decir los forrajes verdes por una parte, los alimentos secos y la melaza aparte y/o en otro momento. Mientras que el forraje se puede ofrecer para su consumo a voluntad, los ingredientes suplementarios se dan en cantidades medidas.

Ámbito de aplicación.

Su uso principal es en las zonas cañeras en donde están asentados los ingenios azucareros, sin embargo en función de los precios de la melaza con respecto a otras fuentes de energía puede justificar su traslado a regiones vecinas.

Necesidades para su aplicación.

El precio de adquisición y manejo debe ser accesible y redituable en comparación con otras fuentes de energía, particularmente los granos.

Se requiere la organización de los productores para la compra consolidada, transporte, almacenamiento y distribución a los socios e inclusive para la elaboración de mezclas.

Limitantes y restricciones.

Además de las mencionadas, se puede mencionar la actitud que pueden tener los productores en no complicarse la vida tratando con un ingrediente que debe manejarse diferente a los alimentos secos.

Serie: ALIMENTACIÓN.**Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos.**Rómulo Amaro Gutiérrez⁴**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

En las regiones tropicales de México se mantiene el 36.8% del inventario nacional de ovinos. Sin embargo, el sistema de producción que predomina es el extensivo o tradicional, en donde la dieta de los animales depende del pastoreo de especies nativas y ramoneo de árboles y arbustos; cuyo valor nutritivo disminuye rápidamente con la madurez y durante la época de secas el alimento aprovechable es poco nutritivo. En este sistema, los animales permanecen con buena condición solamente 5 o 6 meses del año, con reducción del ritmo de crecimiento y disminución de la eficiencia reproductiva en la época de estiaje. Para contrarrestar las variaciones estacionales en la disponibilidad de forrajes se recurre a la suplementación.

Cuando se trata de complementar el pastoreo con pequeñas cantidades de alimento que deben repartirse entre muchos animales, para que el consumo sea pareja tendría que disponerse de suficiente espacio de comedero (de 20 a 30 cm lineales por oveja, según su tamaño corporal) para que todos los animales comieran al mismo tiempo.

La suplementación estratégica basada en el suministro de bloques multinutricionales de melaza, representa una alternativa para facilitar su utilización por los pequeños productores; además de que varios ingredientes regionales puedan ser empleados para la fabricación de los bloques. Sin necesidad de invertir en infraestructura (comederos) se garantiza el consumo pareja de pequeñas cantidades del suplemento por los animales.

Descripción de la tecnología.

La innovación tecnológica consiste en la elaboración de bloques multinutricionales de melaza mediante el proceso en frío, incluyendo diferentes esquilmos y subproductos agroindustriales regionales, según su disponibilidad. Es un suplemento alimenticio balanceado en forma sólida, que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas consumidas en pequeñas cantidades.

El bloque multinutricional dentro del concepto de la suplementación estratégica, constituyen una posibilidad para los rumiantes en pastoreo, no solo durante los períodos de restricción forrajera, sino también como un soporte para suplir, con poco desperdicio, elementos nutritivos fundamentales que puedan mejorar la eficiencia de utilización de los forrajes durante los períodos de relativa abundancia.

Presenta propiedades de textura y dureza tipo piedra tales, que para su consumo por los animales, solamente sea mediante el uso de su lengua, lo que permite un consumo controlado, de manera limitada y progresiva, llegando a

⁴ Investigador del INIFAP, roma_rag@hotmail.com

ser en bovinos de 250 a 500 gramos por animal por día, y en ovinos de 100 gramos por animal por día.

Componentes básicos

- **Melaza:** como fuente energética, su sabor dulce la hace muy apetecible a los animales. Es aglutinante
- **Alimentos nitrogenados:** No proteicos como la urea y el sulfato de amonio y proteicos como las harinas extractadas de oleaginosas.
- **Minerales:** sales de calcio, fósforo, y magnesio, en casos necesarios por deficiencia de estos elementos en suelos y pastos, además la sal común que aporta sodio y cloro.
- **Alimentos fibrosos:** esquilmos agrícolas e industriales, como los rastrojos pajas, cascarillas y bagazos
- **Calhidra:** como material solidificante.

En la Tabla 1 se presentan varias raciones alimenticias formuladas con diferentes alimentos fibrosos. Se observa que la melaza se incluye en niveles del 45 al 50% y los forrajes del 20 al 25%. La sal común, los minerales traza y el ortofosfato de calcio se incluye en cantidades iguales y variables las fuentes de proteína, urea y pasta de soya. En todos los casos el nivel de calhidra es del 10%.

**Tabla 1.- Formulación de bloques de melaza
(Porcentaje en base húmeda)**

Ingredientes	F O R M U L A S						
	1	2	3	4	5	6	7
MELAZA	45.0	50.0	45.0	48.0	45.0	50.0	45.0
UREA	---	---	5.0.	5.0	5.0	5.0	5.0
SAL COMÚN	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
CALHIDRA	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0
PASTA DE SOYA	10.5	10.5	5.5	5.5	10.5	5.5	5.5
ORTOFOSFATO DE CALCIO	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
MINERALES TRAZA	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SALVADO DE TRIGO	25.0	---	25.0	---	---	---	---
SOCA DE SORGO	---	20.0	---	---	20.0	20.0	---
CASCARA DE CACAHUATE	---	---	---	22.0	---	---	---
PAJA DE JICAMA	---	---	---	---	---	---	25.0
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100

Procedimiento:

1. La urea y la mitad de la sal común se disuelven en agua y se mezclan con la melaza.
2. La otra mitad de la sal y la cal se disuelven en otra parte del agua, la cal constituye el 40% de esta mezcla.
3. Se mezclan el resto de los ingredientes secos: el forraje previamente molido, los minerales y, si la fórmula lo indicara, algún otro ingrediente.
4. Se mezcla todo formando una masa.
5. Se vacía la masa en moldes de madera o cubos de plástico.
6. Después de 12 horas de secado se retira el molde.
7. Se seca el bloque, cuando menos, por una semana, antes de proporcionarlo a los animales

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología es factible de adoptarse en cualquier ambiente agroecológico y en los siguientes sistemas extensivos; bovinos, ovinos, caprinos e incluso los equinos en libre pastoreo y con cualquier tipología de productor. Los bloques son fácilmente elaborados y suministrados en los potreros, con poca o ninguna supervisión en cuanto a su consumo.

En México, los residuos de cosechas y los subproductos agroindustriales forman una parte importante en la dieta de los animales herbívoros. Sin embargo, estos son fibrosos, de baja calidad nutricional y en consecuencia de baja digestibilidad, su aprovechamiento es inadecuado; por lo que, los bloques con melaza son una excelente forma de aprovecharlos y mejorarlos. Su consumo por los animales, es por el uso de su lengua, de manera limitada y progresiva.

La elaboración de los bloques puede resultar más barata cerca de los ingenios azucareros, sin embargo el ámbito de su utilización es más amplio dado que una vez incorporada y solidificada la melaza su transportación es más fácil y a menor costo, que si estuviera líquida.

Necesidades para su aplicación.

Constituye un suplemento alimenticio balanceado en forma sólida, económico, que facilita el suministro de diversas sustancias nutritivas. Por otro lado resuelve el problema de la distribución de melaza a los pequeños productores, su fabricación es muy flexible y no requiere de equipo e inversiones importantes. Con este suplemento se puede lograr que los animales mantengan su peso vivo durante la época de escasez de alimento, se puede evitar pérdidas económicas por la muerte de los animales y mejorar la eficiencia reproductiva.

El precio de un bloque de 20 kg es de aproximadamente \$56.00 (cincuenta y seis pesos 00/100). Considerando un consumo promedio diario de 100 g de bloque por animal, el costo promedio diario para suplementar con bloques un borrego es de \$0.28 (veintiocho centavos).

Limitantes y restricciones.

Es necesario contar con el equipo para moler los esquilmos; en algunas regiones, es escasa o limitada la melaza para su uso en la alimentación animal, y dependiendo de su precio, deberá considerarse como ingrediente energético, en comparación con los granos forrajeros (sorgo o maíz).

Otras recomendaciones.

Se debe considerar que la suplementación con los bloques de melaza, no reemplazan los forrajes, por lo que siempre deberá cuidarse su inclusión en la dieta. Además de la disponibilidad de la melaza, deberá considerarse su costo como ingrediente energético en comparación con el precio de los granos forrajeros (sorgo o maíz).

Precaución. Pesar adecuadamente y mezclar bien la urea para evitar el riesgo de intoxicación por consumo súbito y elevado.



Demostración de elaboración de bloques multinutricionales.

Forma de mezclar los ingredientes, vaciado y compactación de la pasta en el molde, para la elaboración de bloques multinutricionales de melaza.



Serie: ALIMENTACIÓN.**Criterios para el uso de aditivos en la alimentación de los ovinos.**Arturo F. Castellanos Ruelas⁵

Un aditivo es una sustancia añadida intencionalmente a los alimentos para modificar sus propiedades y/o su aprovechamiento por parte del animal. No se utiliza por su propio valor nutritivo ya que es utilizado en cantidades muy pequeñas; en general son de costo elevado.

Los aditivos son ampliamente empleados por la industria de la fabricación de alimentos balanceados. En general se manejan en cantidades reducidas, a nivel de gramos por tonelada de alimento elaborado. La industria pecuaria tiene capacidad para dosificar apropiadamente estas minúsculas cantidades, a diferencia de un productor que elabora su propio alimento en granja.

En general el productor no cuenta con básculas de la precisión requerida para llevar a cabo pesajes tan pequeños, ni dispone de equipo de mezclado para hacer una homogenización apropiada. Es por ello que el uso de aditivos en la alimentación de ovinos es llevado a cabo en general, por los industriales y productores empresariales y no por los productores pequeños.

Los aditivos pueden actuar sobre las propiedades físicas de los alimentos (mejoran la conservación del alimento, el sabor, el color, etc.) o ejercen su acción benéfica sobre el animal (en el tracto digestivo, en la síntesis de músculo, etc.)

Por ser numerosos, hay muchas maneras de clasificarlos. Una de ellas los divide en cuatro grupos, habiendo entre ellos aditivos de origen químico y de origen natural. Se mencionarán los más importantes (sin distinción de su origen) y algunos ejemplos.

- Aditivos tecnológicos: conservantes (fungistatos), antioxidantes (cuando se usan grasas o aceites), estabilizantes (secuestradores de micotoxinas), aglomerantes (melaza, bentonita).
- Aditivos organolépticos: colorantes (rojo o amarillo, empleado en elaboración de bloques minerales), odorizantes (olor a pasto o ensilaje), saborizantes (sal común, carbonato de calcio).
- Aditivos zootécnicos: estabilizadores de la flora intestinal (pre y probióticos), enzimas (amilasas, celulasas), reguladores de la fermentación ruminal (ionóforos, amortiguadores del pH)).
- Alteradores del metabolismo y otras drogas: anabólicas (beta-adrenérgicos), antimicrobianos (antibióticos), coccidiostatos (ionóforos).

Los aditivos más populares en la alimentación de rumiantes son los probióticos, algunos anabólicos y los ionóforos. Sin embargo habrá que aclarar que los resultados de investigación con ovinos empleando estos productos no han sido

⁵ Profesor de la Universidad Autónoma de Yucatán, cruelas@tunku.uady.mx

tan consistentes como ha ocurrido con bovinos, aunque las empresas que los elaboran clamen lo contrario.

Los probióticos son un grupo de productos de rápido crecimiento en el mercado mundial; la levadura *Sacharomyces cerevisiae* en diversas cepas, es sin duda el probiótico de mas amplia distribución. Entre los anabólicos se encuentran los beta-adrenérgicos, y un ejemplo de ellos es el Zilpaterol, única molécula de este grupo permitida legalmente para su comercialización en nuestro país. Finalmente los ionóforos mas conocidos son la monensina, el lasalocida y recientemente apareció la ractopamina. A partir de que propician un mejor ambiente ruminal, incrementan la ganancia de peso en aproximadamente un ocho por ciento. No obstante que también pertenecen al grupo de los coccidiostatos, esta función solo es importante cuando se suministran a las aves y no a los ovinos.

Hay mucha controversia en cuanto al uso de aditivos en animales. Ello se debe a que, por la naturaleza de algunos compuestos de origen químico, se generan residuos en los tejidos, los cuales afectarán al humano al momento de consumir estos productos. Es por ello que han sido prohibidos en diversos países. Un ejemplo son los antimicrobianos, los cuales en Europa ya no son aceptados como aditivos en el alimento para animales. En nuestro país, varias de estas sustancias (sulfas) también han sido prohibidas, igual que el Clenbuterol, que es un beta-adrenérgico. Es responsabilidad del productor acatar las restricciones impuestas por las autoridades, actuando con responsabilidad moral y ética.

El futuro de muchos aditivos de origen químico no es halagador. La presión de las agrupaciones de consumidores a nivel mundial, ha propiciado una disminución de su empleo. Estos grupos son muy poderosos y manifiestan temor por los posibles efectos secundarios atribuibles a los residuos presentes en los productos cárnicos. Algunos de estos grupos adoptan posturas radicales y no aceptan argumentos científicos que vayan en contra de sus intereses. Por lo tanto a futuro habrá menos disposición de moléculas de origen químico y más de origen natural. Esto facilitará el empleo de productos tales como las enzimas y los probióticos.

En condiciones de confinamiento total, empleando dietas integrales elaboradas en una planta de alimentos balanceados, es factible emplear de tres a cinco aditivos en la formulación. En cambio en suplementos preparados en granja mezclados con pala, aparte del empleo de sal, y/o melaza, no es recomendable incorporar ningún otro por la dificultad de poderlo homogenizar con el resto de los insumos.

Dado que hay una oferta muy grande de productos comerciales, es difícil hacer una recomendación práctica para su empleo. Cada uno tiene su dosificación específica, su vía de administración, su período de retiro, etc.

Para asegurar el éxito del uso de un aditivo y considerando su costo elevado, es recomendable que el productor se asesore con un especialista, quien decidirá sobre la mejor opción para el objetivo y las condiciones de la explotación.

Serie: ALIMENTACIÓN.**Condiciones que favorecen la intoxicación por cobre en ovinos alimentados con pollinaza.**Arturo Castellanos Ruelas⁶

Se considera como pollinaza, a las deyecciones de los pollos en engorda. Por consecuencia la gallinaza corresponde a las excretas de las gallinas de postura. En las siguientes líneas se describirá exclusivamente el empleo de la pollinaza en la alimentación de ovinos.

El uso de la pollinaza como suplemento alimenticio, se ha hecho muy popular en las explotaciones ovinas en el país. Ello es debido a la facilidad de su adquisición, a su costo moderado y también por su buen valor nutritivo. En efecto, se encuentra en una amplia zona geográfica del país (Sonora, el Bajío, Puebla, Veracruz, la Península de Yucatán), a un costo que puede ser el 50% del costo del grano de maíz. El ovinocultor se beneficia de su aceptación por el ganado, que le permite ser consumida, inclusive sola. En cuanto a valor nutritivo, la pollinaza es considerada primordialmente un recurso proteínico.

Dado que está disponible todo el año, su empleo más intenso es durante la época de sequía. Ello se debe a que al disminuir la disponibilidad de forraje en las áreas de pastoreo, el productor se ve obligado a adquirir insumos alimenticios para contrarrestar esta situación. En condiciones en que la sequía es intensa o prolongada, el uso de pollinaza se incrementa. Lo mismo puede suceder cuando su precio es bajo.

Además de su elevado contenido en proteína, la pollinaza también es un recurso valioso como fuente de minerales. Contiene cantidades elevadas de fósforo y niveles variables de cobre. El fósforo es un mineral de costo elevado y altamente requerido por el ganado que se explota en pastoreo en toda la república, debido a que los forrajes contienen cantidades insuficientes de este mineral. Por lo tanto, el uso de pollinaza ayuda a solucionar la falta de este mineral de una manera económica. Del cobre se puede decir casi lo mismo, sin embargo son principalmente los pastos tropicales los que tienen carencias de este mineral.

Cuando el productor abusa del empleo de la pollinaza (incluyendo niveles altos en la dieta) pensando en alimentar mejor y más barato a su ganado, la consecuencia puede ser contraproducente, ya que es posible que el ganado se intoxique por un consumo elevado de cobre. Todos los rumiantes pueden intoxicarse, pero los ovinos son más susceptibles, prueba de ello es que la dosis tóxica para esta especie es cinco veces más pequeña que la de bovinos.

Los animales intoxicados presentan hemoglobinuria (orina de color rojo), trastornos nerviosos y la muerte se presenta de una manera muy rápida después de la presentación de los primeros signos. Es común que en rebaños afectados, se presente la muerte de varios animales en el mismo momento. El

⁶ Profesor de la Universidad Autónoma de Yucatán, cruelas@tunku.uady.mx

diagnóstico se hace a partir de la obtención de una muestra de hígado a la cual se le determina cobre. Sin embargo este análisis no es barato, requiere de equipo sofisticado y no es rápido.

La condición para que se presente la intoxicación por cobre, es precisamente que el contenido en este mineral en la pollinaza sea elevado. No todas las pollinazas que están disponibles en México contienen niveles elevados de cobre. Se conocen con certeza niveles elevados en pollinazas provenientes de algunas explotaciones avícolas de los estados de Yucatán y de Querétaro.

La razón de la presencia excesiva de este mineral en la pollinaza se atribuye a las mismas empresas avícola, ya que añaden sulfato de cobre en el alimento y en ocasiones en el agua de bebida destinados a las aves, propiciando que una gran cantidad de cobre se elimine en las excretas.

La solución obvia a este problema es analizar el contenido de cobre en los lotes de pollinaza antes de comprarse y así determinar el nivel seguro a usarse. Sin embargo, por ser un análisis complicado, ni las empresas avícolas, ni las asociaciones de productores han asumido la responsabilidad de llevarlo a cabo. No es sensato pensar que sea el productor el encargado de efectuar este control de calidad.

Por lo tanto, dado que no es posible bajo las condiciones actuales conocer el contenido de cobre en un lote de pollinaza disponible en el mercado, la estrategia mas segura para incluirla en la alimentación de ovinos, es restringir su empleo, asumiendo que el contenido de cobre sea elevado.

Bajo esta circunstancia, se considera seguro incluir la pollinaza en los niveles siguientes:

- Alimentación de ovinos con raciones integrales ofrecidas a libre consumo: incorporación de pollinaza hasta en un 12% de la ración.
- Producción de ovinos en pastoreo recibiendo únicamente pollinaza como suplemento: 120 g al día en animales jóvenes y 200 g diarios en animales adultos.
- Producción de ovinos en pastoreo suplementados con una mezcla energético proteica: se debe considerar la proporción de pollinaza en el suplemento y la cantidad de suplemento a ofrecer. Por ejemplo, a partir de un alimento preparado en granja con partes iguales de algún grano, melaza y pollinaza, se debe de ofrecer 400 g por día en animales jóvenes y 700 g en animales adultos. Así los animales consumirán cantidades aproximadas a la segunda recomendación.

La experiencia del propio ovinocultor ayudará a fijar las cantidades máximas que se deban distribuir a sus propios animales. Asumiendo que él conozca de casos de intoxicación en la zona en donde se encuentra su granja, se deberá apegar a las sugerencias aquí descritas y su ganado no correrá ningún riesgo. Cuando no haya antecedentes, podrá incrementar la cantidad a suministrar a lo doble (24% de la raciones integrales o de 240 a 400 g de pollinaza/animal/día).

Observando estas recomendaciones, la pollinaza será un insumo seguro y valioso para la alimentación de los ovinos.

Serie: ALIMENTACIÓN.

Suplementación de selenio en áreas deficientes de México.

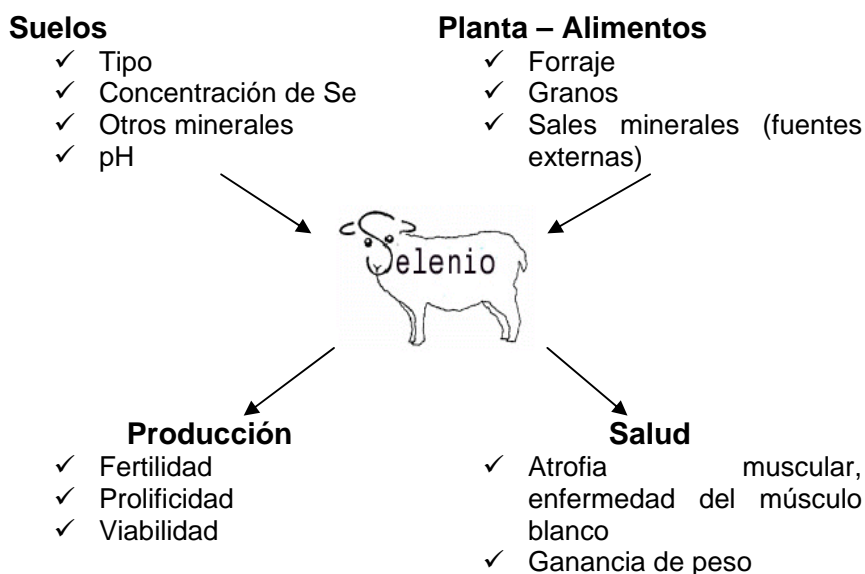
Efrén Ramírez Bribiesca⁷

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

El diagnóstico de la deficiencia de selenio (Se) en los ovinos, confirma un problema bastante serio en los estados del noreste, altiplano y el sur del país. De acuerdo con los reportes científicamente sustentados los estados situados en la meseta central son los de mayor incidencia en la deficiencia de selenio, en consecuencia los fabricantes de premezclas de minerales han difundido la utilización de productos comerciales con selenio. Actualmente ya no resulta extraño que los mismos productores involucren a la deficiencia como una de las enfermedades endémicas más conocidas que puede involucrar grandes pérdidas en sus animales, principalmente los mantenidos en pastoreo.

¿Como se diagnostica la deficiencia de selenio?

El aporte de selenio hacia el animal, depende de las características y disponibilidad del mineral en el suelo y los alimentos producidos y usados en la alimentación animal. La respuesta en la sobrevivencia en los neonatos y la eficiencia productiva en los jóvenes y adultos, depende de la concentración de selenio presente en el organismo animal. Los factores involucrados en las relaciones suelo-planta-animal del selenio se presentan en la siguiente figura:



Selenio en Suelos: Las concentraciones de selenio en el suelo de diferentes estados del altiplano del país hacia el sur son menores a 0.1 ppm, cantidad muy baja que se refleja en deficiencias en plantas y animales. En los suelos

⁷ Investigador del Colegio de Posgraduados, efrénrb@colpos.com.mx

del altiplano, de origen volcánico, hay presencia de carbonatos y se clasifican como fluvisoles y regosoles calcáreos, etc. La deficiencia de selenio resulta común en suelos ácidos de tipo arenoso o calcáreo con declives y erosionados. El calcio (Ca), fósforo (P) y magnesio (Mg) son los principales elementos antagonistas en la absorción de diferentes elementos traza, entre ellos el selenio. Adicionalmente los suelos fuertemente fertilizados con superfosfatos y/o sulfatos se acidifican y los selenitos solubles forman complejos con sales de hierro; en esta forma no son disponibles para el animal.

Selenio en plantas: El contenido de selenio en plantas varía mucho; algunas plantas alcanzan niveles de hasta 14,999 ppm de la materia seca (MS), pero el promedio se encuentra entre 0.01 y 1.0 ppm de MS. Para los rumiantes, los niveles tóxicos de selenio están por arriba de 5 mg/kg de MS. Pero si el contenido de selenio en forrajes y granos es menor a 0.05 mg/kg de MS., se presenta la enfermedad carencial del músculo blanco. Las concentraciones recomendables para evitar este trastorno deben de ser igual o mayores a 0.1 ppm Se/MS. El contenido de selenio en plantas en el altiplano de México hasta la península de Yucatán es bajo y estrechamente asociado con las concentraciones del elemento en suelo.

Selenio en el animal: Los corderos y cabritos que sufren la enfermedad del músculo blanco, presentan concentraciones de selenio menores de 0.05 ppm en sangre, suero sanguíneo y músculo, y concentraciones menores de 0.1 ppm en hígado (base seca). Una de las signologías más comunes es la postración del neonato y la palidez de los musculos (Ver fotografía), complicándose el cuadro clínico, hasta la muerte.



Descripción de la tecnología y ámbito de aplicación

No existe una receta única para decir cual es el suplemento más adecuado. Pero si existen experiencias y publicaciones que se enfocan al sistema de producción. A continuación se sugieren algunas recomendaciones:

Sistema de producción	Método de suplemento
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería de traspatio y/o en tierras comunales 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolos intrarruminales • Sales minerales (en saladeros) • Vía parenteral
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería extensiva en ranchos particulares 	<ul style="list-style-type: none"> • Bolos intrarruminales • Sales minerales (en saladeros) • Fertilización con selenio de la pradera o potrero • Vía parenteral (lactantes)
<ul style="list-style-type: none"> • Ganadería en estabulación 	<ul style="list-style-type: none"> • Sales minerales en dietas integrales

Los suplementos con el elemento se pueden formular a partir de compuestos orgánicos como la selenometionina y la selenocisteína, con el inconveniente que son fuentes caras. La otra alternativa es usar fuentes inorgánicas que se pueden administrar parenteralmente (inyecciones, subcutáneas), por vía oral directa (sales, pelets y cápsulas) y por vía oral indirecta (fertilización con selenio de forrajes). A continuación se describen las diferentes vías de aplicación:

Administración parenteral

Resulta el mejor método para restaurar las concentraciones del elemento traza cuando es necesario corregir deficiencias severas o agudas, por ejemplo, durante la preñez en donde la demanda de micro elementos es mayor. Otra ventaja de la ruta parenteral es que se conoce la cantidad del elemento introducido al animal, pero en caso de resultar necesario el repetir la dosis aumenta los costos por el manejo de los animales.

La amplia literatura existente recomienda dosis únicas en base al peso vivo. En rumiantes se manejan dosis de 0.01 a 1 mg de Se/kg de peso vivo (PV) En corderos destetados la dosis total recomendada es de entre 0.63 y 5 mg. de selenio como selenito de sodio. En la forma de selenato de sodio se han utilizado dosis de 0.05, 0.1, 0.15 Mg. de Se/kg PV. En el caso de selenato de bario 1 mg Se/kg provoca un estatus satisfactorio por 12 meses, este es altamente insoluble y por su absorción lenta, a través de la vía parenteral, da un efecto prolongado.

Actualmente la mayoría de los preparados comerciales de selenio son elaborados con selenito de sodio. Estos son recomendados para ser usados a dosis de 0.05 mg selenio/kg PV, pero algunas veces resulta baja en el tratamiento parenteral y requiere repetir nuevamente la dosis a intervalos de semanas. Las experiencias obtenidas en México sugieren utilizar una dosis de 0.25 mg Se en corderos aparentemente sanos y dosis de 0.5 mg Se en corderos con la signología de la distrofia muscular nutricional o enfermedad del músculo blanco.

La intoxicación por vía parenteral es la más común debido a errores en el cálculo de la dosis a partir de la concentración del producto. A continuación se dan algunas recomendaciones para evitar este tipo de accidentes:

- 1) La concentración de Se en los productos se expresa en mg/ml; no confundir miligramos (mg) con mililitros (ml)..
- 2) Checar la fuente de selenio en el producto, éste puede presentarse como selenito o selenato de sodio.
- 3) Identificar perfectamente la cantidad de selenio elemental que contiene cada mililitro. Los productos comerciales en la parte posterior contiene ésta información. Por ejemplo un mL de un producto contiene 10.3 mg de selenito de sodio, esta cantidad equivale a 5 mg de Se elemental /mL;
- 4) Para calcular la dosis exacta que un cordero digamos de 4 kg PV, con la dosis sugerida de 0.25 mg Se/kg PV, se aplica la formula siguiente:

$$A = (B \times C) / D$$

Donde:

A = Cantidad de mililitros a aplicar.

B = Peso vivo del cordero

C = Dosis sugerida en miligramos por cada kilogramo de peso vivo.

D =Concentración del Selenio elemental en miligramos por cada mililitro del producto comercial.

Entonces:

$$A = (4 \times .25)/5 \quad A = 0.2 \text{ ml.}$$

Ésta dosis debe aplicarse con una jeringa insulínica de un mL. Es necesario no sobrepasar la dosis de 0.5 mg/kg PV, debido a los problemas de intoxicación y muerte inmediata.

Bolos intrarruminales de liberación prolongada

Los bolos intrarruminales están compuestos por selenio elemental (5%), fraccionado finamente con hierro metálico, cuando se dan por vía oral se retienen en retículo, rumen. Los primeros prototipos fueron altamente demandados por ser más efectivos en el mantenimiento y elevación de selenio en sangre hasta por 4 años. La tasa de liberación del selenio es controlada por reacciones químicas a través de la matriz de hierro, el agua y su liberación por la cual la reacción es debida al tamaño del grano de selenio, sí el tamaño es muy pequeño, se libera rápidamente.

El peso de los bolos comerciales es de 10 g y su contenido es de 245 a 300 mg de selenio; si se administran 2 bolos en pequeños rumiantes liberan aproximadamente 2 mg de Se/día durante un período de 8 meses.

Mezclas de sales minerales: La recomendación que se sugiere es la cantidad de 0.1 ppm en la ración. Sin embargo la dosis se puede incrementar hasta 0.5 ppm de selenio en la ración.

Es importante conocer la cantidad de selenio que aporta una premezcla mineral. Para este fin se puede usar la formula siguiente:

$$D = A + ((E \times F) / (G + E))$$

Donde:

D = La concentración total de Selenio en ppm de la ración .

A = Concentración total de Selenio en ppm de los ingredientes. En este caso el promedio sugerido para el altiplano de México es de 0.06 ppm Se.

E = Peso en kilogramos del bulto de sales minerales para mezclarse en la ración que recomienda el fabricante.

F = Partes por millón de selenio contenido en el bulto de sales minerales. El valor se encuentra indicado en la etiqueta.

G = Total de kilogramos de la ración recomendada por el fabricante para mezclarse con las sales minerales.

Ejemplo: Sí un bulto de sal mineral contiene 5 ppm Se en 20 kg y se recomienda mezclarlo en una tonelada. La determinación de la concentración de selenio, aplicando la formula es:

$$D = 0.06 + ((20 \times 5) / (1000 + 20)) \quad D = 0.15 \text{ ppm Se.}$$

Limitantes y restricciones.

El mal uso de este elemento cuando no se conocen sus dosis a la respuesta, provoca intoxicaciones agudas por exceso de administración y necrosis en el sitio de aplicación intramuscular, con persistencia de residuos de selenio.

Serie: ALIMENTACIÓN.

Engorda de corderos con dietas a base de granos, altas en energía.

S. Javier Lara Pastor⁸

Planteamiento del problema, la necesidad o la oportunidad.

La producción de carne en México es insuficiente y de no muy buena calidad, por el sistema de producción extensivo y alimentación deficiente. Los corderos para el abasto llegan a una edad avanzada, de bajo peso y no bien terminados. Esto es debido a que después del destete reducen su ganancia de peso pues se mantienen en pastoreo sin suplementación o con una alimentación que no cubre las necesidades nutricionales de su potencial de crecimiento.

La producción de corderos para el abasto requiere de un programa integral de manejo del rebaño que se inicia con el manejo de las ovejas de cría, desde la cubrición hasta el destete y de los corderos desde su nacimiento.. Por otro lado se necesitan corderos todo el año por lo que la organización del rebaño, desde el punto de vista reproductivo, es indispensable.



La(s) tecnología(s).

A continuación, se presenta una descripción de un sistema intensivo de engorda, sus fundamentos, ventajas tanto en manejo como económicas, así como algunos resultados obtenidos en diferentes demostraciones en varias partes del país y con distintas razas de borregos.

- **Manejo del destete.** Efectuar un destete precoz del cordero a las 8 semanas de vida y sometiéndolo a una ración concentrada hasta su salida al mercado. La oveja madre reinicia más pronto su ciclo reproductivo al suprimirse el amamantamiento. El producto final es un cordero tierno.

⁸ Tesorero de AMCO, ranchoayj@yahoo.com.mx



- **Dieta de acostumbramiento.** Cuando haya la oportunidad de continuar la engorda desde el destete, antes de que los corderos se retiren de la madre se les proporciona la dieta que recibirán durante la engorda, por la técnica del creep feeding o alimentación del cordero con trampas excluyentes de las madres o silas ovejas salen a pastorear, se dejan a los corderos en el corral y se suplementan..
- **Desparasitación y vacunación.** . se debe vacunar contra la enterotoxemia y desparasitar los animales tanto interna como externamente, si es necesario. Para evitar la coccidiosis, un tratamiento individual con Decoquinato puede efectuarse al inicio de la ceba intensiva.



- **La dieta o ración.** Consiste en un dieta integral o completa a base de granos complementados con otras fuentes de proteína y minerales, sin forraje o con un bajo nivel. Los granos deben ser sin molerse, excepto el maíz, que por ser de grano grande se puede quebrar en partículas (un grano en 2 o 3 partes); también se usan granos rolados o aplastados. La ración se ofrece para su consumo a voluntad y su composición sugerida se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición típica de una dieta alta en energía.

Ingrediente	%
Granos enteros*	82.0
Pasta de soya	15.0
Bicarbonato de sodio	1.0
Carbonato de calcio	1.5
Sal común	0.4
Premezcla de vitaminas y minerales	0.1

*Con la utilización de combinaciones de granos, los resultados finales son satisfactorios, superando a los obtenidos con granos individuales.

- **Precauciones.** La falta de forraje o la concentración de la dieta favorece el riesgo de que se desarrolle acidosis en el rumen, al haber una rápida fermentación del alimento y poca producción de saliva. Para contrarrestar esto se proporciona en la dieta carbonatos de sodio o calcio; el uso de los granos enteros también ayudan a reducir el riesgo. El otro riesgo importante es el desarrollo de la enterotoxemia causada por las toxinas de la bacteria *Clostridium* cuya multiplicación se favorece al tener un contenido intestinal más rico en nutrientes. Se previene mediante la vacunación específica.
- **Otras medidas.** Los corderos deben tener siempre agua fresca y limpia todo el tiempo y alojarse en corrales secos, limpios y protegidos de corrientes de aire, pero bien ventilados. Como parte de la intensificación del proceso, el piso de los corrales puede ser de rejilla que evita el contacto de los corderos con sus deyecciones (orina y estiércol). También el uso de comederos de tolva ahorra mano de obra en el suministro del alimento y se necesita menos espacio de comedero por animal.

Otras situaciones:

En el caso de que los animales se adquieran ya destetados y sin mucha información sobre su manejo previo se recomiendan las siguientes prácticas:

Recepción del ganado.

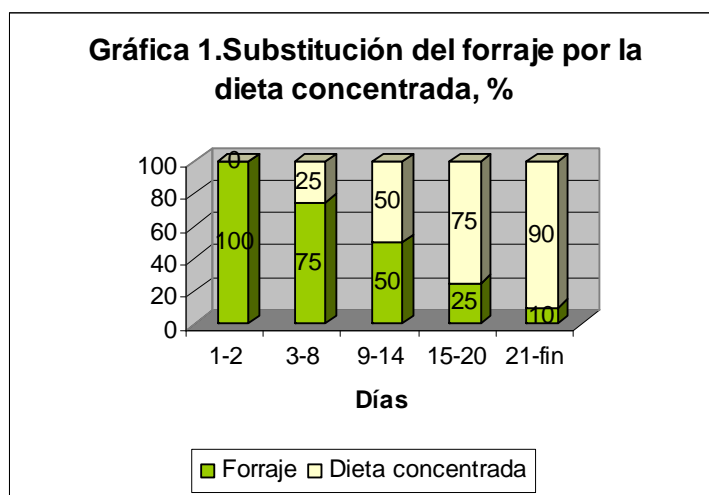
Hay que considerar que los corderos son sometidos a estrés durante su transporte al sitio de engorda, por lo que las 2-3 primeras semanas son críticas. Para que las bajas durante la engorda no excedan un 2%, se recomienda:

1. Transporte los animales en condiciones apropiadas evitando el sobrecupo y disparidad en el tamaño de los corderos.
2. A la llegada, repose los corderos y ofrezca un heno de buena calidad para que el rumen empiece a trabajar después del ayuno del transporte.

3. Después del forraje proporcíoneles agua limpia y fresca adicionada con electrolitos.
4. Al día siguiente trate a los animales contra parásitos internos, y de ser necesario contra parásitos externos (garrapatas, piojos).
5. Vacune durante este mismo manejo con la bacterina contra enterotoxemia (Clostridiasis), revacunando 15 días después con el mismo producto para obtener protección total contra esta enfermedad.
6. Aplique vitamina A (1, 000,000 U.I./cordero), sobre todo en época de secas.
7. Si los corderos tienen mucha lana, considere trasquilarlos. Un animal esquilado come mejor y gana más peso.
8. De acuerdo a su disponibilidad de corrales, separe los corderos en lotes por tamaño, condición corporal, y de ser posible, sexo.
9. Separe los animales enfermos para tratarlos individualmente, evitando manejos excesivos en el corral general.

Sobre el manejo alimenticio:

Con el objetivo de acostumbrar a los animales a la dieta alta en energía y reducir los trastornos digestivos es importante cambiar la dieta gradualmente. Un esquema de manejo alimenticio en este periodo se ilustra en la Gráfica 1.



El forraje debe ser de buena calidad, como alfalfa, avena, pradera picadas o ensilajes.

Ahoara bien, considerando el tipo de alimentación a utilizar, existen 2 alternativas:

- **Alimento completo, ofrecido a voluntad.**
 - Se requieren comederos semiautomáticos tipo tolva o bien cajones con protección
 - Usa poca mano de obra.
 - Se requiere un control más estricto en la preparación del alimento

- **Forraje y concentrado proporcionados separadamente.**
 - Se requiere mayor espacio de comedero, ya que la ración se proporciona 1 o 2 veces al día y todos los animales deben comer al mismo tiempo.
 - Usa más mano de obra
 - Oportunidad de usar una mayor variedad de forrajes, incluidos los ensilajes.



Resultados esperados.

En el Cuadro 2 se presentan algunos resultados en distintos ranchos (y ambientes) y razas, que demuestran tanto las ganancias de peso, eficiencia de conversión de alimento a carne y también el potencial de las razas utilizadas.

CUADRO 2.

Explotación	RANCHO NUEVO	RANCHO EL PILAR	BACHOCO
Lugar	Huehuetoca, Mex.	Jilotepec, Mex.	Celaya, Gto.
Raza	Suffolk	Rambouillet X Suffolk	Pelibuey

Manejo			
Corderos en engorda	48	75	50
Edad al destete, días	53	60	80
Peso al destete, kg	21.6	15.8	18.4
Días en engorda	65	75	55
Peso final, kg	44.8	42.2	30.15

Crecimiento y conversión alimenticia			
Incremento total de peso por animal, kg	23.2	26.6	13.75
Ganancia diaria de peso, g	357	354	250
Alimento consumido por animal, kg	93.8	103.7	55
Alimento necesario para una unidad de ganancia de peso, kg	4	3.9	4.

Datos económicos*			
Costo del kilo. de alimento, \$.	3.13	2.98	2.86

Costo total por alimentación del cordero, \$.	293.59	309.02	157.30
Costo de alimentación por kilo de cordero producido, \$	12.52	11.62	11.44

*Los datos por concepto de alimentación son los considerados en esta tabla.

Para una estimación más específica habría que considerar la mano de obra, los costos de operación, depreciación de instalaciones y equipo, los costos financieros, etc., lo que aproximadamente incrementa en un 15% el costo por kilo de cordero producido. Haciendo estas consideraciones, los costos reales de producción serían para:

Rancho Nuevo	\$ 14.39	por kg de cordero
El Pilar	\$ 13.36	por kg de cordero
Bachoco	\$ 13.15	por kg de cordero

Considerando un precio promedio de venta de \$25.00 MN el kilo en pie, el margen de utilidad es superior al 40% en periodos de aproximadamente dos meses y medio.



Necesidades para su aplicación.

- Lotes parejos de corderos destetado para engordar.
- Alimentos e infraestructura para su almacenamiento, preparación y suministro.
- Infraestructura adecuada para el alojamiento de los animales.
- Acceso y disponibilidad de alimentos concentrados.
- Compradores dispuestos a pagar un mejor precio por la calidad de los corderos en cuanto a rendimiento y calidad de la canal.
- Organización de productores para acceder al mercado de insumos y productos incluyendo la organización de la oferta.

Serie: ALIMENTACIÓN.

Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación.

Leonel R. L. Martínez Rojas⁹

Planteamiento del problema, la necesidad o la oportunidad.

Después de la cubrición durante los dos primeros tercios de la gestación la oveja no requiere cuidados especiales y su nivel de alimentación debe ser tal que le permita mantener su peso corporal con ligeros aumentos (el indicador 3 de condición corporal de ovejas de lana es adecuado [ver tecnología Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)).

En el último tercio de la gestación (últimas 7 semanas antes del parto) se dan cambios importantes en la oveja. Por un lado la cavidad abdominal se va ocupando por los fetos que crecen rápidamente (cerca del 70% del peso total con el que nacerán), esto a su vez va reduciendo poco a poco la capacidad del tracto digestivo, en un momento en que los requerimientos nutricionales aumentan, no solo por el crecimiento de los fetos, sino de la ubre y de la necesidad de acumular reservas en forma de grasa que le servirán para enfrentar los siguientes procesos del parto y de la lactación.

Las ovejas alimentadas deficientemente, en cantidad y calidad, pueden desarrollar varios problemas. Uno de ellos es el conocido como toxemia de la preñez, que ocurre cuando la oveja no recibe en el alimento los nutrientes suficientes y utiliza las reservas de grasa que se encuentran en su cuerpo, sobre todo cuando gestan dos o más corderos; se trata de un cuadro de intoxicación que puede terminar en la muerte.

Se pueden presentar otros problemas relacionados con ovejas que llegan débiles al parto, como son: que las ovejas tengan dificultades para parir, que abandonen a sus corderos recién nacidos, que produzcan poco calostro y leche, además de que las crías nazcan débiles y de bajo peso; la suma de estos factores resulta en baja viabilidad de los corderos (o alta mortalidad) y crecimiento deficiente.

Las ovejas mal alimentadas en el último tercio de la gestación tardan más en reiniciar sus ciclos reproductivos y son susceptibles a otras enfermedades.

De acuerdo con lo anterior la alimentación de las ovejas de cría en el último tercio de la gestación es un punto clave en el manejo del rebaño y requiere, para obtener la máxima eficiencia, contar con lotes parejos, sin ovejas vacías o improproductivas o de muy diferentes tiempos de gestación.

Si el lote es disparejo habrá ovejas sobrealimentadas (aquellas que no estén gestantes o con un tiempo menor de gestación que la mayoría) o

⁹ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

subalimentadas (aquellas de gestación más avanzada o que gesten dos o más corderos), ya que compiten entre sí por el alimento suministrado en grupo; ambos casos son ejemplos de ineficiencia. Para el diagnóstico de gestación previo vea la tecnología [Diagnóstico de gestación en ovejas](#).

La(s) tecnología(s).

El objetivo de cuidar la alimentación de las ovejas en el último tercio de gestación es que éstas de tener una condición corporal de 3 al iniciar el último tercio de la gestación lleguen a condición 4 antes del parto (ver tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)).

Las necesidades de los nutrientes principales, energía y proteína, en esta etapa dependen de:

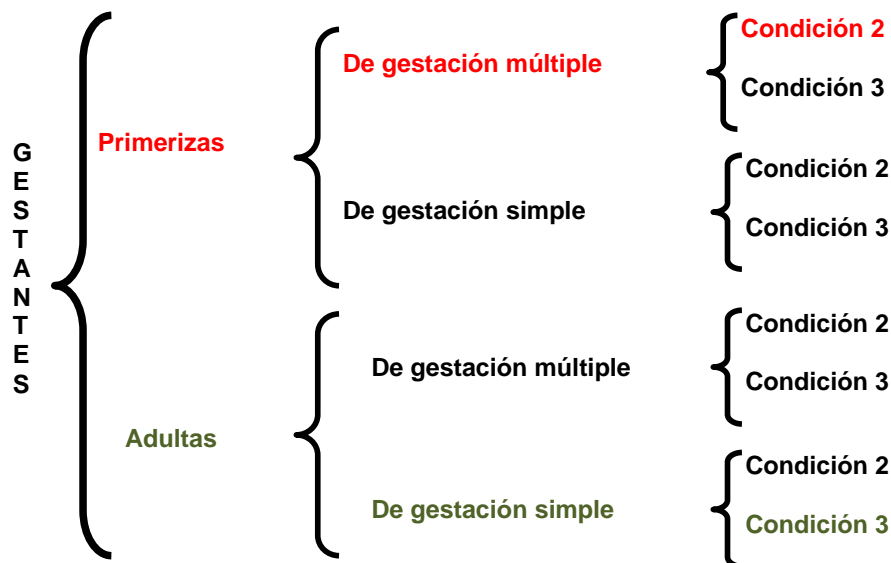
Edad de las ovejas. Los requerimientos de energía y proteína son más altos en las ovejas primerizas (también conocidas como primalas) que en las adultas debido a que aun están creciendo y a las necesidades de gestación se suman las de crecimiento.

Prolificidad. Al aumentar la prolificidad (número de corderos que está gestando la oveja, aunque en estricto sentido este índice se determina al parto) aumentan las necesidades de energía y proteína. Las primalas tienen índices de prolificidad menores que las adultas y puede haber diferencias dentro de cada grupo por raza y manejo del empadre. En caso de que no se cuente con el diagnóstico de qué tipo de gestación hay, entonces se puede usar un índice de prolificidad esperada, basada en la prolificidad de partos anteriores.

Ambiente. En ambientes cálidos puede ser necesario aumentar de 5 a 10% el nivel de los nutrientes, particularmente en los grupos raciales menos adaptados a las condiciones cálidas..

Procedimiento.

Según lo anterior el criador de ovinos se puede encontrar en varias combinaciones de situaciones, como se ilustra en el esquema; se muestran con colores las situaciones extremas. El principio fundamental es hacer lotes de animales de requerimientos nutricionales similares. Sin embargo esto dependerá de las posibilidades reales del productor.



Es quema de combinaciones por edad, tipo de gestación y condición.

Como puede observarse los animales que necesitan mejor alimentación son las primaras de gestación múltiple y baja condición y los que requieren menos son las ovejas adultas, de gestación simple y condición regular.

Sin embargo lo más común es que no se puedan hacer tantos lotes por lo que el criador debe tomar la decisión de qué criterios tomar en cuenta acordes a sus posibilidades. Un criterio conocido es la edad de las ovejas y otro fácil de determinar es la condición corporal (ver tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)), así que puede basarse en estos dos hechos. Obviamente sabe que sus ovejas están gestantes (ver tecnología [Diagnóstico de gestación en ovejas](#)), pero tal vez no tenga el tipo de gestación por lo que lo más práctico es alimentarlas como una sola categoría.

Si se quiere ser más preciso para mejorar la alimentación por tipo de gestación, sin tener el diagnóstico correspondiente, se puede recurrir a los datos de prolificidad de partos anteriores y con eso estimar cual puede ser la prolificidad esperada en el lote actual.

La mejora de la alimentación se logra usando forrajes de mejor calidad y proporcionando alimentos en los que la energía y la proteína estén más concentrados. En las tecnologías sobre: [Uso de esquilmos agrícolas e industriales en la alimentación de ovinos](#), [Los compuestos nitrogenados en la alimentación de los ovinos](#) y [Engorda de corderos con dietas a base de granos, altas en energía](#) se citan algunos ejemplos y orientaciones de su uso.

En el siguiente cuadro se presentan las proporciones de forraje y alimentos concentrados (en energía y/o proteína) recomendados según la edad de las ovejas y la prolificidad esperada. A mayores requerimientos, menores niveles de forrajes.

Edad	Prolificidad esperada	Proporción	
		Forraje	Concentrado
Primiparas	Hasta 120%	70	30
	Más de 120%	60	40
Adultas	Hasta 150%	85	15
	Más de 150%	65	35

Hay varias posibilidades para ofrecer los alimentos al lote de ovejas gestantes:

- Mediante el uso de dietas integrales, que están adecuadamente balanceadas y resultan de la mezcla de todos los ingredientes en un solo alimento, que se ofrece para su consumo a voluntad. En esta alternativa se reduce el rechazo de algún ingrediente y la competencia entre animales; se usan comederos amplios o de tolva.
- Mediante el ofrecimiento de forrajes para su libre consumo y un suplemento de energía y proteína en cantidades fijas. Para garantizar que todas las ovejas de un lote consuman casi la misma cantidad del suplemento es importante que el espacio lineal de comedero por oveja (30 cm) sea suficiente para que todas coman al mismo tiempo.
- En el caso de que la recomendación sea suplementar pequeñas cantidades y no se disponga de suficiente espacio de comedero se sugiere el uso de bloques multinutricionales sólidos, para su consumo a voluntad (ver tecnología [Elaboración artesanal y uso de bloques multinutricionales de melaza como suplemento alimenticio para ovinos. correspondiente](#)).
- En el caso de que las ovejas salgan a pastorear juntas y se suplementen en corral, se marcan con colores diferentes y al regresar del pastoreo se separan mediante una puerta cortadora. Después de una semana de entrenamiento esta práctica se realiza sin dificultad.

Necesidades.

Es importante mencionar que para poder aplicar esta tecnología es necesario que el rebaño esté organizado; que siga un programa de manejo reproductivo para que en un momento dado los eventos y las actividades conexas a ellos sean similares y se optimicen los recursos de insumos, infraestructura y mano de obra.

Infraestructura e inversión en insumos y mano de obra para mejorar la alimentación y para suministrar los alimentos.

Posibilidades de conocer el estado corporal de los animales y su lotificación.

Limitantes.

- No haber previsto o programado la mayor demanda de alimentos en esta fase y la siguiente.
- No disponer de recursos financieros.

Otras recomendaciones.

Como parte del manejo rutinario de las ovejas gestantes está el control del estado sanitario actual y futuro.

- Las ovejas se vacunan contra las enfermedades que se recomiendan en el calendario correspondiente para proteger a la madre y a los corderos.
- Igualmente se desparasitan las madres para reducir la carga parasitaria y la eliminación de los huevecillos de los parásitos por las heces.
- Simultáneamente se hace una limpieza general de las instalaciones para que los corderos nazcan en un ambiente limpio.

Serie: CIENCIAS DE LA CARNE

Algunos factores ambientales que afectan el rendimiento y la calidad de la canal.

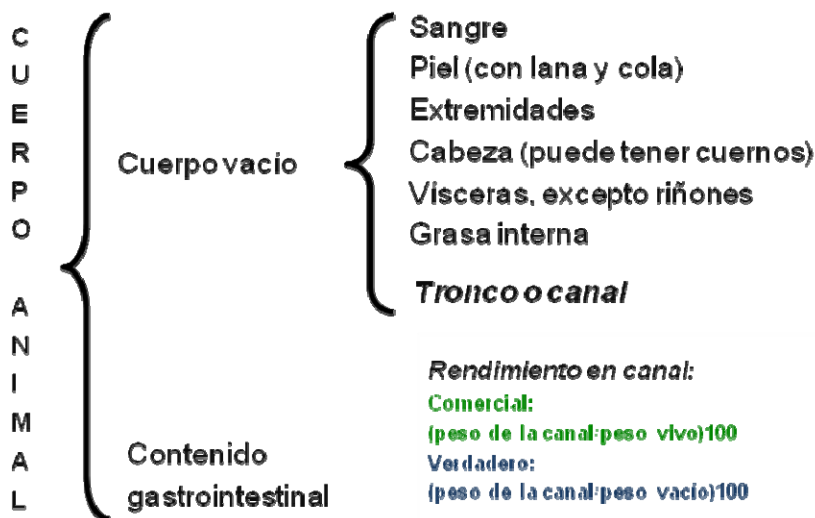
José Armando Partida de la Peña¹⁰

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad. En la actualidad, se aprecia un creciente interés de los ovinocultores por tener una mayor participación en la cadena de valor de la carne, tratando de incidir más ampliamente en los eslabones que dan valor agregado a la producción primaria, para tener mejores retribuciones económicas. Este hecho, motiva la necesidad de contar con información sobre los diversos factores que afectan el rendimiento y las características de la canal, puesto que ésta unidad va siendo cada vez más empleada como elemento básico en el comercio de la carne.

Se denomina canal ovina al cuerpo entero del animal sacrificado, decapitado, desangrado, desollado y eviscerado. Como consecuencia de esto, el peso de la canal dependerá del peso de cada uno de los componentes que le son retirados durante el faenado. Un parámetro inicial que se emplea en la determinación de la calidad, es el rendimiento comercial en canal, que se obtiene al dividir el peso del animal vivo entre el peso de la canal y multiplicar el resultado por 100.

Esquema de los componentes corporales del ovino.

Componentes corporales del ovino



A pesar de que el rendimiento en canal es un concepto que se emplea muy frecuentemente, éste parámetro puede ser muy variable por depender de diversos aspectos, dentro de los cuales sobresalen los siguientes: si se expresa en canal caliente o fría, el peso de la piel, el tamaño de las vísceras

¹⁰ partida.jose@inifap.gob.mx

del tubo gastrointestinal y el contenido del mismo. Por lo anterior, se deben tomar en cuenta las consideraciones siguientes:

Es preferible expresar el rendimiento en canal fría para evitar la variación que se presenta cuando la canal va perdiendo temperatura a medida que se va enfriando; por esto, se recomienda determinar el rendimiento en la canal refrigerada a 4 °C durante 24 h.



Canales ovinas Foto: Luna, 2006.

Por lo general el peso de la piel es mayor en los ovinos de lana que en los de pelo. El tamaño de las vísceras gastrointestinales y de su contenido depende del tipo de alimentación que recibe el animal. Los sistemas que se basan en el libre pastoreo, generan corderos con menor rendimiento en canal que los sistemas que emplean dietas integrales, porque al consumir solo forraje los animales requieren una mayor cantidad de alimento (muy voluminoso) para llenar sus requerimientos alimenticios y desarrollan un tubo gastrointestinal mayor.

Por ser más grande el tamaño del tubo gastrointestinal y tener una mayor cantidad de contenido en su interior, es más alta la proporción del peso corporal que será removido del cuerpo del animal al realizar el faenado. Esto disminuirá la proporción que corresponde a la canal.

Otro aspecto a considerar es que el rendimiento en canal también se modifica con el tiempo transcurrido entre la última vez que el animal ingirió alimento y agua, y la hora de su sacrificio: entre más largo sea el tiempo de espera previo a la matanza, el animal eliminará una mayor cantidad del contenido gastrointestinal y se elevará su rendimiento en canal. Por ser el contenido gastroentérico muy variable, es recomendable expresar el rendimiento en canal con base en el peso vivo vacío, es decir, eliminando el peso del contenido gastrointestinal. A este resultado se le denomina rendimiento verdadero en canal.

Independientemente de la raza, el sexo y estado de madurez de un animal, existen múltiples factores relacionados con el ambiente, que por modificar las características corporales de un animal en vivo, consecuentemente alteran las propiedades de su canal. Debido a que algunos de estos factores no pueden ser modificados a voluntad (climáticos), únicamente nos centraremos en

aquellos en los que puede influir el productor antes del sacrificio de los animales.

Los principales factores ambientales que pueden ser modificados por el productor son: el sistema de alimentación, el nivel nutricional, el peso al sacrificio y la edad cronológica del animal al momento de la matanza; todos ellos están interrelacionados.

Descripción de la tecnología.

Hay tecnologías específicas para modificar el efecto de cada uno de los factores ambientales mencionados anteriormente, pero a manera de resumen se tratarán en conjunto.

El sistema de alimentación afecta la calidad de la canal, porque incide sobre el consumo de alimento y modifica el volumen del tubo digestivo de los ovinos, influyendo sobre la velocidad de crecimiento y el tiempo en que un animal alcanza su peso maduro. Esto repercute en forma directa sobre el rendimiento y la composición de la canal, ya que la acumulación de los tejidos es variable con la edad. A mayor edad, mayor es la deposición de grasa a costa del tejido muscular.



Producción ovina en estabulación

Foto: Partida, 2007



Producción ovina en pastoreo

Foto: Bianchi, 2005.

El sistema de producción también afecta la velocidad de crecimiento y el peso de sacrificio, porque modifica la disponibilidad y la calidad nutritiva del alimento. Se sabe que existe una relación directa entre el peso de sacrificio y el rendimiento en canal, al incrementar el peso a la matanza, se eleva el rendimiento en canal. Datos obtenidos en ovinos de pelo indican que cuando se sacrifican corderos con 28 kg de peso, se obtienen rendimientos en canal del 37%; mientras que cuando el sacrificio se efectúa a los 51 kg de peso vivo, el rendimiento en canal puede llegar casi al 54 %. En ovinos de lana se ha visto algo similar, ya que el rendimiento en canal se eleva del 46% al 49% cuando se incrementa el peso de sacrificio de 11 a 31 kg, en promedio.

El peso de sacrificio también afecta las dimensiones de la canal, modifica su índice de compacidad (peso/longitud total), incrementa el grado de

engrasamiento y la proporción de grasa en la canal, y eleva la proporción de pierna y tórax. Al aumentar el peso de sacrificio se observan valores más altos en todos los parámetros anteriores.

Calidad nutricional de la dieta

* Nivel energético.

Existe mucha evidencia de que el rendimiento en canal se incrementa en forma directa conforme se eleva el nivel de energía en la dieta. En ovinos de pelo se ha determinado que cuando se proporcionan dietas integrales con 2.2 Mcal de energía metabolizable (EM)/kg materia seca (MS), se obtienen rendimientos de 42.7%, mientras que cuando se eleva la EM a 2.85 Mcal/kg de MS el rendimiento en canal se eleva hasta el 53.6 %. En corderos de lana sucede algo similar, se incrementa el rendimiento en canal del 46.8 al 50.1% al pasar de un sistema en pastoreo a un sistema estabulado, basado en el uso de alimento integral con un elevado nivel energético.

La densidad de energía de la dieta también puede afectar el estado de engrasamiento de la canal y el color de la grasa cavitaria y de cobertura.



Dieta integral en estabulación Foto: Partida, 2008.

* Cantidad y tipo de proteína.

La información disponible indica que la suplementación proteínica solo tiene efecto sobre la calidad de la canal cuando se suplementan animales cuyo consumo no satisface los requerimientos alimenticios de ese nutriente. Esta situación se presenta en dietas con menos del 10 % de proteína cruda (PC) o en sistemas de pastoreo extensivo con forrajes pobres.

Por el contrario, cuando los niveles de proteína cruda en el alimento son del 15% ó más, no se ve una respuesta clara al incremento de proteína adicional, o la que se presenta es mínima. Esta situación puede cambiar cuando se proporciona proteína de sobrepaso, es decir, proteína que no es degradada en el rumen, sino que sigue su tránsito hacia los compartimientos posteriores en

donde es degradada y asimilada como en los animales de un solo estómago (cerdo y aves). Ejemplos de esta proteína son la harina de pescado, la pasta de soya, la harinolina, los granos de destilería de maíz desecados, la harina de carne, etc. Algunos resultados de investigación muestran que cuando se proporciona proteína de sobrepaso a animales con muy alto potencial de crecimiento, se eleva el rendimiento en canal, se incrementa el porcentaje de músculo corporal y se reduce la cantidad de grasa.

Ámbito de aplicación. Las tecnologías pueden ser empleadas en todo el territorio nacional y dependen de las condiciones agroecológicas que imperen, así como del sistema de producción del que se trate.

Necesidades para su aplicación. En sistemas de producción basados en el pastoreo, se requiere determinar en que grado el pasto llena los requerimientos nutricionales de los animales y que necesidades se deben satisfacer con complementos alimenticios, que sean balanceados para que los animales desarrollen su máximo potencial de crecimiento en cada etapa de producción. Si los animales están en estabulación, se deberán proporcionar dietas integrales elaboradas para llenar todos los requerimientos nutricionales y que sean económicamente rentables. Todo esto, debe programarse de acuerdo con el nivel de crecimiento deseado y el peso al sacrificio que demande el mercado.

Para la elaboración de alimentos integrales o concentrados, se requiere contar con un molino de martillos, una revolvedora horizontal y tener disponibilidad de los insumos necesarios para la elaboración de las dietas.

Limitantes y restricciones. Las limitaciones en el uso de las tecnologías se asocian a la disponibilidad de recursos para la adquisición del equipo necesario y los ingredientes para la elaboración de alimentos, suplementos o complementos alimenticios.

Otras recomendaciones.

Hay otras tecnologías que pueden modificar el rendimiento y las características de la canal en ovinos como son el tipo de destete, la castración, el criptorquidismo inducido, el uso de anabólicos y de promotores del crecimiento. Ver las tecnologías: [Manejo sanitario del destete](#), [Engorda de corderos con dietas a base de granos, altas en energía](#), [Criterios para el uso de aditivos en la alimentación de los ovinos](#).

Serie: CIENCIAS DE LA CARNE**Influencia de la raza y el sexo sobre el crecimiento, rendimiento y calidad de la canal de ovinos de pelo.**Leonel R. L. Martínez Rojas¹¹**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

El crecimiento, en términos prácticos, es medido por el aumento de peso que representa al crecimiento. Desde el punto de vista energético y del costo de producción de ese aumento, es importante conocer la composición de ese "crecimiento", que es diferente en cada etapa fisiológica del animal. Por ejemplo a medida que el animal aumenta de tamaño con la edad, aumenta el contenido de energía de cada unidad de ganancia; los animales de crecimiento rápido retienen mayor cantidad de energía que los de crecimiento lento.

Luego el tamaño de ese crecimiento se relaciona con los insumos necesarios para producirlo; en el caso de la transformación de alimentos a aumento de peso se le conoce como conversión alimenticia, es decir la cantidad de alimento necesaria para producir un kilo o unidad de aumento o bien la eficiencia alimenticia que expresa la cantidad de aumento que puede inducir un kilo o unidad de alimento.

Esta relación insumos-producto se puede establecer con el peso de la canal o de una región o tejido específico, músculo por ejemplo.

Así, para evaluar el comportamiento de los ovinos en términos de crecimiento se usan tres indicadores básicos y prácticos:

- El consumo de alimento, la ganancia de peso y la relación consumo/ganancia o conversión alimenticia.
- El rendimiento en canal (definido en la tecnología [Algunos factores ambientales que afectan el rendimiento y la calidad de la canal](#)).
- La calidad de la canal, medida en diferentes formas entre las que destacan el grado de engrasamiento y la conformación (ver la tecnología [Criterios para clasificar las canales de ovinos](#)).

El crecimiento y la composición de éste, son controlados por factores intrínsecos y extrínsecos. Los primeros están relacionados con la información genética del animal, incluido el sexo y la edad. Los extrínsecos o ambientales incluyen los alimentos que son el sustrato que debe transformar el animal para cubrir sus necesidades de mantenimiento y de producción, y las condiciones en que se desarrollan los animales: factores climáticos, presencia de enfermedades y sistemas de explotación. En el caso del rendimiento y la calidad de la canal en la tecnología [Algunos factores ambientales que afectan el rendimiento y la calidad de la canal](#) se han revisado algunos de los factores extrínsecos.

¹¹ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

En este caso se proporcionará información de experiencias con tipos raciales de pelo y el sexo porque es en esta área donde se ha generado mucho conocimiento durante las últimas 4 décadas, a partir de la raza Pelibuey.

La(s) tecnología(s).

Lo primero que hay que mencionar es que entre las muchísimas razas de ovinos que existen hay una gran variación en su ritmo de crecimiento asociado a su peso maduro; las razas pesadas tienen ganancias de peso mayores a las ligeras; estas últimas sin embargo consumen menos alimento. De ahí que la eficiencia de conversión del alimento a aumento de peso sea una medida más adecuada cuando se trata de compararlas.

Igualmente para usar el vigor híbrido, sobre todo de las razas genéticamente distantes, se ha recurrido al cruzamiento, tanto entre razas de pelo como entre las de pelo y las lanares cárnicas.

Cuadro 1. Comportamiento de corderos alimentados con dietas a base de granos enteros

	<i>Pelibuey</i>	<i>Ramb.X</i>	<i>Suffolk</i>	<i>Suffolk</i>
GDP, g	250	354	357	357
Consumo/ganancia	4	3.9	4	4

USFGC, sin fecha

En el cuadro 1 se observa que una raza de talla pequeña como la Pelibuey gana menos peso (250 g diarios) que una pesada como la Suffolk (357 g/día); sin embargo ambas necesitan 4 unidades de alimento por cada una de aumento o sea, que su eficiencia de conversión es la misma.

Otra experiencia, comparando 3 razas de pelo y una lanar, indica que la Black Belly gana menos peso que la Katahdin y Dorset; la Santa Cruz es intermedia en ganancia de peso. Sin embargo en conversión alimenticia la Santa Cruz es similar a las de talla grande Dorset y Katahdin; en este aspecto la Black Belly no es eficiente.

El otro factor asociado al animal es el sexo. Es bien conocido que el crecimiento de los machos es mayor que el de las hembras y que éstas empiezan a engrasarse a un peso menor que los machos. También por cada unidad de aumento de peso los machos requieren menos alimento; la diferencia llega a ser de un kilo, por lo que tiene implicaciones económicas importantes. El cuadro 2 muestra la consistencia de la información.

Cuadro 2. Efecto del sexo sobre el crecimiento de ovinos de pelo.

	Hembras	Machos	Referencia y observaciones
Gan. de peso, g/d	183	256	G. Cantón <i>et al.</i> , 2001. Pb y BB
Consumo./ganancia.	6.6	5.4	
Gan. de peso, g/d	151	228	Bores <i>et al.</i> , 1999.
Consumo./ganancia.	6.6	4.7	
Gan. de peso, g/d	161	240	Aguilera <i>et al.</i> , 1995. Pb a base de granos, en el trópico
Consumo./ganancia.	7	6.3	
Gan. de peso, g/d	167	243	Gutiérrez <i>et al.</i> , 1995
Consumo./ganancia.	5.1	3.7	
Gan. de peso, g/d	166	242	PROMEDIOS
Consumo./ganancia.	6.3	5.0	

Obviamente hay efectos combinados de la raza, el sexo y la dieta o suplementación, como se muestra en el Cuadro 3. En cuanto a la combinación raza y medio ambiente se remite al lector a la tecnología [Adaptación de los ovinos a climas cálidos y productividad](#), que muestra que es más fácil que los ovinos de pelo se adapten a una mayor variedad de climas que las lanares a las condiciones tropicales.

Cuadro 3. Efecto de la raza, el sexo y la suplementación de ovinos Pelibuey(Pb) y Pb X Hampshire en pastoreo.

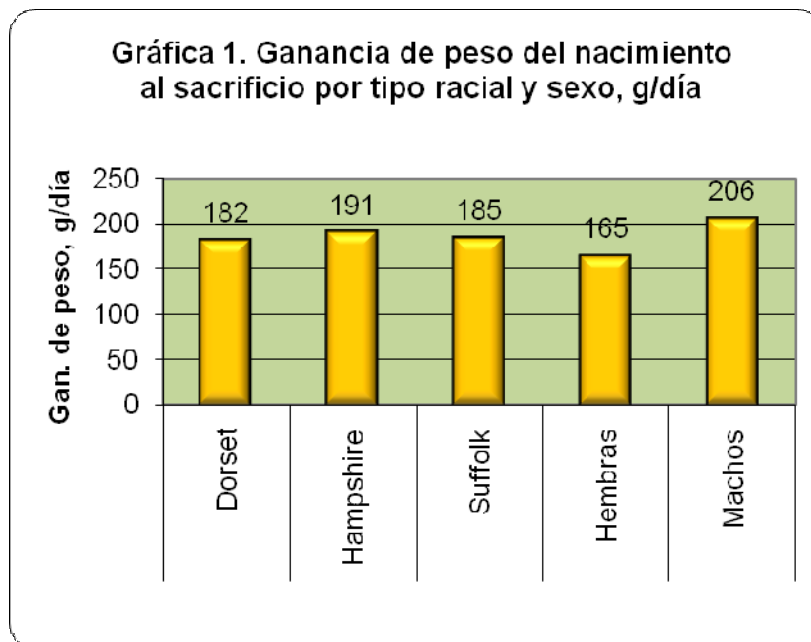
	Sin suplemento	Con suplemento
Ganancia diaria de peso, g	110	226
	Pelibuey	PB. X Hampshire
	175	196
	Hembras	Machos
	174	196
Duarte y Pelcastre, 1996		

La castración de los machos reduce la tasa de crecimiento y puede aumentar la conversión alimenticia y afectar también la composición de la canal producida; sin embargo sus índices no llegan a ser como los de las hembras, sino intermedios.

La castración quirúrgica de los machos (se le retiran los testículos, generalmente al nacimiento) se realiza para facilitar el manejo de machos y hembras dentro de un rebaño comercial. Sin embargo, como se ha mostrado, tiene efectos negativos sobre el crecimiento de los animales, por lo que se puede inducir el criptorquidismo, impidiendo el descenso de los testículos a la bolsa escrotal lo que causa infertilidad; con esto se mantiene la ganancia de peso similar a la de los enteros.

El productor se puede preguntar entonces qué es más importante si el tipo de craza o el sexo. La Gráfica 1 muestra que las cruzas de pelo Black Belly-

Pelibuey, nuevamente cruzada con una raza lanar cárnica no es muy diferente; solo destaca en ganancia de peso ligeramente la Hampshire. La diferencia entre hembras y machos es más fuerte. En otros estudios la cruce con Suffolk ha sido mejor que la Dorset, sin embargo el efecto del sexo es el mismo.



Adaptada de Bores y col., 2002.

Lo mismo ocurre con el rendimiento en canal con la diferencia de que en este caso las hembras rinden más que los machos, por su diferente engrasamiento.

Lo importante también es que haya continuidad en el cuidado de los corderos, desde el nacimiento hasta el sacrificio; en algunos casos después del destete los animales ganan menos peso que su potencial de crecimiento (ver la tecnología [Engorda de corderos con dietas a base de granos, altas en energía](#)). Las ganancias de peso después del destete, de hecho, deben ser mayores que las de crianza.

Parece ser que el tipo de raza de pelo tiene algún efecto sobre la conformación de piezas de la canal. Algunos estudios muestran que los estudios que incluyeron Pelibuey puro (Pb.) el rendimiento en pierna y tórax fue mayor que los BB puros o en cruce con Pb, debido a que éstos últimos tienen una mayor proporción de cuello y abdomen, sin embargo no son comparaciones simultaneas sino de diferentes fuentes.

En un estudio realizado en condiciones de clima templado para evaluar las canales de ovinos, machos y hembras, *Pelibuey* (Pb) y su cruce con *Rambouillet* (R-Pb) y *Suffolk* (S-Pb) no se encontraron diferencias importantes entre grupos genéticos pero sí entre sexos siendo las hembras las mejor

conformadas de la canal y las piernas. Las canales de los *Pelibuey* fueron menos grasosas que las de los ovinos cruzados.

Se puede concluir que hay diferentes herramientas ambientales y genéticas que pueden ser utilizadas por el productor para mejorar tanto el crecimiento, como el rendimiento y calidad de la canal. Algunas de estas herramientas las tiene ya en sus manos.



Canales de ovinos de pelo en el rastro de Capulhuac, Mex. (Foto: J. De Lucas T).

Serie: CIENCIAS DE LA CARNE**Criterios para clasificar las canales de ovinos.**Leonel R.L. Martínez Rojas¹²

Con el propósito de orientar y fortalecer la cadena de producción, transformación, comercialización y consumo de carne de ovino a través de la definición de las características de calidad que deben reunir las canales para su comercialización, en 2006 se emitió la norma mexicana de clasificación de la carne de ovino en canal (**NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos Pecuarios-Carne de Ovino en Canal-Clasificación**).

Esta norma consideró la experiencia internacional al respecto pero también se tomaron en cuenta las experiencias e información nacionales para ajustarla a las necesidades del propio país. Sin embargo, siendo voluntaria, se tiene muy poca experiencia de su aplicación y de su impacto potencial.

La presente ficha tiene por objeto hacer un resumen de la norma de referencia, destacar los criterios más relevantes en que se basa, explicarlos y hacer algunas consideraciones. De alguna manera se trata de acercarla a los agentes económicos involucrados en la cadena producción-consumo de la carne ovina.

Si bien es el técnico clasificador de canales el usuario principal, el productor también debe conocer qué se evalúa en las canales de los animales que produce para introducir las mejoras correspondientes.

La NORMA MEXICANA se basa en 4 criterios para clasificar las canales de ovinos:

- La edad.
- El peso de la canal.
- El grosor de la grasa de cobertura.
- La conformación.

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de edad (estimada por el examen de la dentición), peso de la canal y grasa de cobertura.

¹² Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

Indicadores	Corderos			Borregos	
	Lechal	Liviano	Pesado	Primal	Adulto
Peso en pie, kg	Hasta 12	Hasta 38	Más de 38	NA	NA
Peso en canal, kg	Hasta 6	Hasta 18	Más de 18	NA	NA
Grasa de cobertura, mm	Perirrenal abundante	De 1 a 3	De 3 a 6	De 5 a 10	De 5 a 10
		De 4 a 6	De 7 a 10	De 11 a 15	De 11 a 15
		De 7 a 10	De 11 a 15	Más de 15	Más de 15
Edad	Hasta 45 días	Hasta dientes temp.	Hasta dientes temp.	De 1 a 4 incisivos perm.	De 5 a 8 incisivos perm.

NA = no aplica

La norma considera dos grandes grupos: el primero es el cordero con dientes de leche, temporales y el segundo el borrego cuando empiezan a cambiar los dientes incisivos.

Los corderos se clasifican en 3 subgrupos:

- Cordero lechal o mamón. De muy corta edad (hasta 45 días), de bajo peso y que no han consumido alimentos secos; carne blanca, de preferencia con abundante grasa perirrenal.
- Cordero liviano. Cordero joven con pesos vivos, según razas o cruzamientos, de hasta 38 kg en pié.
- Cordero pesado. El que produzca canales de más de 18 kg.

Los borregos se clasifican en primales (con 4 dientes incisivos permanentes) y adultos (con más de 4 dientes incisivos permanentes).

En cada subgrupo, excepto el de lechales, se consideran 3 grados de grasa de cobertura; en los corderos pesados se tiene mayor cobertura de grasa que en los livianos y en los borregos se da mayor importancia a la edad como elemento diferencial entre primal y adulto con los mismos grados de grasa de cobertura.

La grasa de cobertura se mide a la altura de la 12 costilla, a 11 cm de la línea media, con una regla diseñada para ello (Figura 1).

Cabe hacer notar que es una clasificación simple que en los adultos no considera el sexo y la castración, como ocurre en países muy especializados en la clasificación de canales.

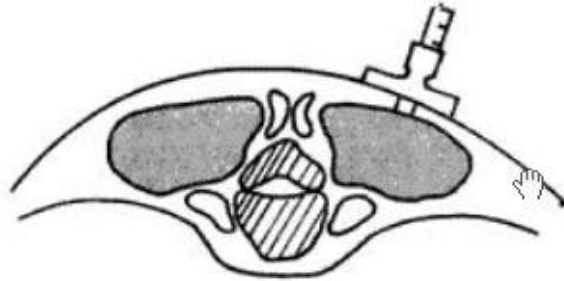


FIGURA 1
VISTA TRANSVERSAL DE LA CANAL EN LA DOCEAVA COSTILLA

Conformación.

Para su determinación se sigue un patrón fotográfico y las siguientes características:

Excelente. Canales con músculos gruesos y amplios en comparación con la longitud de la misma; amplio llenado de las piernas y los cuartos delanteros.

Buena. Canales con músculos moderados en comparación con la longitud de la misma; piernas y cuartos delanteros moderadamente delgados.

Deficiente. Canales con músculos delgados en comparación con la longitud de la misma; piernas y cuartos delanteros delgados y cóncavos.

ANEXO 1. PATRÓN FOTOGRÁFICO

Conformación de Canales de Ovinos.



EXCELENTE



BUENA



DEFICIENTE

Conjuntando los 4 factores de evaluación, finalmente se clasifican en 4 categorías:

- **MEXICO EXTRA**
- **MÉXICO 1 (SELECTA)**
- **MÉXICO 2 (COMERCIAL)**
- **FUERA DE CLASIFICACIÓN**

Clasificación de las Canales de Ovino de acuerdo a la relación edad/peso/grasa/conformación			
CORDEROS LIVIANOS			
GRASA	CONFORMACION		
	EXCELENTE	BUENA	DEFICIENTE
1-3 mm	MEX EXT	MEX 1	MEX 2
4-6 mm	MEX 1	MEX 1	MEX 2
7-10 mm	MEX 2	MEX 2	MEX 2
Más de 10 mm	FC	FC	FC
CORDEROS PESADOS			
Grasa	CONFORMACIÓN		
	EXCELENTE	BUENA	DEFICIENTE
3-6 mm	MEX EXT	MEX 1	MEX 2
7-10 mm	MEX 1	MEX 1	MEX 2
11- 15 mm	MEX 2	MEX 2	MEX 2
Mas de 15 mm	FC	FC	FC
BORREGO PRIMAL			
Grasa	CONFORMACIÓN		
	EXCELENTE	BUENA	DEFICIENTE
5-10 mm	MEX 1	MEX 2	FC
11-15 mm	MEX 2	MEX 2	FC
Más de 15 mm	FC	FC	FC
BORREGO ADULTO			
Grasa	CONFORMACIÓN		
	EXCELENTE	BUENA	DEFICIENTE
5-15 mm	MEX 2	FC	FC
Más de 15 mm	FC	FC	FC

FC = FUERA DE CLASIFICACIÓN

Apoyándose en los colores, obsérvese que las mejores clasificaciones (hacia arriba y a la izquierda, colores naranja y amarillo) se logran con animales jóvenes, de poca o intermedia grasa de cobertura y de excelente a buena conformación; en cambio hacia la derecha y abajo (color azul, que corresponde a animales adultos, mal, e inclusive bien, conformados y con una cantidad intermedia y alta de grasa) quedan fuera de clasificación.

Obsérvese también que los borregos primales solo pueden clasificar como **MEX 1 (Selecta)** y **MEX 2 (Comercial)** si tienen conformación excelente y buena, respectivamente, y entre 5 y 15 mm de grasa. Los adultos solo pueden clasificar como **MEX 2**, si tienen conformación excelente y no más de 15 mm de grasa de cobertura.

En el proceso se incluye el sellado y etiquetado de las canales.

Consideraciones finales.

Al comprador de las canales, una vez clasificadas, no le deben importar las características de los animales de los que provengan, es decir si son machos o hembras, así como el tipo racial; sino la categoría que hayan alcanzado. El técnico clasificador ya ha considerado los criterios de clasificación y es una garantía de calidad. De la misma forma que el consumidor de carne fresca o refrigerada relaciona la calidad con la apariencia, el sabor y la terneza de la carne misma y de los platillos que de ella se elaboran.

Es importante entonces tener clasificadores bien capacitados en la higiene y calidad de la carne para que sus dictámenes sean confiables.

Todo lo anterior indica que el objetivo primordial del ovinocultor debe ser producir corderos jóvenes bien terminados. Así el transformador podrá sacar piezas de alto valor.

Idealmente al productor debe pagársele precios diferenciados por el rendimiento y calidad de la canal que den sus animales y de este modo premiar los esfuerzos que haga por mejorar la producción.

Se puede acceder al documento completo de la norma a través de 2 maneras:

<http://www.economia-nmx.gob.mx/>

Clave de acceso: **NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos Pecuarios- Carne de Ovino en Canal-Clasificación**

<http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/legislacion.htm>

NMX Y NOM de calidad y de productos ganaderos

NMX-FF-106-SCFI-2006. Productos Pecuarios- Carne de Ovino en Canal-Clasificación

Serie: CIENCIAS DE LA CARNE

Rendimiento de la canal en cortes y su diferenciación según el mercado.

Joaquín Gómez Marroquín¹³

Planteamiento del problema.

La mayor parte de la producción de corderos en nuestro país, tiene como objetivo cubrir la demanda de carne para el mercado de la barbacoa. Generalmente, los productores venden el cordero en pie, siendo el peso vivo y la edad, los factores de mayor peso para determinar el precio de compra. Una vez que el cordero es sacrificado, la canal se despieza sin un patrón específico, se busca obtener piezas lo más completas posibles y que tengan un tamaño que permita su acomodo en los hornos o peroles donde se prepara. Es decir, no se da una diferenciación en cuanto al tipo de corte y el precio al que puede venderse, se parte de que el total de la canal se vende como platillo preparado al mismo precio de venta.

Debido a que en nuestro país son cada vez más las explotaciones y empresas que se interesan en el mercado de cortes finos de cordero y que éste tiene un gran potencial para desarrollarse, es necesario que los productores, transformadores y comercializadores, tengan una idea clara de cuáles son los cortes que el mercado demanda, con el objeto de identificar y diferenciar aquellos que tengan demanda en nichos muy específicos, diferentes al de la barbacoa y que pagan un mejor precio por este tipo de cortes. De igual manera, determinar qué parte de la canal puede seguir teniendo como destino la barbacoa.

Para la elaboración de este material, el criterio principal para la sugerencia de los cortes posibles, fue seleccionar aquellos que tienen mayor demanda en nuestro país y que alcanzan los mejores precios en el mercado. Como referencia se utilizaron manuales de corte de Australia, Nueva Zelanda, Uruguay y Estados Unidos de Norteamérica.

Esta guía pretende aportar información al productor sobre los cortes de mayor demanda, el lugar de la canal de donde se obtienen, las variaciones que pueden tener y los nombres más comúnmente utilizados.

Descripción de la tecnología

Características de los Corderos.

De manera general, puede decirse que los corderos que provengan de un régimen de finalización a base de granos, presenten una menor edad y mayor peso al sacrificio, mejor conformación muscular y por lo tanto un rendimiento en canal superior a los que provengan de pastoreo. Es importante que el peso al sacrificio ideal se determine de acuerdo a la raza o cruce utilizada, la eficiencia y rentabilidad de la engorda y sobre todo el tipo de corte que se busque obtener o al patrón de consumo de los clientes finales. Por experiencia los corderos de 40 a 45 kg. de peso vivo permiten obtener cortes de muy buena

¹³ Consultor independiente Agro Comercio y Servicios, S.A. de C.V.
joamarroquin@hotmail.com

calidad, con características muy deseables para el consumidor , como el tamaño y peso de las piezas, el área del ojo del lomo, la acumulación de grasa y características fisicoquímicas como el color, sabor y suavidad de la carne.

Recomendaciones antes de iniciar el corte.

Antes de realizar el corte de las canales es necesario determinar con precisión el rendimiento de la canal caliente y fría (Nota al pie1 de la tabla 1) . Lo anterior permitirá conocer el costo de la canal y determinar los precios de venta de los cortes que se obtengan de ella. Al mismo tiempo proporciona información para evaluar los lotes de corderos disponibles y el precio que se puede pagar por ellos, en base a los kilogramos de carne que se obtengan y tomar decisiones de tipo comercial.

A continuación se muestran dos casos, en los que el peso al sacrificio es el mismo pero diferente rendimiento en canal y su relación directa con el costo por kilogramo de la canal.

Tabla 1. Peso vivo, rendimiento en canal y su implicación en el costo de la canal.

Ejemplo 1

Concepto	Peso / kg	Rendimiento %	Costo / kg
Peso vivo al sacrificio	40		\$25.00
Peso de la canal caliente	20	50	\$50.00
Peso de la canal fría	19.5	48.75	\$51.28

Ejemplo 2

Concepto	Peso / kg	Rendimiento,%	Costo / kg
Peso vivo al sacrificio	40		\$25.00
Peso de la canal caliente	18	45	\$55.55
Peso de la canal fría	17.5	43.75	\$57.14

(1) Canal caliente: se considera la canal inmediatamente después de salir de la línea de sacrificio, incluye grasa de la riñonada.

(1) Canal fría: se considera la canal después de 12 horas de refrigeración, sin grasa de riñonada.

Lo que se observa es que a mayor rendimiento en canal el costo de la misma es mas bajo y a menor rendimiento el costo se eleva.

IMPORTANTE: Se remite al lector a las tecnologías relacionadas con los factores que afectan el rendimiento en canal:

Es muy importante insistir en que el cordero que se destine para corte se sacrifique cuando haya alcanzado su peso ideal y de un rendimiento en canal superior al 50%. Las razas o cruza que se utilicen, la presentación del cordero

al sacrificio, el transporte utilizado y el manejo pre y pos sacrificio, son factores que no deben pasarse por alto.

El tener un buen rendimiento de cortes va de la mano con el correcto manejo de los factores antes mencionados. Por ejemplo, un porcentaje elevado de decomisos de piezas que presenten lesiones traumáticas (por ejemplo piernas) generalmente esta dado por un vehículo de transporte inadecuado o por deficiencias en la línea de sacrificio en el rastro.

Asimismo, es necesario que en el caso de los corderos de lana, se contemple que la presencia de cuernos, cola y lana muy crecida, afectan negativamente el rendimiento de la canal.

Rendimiento de la canal en cortes.

Existen diferentes formas de aprovechar la canal en cortes, como ya se mencionó, esto dependerá del mercado al que se busca llegar. Por ejemplo, en nuestro país el método más utilizado de despiece es el que se utiliza para la barbacoa y que se describió al inicio. Sin embargo en países como Uruguay donde la forma más común de consumo son los asados, el método de corte tendrá como fin la obtención de chuletas de un grosor que lo facilite. Para efectos de este material se toman de referencia los cortes más comunes en el mercado internacional y con mayor demanda en nuestro país, los cuales se consumen en nichos muy específicos del mercado y tienen características muy definidas.

Es importante mencionar que el segmento de cortes tradicionalmente ha sido satisfecho con productos importados. Las empresas distribuidoras de cortes muestran una preferencia marcada por los productos importados; el volumen y la calidad que éstos les garantizan son criterios importantes para la decisión de compra.

De manera general los cortes se pueden dividir en 2 grandes grupos: primarios y secundarios. Los primarios se obtienen de cortes sencillos hechos con sierra de carnicería y en los que la canal se divide en 6 porciones; en los segundos se parte de los cortes primarios y se complementan con técnicas mas complejas, como el deshuesado.

Para facilitar la descripción de los cortes en este caso la canal se dividirá en tercios delantero, medio y trasero

Relación de cortes primarios y secundarios.

Corte primarios (Figura 1)

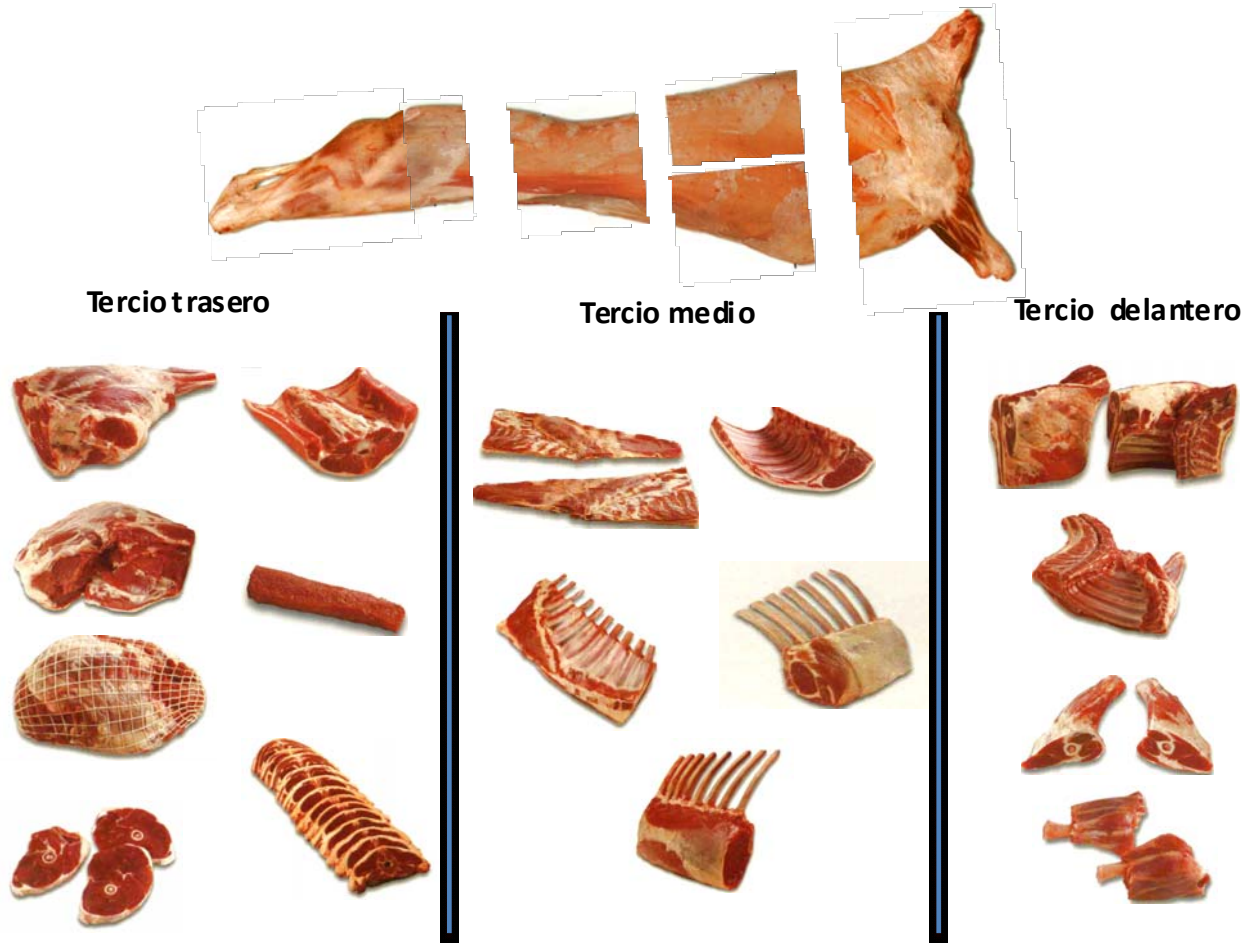
1. Mitad delantera (Hasta la 5ta costilla)
2. Costillar (Rack)
3. Falda y costilla baja.
4. Lomo (silla).
5. Cadera.
6. Pierna.



1. Mitad delantera.
2. Costillar o Rack.
3. Pecho / Falda
4. Lomo / Silla.
5. Cadera.
6. Pierna entera.

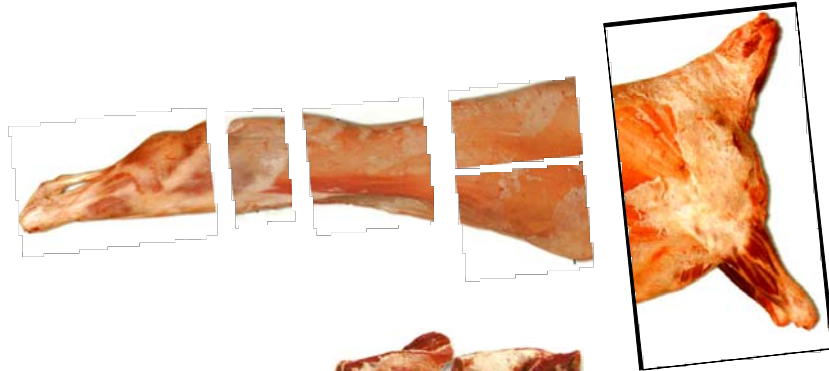


Cortes secundarios (Figura 2)



Del tercio delantero (Figura 3)

- 1) Pescuezo / Rueda entera.
- 2) Espaldilla.
- 3) Chamorro / Osobuco.
- 4) Pecho.



Espaldilla corte cuadrado



Cuarto delantero



Osobuco o Chamorro

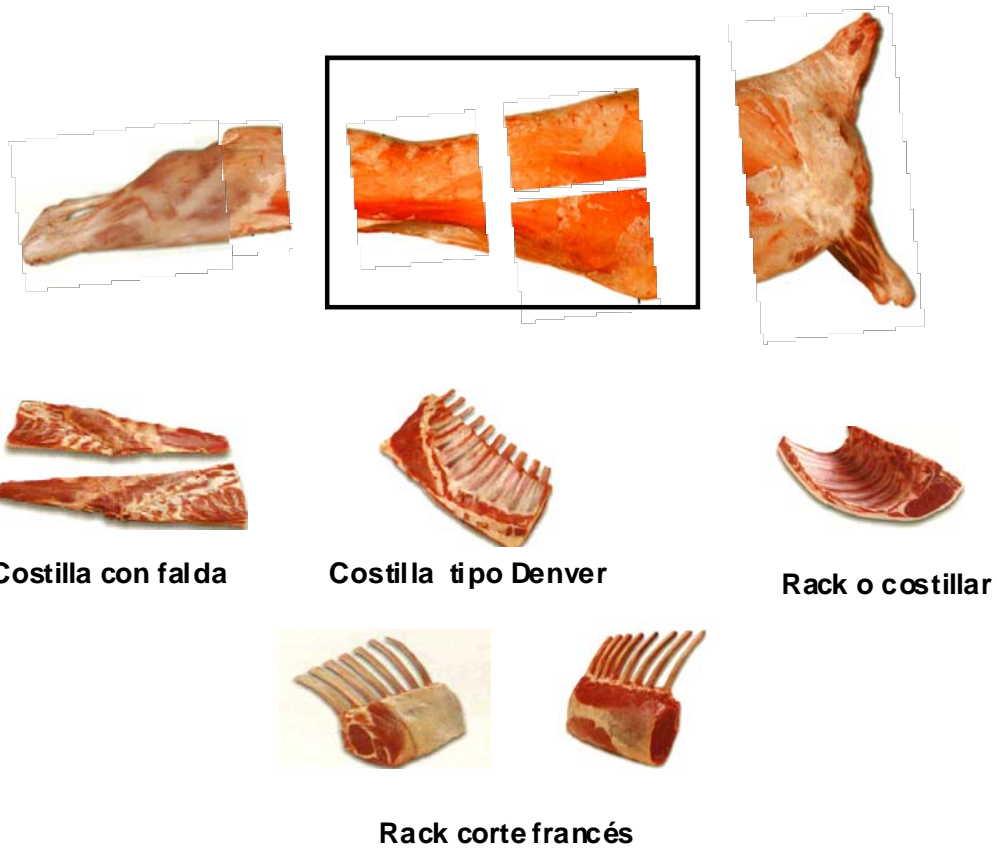


Chamorro corte francés



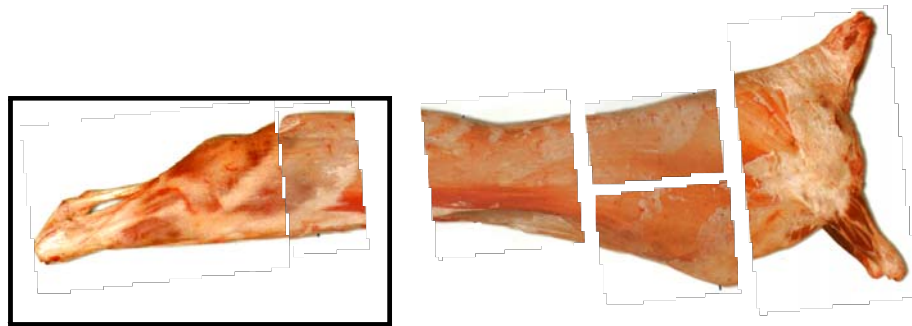
Del tercio medio (Figura 4)

- 1) Costillar o Rack de 8 costillas (Split, Americano o Francés).
- 2) Costilla cargada o tipo Denver.
- 3) Falda.



Del tercio trasero (Figura 5)

- 1) Lomo entero (silla).
- 2) Pierna entera
- 3) Pierna sin hueso
- 4) Pierna corte cuadrado
- 5) Osobuco o chamorro de pierna.



Pierna entera



Pierna sin hueso

Lomo corte silla



Lomo sin hueso



Medallones de pierna



Medallones de lomo

Valor de los cortes

Una vez que se obtienen los cortes primarios, es muy amplia la posibilidad de cortes secundarios que se pueden obtener. Debe tomarse en cuenta, que una vez que la canal es cortada los cortes que se obtienen tienen diferente valor, según la demanda y el mercado al que van dirigidos. En la Tabla 3. Se presenta los cortes más comunes en México, su valor y el nicho de mercado que los consume. Se considera el mercado de la barbacoa que incluye mixiotes y birria y como el de restaurantes, todas las formas de consumo diferentes a la primera. Se incluye el peso por cada pieza partiendo de una canal de 20 kg.

Tabla 3. Cortes más demandados en México y su valor en el mercado.

Corte	Valor	Nicho	Peso aproximado
Pescuezo, pecho y Espaldilla	Bajo	Barbacoa	8.0 kg.
Chamorro / Osobuco	Medio	Restaurantes	.6 kg.
Rack en diferentes presentaciones	Alto / Muy alto	Restaurantes	1.0 kg.
Falda y Costilla	Bajo	Barbacoa	1.0 kg.
Lomo / Silla	Medio	Restaurantes	1.0 kg.
Cadera	Bajo	Barbacoa	.4 kg.
Pierna Entera	Medio	Restaurantes	5.0 kg.
		Total	17.00 kg.

Bajo-----\$35.00 / \$50.00

Medio-----\$51.00/\$100.00

Alto -----\$101.00 / \$200.00

Muy alto---\$200.00 o mas.

Los rangos en la clasificación de precio se dan por la variación en el tipo de corte. Por ejemplo la pierna con hueso puede tener un precio promedio de \$70.00/kg. Por el contrario, si la misma pieza se deshuesa su valor se incrementa y puede estar cercano a los \$90.00 pesos.

Es necesario contemplar que un 47% de la canal (9.4 kg) tiene como destino la barbacoa y un 38% (7.6 kg) para otras formas de consumo, el resto (15%) lo constituyen residuos del corte (grasa, hueso, recorte, "aserrín", etcétera) parte de los cuales pueden ser utilizadas para la barbacoa. Esto nos debe llevar a una diferenciación de precios donde un 38% de la canal se venda a un precio superior al de la carne para barbacoa.

Consideraciones importantes de los cortes.

De los cortes con mayor valor destaca el Rack francés pero solo representa alrededor del 5% del peso; este es un corte demandado pero difícil de abastecer debido a que tendrían que sacrificarse muchos corderos; para obtener una tonelada de Rack francés se necesitan alrededor de 1000 corderos. Los cortes de valor intermedio, participan con una mayor proporción del peso de la canal, tienen una demanda menor, menor precio y una mayor dificultad para comercializarse.

Por lo anterior las empresas que se dediquen al mercado de cortes, para que tengan éxito deben considerar acceder a los dos tipos de mercado; esto

generalmente se da cerca de la zona consumidora, de lo contrario hay que considerar los costos por almacenamiento en frío, transporte refrigerado y manejo de inventarios entre otros.

Algunas de las principales características del mercado de cortes se mencionan a continuación.

- 1) Demanda muy alta por ciertos cortes (Rack francés).
- 2) Mercado formal que aprecia y paga la calidad.
- 3) Exigente en cuanto a calidad del corte (peso, tamaño, tipo de corte, inocuidad, etc.).
- 4) Con preferencia por productos importados.
- 5) Implica mayores costos por distribución.
- 6) Desarrollo de empaques, etiquetas y canal de distribución.
- 7) Desarrollo de marca.
- 8) Plazos de crédito mayores a los de la barbacoa.
- 9) Barreras de entrada más complicadas.
- 10) Necesidad de desplazar todos los cortes y subproductos derivados del sacrificio.

Serie: CIENCIAS DE LA CARNE**Uso de la ecografía para determinar la composición corporal de los ovinos.**José Armando Partida de la Peña¹⁴**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

En la mayoría de las pequeñas explotaciones ovinas, es común que la venta de animales para el abasto se realice “a bulto”, mediante una simple estimación del peso corporal. Aun en los grandes sistemas tecnificados, en donde los animales son pesados previamente a su venta, se descuenta un porcentaje del peso total por concepto de merma. En ningún caso se paga por el rendimiento o la clasificación de la canal y mucho menos por la proporción de cortes magros que se obtendrán de ella.

Por lo anterior, se requiere el uso de tecnologías que nos proporcionen una mayor información sobre la composición corporal y nos den una mejor idea de la calidad de la canal de los animales que serán comercializados para el abasto.

Descripción de la tecnología.

La ecografía o ultrasonografía es una herramienta de diagnóstico, no invasiva ni destructiva, que se puede utilizar para conocer la composición corporal de ovinos vivos, sin afectar su integridad física. Por eso, ésta tecnología puede ser un excelente instrumento en la selección de ejemplares reproductores de razas cárnicas. La ecografía le proporciona al productor un criterio de selección que se basa en la cantidad y calidad de carne que el animal produce durante sus diversas etapas de desarrollo. Esto garantiza que se seleccionen los mejores sementales de la raza, con base en su potencial real de producción cárnica.

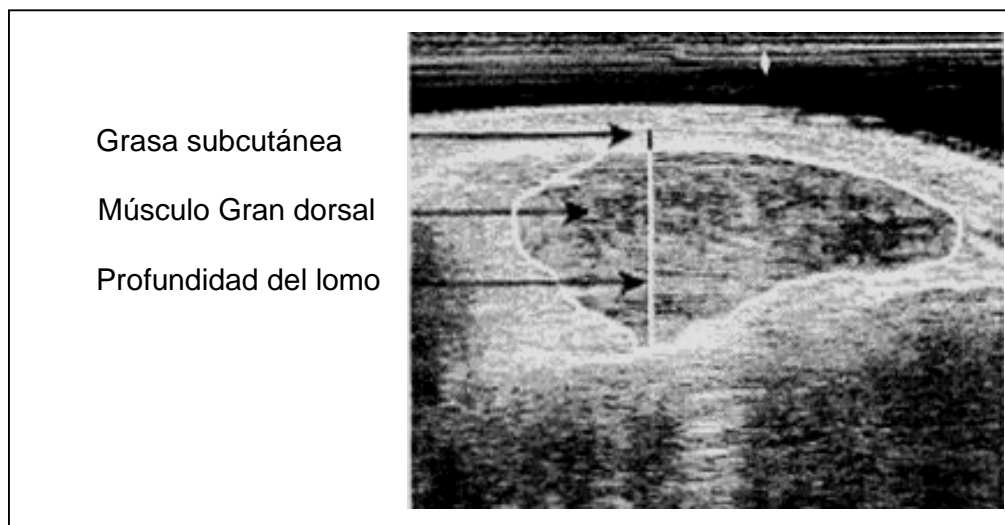
También, la ultrasonografía permite al productor efectuar una evaluación previa de los animales destinados al abasto y realizar una comercialización “certificada” por la calidad, que se basa en la composición corporal del animal.

Aun después del sacrificio, el uso de la ecografía nos ofrece diversas posibilidades de estimar la calidad de la canal, de predecir el porcentaje de cortes magros y de pronosticar el valor comercial; todo ello, sin realizar cortes ni dañar alguna parte de la canal. Esto permitirá obtener un precio preferencial al momento de la comercialización.

Los aparatos de ultrasonido funcionan mediante la emisión de ondas sonoras de alta frecuencia (superiores a 3.0 MHz), que son emitidas por sondas o transductores (transmisor-receptor). Estas ondas penetran los diferentes tejidos corporales y regresan en forma de ecos que son captados por la misma sonda emisora, después son procesados y por último son convertidos en impulsos eléctricos que pueden ser vistos en una pantalla.

¹⁴ Investigador del INIFAP; partida.jose@inifap.gob.mx

Existen aparatos de ultrasonido en modo “A” y en modo “B” o “tiempo real”; los primeros, originan una representación (unidimensional) no visible. Por el contrario, los segundos, reconstruyen una imagen de dos dimensiones perfectamente visible, por que hacen barridos repetidos de un área determinada, dando origen a una imagen casi instantánea. Por eso, los ultrasonidos en tiempo real son los más recomendables y los que se emplean con mayor frecuencia en la determinación de la composición corporal en animales.



Vista en la pantalla de un aparato de ultrasonido Foto: Bianchi OG y Garibotto G. 2004.

Existen en el mercado tres tipos básicos de sondas: sectoriales, lineales y convexas, cada una tiene propiedades específicas. La más empleada para evaluación de carne es la de tipo lineal, porque se le puede instalar un adaptador que se acopla a la curvatura del cuerpo, permitiendo un mayor nivel de contacto y mejor conducción acústica. Las sondas también pueden tener distinta capacidad de emisión (2.0-10.0 MHz), pero las de alta frecuencia tienen una menor capacidad de penetración en los tejidos que las de baja frecuencia. Por eso, se prefieren sondas de 5.0 y 7.5 MHz para el estudio de los tejidos superficiales y sondas de 3 MHz para el examen de las zonas más profundas. Existen aparatos provistos de sondas multi-frecuencia, con capacidad de cambiar la emisión de una frecuencia a otra, sin la necesidad de cambiar de sonda.

Las principales mediciones que se realizan en ovinos con ultrasonido en tiempo real son: profundidad, anchura y área del músculo del lomo (ojo de chuleta); también, se mide el espesor de la grasa subcutánea o de cobertura y se puede realizar la evaluación del espesor de la grasa que cubre el pecho. Por lo general, las mediciones del lomo se asocian con la composición de la canal, mientras que las de la grasa nos indican el grado de finalización del animal.

Sitio de la medición: El lugar de medición en los ovinos se ubica en el último espacio intercostal, entre la 12^a y 13^a costilla a una distancia de 3.8 cm de la línea media dorsal. En este lugar se mide el área del lomo y la grasa subcutánea o de cobertura. Es pertinente resaltar que se puede hacer otra valoración de la grasa subcutánea, en el mismo espacio intercostal, pero a una distancia de 11.5 cm de la línea media, en el llamado punto “GR”, lugar en el que es más abundante el depósito de grasa.

Procedimiento:

En ovinos de pelo se debe limpiar la superficie del lugar de medición para eliminar la suciedad, los contaminantes y el pelo suelto. En ovinos lanares es recomendable tratar de peinar la lana simulando una especie de “raya en medio” para propiciar un mejor acoplamiento de la sonda con el cuerpo del animal.

Después se aplica el gel de ultrasonido para realizar un buen contacto acústico entre la sonda y la superficie corporal. Debido que éste gel es muy caro, se puede sustituir por el aceite vegetal común que se usa para cocinar, pero no se debe emplear aceite mineral, ya que puede originar daños en los cristales y los cables del equipo.

Se efectúa la medición con el transductor. La medición puede realizarse con la sonda en posición perpendicular a la columna vertebral (con objeto de poder visualizar todo el área muscular) o bien, en forma paralela a la columna.



Uso de ultrasonido en ovinos de pelo y de lana. Foto: Partida PJA. 2008

Un lugar adicional en el que se puede medir el espesor de la grasa es sobre el pecho, en el tercer segmento o vértebra del esternón (3^a esternebra).

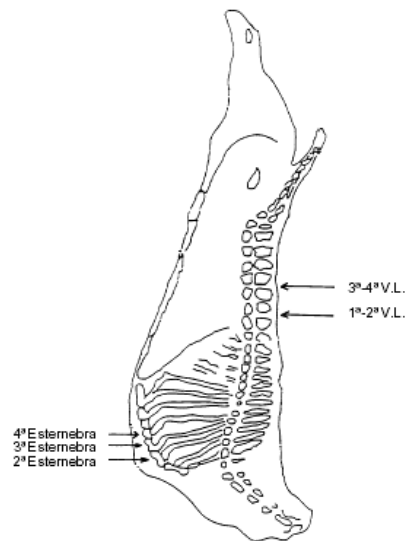


Figura de la media canal izquierda. Adaptado de Delfa *et al.* 1996.

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología se puede utilizar en todo el territorio nacional.

Necesidades para su aplicación. Recursos humanos, materiales o financieros.

Para la aplicación de la tecnología se requiere un aparato de ultrasonido provisto con transductor de 7.5 MHz, de preferencia con sonda multifrecuencia. Además, se requiere tener la capacitación necesaria para el uso del equipo o contar con el servicio de un técnico experimentado.

Preferentemente, se recomienda disponer de un lugar techado, provisto con prensa para la inmovilización de los animales.



Aparatos de ultrasonido Foto: Partida PJA. 2008

Limitantes y restricciones.

Debido a que los aparatos de ultrasonido funcionan con electricidad, su uso se restringe a lugares en donde se cuente con energía eléctrica.

Otra limitante en el uso de ésta tecnología pudiera ser el costo de los aparatos de ultrasonido, pues a pesar de que el precio va siendo cada vez más accesible, aun es alto.

Una restricción adicional que se podría presentar para la aplicación de ésta tecnología, es la disponibilidad de un técnico especializado en el uso y manejo de aparatos de ultrasonografía.

Otras recomendaciones.

Actualmente, hay una amplia gama de aparatos de ultrasonido en el mercado, algunos están provistos de accesorios electrónicos que permiten congelar la imagen, dividir la pantalla para ver figuras simultáneas y hacer diferentes mediciones. También, existen equipos que tienen la posibilidad de analizar automáticamente las imágenes para medir el espesor, determinar la superficie muscular e incluso para almacenar los datos en archivos transferibles a computadoras.

Las recomendaciones indispensables para elegir un aparato de ultrasonido son: que tenga buena resolución, que sea portátil, de calibración automática, que posea un sistema de congelación de imagen en la pantalla y que cuente con calibradores manuales. Así como que tenga un precio accesible.

Después de usar el equipo se deberá limpiar con un trapo húmedo para evitar la acumulación de suciedad. También, es recomendable realizar aplicaciones rutinarias de silicón para mantener la cubierta en buen estado.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Uso de la suplementación en pastoreo intensivo de ovinos sobre praderas templadas.**Ricardo Améndola¹⁵**El problema, la necesidad o la oportunidad.**

El forraje producido en el propio rancho y cosechado por los mismos animales es la fuente de nutrientes más barata. En el manejo alimenticio de los ovinos en pastoreo intensivo hay que tomar en cuenta que:

- 1) el crecimiento de las praderas no es parejo todo el año, por ejemplo en clima templado con riego, las praderas crecen el doble en primavera (P) y verano (V) de lo que crecen en otoño (O) e invierno (I);
- 2) los requerimientos nutricionales del rebaño no son uniformes durante todo el año, sobre todo del pie de cría por cambios en la población y en el estado fisiológico (gestación, parición y lactancia); esta demanda no siempre corresponde con la oferta de forraje de la pradera;
- 3) con suplementación se pueden evitar o reducir los momentos críticos en las borregas de cría por ejemplo durante el último tercio de la gestación y primera mitad de la lactación, y se puede mejorar el desempeño reproductivo si se le usa previo y durante el empadre (ver la tecnología: [Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación.](#))
- 4) la suplementación permite lograr mejores ganancias diarias de los corderos, con lo que se acortan los ciclos de engordas y eso resulta económicamente atractivo en muchos casos;
- 5) en la mayor parte de los ranchos que basan su alimentación en praderas, el área disponible es el principal factor limitante para el crecimiento de la empresa. Debido al efecto sustitutivo, la suplementación permite mantener mayor carga animal y con ello superar parcialmente esa limitante e incrementar la productividad del rancho.

La(s) tecnología(s).

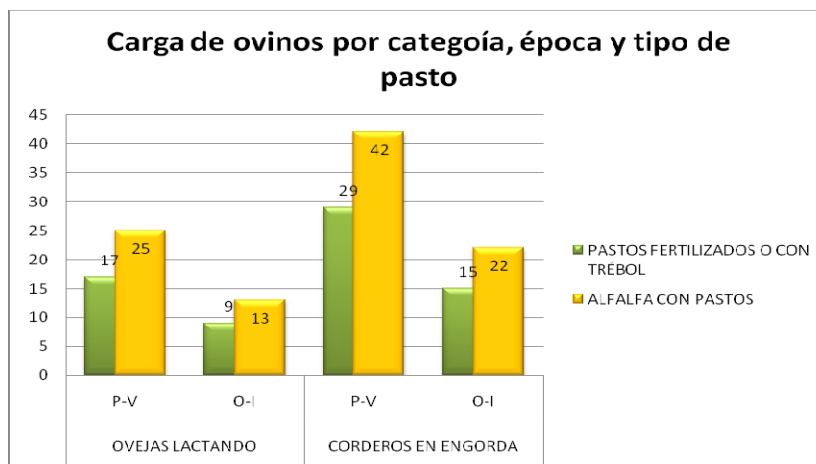
El pastoreo intensivo de ovinos sobre praderas templadas requiere decisiones respecto a los componentes más importantes, la Carga Animal, el Método de Pastoreo y el Empleo de la Suplementación.

Carga Animal. En todo rancho el equilibrio entre la demanda y oferta de alimento es la llave para el buen desempeño económico. Los componentes para calcular ese equilibrio son 1) el número de animales (en pastoreo se conoce como carga animal) 2) los requerimientos de los animales, 3) el crecimiento y calidad de las praderas, 4) la disponibilidad de forraje conservado y 5) la suplementación con algún alimento concentrado.

Con base en información promedio del rendimiento de las praderas y los requerimientos de los animales se puede estimar el número de animales que

¹⁵ Profesor e investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, r_amendola@yahoo.com

se pueden manejar en las praderas sin suplementación tal como se ejemplifica en la siguiente gráfica:



La carga de ovejas lactando se basa en requerimientos promedio de borregas de 50 kg, la mitad amamantando una cría y la otra mitad amamantando mellizos. La carga de corderos en engorda se estimó con base en los requerimientos promedio de animales entre 18 y 38 kg de peso vivo con una ganancia diaria de 180 g. En el caso de las praderas se consideró una productividad anual de 16 y 11 ton forraje seco/ha respectivamente para alfalfa con pastos y pastos con fertilizante o trébol, una distribución de esa producción de 2/3 durante Primavera-Verano y 1/3 durante Otoño-Invierno y concentraciones de Energía Metabolizable (EM) fluctuando entre 2.5 y 2.7 Mcal/kg de forraje seco mayores en invierno que en verano y mayores en praderas de trébol que de alfalfa. Estas cargas son similares a la mayor parte de resultados de experimentos de pastoreo

Los criterios y las estrategias para ajustar la carga animal con base en esta información pueden variar, como se observa en el siguiente esquema:

Estrategias para ajustar la carga animal ante la disponibilidad variable de forraje en la pradera

Ajustar con respecto al periodo de menor producción (O-I)	⇒	Conservar el excedente de forraje de la primavera-verano. Riesgo de subpastoreo.
Ajustar con respecto al periodo de mayor producción (P-V)	⇒	Suplementación externa obligada en O-I. Riesgo de sobrepastoreo en la misma.
Ajustar con respecto a la producción promedio	⇒	Aparecen situaciones de exceso y falta de forraje en grado bajo.

Ante la escasez de forraje el ajuste de la carga también se puede hacer vendiendo animales

Método de pastoreo.

Los métodos de pastoreo son en esencia dos, continuo y rotacional (Fotografía 1), si bien ambos presentan múltiples variantes. Por lo general se recomienda el pastoreo rotacional porque las especies forrajeras erectas (por ejemplo la alfalfa) no se

pueden manejar en pastoreo continuo y aún en el caso de las especies más postradas el manejo con pastoreo rotacional es más fácil porque uno rápidamente se da cuenta de desequilibrios en términos de déficit o exceso de forraje.



Fotografía 1. Borregas en pastoreo rotacional sobre una pradera de Alfalfa con pastos. Dr. Ricardo Améndola, Querétaro, febrero 2007.

Registro de pastoreos, identificación y solución de los déficit de forraje.

La toma de decisiones de manejo de pastoreo se hace difícil si se carece de información adecuada. Cuando se emplea pastoreo rotacional el registro de información es muy sencillo, únicamente se trata de anotar fechas de entrada y salida de animales de cada parcela.

Para tales efectos se presenta un ejemplo de hojas de registro para un rancho que: a) practica ciclo completo y venta de pie de cría b) en 23 ha de praderas de alfalfa con zacate Orchard divididas en 26 parcelas para 3 lotes de animales(ovejas lactando, corderos en engorda y reemplazos), c) ha ajustado su carga en función del período de mayor disponibilidad de forraje y d) emplea un criterio de manejo basado simultáneamente en períodos de descanso de aproximadamente 40 días y duración del período de ocupación (pastoreo) basado en el aspecto del forraje residual, por ejemplo su altura (Fotografía 2).



Fotografía 2. Aspecto del forraje residual como criterio para definir finalizar el período de ocupación (pastoreo), a la derecha aspecto del forraje ofrecido de la siguiente parcela. Dr. Ricardo Améndola, Querétaro, febrero 2007

La diferente superficie de las parcelas y las variaciones en los números de animales (en el caso de corderos por venta y por ingreso al pastoreo por destetes) hacen que la interpretación de estas tablas requieran algunos cálculos. Con el objeto de simplificar se presentan únicamente los registros del lote de corderos durante dos ciclos y del lote de las ovejas de cría durante un ciclo. Las columnas de días de ocupación, días animal/ha y animales/ha se calculan con base en los datos de las otras columnas.

Ejemplos de hojas de registro de pastoreo

a) Lote de ovejas

Parcela	Has	N° ovejas	Entran	Salen	Días pastoreo	Días-oveja	Días-oveja/ha
12	1.63	297	01-Sep	05-Sep	5	1485	911
7	1.57	297	06-Sep	10-Sep	5	1485	946
16	1.23	290	11-Sep	14-Sep	4	1160	943
11	1.72	290	15-Sep	19-Sep	5	1450	843
23	1.38	290	20-Sep	24-Sep	5	1450	1051
14	0.91	292	25-Sep	27-Sep	3	876	963
8	0.99	292	28-Sep	30-Sep	3	876	885
6	1.34	294	01-Oct	04-Oct	4	1176	878
17	1.8	294	05-Oct	09-Oct	5	1470	817
15	1.4	303	10-Oct	13-Oct	4	1212	866

La información de esas hojas de registro indica que la carga de ovejas fue 21 animales/ha (en promedio 294 animales en un área total de 13.97 ha) con la parcela 23 (1051 días-oveja/ha) en mejor condición que la 17 (817 días-oveja/ha). Es frecuente que en pastoreo rotacional la carga se exprese en días-animal/ha, multiplicando el número de animales por los días de pastoreo y dividiendo entre el área de la parcela. Sin embargo, para algunos productores es más clara la carga en animales/ha. Para expresar la carga en animales/ha debe conocerse la duración del descanso previo a ese pastoreo y se usa la fórmula:

$$\text{Animales / ha} = \frac{\text{Animales / ha durante el pastoreo} \times \text{Días de pastoreo}}{\text{Días de pastoreo} + \text{Días de descanso previo}}$$

b) Lote de corderos

Parcela	Área	N° anim.	Entran	Salen	Días pastoreo	Días cordero/ha	Días descanso	Carga corderos/ha/ciclo
21	0.58	280	02-Sep	06-Sep	5	2414		
5	0.68	280	07-Sep	11-Sep	5	2059		
24	0.9	262	12-Sep	18-Sep	7	2038		
1	0.61	262	19-Sep	23-Sep	5	2148		
4	0.51	245	24-Sep	27-Sep	4	1922		
2	0.58	245	28-Sep	02-Oct	5	2112		
13	0.77	230	03-Oct	08-Oct	6	1792		
10	0.74	230	09-Oct	14-Oct	6	1865		
21	0.58	295	15-Oct	18-Oct	4	2034	39	47
5	0.68	295	19-Oct	22-Oct	4	1735	38	41
24	0.9	280	23-Oct	27-Oct	5	1556	35	39
1	0.61	280	28-Oct	31-Oct	4	1836	35	47
4	0.51	268	01-Nov	03-Nov	3	1576	35	41
2	0.58	260	04-Nov	07-Nov	4	1793	33	48
13	0.77	260	08-Nov	11-Nov	4	1351	31	39
10	0.74	242	12-Nov	16-Nov	5	1635	29	48

En la hoja de registro del pastoreo de corderos no se presentan algunas columnas cuyo cálculo se ejemplificó con el caso de las ovejas y en cambio se incluyó una columna adicional en la que se calcula la carga del segundo ciclo de pastoreo. En este caso la carga del segundo ciclo de las parcelas 2 y 10 (48 corderos/ha) fue mayor que la de la parcela 13 (39 corderos/ha). La distinta edad de las praderas y la variación en calidad del suelo son posibles causas de estas diferencias. También se observa que los días-cordero/ha se redujeron entre 15 y 20% en el segundo ciclo de pastoreo durante octubre y noviembre, lo cual es un indicador que la producción de forraje disminuyó al comenzar el otoño, se entró a las parcelas con menor cantidad de forraje y por esa razón fueron menos los días que se pudo mantener los corderos en cada parcela. La consecuencia inmediata de este cambio es que se reducirán los días de descanso de las praderas en el siguiente ciclo (tal como se ve en la hoja de registro que va ocurriendo en potreros sucesivos) y esto es algo que debe evitarse a toda costa porque conduce a una espiral en la que a cada semana que pasa se torna más crítica la falta de forraje y de continuar este proceso se acortarán tanto los días de descanso que se disminuirá la persistencia (vida útil, duración) de las praderas.

A partir de la información de estos registros, para solucionar los faltantes de forraje, el administrador del rancho deberá decidir dar inicio a la práctica de suplementación, misma que al momento de diseñar la forma de producir, ya estará contemplada

Empleo de la Suplementación.

Cuando se va a usar alimentación suplementaria es necesario estimar el aporte de nutrientes de la pradera y los requerimientos del rebaño para definir la composición y el nivel del suplemento. La composición del suplemento, en este caso concentrado (el ajuste de carga que se escogió no permite contar con excedentes para conservación). Las estimaciones regularmente se basan en datos de tablas de composición de forraje estadounidenses. De esa forma se subestimaré el contenido de proteína (PC) de los forrajes; el forraje seleccionado por animales en pastoreo de praderas templadas en México tiene entre 18 y 25% PC altamente degradable en el rumen. Por esto, el suplemento debe ser esencialmente energético y la única razón para considerar la inclusión de proteína sería el aumento del nivel de proteína de sobrepaso (ver tecnología Uso de alimentos proteicos en la alimentación de los ovinos).

En el caso de corderos el manejo sin suplementación permitiría mantener durante otoño e invierno una carga de aproximadamente 20 corderos/ha con una ganancia diaria de 135 gramos por animal. Si se pretende mantener una carga uniforme a través del año vale decir aproximadamente 40 corderos/ha y elevar la ganancia diaria a 180 g, la demanda diaria de energía metabolizable necesaria por hectárea pasará de 65 a 145 Mcal. Esa diferencia deberá ser cubierta por el concentrado, lo que implica suministrar aproximadamente 700 gramos diarios por animal, cubriendo aproximadamente 55% de sus requerimientos. Durante el período otoño-invierno se consumirán por hectárea aproximadamente 5 toneladas de alimento con lo que la productividad por hectárea aumentará disponiendo para la venta (durante ese período de 184 días) de aproximadamente 60 a 65 animales/ha en lugar de los aproximadamente 25 animales/ha que se dispondría en caso de no suplementar, con la ventaja adicional de la reducción en más de un mes en la duración de la engorda. El número de animales listos para venta refleja la diferencia en carga acentuada por el hecho que las engordas son de menor duración.

Ámbito de aplicación.

Tal como fue descrita en los puntos anteriores esta tecnología es de aplicación para sistemas de ciclo completo o engorda en clima templado. Su aplicación en condiciones tropicales hace necesario ajustes en términos de cambios por diferencias en: a) los requerimientos (por cambio en el genotipo), b) la productividad y distribución estacional de la producción de forraje y c) el valor nutricional de los forrajes.

Necesidades para su aplicación.

Los recursos financieros y humanos necesarios para aplicar esta tecnología dependen del nivel de desarrollo del sistema de producción (rancho) en cuestión. Si se trata de aplicarla en un rancho que ya se dedica a la producción ovina en pastoreo rotacional, los requerimientos financieros son mínimos (compra del suplemento y eventualmente animales para incrementar carga animal) ya que se cuenta con praderas, cercos e instalaciones (se suplementará durante el encierro

nocturno) y no se requerirán recursos humanos adicionales. En cambio si se debe implementar completamente el sistema desde la siembra de praderas, construcción de instalaciones, compra de animales y contratación de personal, la magnitud de recursos requeridos hace necesaria la elaboración de un proyecto detallado y la evaluación de su factibilidad.

Limitantes y restricciones.

La aplicación de la tecnología depende de su factibilidad económica por lo que el administrador de la unidad de producción deberá estimar los niveles de suplementación que aplicará en función de la expectativa de respuesta biológica y cambios en la coyuntura económica por variaciones en el costo del alimento concentrado y el valor del producto.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Producción de carne de ovinos en praderas de humedad residual en la zona templada de México.**Juan Manuel Gutiérrez Castillo¹**Los problemas a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

Los sistemas de producción de carne de ovino de la zona templada de México siguen siendo tradicionales, basados en el pastoreo trashumante en pastizales nativos y áreas forestales los cuales presentan bajo nivel de rentabilidad y sostenibilidad (pérdida de cobertura vegetal, de suelo y falta de retención de agua), debido principalmente a deficiencias de manejo en los aspectos de producción, conservación y utilización de forrajes, así como en el manejo nutricional, sanitario, reproductivo y genético de los rebaños.

A estos problemas se suman la falta de integración de actividades agropecuarias y/o forestales en esquemas de mejoramiento y conservación de los recursos naturales a pesar de que los terrenos de las áreas montañosas de origen volcánico tienen la peculiaridad de conservar humedad, después de terminadas las lluvias, lo que representa una ventaja con respecto a terrenos de cultivos anuales.

Existe conocimiento y avances tecnológicos sobre prácticas de manejo integral de los recursos naturales e inclusive experiencias de aplicación de tecnologías con algunos productores, que requieren ser ampliadas.

Descripción de la tecnología.

Esta tecnología consiste en la integración de una serie de componentes agronómicos para el establecimiento y manejo de praderas de temporal en suelos de humedad residual de la zona templada de México.

El establecimiento consiste en dos fases: al inicio de la temporada de lluvias se siembra el maíz forrajero para ensilar y en la última labor del mismo se siembra la mezcla de pastos, tréboles y alfalfa; al fin del verano o principios del otoño se cosecha el maíz y se ensila y se reactiva el crecimiento de la pradera que se usa para pastoreo al final del otoño y parte del invierno; durante la época de secas no se pastorean sino hasta la época de lluvias del siguiente ciclo como pradera.

¹ Consultor en Sistemas de Producción Animal en Pastoreo de Praderas,
jmgc5@hotmail.com

Cantidades de semilla para el establecimiento de las praderas.

Forraje	Cantidad de semilla, kg/ha	Observaciones
Zacate Orchard Var. Potomac	22.7	
Zacate Festuca Var. Fawn	11.35	
Trébol Blanco Var. Holandés	11.35	Se elimina por arriba de 2750 msnm
Festulolium	3	
Alfalfa Var. San Miguelito	10	Se elimina por arriba de 2750 msnm
Maíz amarillo	35	Se substituye con avena por arriba de 2750 msnm



Figura 1. Preparación del terreno para el establecimiento de las praderas (1 A), primer aprovechamiento mediante el ensilaje de la pradera establecida en asociación con maíz amarillo (1 B) y utilización de la pradera en un sistema de pastoreo rotacional con cerco eléctrico (1 C). (Ref. Vista de los Módulos de Transferencia de Tecnología establecidos en San José del Rincón y Calimaya, Estado de México, Gutiérrez et al. 2000, Gutiérrez 2007).

Las praderas de temporal en suelos de humedad residual produce entre 18 y 25 ton/ha de materia seca durante el primer ciclo y entre 15 y 20 ton/ha de materia seca en los ciclos posteriores, con una duración de entre 8 y 15 años bajo condiciones adecuadas de manejo en suelos de origen volcánico en un rango de altitud de entre los 2600 a los 2750 msnm.

En altitudes de entre los 2750 a los 3800 msnm, se utiliza la misma mezcla de pastos, substituyendo al maíz por avena forrajera y excluyendo la alfalfa y el trébol blanco de esta mezcla.

En ambos casos el primer aprovechamiento del forraje se ensila y posteriormente estas praderas se utilizan bajo pastoreo rotacional con cercos eléctricos solares, con el ganado ovino.

En la utilización de las praderas se integran diversas prácticas de manejo de los rebaños en pastoreo en los aspectos de nutrición, sanidad, reproducción y mejoramiento genético.

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología tiene un ámbito de aplicación regional, en una superficie de 1.3 millones de hectáreas de la zona templada del centro del país, en parte del Distrito Federal y de los estados de México, Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Michoacán y Querétaro; de los cuales el estado de México cuenta con 500 mil ha con potencial de aplicación; y el 50 % de esta superficie, se localiza en las cuencas del Río Balsas y del Río Lerma donde se localiza el Sistema Cutzamala el cual abastece de una parte importante del agua potable que se consume en las Ciudades de Toluca y en el área metropolitana del Valle de México, donde en conjunto habitan más de 20 millones de personas.

Necesidades para su aplicación.

Este sistema de producción se recomienda para su aplicación masiva en la zona templada del centro del país, para lo cual, en su etapa inicial, se requiere de la participación conjunta de los ovinocultores organizados, de los gobiernos federal y estatales, así como las instituciones de enseñanza, investigación y transferencia de tecnología, con un enfoque de manejo integrado de los recursos naturales.



Limitantes y restricciones.

Entre las principales limitantes y restricciones para la aplicación masiva de esta tecnología se encuentran la falta de un enfoque de sistemas de producción en la aplicación de los recursos destinados para apoyar a los ovinocultores

Otras recomendaciones.

Se recomienda el desarrollo de un programa regional para la aplicación masiva de esta tecnología y otras relacionadas, mediante la integración de grupos de trabajo, bajo modelos de transferencia de tecnología como el de los Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT), estructurados en proyectos productivos que puedan recibir tanto apoyos oficiales de la SAGARPA de acuerdo a sus reglas de operación, como de otras organizaciones de la iniciativa privada, asociaciones civiles y organismos internacionales interesados en el la conservación de los recursos naturales.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.

Enriquecimiento del agostadero templado subhúmedo.

Pedro Arturo Martínez Hernández¹⁶

Planteamiento del problema, la necesidad o la oportunidad.

Las áreas de pastoreo templadas subhúmedas de la parte central-sur de México, predomina la topografía cerril y con pendientes suaves, en algunos casos son áreas casi planas en donde tiempo atrás se realizó agricultura y ahora son campos abandonados, también se incluyen los derechos de vía de caminos y carreteras así como márgenes de ríos y arroyos, están deterioradas y son potencialmente importante para la ovinocultura..

En general estas áreas de pastoreo se caracterizan por la dominancia de gramíneas de porte bajo a medio, algunas de buen valor forrajero como las de los géneros *Bouteloua*, *Hilaria* y *Lycurus*. Sin embargo, el rendimiento de estas gramíneas es bajo debido a que presentan un crecimiento vigoroso en dos o tres meses del año aún cuando pueda existir humedad suficiente para cinco a seis meses de crecimiento; otra limitante es que en etapas de madurez avanzada su calidad es tan baja que aun una borrega adulta no logra mantener su peso consumiendo solamente este forraje. En otros casos, la sobre-explotación de estas gramíneas ocasiona su desaparición y favorece la entrada de otras gramíneas de muy baja calidad forrajera como algunas del género *Sporobolus*,

Ante la problemática descrita es que se debe planear enriquecer el agostadero con la introducción de especies que complementen a las gramíneas nativas calificadas como buenas o bien sustituyan a las gramíneas de baja calidad forrajera.

La(s) tecnología(s).

Dos grandes grupos de especies son las que presentan potencial para este enriquecimiento: un grupo son las leguminosas herbáceas y arbustivas y el otro grupo son especies arbustivas de familias distintas a la de las leguminosas.

Leguminosas para el enriquecimiento del agostadero

Las leguminosas superan a las gramíneas en contenido de proteína y materia seca digestible, además incorporan nitrógeno de la atmósfera al suelo lo que mejora la fertilidad del mismo y las gramíneas pueden incrementar su rendimiento; además, las leguminosas arbustivas pueden mantenerse verde por más tiempo y mostrar mayor contenido de minerales que las gramíneas.

¹⁶ Profesor e investigador del Dpto. de Zootecnia, Universidad Autónoma Chapingo, pedroarturo@correo.chapingo.mx

Sin embargo, la introducción de leguminosas demanda condiciones que de no ser satisfechas no se lograrán los beneficios esperados, una de estas demandas es dar un período largo para el establecimiento ya que son de crecimiento inicial lento y en el caso de arbustos puede requerirse de un vivero.

Entre las leguminosas herbáceas perennes evaluadas en diferentes ambientes templados dos han sobresalido:

- Veza Perenne o Coronilla Morada (*Securigera varia* (L.) Lassen), y
- Veza Lechosa o Garbanzo Silvestre (*Astragalus cicer* L.)

La Veza Perenne es persistente, de mediano a alto rendimiento, promueve el crecimiento de gramíneas acompañantes y tiene floración favorable para la producción de miel. Presenta tallos subterráneos (rizomas) que escapan de ser cosechados por el animal y cierto grado de rechazo a ser consumida por algunos animales, estos atributos explican su mayor persistencia en comparación a otras leguminosas evaluadas. En el Cuadro 1, se resaltan algunas características agronómicas de esta especie.



Veza Perenne a un año del transplante en crecimiento con la gramínea nativa Zacate Banderita. A la derecha mismo lugar después de las primeras heladas; el follaje de la gramínea ha muerto, mientras que el de la Veza Perenne se mantiene verde.

Cuadro 1. Características de las vezas.	
Veza Perenne	Veza Lechosa
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecimiento lento ➤ No darse a caballos y mulas ➤ Rechazo inicial ➤ La semilla debe remojarse en agua tres horas ➤ Sembrarse a 1.5 cm de profundidad ➤ Heno: 17 a 20 kg/ha; 2-5 cortes año + 1 pastoreo a ras de suelo ➤ Rendimiento de semilla: 100 kg/ha ➤ Intersiembr a y/o asociación 6 kg/ha 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Establecimiento lento ➤ No darse a caballos, mulas ni corderos ➤ Rechazo inicial ➤ La semilla debe remojarse en agua tres horas ➤ Sembrarse a 1.5 cm de profundidad ➤ Intersiembr a 3 kg/ha

La Veza Lechosa puede mostrar una mayor persistencia que la Perenne debido a que los animales rechazan más su consumo y aún puede ser tóxica de usarse como forraje único. En el Cuadro 1, se resaltan algunas características agronómicas de esta especie.

Para un mejor establecimiento de estas dos leguminosas se ha usado el transplante, en bolsa de plástico de 12 X 24 cm, se pone tierra del lugar donde se establecerá hasta llenar dos tercios de la bolsa, el tercio superior se llena con arena, se debe hacer una pequeña perforación al fondo de la bolsa para facilitar el drenaje, se colocan de 1 a 3 semillas de la leguminosa previamente remojadas en agua al centro de la bolsa a 1cm de profundidad. Debe regarse diario durante todo el tiempo, el suelo debe estar húmedo pero nunca inundado. En lo posible conviene cubrir las bolsas con un plástico negro o tenerlas a la mayor sombra posible. La planta deberá emerger en un máximo de 8 días, en este momento se destapan las bolsas si se usó alguna cubierta y ya se deben mantener al sol por el mayor tiempo posible. Si hay riesgo de heladas conviene taparlas con el plástico al momento de oscurecer y destapar una vez el sol esté presente. Las plantas se mantendrán en bolsa de 60 a 70 días y luego deben ser transplantadas. No conviene tenerlas más de 70 días debido a que la raíz dentro de la bolsa puede enroscarse lo que dificulta la supervivencia al momento del transplante.

La densidad de plantas es de 1,500 a 5,000 por hectárea. Si en la bolsa creció más de una planta no deben separarse y se cuenta como si fuera una sola. El transplante debe ser una vez establecido el temporal, comúnmente a inicios de julio. De preferencia se debe evitar que las plantas sean pastoreadas por al menos dos meses luego del transplante, por lo que antes de decidirse por establecer las leguminosas debe planearse cuando iniciar con la siembra en las bolsas y como se hará para evitar el pastoreo durante este tiempo de dos meses.

Arbustivas no-leguminosas para el enriquecimiento del agostadero Dos arbustivas no-leguminosas que han mostrado potencial para dar follaje con 12 a 22 % de proteína cruda, además de mantenerlo verde por mayor tiempo en el año, que las gramíneas nativas son Costilla de Vaca o Chamizo (*Atriplex canescens* (Pursh. Nuttm), especie nativa de las zonas áridas del Altiplano de México; y la Morera (*Morus alba* L.) que fue introducida junto con la crianza del gusano de seda en la época de la Colonia; está ampliamente distribuida en varias zonas templadas de México.



Planta de Costilla de Vaca, note la flexibilidad de los tallos y la abundancia de hoja.

El arbusto Costilla de Vaca es muy tolerante a la escasez de humedad en el suelo y poco profundos, sin embargo, para un establecimiento exitoso debe crearse en vivero al menos por 80-90 días y transplantarse luego de las primeras lluvias. La densidad es de 1,500 a 2,000 arbustos por hectárea.



Izquierda: Plantas de Costilla de Vaca (*Atriplex canescens*) a 6 meses del transplante Derecha: con gramíneas nativas; después de las primeras heladas se mantienen verdes.

La Morera es un arbusto que produce hojas con niveles de proteína de 18 a 22%. La Morera, se establece por estacas (pedazo de tallo) con presencia de tres a cuatro nudos, las estacas deben plantarse procurando enterrar al menos dos nudos y dejar uno sobre la superficie del suelo. La plantación debe ser al inicio de las lluvias, a una densidad de 2,000 a 5,000 plantas por hectárea, el crecimiento inicial es lento por lo que debe evitarse el pastoreo por todo un año desde la plantación. Esta situación ha hecho que en muchos casos se prefiera aislar una zona y hacer un 'banco de Morera' que consiste en plantarla a una densidad de 20,000 plantas por hectárea; se corta manualmente y se ofrece a las borregas en el área de encierro. Manejar la Morera bajo corte no

se ha considerado como una alternativa económica en explotaciones grandes ya que el costo de mano de obra es muy elevado.



Recomendaciones para la asociación de varias especies.

Pueden combinarse en una misma superficie las leguminosas arbustivas, la Costilla de Vaca y la Morera, pero cuidando que la suma total de plantas arbustivas no supere a las 5,000 por hectárea, ya que a una densidad mayor se puede afectar el crecimiento de las gramíneas, además de que se puede interferir el tránsito de los animales en el área de pastoreo.

Las plantas de las vezas Perenne y Lechosa no se contabilizan aún cuando se combinen con alguna de las arbustivas. Sin embargo, se recomienda que no se excedan de 5,000 plantas de cualquiera de las vezas o ambas ya que el consumo no es alto y en el caso de la Lechosa, como ya se mencionó, un alto consumo por parte de los animales puede causar toxicidad.

Ámbito de aplicación.

La presente tecnología de enriquecimiento del agostadero está recomendada para áreas templadas sub-húmedas de la parte central-sur de México, en donde la precipitación anual está entre 500 y 800 mm al año, el período de lluvias se concentra de junio a septiembre y la temperatura media en el verano no es superior a 22°C.

Son zonas localizadas en los estados de Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, México, Querétaro, Guanajuato, Michoacán y Oaxaca (Valles Centrales).

Otras recomendaciones.

Dos leguminosas arbustivas con potencial pero con escasa información generada en México son: Alfalfa arbórea (*Medicago arborea* L); y el Escobón o Tagasaste *Chamaecytisus prolifer* (L. f.) Link subsp. *prolifer* var. *palmensis* (H.

Christ) A. Hansen & Sunding. En algunas zonas más cálidas en verano se ha usado con éxito la Leucaena o Guaje (*Leucaena leucocephala* L.) var. Cunningham; para asegurar el éxito esta planta debe creerse por al menos un año en vivero y luego transplantarla.



Arbusto de Leucaena con zacate. Nótese como la gramínea crece dentro del follaje del arbusto lo que le permite mantenerse verde.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Establecimiento y manejo de sistemas pastoriles.**José Antonio Torres Rivera¹⁷**El problema, la necesidad o la oportunidad.**

Hace unas tres décadas, la humanidad empezó a notar el gran daño que estaban sufriendo los ecosistemas naturales por la revolución verde. En ese proceso, fue señalado que una de las causas más importantes era la expansión de la superficie agrícola y ganadera, llegándose a calificar de amenaza ecológica. En México, se estima que más de la mitad de las tierras de pastoreo sufren algún grado de deterioro.



Hoy en día, los bienes y servicios que se obtienen de la ganadería son esenciales para las sociedades rurales y urbanas, por lo tanto, el reto es garantizar que se sigan produciendo en cantidad y calidad sin deteriorar más la base de recursos naturales formada por el suelo, el agua, el aire y la diversidad biológica. Una alternativa factible es promover la integración de árboles, arbustos, palmas o plantas similares en los terrenos de pastoreo; lo cual ha sido una práctica antigua y común en muchas partes del mundo, y que está siendo revalorado como estrategia para suplir las deficiencias de los sistemas de producción “modernos”.

Las asociaciones arbóreas forman microclimas benéficos; por ejemplo, con sombra ligera el porcentaje de proteína de las plantas que consumen los animales suele ser mayor y en algunas especies se incrementa significativamente el rendimiento de forraje y mejora la digestibilidad; debido a que los árboles mitigan los extremos de temperatura y reducen las pérdidas de agua (especialmente importante en climas extremos), pero sobre todo por los mecanismos que inciden en el mejoramiento de las propiedades físico-químicas y bióticas del suelo (por ejemplo aporte de materia orgánica, fijación de nitrógeno, mantenimiento de la fauna benéfica). El efecto conjunto puede ser tan fuerte, que la producción de pasto llega a ser tres veces superior a la

¹⁷ Investigador de la Universidad Autónoma Chapingo, tora_sheep@hotmail.com

obtenida en monocultivo no fertilizado; además, las diferencias resultan en una mayor habilidad competitiva contra las malezas de hoja ancha.



Los árboles en ranchos ganaderos no solo representan una fuente potencial de madera para la construcción de corrales y reparación de cercas o de forraje para el ganado, también permiten diversificar las actividades de la empresa, con lo que se logra mayor productividad y estabilidad de los ingresos económicos y se reduce la dependencia de insumos externos, entre otros beneficios.

Tipos de sistemas silvopastoriles.

La combinación deliberada de árboles o plantas similares con animales y/o pasturas se puede hacer de muchas y muy diversas formas. Basados en el arreglo espacial del componente arbóreo en el terreno, se tienen desde sistemas densos (como la ganadería en huertos familiares, bancos de energía o proteína, parcelas boscosas en la finca y agrobosques comunitarios) hasta sistemas dispersos (como los árboles de sombra en los potreros).



Además, se pueden formar hileras, franjas o zonas de varias amplitudes. Los sistemas más comunes de hileras son las cercas vivas, que consiste en el cambio de los postes tradicionales de concreto o madera muerta por árboles.

Las franjas se forman con hileras alternadas, que pueden ser simples (como en las cortinas rompevientos) o compactas (como en los setos, barreras vivas y cinturones de protección). Ejemplos típicos de sistemas zonales son la plantación de linderos, franjas boscosas, corredores ribereños y pasturas en callejones. Una modalidad macrozonal son las parcelas forestales y huertas de frutales, que dejan de ser monocultivo para convertirse en silvopastoril o agropastoril, respectivamente, cuando además de árboles incluyen el componente animal y/o forrajero.



Recomendaciones generales para establecimiento y manejo.

La selección de especies depende del sistema, forma de aprovechamiento y sitio. En general se prefieren las leguminosas u otras especies fijadoras de nitrógeno, de rápido crecimiento y raíces profundas. Debe tomarse en cuenta que en la mayoría de estas especies debe hacerse la escarificación e inoculación de las semillas para lograr una buena germinación.

Para el sistema de árboles de sombra en potreros, se recomienda una densidad de 100 a 250 individuos por hectárea. En sistemas lineales y planos, la orientación debe ser Este-Oeste para facilitar la penetración de rayos solares al estrato herbáceo. En terrenos con pendiente fuerte la plantación se hace perpendicular a ésta.

En sistemas con alta densidad de árboles, se recomienda la siembra directa por semilla o mejor con plantas de vivero de más de medio metro de altura, pues así tendrán una raíz pivotante profunda que les dará un mejor anclaje en el terreno, la desventaja es el tiempo requerido para iniciar el aprovechamiento.



Se recomienda la práctica de labranza de conservación de suelo, con distancia entre plantas de 0.2 a 0.6 m y entre hileras de 0.8 a 1.0 m si se va a hacer un aprovechamiento de corte y acarreo; de 2.0 a 3.0 m entre hileras si va a ser mediante pastoreo; y de 3.0 a 6.0 m si se van a formar callejones. Para plantas de vivero se recomienda hacer hoyos mayores que la longitud de la raíz para evitar que la raíz principal se enrosque, cortar las raíces que crecen por fuera de la bolsa y retirarla, aplicar medio kilo de abono orgánico por hoyo, sembrar de preferencia por la mañana o la tarde para evitar la deshidratación, apretar el suelo alrededor y repetir la dosis de abono cuatro meses después.

La siembra por estacas se recomienda en sistemas de baja densidad y cuando se quiere hacer un pronto aprovechamiento, la desventaja es que los árboles desarrollarán raíces laterales superficiales, obteniéndose menor resistencia a los vientos, sequía, recargado de los animales, ataque de roedores y termitas.

La primera poda se realiza, según la especie y la zona, a los 6 a 18 meses y las siguientes cada 2 a 6 meses. Se recomienda aplicar fertilizante o abono después de cada poda para mantener la productividad aceptable.

Entre los múltiples beneficios que se obtienen, están: a) proporcionan forraje de calidad superior al de los pastos, rico en proteína, minerales y vitaminas; b) mantienen al ganado en la época de estiaje, ya que muchas especies producen frutos en la estación seca del año cuando la vegetación herbácea es más pobre y el rebrote de sus hojas ocurre en las primeras lluvias cuando las hierbas apenas comenzarán a crecer; c) proporcionan un ambiente más confortable contra el calor y viento fuerte, con lo cual se ha comprobado que mejora la conducta social, alimenticia, reproductiva y salud del rebaño.

Ámbito de aplicación.

Los sistemas de alta densidad como son bancos forrajeros y pasturas en callejones son especialmente importantes en ranchos de poca superficie, lugares y épocas donde escasean los forrajes y cuando la dieta base es pobre. Las barreras vivas son para terrenos con pendiente pronunciada. Las cortinas rompevientos son relevantes en zonas costeras y lugares con climas áridos, expuestos a vientos fuertes, con lo cual se da confort al ganado y se alarga la estación de crecimiento de pasturas. Los cinturones de protección son útiles donde se tienen problemas con plagas de insectos de pasturas y ganado. Los corredores ribereños sirven para evitar la erosión a la orilla de corrientes de agua

Necesidades para su aplicación.

Una gran ventaja de los sistemas silvopastoriles es que no es necesario cambiar el uso del suelo, pues se pueden implementar en sistemas agrícolas, pecuarios o forestales ya establecidos. También es destacable la existencia de una riqueza florística regional, a partir de la cual puede hacerse la selección de las especies arbóreas que van a servir para establecer el sistema.

Es ideal contar con plantas de vivero de las especies aquí recomendadas y de inoculantes específicos para las semillas.

Limitantes y restricciones.

Durante el establecimiento es indispensable cuidar su crecimiento del pastoreo del ganado (consumo o pisoteo).

En los viveros forestales no es común encontrar muchas de las especies recomendadas y en el mercado no hay inoculantes específicos para las semillas.

El factor más limitante para el crecimiento de pasturas en terrenos arbolados, es generalmente el nivel de sombra ejercido por los árboles, pues la copa de estos interfiere en el paso de luz que las plantas herbáceas necesitan para realizar la fotosíntesis. La sombra afecta más a las gramíneas tropicales que a las templadas y leguminosas.

El desempeño del ganado ovino también puede verse limitado o facilitado con la presencia de los árboles, debe tenerse precaución con aquellas especies arbóreas que contienen sustancias antinutricionales o presentan espinas.

Otras recomendaciones.

Cuando no interesa el ramoneo, se puede evitar que los animales dañen a los árboles implementando alguna de las siguientes recomendaciones, de aplicación general o factibles solo para ciertas situaciones: vigilancia constante por un pastor; pastoreo controlado con soga (en el sistema de ovinocultura familiar o de traspatio); protección de individuos o de bloques con barreras físicas que impidan a los animales acercarse; pintar o rociar las plantas con repelentes; colocar pieles o fibras de animales de otras especies en los brotes; establecimiento de plantas adultas o por estacas con una altura mínima de 1.30 m sobre el nivel del suelo; plantación escalonada dividiendo el área en parcelas, estableciendo los árboles en una de ellas mientras las otras se utilizan para el pastoreo; iniciar el pastoreo cuando las plantas tengan la edad y el tamaño apropiado; controlar la carga animal, la asignación de forraje en el terreno y la suplementación; eliminar los factores que ocasionan que los animales desarrollen el hábito de ramoneo y rascado; administración de eméticos a los animales para provocarles aversión al consumo de las plantas que se quiere proteger; retirar a los animales problema cuando se haya detectado un porcentaje significativo de daño; o bien, colocarles algún dispositivo que les impida ramonear (por ejemplo: nariguero, arnés).

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Uso de arbustivas de uso múltiple en la producción ovina en condiciones de trópico seco.**Luis Ortega Reyes¹⁸**Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

La producción ovina en pastoreo en los trópicos tiene como base para su alimentación los forrajes de las gramíneas de las praderas tropicales. Sin embargo, debido a la marcada estacionalidad en el trópico seco, la productividad y calidad de las praderas se reduce considerablemente en las épocas de seca y nortes. Esto trae como consecuencia bajos índices productivos de los hatos ovinos en esos periodos. Por otra parte, la mayoría de los árboles y arbusto forrajeros tienen raíces más extensas y más profundas que las praderas, lo que les permite mantener su crecimiento y producción por periodos más largos, incluyendo los de seca. Estas especies arbóreas de uso múltiple producen follaje y frutos para suplementar la cantidad y calidad de forraje que al ganado requiere en las épocas críticas; adicionalmente proveen de sombra a los ovinos, conservan el suelo y mejoran la calidad nutritiva de las praderas.

Descripción de la(s) tecnología(s).

Consiste en la introducción de especies arbóreas (árboles y/o arbustos) forrajeros con potencial para ser utilizadas como complemento en la alimentación de ovinos en pastoreo. La introducción de estas especies en los sistemas de producción ovina requieren de una planeación adecuada y deben considerar los siguientes aspectos: la especie o especies arbóreas, producción de forraje y calidad, el diseño de la plantación.

¿Qué plantas puedo utilizar en el trópico seco?

Aunque existen una gran variedad de especies arbóreas con potencial para la alimentación de ovinos, las que han dado buenos resultados son: *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), Coccoite (*Gliricidia sepium*), Guácima (*Guazuma ulmifolia*), *Cajanus* (*Cajanus cajan*), entre otras especies. Con base en su experiencia o la de los técnicos de su localidad defina qué especie o especies arbóreas son las más apropiadas para su localidad.

Una buena especie forrajera produce hojas, ramas tiernas, vainas y frutos que aportan niveles altos de proteína y algunos minerales como el fósforo, para el buen crecimiento de los ovinos.

Los árboles y/o arbustivas forrajeros pueden sembrarse de diferentes maneras: cerco vivo, bancos de proteína, asociaciones.

¹⁸ Investigador del INIFAP, ortega.luis@inifap.gob.mx

Cerco vivo.

Utilice estacas o semillas dependiendo de la planta que se quiera sembrar. Es importante colocar las estacas o las semillas a una distancia de 50 cm para asegurar un cerco cerrado que sirva como protección, además de alimentación de los animales. El primer corte después de la siembra es entre los 6 a 8 meses y debe hacerse cerca del suelo para estimular la ramificación de la planta. Conforme la planta crece, más hojas y ramas tiernas pueden ser cortadas para alimentar a sus animales.

Bancos de proteína.

Son áreas que se establecen para el pastoreo directo o corte y acarreo de forraje de especies arbóreas para la alimentación de ganado. Los árboles o arbustos se siembran en hileras separadas cada 4 m y 1 m de distancia entre plantas. Otros arreglos que han dado buenos resultados son la separación de 2 m entre hileras y 25 o 50 cm entre plantas. La siembra, por medio de semilla o varetas, debe hacerse al inicio de la época de lluvias y deberá cuidar los árboles de malezas durante los primeros 8 meses. El forraje de los árboles puede ser cortado a partir del primer año de establecimiento y posteriormente cada 10 a 12 semanas. La frecuencia de corte puede variar dependiendo de la recuperación de los árboles al corte y/o pastoreo y de la cantidad de lluvia que se recibe. El corte puede hacerse entre 50 a 90 cm para fomentar la ramificación y producción de nuevo forraje.

Asociaciones árboles-pastos o árboles cultivos anuales.

Consiste en establecer especies arbóreas con cultivos como maíz o sorgo o bien con algún pastos de corte (Taiwán, King grass, etc) o gramínea para pastorear. Una de las ventajas de este sistema es la aportación de nutrientes de las especies arbóreas al cultivo o pradera. El diseño de la plantación es similar al de los bancos de proteína. Sin embargo, entre más separadas las hileras de los árboles, mayor el espacio para el pastoreo de la gramínea o para la producción del cultivo. En estos casos se trata de que los árboles compitan lo menos posible por espacio, agua y nutrientes con el otro cultivo. Se pueden establecer los árboles y el cultivo o pasto al mismo tiempo o bien, se puede utilizar un banco de proteína ya establecido y sembrar el cultivo o pasto entre las hileras de los árboles. En el caso de que se siembre algún pasto para pastoreo, se recomienda utilizar especies como el estrella de África o pastos del género *Brachiaria* o *Panicum*, de porte bajo o medio. Una desventaja de este sistema es que el crecimiento de árboles y pastos no es similar, los pastos deben ser pastoreados cada 4 a 6 semanas, mientras que los árboles deberán ser pastoreados cada 10 a 12 semanas. En estos casos, se sugiere cortar el forraje o bien hacer pastoreos moderados cada 6 o 7 semanas y rotar los animales antes de que sobrepastoreen los árboles. Tampoco la preferencia de los ovinos por las especies es igual; si la especie preferida es el pasto sobre el árbol, entonces deberá manejar la rotación de acuerdo al pastoreo de la gramínea.

En los tres casos anteriores la utilización del forraje puede ser con pastoreo directo de los animales, si las especies arbóreas son mantenidas a baja altura, o bien a través del corte y ofrecimiento del forraje en comedero. Para mejores resultados se recomienda que el consumo del forraje de especies arbóreas sea como complemento al consumo del forraje de los pastos de corte o pastoreo.

Ámbito de aplicación.

Utilizando las especies arbóreas con potencial forrajero para la región, esta tecnología puede ser utilizada en cualquier zona agroecológica del trópico seco.

Necesidades para su aplicación.

Capacitación a productores y/o técnicos; disponibilidad de semilla o estacas de las especies forrajeras.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Praderas mixtas de gramíneas. Una alternativa para el pastoreo de ovinos en el trópico seco.**

Luis Ortega Reyes¹⁹
Javier Castillo H.²⁰
Fernando Rivas P.²¹

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

En la región tropical de México existen 10 millones de hectáreas de praderas de pastos introducidos establecidas casi en su totalidad como monocultivo.

La dependencia de la producción animal en una sola especie forrajera tiene las siguientes desventajas: limitada adaptabilidad sobre un amplio rango de variación en los suelos y condiciones ambientales, un solo tipo de crecimiento o desarrollo vegetativo a través de épocas, restricción en el consumo de forraje y diversidad de la dieta de los animales en pastoreo, utilización de la pradera limitada al periodo de crecimiento de la planta en el monocultivo.

En contraste, debido a que entre especies de pastos existen diferencias genéticas, morfológicas y fisiológicas, la siembra de semillas de distintos pastos en una mezcla, representa una ventaja para incrementar las probabilidades de sobrevivencia y éxito en el establecimiento y formación de la pradera; mejorar su productividad, extender la estación de pastoreo, mejorar la calidad de la dieta de los animales, incrementar la biodiversidad y ecología de la pradera, entre otras.

Descripción de la tecnología.

Siembra de praderas mixtas utilizando tres especies de pastos (Llanero, Tanzania e Insurgente). Antes de la siembra se deberá preparar el terreno con la finalidad de proporcionar una buena cama de siembra. En el caso de terrenos arables, se recomiendan las labores de chapeo, barbecho, rastreo y surcado. Para terrenos no arables la cama de siembra puede ser preparada mediante el chapeo manual y quema del material. En ambos casos, la siembra deberá hacerse cuando haya iniciado el periodo de lluvias, que por lo general es a mediados de junio en el trópico seco. Para evitar problemas al establecimiento, no deberá sembrarse después del mes de septiembre.

A la fecha las mezclas que mejor resultado han dado son:

- Llanero 25% + Tanzania 50%+ Insurgente 25% y
- Llanero 25% + Tanzania 25%+ Insurgente 50%.

¹⁹ Investigador del INIFAP, ortega.luis@inifap.gob.mx

²⁰ Investigador del INIFAP, castillo.javier@inifap.gob.mx

²¹ Investigador del INIFAP, rivas.fernando@inifap.gob.mx

La cantidad de semilla que se requiere de cada pasto para la siembra dependerá del valor cultural (VC) de la semilla. Este valor se calcula mediante la fórmula:

$$VC = \% \text{ pureza} \times \% \text{ germinación}/100$$

El porcentaje de pureza y el de germinación deben estar indicados en la etiqueta de la compañía que produjo la semilla. Sin embargo, debido al manejo y tiempo de almacenamiento de la semilla, el porcentaje de germinación puede disminuir por lo que se recomienda hacer una prueba con los siguientes pasos: seleccione de los costales que compró 100 semillas llenas, es decir, la cobertura o cariósipide debe tener una semilla. Repita el procedimiento 4 veces. Coloque las semillas en cuatro charolas (100 x charola) con un poco de suelo, cúbralas ligeramente y riegue para mantener la humedad; mantenga las charolas al aire libre. A los 21 días cuente las semillas que emergieron de cada una de las 4 charolas. El porcentaje de germinación se calcula dividiendo el número de semillas que germinaron entre el total de semillas puestas a germinar y multiplicado por cien.

Ahora calcule el VC de la semilla substituyendo los valores de pureza y germinación en la fórmula.

Ejemplo: la etiqueta de los sacos de semilla de pasto Tanzania indica que se tiene un 70% de pureza y su prueba de germinación dio 65%. Entonces, $VC = 70 \times 65/100 = 45\%$

Para calcular la cantidad de semilla comercial que se necesita por hectárea, se divide el índice (cantidad de plantas que debe haber por ha) 180 (para *Panicum* y *Andropogon*) o 240 (para Brachiarias) entre el VC, siguiendo nuestro ejemplo:

$$\text{kg semilla/ha} = 180/45 = 4.0 \text{ kg/ha}$$

Por último, si vamos a utilizar la primer mezcla que tiene 50% de Tanzania, usaremos 2.0 kg/ha, si fuera la segunda mezcla con 25% de Tanzania se requeriría un kg.

Se sigue el mismo procedimiento para calcular cuánta semilla se necesita de los otros pastos, según la mezcla.

El método de siembra recomendado es el de surcado, para áreas mecanizables, y rayado para áreas en donde no se puede meter maquinaria. En los dos casos, los surcos deberán estar espaciados de 50 a 90 cm. Una vez realizado el surcado o rayado, deposite la semilla a chorrillo (continuo) de 1 a 3 cm de profundidad para asegurar la emergencia y establecimiento.

La pradera deberá estar lista para el primer pastoreo de los ovinos entre 6 a 8 meses. La frecuencia de pastoreo es cada 4 a 6 semanas, dependiendo de la recuperación de los pastos y cada 6 a 8 semanas en las épocas de menor precipitación.

Ámbito de aplicación

Esta tecnología fue generada y probada en Yucatán y puede ser aplicada a condiciones agroecológicas de trópico seco similar; por ejemplo en lugares en donde las especies propuestas están adaptadas. Se ha demostrado que el uso de estas mezclas permite a los ovinos en pastoreo obtener un 23% más de ganancia diaria de peso comparado con el pastoreo de monocultivos de estrella de África, Llanero y Tanzania.

Necesidades para su aplicación. Recursos humanos, materiales o financieros.

Capacitación a productores y/o técnicos; disponibilidad de semilla de las especies forrajeras.



Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Producción de forrajes con riego por goteo subterráneo.**Miguel Rivera González²²**El problema, la necesidad o la oportunidad.**

Tradicionalmente la producción de forrajes en México se ha realizado utilizando sistemas de riego de alto consumo de agua como el riego por gravedad (17,000 m³ de agua por hectárea por año para alfalfa) y la aspersión (modalidad pivote central principalmente); los principales problemas que se tienen con la utilización de estos sistemas de riego son los bajos rendimientos y los grandes volúmenes de agua que se utilizan para lograr una producción redituable. Desde 1999, en el Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (CENID-RASPA) del INIFAP, se han desarrollado una serie de trabajos de investigación enfocados a la producción de forrajes utilizando el sistema de riego por goteo subterráneo. En estos trabajos, los temas de estudio que han sido abordados son los siguientes: eficiencia de transformación de agua a biomasa (funciones de producción de uso de agua); nutrición; salinidad; compactación del suelo y la optimización del diseño hidráulico del sistema de riego, principalmente. Producto de estas investigaciones, se generó una tecnología para la producción forrajes con riego por goteo subterráneo.

**La(s) tecnología(s).****Instalación de las líneas regantes**

La instalación de las líneas regantes o cintas de riego es un importante paso que debe ser supervisado para garantizar el buen funcionamiento del sistema de riego. Para llevar a cabo esta instalación, se recomienda previamente efectuar un subsuelo que permita romper el piso de arado y, posteriormente, un

²² Investigador del INIFAP, rivera.miguel@inifap.gob.mx

barbecho cruzado y un rastreo. La instalación de las cintas de goteo se puede efectuar utilizando un equipo sencillo como el que se muestra en la Figura 1.

Características hidráulicas de las líneas regantes

Las características hidráulicas de las líneas regantes se presentan en el Cuadro 1. El espaciamiento entre regantes de 70 a 80 cm se recomienda para suelos de textura franca, migajón arcillo arenoso y migajón arcilloso. Los diámetros de las regantes de 16 mm se recomiendan para longitudes menores o igual a 100 m y los de 22 mm para longitudes mayores de 100 m.

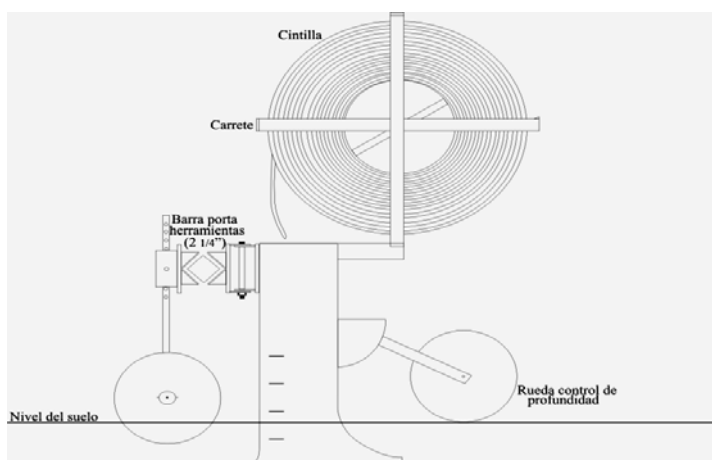


Figura 1.- Equipo para instalación de las líneas regantes

Cuadro1. Características de las líneas regantes.

Característica	Descripción
Profundidad de instalación de las regantes	40 a 50 cm
Espaciamiento entre regantes	70- 80 cm
Diámetro de la cintilla	16 y 22 mm
Espesor de pared	0.375 mm
Espaciamiento entre emisores	20-30 cm
Gasto del emisor	0.5 a 1.0 L/h

Siembra y fertilización

En el Cuadro 2 se presenta la siembra y fertilización para la alfalfa y el maíz forrajero. Para ambos cultivos la siembra se puede realizar en seco o en húmedo. Para el caso del maíz forrajero se recomienda utilizar semilla de variedades o híbridos tolerantes al acame. Para alfalfa a partir del segundo año de establecimiento, se aplica después de cada corte una cantidad de fósforo equivalente a un 300 por ciento de su extracción foliar por tonelada de materia seca (8.3 kg de fósforo por tonelada de m. s.), utilizando de preferencia ácido fosfórico.

Beneficios de la tecnología

En el Cuadro 3 se presentan los beneficios de la tecnología en cuanto a los incrementos de rendimiento y ahorro de agua al compararla con el riego por gravedad.

Cuadro 2. Siembra y fertilización para alfalfa y maíz forrajero en riego por goteo subterráneo.

	Alfalfa	Maíz forrajero
Siembra:	En seco	En seco o en húmedo
Semilla/población	De 30 a 40 kg/ha	100-120 mil plantas/ha.
		Surco estrecho (38 a 50 cm)
Fertilización:	100-80-00 (Primer año)	240-71-00, fraccionada por etapa fenológica.
	8.3 kg. de fósforo/ton de m.s. a partir del segundo año, después de cada corte.	

Cuadro 3.- Beneficios de la tecnología.

Alfalfa	Maíz forrajero
Incremento del 64 % de heno del forraje (10.7 ton/ha/año)	En siembras de verano: incremento de 12.3 ton/ha por ciclo de forraje verde. Ahorro de 970 m ³ /ha de agua por ciclo
Ahorro de 3,700 m ³ ha/año) de agua	En siembras de primavera: se obtienen producciones de hasta 100 ton/ha de forraje verde.

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología se puede implementar en todas las regiones áridas y semiáridas de México.

Necesidades para su aplicación.

Únicamente se hace referencia al costo del sistema de riego el cual es de 20 a 25 mil pesos por hectárea según lo sofisticado del sistema de riego y el número de hectáreas a establecer.

Limitaciones y restricciones

Dado que el costo inicial del riego por goteo subterráneo es superior al riego por gravedad y aspersión, se requiere el apoyo de programas gubernamentales de no mercado para promover la sustentabilidad ganadera.

Otras recomendaciones.

También se requiere mantenimiento preventivo para evitar taponamiento de los emisores de las líneas regantes como: aplicaciones periódicas de ácido sulfúrico o fosfórico.

Serie: FORRAJES Y PASTIZALES.**Ensilado para la alimentación de ovinos.**

Enrique Cortés Díaz²³
José Luis Zaragoza Ramírez²⁴
Lucía Albina López Aguilar²⁵
Giovany Tonatiuh González Bonilla²⁶

Problemática.

La cantidad y calidad del forraje disponible en el área de pastoreo varían de una estación a otra del año. En la época de lluvias el forraje es suficiente y de calidad para mantener al rebaño en buena condición alimenticia, sin embargo, en la época seca y fría, el forraje es insuficiente y de pobre calidad por lo que el rebaño pierde peso facilitando una mayor incidencia de enfermedades y parasitosis interna y con ello se reduce la productividad del rebaño y en casos extremos la muerte de borregas y crías.

Una opción para alimentar bien a los animales es conservar forraje para ofrecerlo a los animales en la época de escasez. Un método de conservación es el ensilado y dos especies que pueden conservarse mediante este método son el maíz y el zacate Taiwán, este último en zonas tropicales donde el maíz no puede ser cultivado adecuadamente, por la abundante lluvia o topografía accidentada. En este documento se presentan recomendaciones generales para obtener y ofrecer un buen ensilado con alguna de estas dos especies.

Ensilado de maíz

Existen muchas variedades de maíz para ensilar, tanto de temporal como de riego, de preferencia deben usarse variedades de ciclo corto a intermedio, que tengan mazorcas que representen una alta proporción del peso total. La densidad de siembra debe ser tal que asegure una población de 85,000 a

²³ Profesor de la Universidad Autónoma Chapingo., ecodia@yahoo.com.mx

²⁴ Profesor de la Universidad Autónoma Chapingo., huexotla2001@hotmail.com

²⁵ Ayudante de Profesora de la Universidad Autónoma Chapingo.

²⁶ Ayudante de Profesor de la Universidad Autónoma Chapingo.



Figura 1. Borregas en pobre condición corporal por alimentarse con forraje de una calidad inferior a las necesidades nutritivas de la mismas

100,000 por hectárea, comúnmente esto significa de 25 a 35 kg de semilla por hectárea, según sea el tamaño y peso de dicha semilla, colocadas en surcos con una separación de 80 cm y depositando a “chorrillo” la semilla en cada surco. La profundidad de siembra debe ser de 4 a 5 cm, para asegurar que la semilla quede en un ambiente de alta humedad disponible. Sea la siembra manual o con maquinaria debe realizarse una calibración, que significa poner la semilla a la densidad que se ha señalado.

Con densidades de población superiores a las 100,000 plantas se corre el riesgo de que al momento de la cosecha la gran mayoría de las hojas por debajo de las mazorcas hayan perdido su color verde y en algunos casos se desprendan de la planta. Esto reduce tanto el rendimiento como la calidad del forraje cosechado.

Al momento de la siembra conviene aplicar 100 kg de urea por hectárea y 174 kg de superfosfato triple de calcio, ambos fertilizantes deberán colocarse sobre el lomo del surco siempre procurando que entre en contacto con las semillas. Debe hacerse una segunda aplicación de urea a la primera escarda a una dosis de 135 kg por hectárea.



Figura 2. Variedad de maíz forrajero con una alta proporción de su peso proveniente de las mazorcas, lo que asegura un ensilado de alto contenido energético.

La fecha de siembra conviene que sea durante las dos últimas semanas de junio, lo que permitirá buena humedad para la germinación y desarrollo temprano del cultivo; y cosechar hacia el final de septiembre una vez que haya pasado la incidencia de las altas precipitaciones de septiembre que impedirían entrar a campo para realizar la cosecha. En condiciones más cálidas y para ahorrar agua de riego la fecha de siembra podría recorrerse a las dos primeras semanas de julio.

Debe realizarse un primer control de la maleza entre los 15 y 25 días después de la siembra para ello es recomendable el uso de herbicidas post-emergentes que matan plantas de hoja ancha, el grupo de herbicidas comúnmente usado en este momento es el 2,4-D amina. La aplicación del herbicida debe hacerse luego de una calibración, que asegure cumplir con la dosis recomendada.

El momento de cosecha será entre los 90 y 110 días después de la siembra, el momento exacto será cuando los granos intermedios de la mazorca tengan el último tercio en estado lechoso. Con este estado de mazorcas se obtiene una ensilado de alta energía y mediano contenido de humedad (65 y 70% de agua). Por el gran volumen de forraje a manejar y el tiempo tan corto en que debe realizarse la cosecha obligan a que se utilice maquinaria especial para la cosecha, acarreo y colocación del forraje cosechado en el silo. Este punto debe tenerlo presente el productor antes de realizar la siembra del maíz.

La cosecha del maíz debe hacerse con una picadora-ensiladora jalada por tractor o autopropulsada. La picadora alimentará de forraje al vehículo acarreador que irá a la par de la picadora, este vehículo puede ser un camión remolque. El forraje debe ser picado a un tamaño de 2 cm para ello debe cuidarse la integridad de las cuchillas, las revoluciones y la velocidad con que

se mueva sobre el campo. En forma práctica la velocidad de movimiento es una de los factores mas importantes procurando ir a una menor velocidad si se observa un picado superior a los 5 cm. si reducir la velocidad no produce un picado menor deberá revisarse la revoluciones e integridad de la cuchillas.

El forraje en el vehículo de acarreo deberá ser transportado de inmediato al lugar donde se realizara el ensilado, la descarga en este lugar será procurando capas de 50 a 70 cm de espesor, para compactarlas posteriormente. El compactado de preferencia debe hacerse con paso de tractor.



Figura 3. Tractores realizando la compactación del forraje, el paso de los tractores es cada vez que se acumula una capa de 50 a 60 cm de forraje picado.

Para reducir pérdidas conviene sellar el material ensilado con un plástico y una capa de tierra de 10 cm por encima del plástico. El proceso de ensilado se completa en un intervalo de 30 días, después de este periodo ya puede ofrecerse a los animales o bien conservarse por varios años en caso de no abrirse el silo.

Ofrecimiento de ensilado de maíz al rebaño

El forraje ensilado de maíz presenta mediano contenido de agua y una cobertura ácida, por estas dos razones no es conveniente que se ofrezca a corderos de menos de 25 kg de peso, ya que el rumen de estos animales no tiene el volumen para alojar grandes cantidades de agua sin afectar el nivel de consumo, tampoco para contrarrestar la acidez externa del forraje.

Por tanto, el forraje ensilado prioritariamente debe dirigirse para borregas adultas y que no estén recibiendo suficiente cantidad de forraje para su mantenimiento. En general, se puede pensar que el forraje ensilado proporcione del 50 al 70% del consumo diario de una borrega el resto podrá conformarse con rastrojo molido si solo se desea tener a las borregas en mantener peso o algún concentrado que aporte fundamentalmente proteína y

materia seca en caso de que las borregas estén en un momento de mayor demanda nutritiva (fin de la gestación, primeros dos meses de lactancia o en recuperación de condición corporal). En todo momento no debe descuidarse el aporte de sales minerales.

Para fines prácticos puede considerarse que el consumo promedio diario de ensilado fresco por una borrega adulta, de entre 50 y 55 kg de peso vivo, será de 3.0 a 3.2 kg. Esta sugerencia es para evitar ofrecer mucho ensilado en el comedero y que al no consumirlo la borrega entrará en un proceso de putrefacción y terminará en un rechazo total por parte de la borrega.

El ensilado puede ser usado para alimentar el ganado después de un mes de haber sido tapado. Debe destaparse únicamente un lado del silo y se saca la cantidad diaria de ensilado que va a ser utilizado para alimentar el ganado. Al terminar debe taparse nuevamente para evitar la entrada de aire. Una vez destapado el silo, el ensilado debe terminarse lo más pronto posible para que no se descomponga.



Figura 4. Forraje ensilado de maíz listo para ofrecerse a las borregas

Ensilado de Taiwán

El Taiwán, es una alternativa para condiciones tropicales, donde el cultivo de maíz puede ser riesgoso ambientalmente al favorecer la erosión, como riesgoso económicamente al no poder asegurar un momento oportuno de cosecha por la alta cantidad de lluvias, que impiden la entrada a campo para efectuar la cosecha.

El Taiwán, es un zacate perenne de menor calidad que el maíz pero con mayor flexibilidad para efectuar la cosecha. Como este zacate no produce grano, exige mucho cuidado en la manipulación del forraje para lograr un buen ensilado. El momento de cosecha debe ser al inicio del espigamiento o cuando las hojas basales empiecen a amarillarse, es mejor siempre perder un poco de rendimiento que sacrificar la calidad del forraje.



Figura 5. Momento oportuno para cosechar Taiwán destinado ha ser ensilado, nótese la poca incidencia de hojas amarillas en la parte basal.

Después del momento de cosecha otro punto crítico es el picado del forraje, en este caso se debe ser muy estricto en mantener un picado no mayor de 2 cm, picados de mayor longitud complican la compactación y facilitan por tanto que el forraje se pudra y no se conserve. Para el picado es común usar picadoras fijas y para que estas produzcan un picado no mayor a 2 cm en forma homogénea debe revisarse la integridad de las cuchillas y la velocidad de alimentación del forraje a la picadora, una alimentación pausada es la mejor alternativa para lograr el picado de tamaño deseado.



Figura 6 Forraje de Taiwán con gran cantidad de material muerto que baja la calidad del forraje y dificulta el proceso del ensilado, además con un tamaño de picado muy

grande que no permitirá una buena compactación. Un forraje de este tipo esta destinado al fracaso.

Dos alternativas que se han usado en campo para promover un buen ensilado de Taiwán han sido cortar el forraje y dejarlo en campo para que se aselee por todo un día, a esto se le llama presecado, posteriormente se hace el picado. Sin embargo, esta alternativa puede ser riesgosa ya que si el forraje cortado recibe una lluvia no será posible llevar acabo el ensilado. La otra alternativa es durante el picado mezclar tres partes de Taiwán con una parte de caña de azúcar, la caña de azúcar proporcionara energía para el proceso de ensilado pero también facilita la compactación.



Figura 7. Izq.: Picadora estacionaria de forraje, tamaño de partícula y ausencia de material muerto aseguran un buen ensilado. Der.: El presecado puede ser una alternativa para asegurar un buen proceso de ensilado al reducir el contenido de humedad del forraje.

Después del picado y ya en el silo daba tenerse cuidado de una buena compactación en lo posible debe recurrirse al uso de tractores o pequeñas aplanadoras usadas en el mantenimiento de carreteras.

Ofrecimiento de ensilado de Taiwán al rebaño

Las indicaciones expresadas para el forraje ensilado de maíz son también validas para el caso del Taiwán, pero además debe tenerse en mente que el forraje ensilado de Taiwán es muy bajo en proteína y mediano en energía, por lo que no debe considerarse como la única fuente de alimento para las borregas, excepto cuando éstas estén en una condición de poder perder algo de peso o que estén estrictamente en mantenimiento. Es por esto que el forraje ensilado de Taiwán no debe de componer más del 70% del consumo diario de una borrega.

Como complementos del forraje de Taiwán siempre debe pensarse en alguna fuente proteica y otra energética, como podría ser heno de alguna leguminosa o cereales respectivamente.

Para fines prácticos puede considerarse que el consumo promedio diario de ensilado fresco por una borrega adulta, de entre 50 y 55 kg de peso vivo, será de 2.0 a 2.2 kg. Esta sugerencia es para evitar ofrecer mucho ensilado en el comedero y que al no consumirlo la borrega entrará en un proceso de putrefacción y terminará en un rechazo total por parte de la borrega.

Serie: PRODUCCIÓN

Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal de corderos.

José de Lucas Tron.²⁷

Planteamiento del problema a resolver

Son muy diversas las causas o los factores que afectan la eficiencia reproductiva en los rebaños ovinos, evaluando de ésta, como la cantidad de corderos logrados hasta el destete con relación a las ovejas expuestas al semental en el apareamiento,

De las diversas las alternativas para mejorar la producción de los rebaños, tres muy importantes son:

1) Aumentar el número de corderos por parto. Esto se logra mejorando la **fertilidad** (número de ovejas paridas en el rebaño) y la **prolificidad** (número de corderos nacidos por oveja parida),

2) Aumentar el número de partos por oveja al año y con ello la cantidad de corderos. Esto se logra apareando más de una vez a las ovejas por año.

3) Disminuir la tasa de mortalidad de corderos (cantidad de muertos) desde el nacimiento hasta el destete.

La mortalidad de los corderos preocupa a los productores de muchos lugares en todo el mundo, incluso en algunos países se le considera la principal causa de la baja tasa reproductiva de los rebaños.

La mortalidad de los corderos se puede dividir en dos grandes momentos la **perinatal** que es aquella que ocurre poco antes, durante o hasta 3 a 7 días después del parto y la **mortalidad al destete** que sucede después de este período hasta el destete como su nombre lo indica.

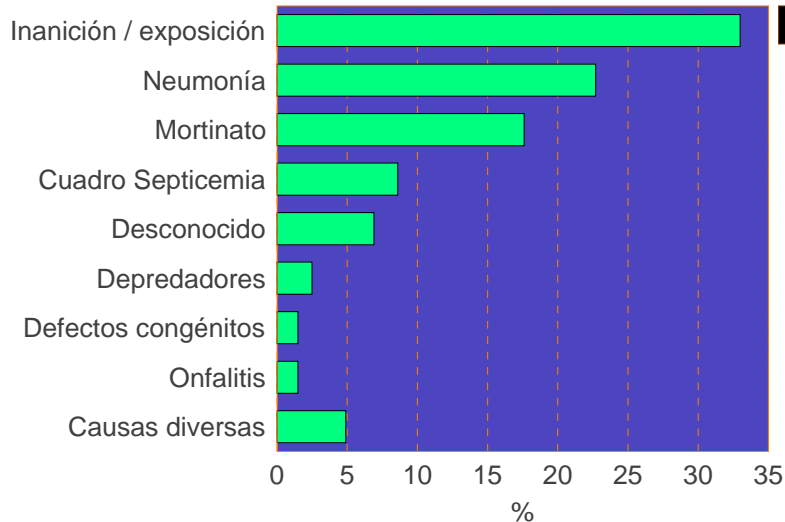
La mortalidad de los corderos pocas veces se separa entre la perinatal y la del destete, además que no se mencionan con claridad las causas. La perinatal suele ser la más importante y se debe principalmente a problemas originados en el mal manejo reproductivo, nutricional, sanitario o de instalaciones, mientras que la que ocurre hasta el destete sus principales causas suelen ser enfermedades. La incidencia de mortalidad depende principalmente de los sistemas de producción o de características particulares de las explotaciones. Puede fluctuar entre el 10 y el 35% o más según condiciones particulares. Siempre habrá corderos que se mueran pero en una explotación bien llevada puede estar entre el 3 y 6 %.

Las causas de mortalidad perinatal son muy diversas y si bien algunas de ellas suelen ser más constantes entre regiones y explotaciones, otras obedecen a

²⁷ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM., tronj@servidor.unam.mx

condiciones de tipo local. A manera de ejemplo la figura 1, muestra causas reportadas por Murgía (1988) en corderos de raza *Pelibuey*.

Figura 1. Principales causas de mortalidad en corderos *Pelibuey* en México.



Fuente: Murguía, 1988.

La inanición – exposición (efecto del clima).

Se considera la principal causa de mortalidad perinatal, aunque muchas veces asociada con la combinación del clima, por eso se le suele señalar como un síndrome (inanición – exposición).

Las causas directas de muerte por inanición son: la falta de leche de la madre, sea por pezones ciegos, mastitis u otras causas, también por la muerte de ésta o el abandono del cordero. Sin embargo, existen otras causas indirectas, entre la que destaca la deficiente alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación, que provoca una pobre condición corporal al final de la gestación, provocando que el inicio de la lactancia no coincida con el parto, también puede retrasar la recuperación de la oveja y la atención del cordero, debilidad y escasas reservas corporales de este, así como interferencia con el comportamiento materno y escaso desarrollo de la ubre

El concepto de exposición se refiere a los efectos directos del clima como el frío extremo o las altas temperaturas, la lluvia o el viento que pueden ser promotores de la muerte. Los corderos más susceptibles son aquellos que provienen de madres con pobre condición corporal y los de bajo peso (independientemente de la causa del mismo), ya que existe una relación entre el peso al nacimiento y su capacidad de respuesta a frío, de ahí que el peso al nacimiento es importante en la capacidad de mantener la temperatura corporal al inicio de su vida.

Cuando el frío logra disminuir la temperatura corporal y no se puede recuperar pronto lleva a la muerte. Por otro lado la alta temperatura lo que puede

provocar es la deshidratación del cordero y con ello la muerte. Especial atención se le debe dar al viento el cual incluso a temperaturas moderadas puede causar hipotermia y derivar en la muerte.

El síndrome inanición – exposición, es una combinación de clima y falta de comida por diversas razones que en conjunto llevan a la muerte al cordero.

Deficiencias alimenticias en las ovejas

Algunas deficiencias alimenticias además de las de energía o proteína, pueden tener efectos en la capacidad de sobrevivencia. Las más importantes se asocian con deficiencias de minerales como el selenio o el yodo, y de vitaminas como la A o la E. En estos casos la referencia tiene que ser a los antecedentes de si son por ejemplo zonas con problemas.

El peso al nacer.

El bajo peso al nacer está asociado a la muerte y las causas son muy diversas, ya se mencionó la pobre condición corporal o la mala alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación. Pero el apareamiento de ovejas jóvenes que no han completado su desarrollo o de viejas que ya no tienen buena dentadura, así como los partos múltiples también dan corderos menos pesados al nacimiento. Hay un peso crítico dependiendo de la raza, debajo del cual las posibilidades de sobrevivencia resulta muy escasa.

La edad de la oveja

Las ovejas primerizas y las viejas son las que presentan una mayor incidencia de muertes, aunque las causas suelen ser distintas.

En las primerizas se relaciona con la competencia que se establece entre madre e hijo por los nutrientes en especial al final de la gestación, así mientras el feto los requiere para completar su desarrollo, la madre lo hace para enfrentar el proceso de parto, de la lactancia e incluso para su crecimiento si este no se ha completado. El resultado suele ser que las crías nacen con menor peso que las adultas, con todas las desventajas que esto significa.

Así mismo al parto suelen tener más problemas que las adultas, se les mueren más los corderos, por distintas razones, además del poco peso al nacer (Foto 1), pueden tener dificultades para establecer relación con su cría y abandonarlas más fácilmente.

Otra razón, es que en las ovejas jóvenes pueden darse fallas en comportamiento materno al parto, es decir la forma en que atienden a sus corderos recién nacidos.

Foto 1. Oveja primeriza con dos corderos pequeños y con bajo peso



Problemas de conducta al parto.

Se han identificado algunos problemas de conducta al momento del parto, la causa más común es el abandono del cordero y las causas son diversas por ejemplo, partos distócicos, primerizas o la interferencia que del hombre, al estar moviendo la oveja o el cordero en los primeros minutos después del parto.

Otra causa es la interferencia entre la oveja recién parida y las que están próximas a parir. Se ha observado que estas últimas pueden tender a robar o adoptar los corderos de las recién paridas (Foto 2).

Foto 2. Intento de robo de una oveja por parir a una recién parida



La distocia

La distocia es la incapacidad o retraso de la oveja para realizar el parto, en un tiempo normal de una a tres horas. Los corderos de partos prolongados o los que fueron incapaces de nacer sin ayuda del encargado del rebaño tienden a presentar lesiones a nivel de cerebro que disminuyen su capacidad de sobrevivencia (Foto 3).

Algunas causas de distocia son el tamaño del cordero (muy grandes), mala posición y tamaño reducido de la pelvis entre otros, además de las ya mencionadas asociadas a la mala alimentación y pobre condición corporal de la oveja.

Foto 3. Cordero que no puede nacer y es sacado por el técnico. Lo más probable es que muera por lesiones en cerebro.



Los depredadores

Mención especial merece la muerte por depredación, por el coyote en distintas partes del país, pero sobre todo zonas poco habitadas. Sin embargo el principal depredador y causal de muchas pérdidas es el perro común. Este suele atacar los rebaños en jauría principalmente durante la noche, mata sin discriminación a corderos y adultos y muchas veces no tiene como objetivo comerse los animales. Si bien no existe documentación particular, tenemos conocimiento de varios hechos concretos que han significado la muerte o mutilación de muchos animales.

Las instalaciones.

Las instalaciones donde se tienen a los animales y por lo tanto paren, en general no están ni bien diseñadas, ni bien hechas por que las planea gente que no sabe de las necesidades del animal. Por eso en general el lugar donde se llevan a cabo los partos y donde se les mantiene en los primeros días de vida, pueden provocar muertes.

Muy importantes promotores de muertes son los albergues (corral de encierro) que están mal ubicados y orientados, con deficiente ventilación y fallas en el drenaje, techos, luz, etcétera, por eso es de esperar que un porcentaje de las muertes se atribuya a malas instalaciones.

Por ejemplo los corderos nacidos en época de lluvia, en corrales con problemas de drenaje, la mortalidad al destete puede ser superior al de otras épocas con partos en condiciones más secas.

Otras causas

Es indudable que existen otras causas de mortalidad, algunas muy particulares, sin embargo dos que merecen una mención especial son la raza y el tamaño de la camada. Por ejemplo hay razas con mejor resistencia al frío, otras como las prolíficas tienden normalmente a tener una mayor tasa de sobrevivencia.

Recomendaciones generales.

La edad. Hay que revisar la edad de las ovejas del rebaño al parto y separar o marcar a las jóvenes y las viejas con más de 8 años de edad (o que les faltan dientes o están muy desgastados) porque suelen requerir más atención ellas y sus corderos.

La raza. Es importante conocer la raza se está trabajando y en que ambiente. Por ejemplo las prolíficas, pueden requerir mayor atención que las que paren uno o dos. En México se distinguen razas como la *BlackBelly* y la *Romanov* de la que se están utilizando como puras o en cruzamientos. Las razas de lana larga se desempeñan mejor en climas fríos y las de pelo en el trópico

La condición corporal. Debe ser revisada, si las ovejas están flacas o con pobre condición tienden a perder más corderos que las de buena, sin llegar a gorduras extremas que también es malo (revisar tecnología correspondiente).

Las ovejas en pobre condición al final de la gestación, es recomendable mejorarla dándoles algún suplemento o concentrado, el tiempo que se recomienda suplementarlos depende de lo flacos que estén y del tipo de suplemento o concentrado que se les de. Lo importante es que al parto las ovejas estén en buena condición. **Hay que evitar llegar al parto con ovejas que estén flacas.**

El estado de salud. Debe ser revisado y aplicar las prácticas sanitarias adecuadas un mes o mes y medio antes del parto, como es la desparasitación interna y externa, el cuidado de las patas, la vacunación de la oveja en especial contra clostridiasis. En ovejas de lana una práctica benéfica antes del parto es trasquilarlas o por lo menos la región de la cola y de la panza alrededor de la ubre.

Lo ideal es que un Médico Veterinario Zootecnista revise el rebaño periódicamente y determine los programas y cuidados generales del mismo.

Resumen de recomendaciones generales.

Que cosas cuidar y revisar en la oveja:

- 1) Revise antes del parto su condición corporal, si están flacas suplementelas.
- 2) Aplique las medidas sanitarias necesarias (desparasitaciones, vacunaciones, trasquila, etc.)
- 2) Marque si es primeriza o vieja y deles más atención.

- 3) Revise periódicamente el corral de parición y observe si las ovejas paren pronto y sin problemas
- 4) Revise si aceptan a su o sus corderos y lo está amamantando, Un cordero aceptado la madre lo deja mamar y cuando este está mamando con éxito mueve la cola (Foto 4).

Foto 4. Corderos que están mamando con éxito, se observa la cola levantada y en movimiento.



- 5) Si observa un cordero abandonado busque una oveja que lo adopte.

Las ovejas que van a parir deben:

- a) Colocarse en lugares secos y limpios, con sombra y agua limpia y fresca. A las ovejas al parto se les debe asignar un lugar amplio fácil de ser observado por el encargado o dueño, limpio y con paja o aserrín como cama y agua fresca a libertad.

Preparar unas corraletas paridero movibles como la que se muestran en las Fotos 5, 6 y 7, que se les colocan cuando la oveja inicia el proceso de parto o está recién parida, esto evita robos (Foto 10) y afianza la relación cordero – madre, aumentando la sobrevivencia de la cría.

Foto 5. Malla electro soldada cortada a 90 cm de altura y con una longitud de 6 m que sirve como corraleta paridero



Fotos 6 y 7. Uso de la corraleta tanto en campo como en corral



- b) Hay respetar el lugar de elección de parto de las ovejas, por unas dos a tres horas después de que se realizó éste, el uso de corraletas móviles puede ser de gran ayuda
- c) Si se utilizan corraletas paridero fijas además que el lugar debe estar bien ventilado y con suficiente luz, debe asegurarse que son amplias, sin picos o salientes que lastimen al animal, estar secas y desinfectadas, además de tener buena cama de paja o aserrín que se debe cambiar cada vez que entra una nueva oveja, y disponer de suficiente agua y alimento (Foto 8).
- d) Si se emplean pequeños potreros de parición, asegúrese de que estén bien protegidos contra la entrada de perros, que tengan sombra y protegidos de vientos fuertes y dispongan de agua limpia y fresca (Foto 9)

Foto 7. Corraleta paridero fija, debe ser amplia, fácil de limpiar, con cama y agua y comida a libertad.



Foto 8. Potrero de parición, obsérvese rodeado de árboles para evitar vientos fuertes



- e) En la época de partos, revise periódicamente el corral o potrero de parición en especial al amanecer (4 a 9 h) y al empezar la tarde (12 a 16 h) por que es cuando se dan la mayoría de los partos y a sus ovejas y vea si atienden y cuidan a sus corderos.

Ámbito de aplicación.

Se puede aplicar a ovejas primaras o adultas próximas al parto

Necesidades para su aplicación.

Se requiere aprender a determinar la condición corporal en forma acertada (identificando las diferencias entre algunas razas), revisar en la boca el estado de los dientes y determinar la edad para separar o marcar las ovejas jóvenes o primaras, revisar el estado general de salud del animal.

Complejidad o facilidad de aplicación.

No existe mayor complejidad de aplicación más allá de entrenarse en la evaluación de la condición corporal a la persona que la va a realizar para que lo haga apropiadamente y contar con facilidades al parto.

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

En la parte sanitaria la asesoría de un Médico Veterinario.

Amplitud de su aplicación.

Se debe aplicar previo al parto unas cuatro a seis semanas.

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive de suplementar, desparasitar o hacer las corraletas.

Acceso a insumos necesarios para su aplicación.

Alimentación concentrado y elaboración de corraletas paridero.

Serie: PRODUCCIÓN

Manejo del comportamiento materno para aumentar la sobrevivencia de los corderos recién nacidos.

Joaquín Gómez Marroquín¹

Planteamiento del problema.

En las explotaciones ganaderas las pérdidas ocasionadas por la muerte de los animales suelen ser elevadas y siempre significan un retroceso para el productor, ya que es una merma directa a la inversión hecha en la compra del animal y en el costo de hacerlo producir y mantenerlo. Además de que representa la pérdida de material genético disponible. Los ovinos no son la excepción, la mortalidad puede presentarse en cualquier etapa de la producción, pero tiene una mayor incidencia en los corderos y en especial en los momentos cercanos al parto. Varios autores señalan, que la muerte de los corderos dentro de los dos primeros días de vida es la forma más importante de pérdidas en las explotaciones ovinas del mundo. A esta mortalidad se le denomina mortalidad perinatal y se define como la muerte de los corderos momentos antes del parto, durante este y hasta siete días después. Las causas que determinan esta mortalidad son de origen diverso y se revisan en las tecnologías de la serie producción y sanidad; en este material solo se revisarán aquellas que están relacionadas con una conducta maternal deficiente.

Descripción de la tecnología.

Mortalidad Perinatal

El porcentaje de mortalidad perinatal varía de acuerdo al tipo de explotación y la raza que se maneje. En las condiciones de cría extensiva de Australia o Nueva Zelanda este porcentaje puede estar cercano a un 20%. En nuestro país y con la gran variedad de sistemas de producción los porcentajes de mortalidad perinatal pueden ser muy variables y están dados en mucho por el tipo de explotación. Aquellas con un cierto nivel de tecnificación donde generalmente no rebasa el 10%; y aquellas en condiciones menos favorables en las cuales la mortalidad de corderos en la primera semana puede superar el 20%.

Son varias las causas que determinan la mortalidad perinatal, estas pueden ser atribuibles a la oveja y al cordero, o al tipo de manejo y los factores infecciosos presentes en la explotación (ver tabla 2), de manera general se pueden agrupar en infecciosas y no infecciosas.

¹ Consultor independiente. Agro Comercio y Servicios, S.A. de C.V.
joamarroquin@hotmail.com

Causas Infecciosas

Cabe mencionar que con excepción de las diarreas, las muertes de los corderos en los primeros días de vida a consecuencia de factores infecciosos, no representa un problema grave en las explotaciones, estos cobran gran importancia, por lo general, después de las 2 primeras semanas de vida.

Dentro de los cuadros infecciosos, tenemos aquellos que se presentan antes del nacimiento del cordero y tienen como consecuencia el aborto o el nacimiento de corderos débiles y con poca posibilidad de sobrevivir. Los principales agentes involucrados en estos cuadros son: *Toxoplasma gondii*, *Campylobacter foetus* var. *intestinalis*, Clamidas y *Listeria monocytogenes*.

Las infecciones que se presentan después del nacimiento generalmente traen como consecuencia: neumonías, diarrea, onfalitis, necrobacilosis, artritis y enterotoxemia.

Causas no infecciosas

Dentro de estas causas se encuentran factores muy diversos, como la inanición, la muerte por exposición al frío, las malformaciones congénitas, los partos distócicos, las muertes por depredadores y la conducta maternal inadecuada. Es en este último punto en el que se profundizará con el fin de determinar la importancia de la conducta maternal adecuada y la supervivencia del cordero.

Tabla 2. Principales causas de mortalidad en corderos, en 16 explotaciones intensivas del estado de México.

CAUSA	%	CAUSA	%
Inanición – Exposición	27.4	Músculo blanco	3.6
Gastroenteritis	17.4	Congénitas	3.2
Neumonías	17.9	Abortos	2.8
Traumatismos	6.0	Distocias	1.3
Enterotoxemia	3.6	Misceláneas	4.5
Septicemias	3.6	Indeterminadas	4.8

Hernández *et al*, 1985

Fuente: Pijoan y Tortora, 1986.

Importancia de la conducta maternal.

En las ovejas a diferencia de otras especies el despliegue de la conducta maternal esta directamente relacionada con la presentación del parto y la serie de cambios fisiológicos que este trae consigo, principalmente los cambios hormonales y el estímulo que produce el cordero al pasar por el canal de parto. Una vez que el parto finaliza la oveja y su cría comienzan a establecer una relación mediante estímulos olfatorios, auditivos, visuales y táctiles, que los lleva a establecer un vínculo selectivo, éste debe fortalecerse en las horas y días siguientes al parto de tal manera que se asegure la relación madre-cría hasta el destete, lo cual no solo se manifestará en el reconocimiento, cuidados y alimentación que la oveja le brinde a su cría, si no también en el rechazo activo hacia corderos ajenos.

Las implicaciones más importantes de las alteraciones en la conducta maternal son la irregularidad en la cantidad y el tiempo en el que los corderos consumen

calostro y/o leche y en la dificultad para establecer el control de pariciones y la identificación de los corderos.

El abandono y la falta de interés de la oveja por su cría son sin lugar a dudas las alteraciones que más impactan en la producción, ya que casi siempre terminan con la muerte del cordero debido a un cuadro de inanición – exposición. En los casos en los que el cordero logra sobrevivir es muy probable que se haya visto afectada la cantidad de calostro ingerido y el momento en que este fue ingerido. Teniendo en cuenta la importancia del calostro en las 12 primeras horas de vida, se puede suponer que tendrán una mayor susceptibilidad a enfermedades y agentes infecciosos y por lo tanto un desarrollo corporal inadecuado y retardo en el crecimiento. Hay que recordar que el calostro cumple con 3 funciones fundamentales: conferir inmunidad, aporte de energía y laxante.

Alteraciones en la conducta maternal.

Abandono, fallas en la atención y robo de corderos.

Las alteraciones más frecuentes en la conducta maternal pueden resumirse en las siguientes:

- a) Abandono o rechazo de la cría.
- b) Fallas en la atención.
- c) Robo o intercambio de corderos.

En muchos casos el rechazo ocurre de manera espontánea y en otros esta relacionada con un periodo corto de separación inmediatamente después del parto, incluso aunque este sea tan corto como de una hora y trae como consecuencia el rechazo permanente del cordero por su madre. Esta alteración se da con más frecuencia cuando coinciden ovejas primerizas y un estado nutricional deficiente. También se ha reportado en caso de partos gemelares.

En algunas ovejas, el rechazo o abandono de su (s) cría no se presenta, pero se observan ciertas deficiencias en la atención de las mismas. Estas fallas pueden presentarse desde el momento del nacimiento hasta el de la limpieza y lamido del cordero. Ante la ausencia de estos cuidados, el cordero permanece húmedo y la madre no adquiere el estímulo olfatorio y gustativo que le permita iniciar la formación del vínculo que le permita reconocer a sus cría.

Otra falla común, se presenta cuando el cordero intenta amamantarse y la oveja presenta reacciones negativas de rechazo, como son moverse o caminar, o “topear” o patear al cordero. Al igual que el rechazo, estas alteraciones son más comunes en ovejas primíparas.

En las ovejas cercanas al parto, es común que manifiesten una atracción fuerte hacia corderos recién nacidos de otras ovejas, este interés puede ir desde los intentos por limpiarlo y olfatearlo, hasta dejarse amamantar y cuidar al cordero ajeno. Esto se complica cuando la oveja tiene a su propio cordero y pierde el interés por su cordero o por el cordero robado y deja a uno de los dos sin la posibilidad de consumir calostro.

Foto 1. Intento de robo del cordero recién nacido por una oveja a punto de parir.



Foto Cortesía de Dr. José de Lucas Tron.

Alternativas para disminuir las alteraciones en la conducta maternal. **Factores Internos**

Nutrición / Peso al nacimiento.

El objeto de una alimentación adecuada durante la gestación es asegurar el nacimiento de una cría con un peso y tamaño adecuado y con el vigor necesario que le permita interactuar con su madre en la formación del vínculo. Además de mantener una producción óptima de leche durante la lactación. Es necesario conocer la condición corporal de la oveja al parto ya que no solo es un indicador del estado nutricional de esta, también determina el peso al nacimiento de las crías y sus reservas de grasa corporal, lo que determina directamente sus posibilidades de sobrevivir. En caso de determinarse la necesidad de suplementar a la oveja gestante se recomienda que esta se realice a partir de la semana 16, que es cuando los requerimientos de la oveja pasan de ser de mantenimiento a producción, debido al acelerado crecimiento del feto. Por otro lado una sobrealimentación que tenga como consecuencia el nacimiento de corderos de gran tamaño no es recomendable, ya que favorecen la presentación de partos distócicos y la inhibición del comportamiento materno y amamantamiento del cordero. Según algunos autores australianos, un peso al nacimiento entre 3 y 3.5 kg., aumenta considerablemente las posibilidades de supervivencia de los corderos. Hay que tener en cuenta que este peso puede ser variable y depende de la raza o cruzamiento que se utilice, la edad de la oveja, el tipo de parto, las instalaciones, etcétera.

Edad de la oveja /experiencia anterior.

Esta demostrado que las hembras primerizas son mas susceptibles a partos distócicos y generalmente se empadran cuando aun están en desarrollo, por lo que compiten con el feto por los nutrientes disponibles lo que trae como consecuencia un bajo peso al nacimiento. Se ha señalado que ovejas

primerizas muestran una menor habilidad para la crianza hasta las 6 semanas en comparación con hembras adultas de 2 a 4 años. En hembras primerizas hay un porcentaje elevado de rechazo o abandono de la cría cuando esta asociado a partos distócicos. Asimismo, la “experiencia materna” esta dada por la relación de factores internos temporales (cambios hormonales) y la respuesta hacia estímulos ambientales (como los balidos del cordero recién nacido) es por esto que las hembras multíparas desarrollan una gran habilidad para responder a la presencia del cordero, en la cual se involucran otras áreas neurológicas, como lo son el aprendizaje y la memoria.

Tabla 3. Efecto de la edad de la oveja sobre la mortalidad en corderos.

	Ovejas jóvenes	Ovejas adultas
Corderos nacidos	271	1995
Corderos muertos al nacimiento	30 (11%)	86 (4.3%)
Corderos muertos después de nacer	39 (14.4%)	147 (7.4%)

Tipo de parto

Debido a que el vínculo madre – cría se desarrolla rápidamente después del nacimiento en el caso de partos múltiples es necesario que una vez nacido el primer cordero no sean rechazados los demás. Autores australianos han señalado la importancia del aislamiento pos parto cuando se tienen camadas múltiples para evitar la separación y muerte de alguna de las crías. Reportan una mortalidad de 37.4% en partos dobles, contra un 9.65 en corderos de parto sencillo.

Mejoramiento de las condiciones ambientales durante el parto (factores externos).

En este apartado se mencionan las recomendaciones sugeridas para disminuir la mortalidad perinatal, se hará especial hincapié en las medidas que favorezcan la conducta maternal.

La mortalidad perinatal pueda disminuirse en alrededor de un 10% cuando se brinda a las ovejas parturientas un refugio que las proteja de condiciones ambientales extremas y en el cual exista agua y comida suficiente. En Australia mediante el establecimiento de refugios o protecciones para reducir la velocidad del viento sobre los animales se ha logrado una mejora de un 8% en la supervivencia de corderos únicos y de 15% en corderos de partos múltiples. En los sistemas de pastoreo extensivo es necesario conocer las características de los potreros y determinar cuáles son los más convenientes para los partos, de acuerdo a la disponibilidad de agua y forraje, a las barreras de protección que tengan (ver foto 2) y a la posibilidad de vigilancia e intervención del pastor. Cuando se tiene una elevada densidad de ovejas al parto por hectárea se da una mayor incidencia de robo e intercambio de corderos comprado con aquellos donde la densidad de ovejas es menor. Asimismo la mortalidad se disminuye cuando se da la posibilidad de que el parto se realice en corraletas individuales, donde se separa a la madre con su cría por unas horas para dar lugar a la formación del vínculo. Trabajos realizados en nuestro país han demostrado que mediante el uso de corraletas móviles es posible disminuir

significativamente la mortalidad. Estas son muy prácticas y pueden ser utilizadas en condiciones de pastoreo o estabulación, son económicas ya que se fabrican con malla electrosoldada y fáciles de ser utilizadas (ver foto 3).

Foto 2. Pradera con barreras naturales contra el viento.



Foto Cortesía de Dr. José de Lucas Tron.

Foto 3. Corraleta para parto móvil.



Foto Cortesía de Dr. José de Lucas Tron.

Fotos 4. Uso de la corraleta en pastoreo o corral.



Foto Cortesía de Dr. José de Lucas Tron.

Una conducta maternal deficiente se presenta con más frecuencia en:

- 1) Ovejas primerizas.
- 2) Cuando hay un elevado hacinamiento en el corral y coinciden varias ovejas al parto.
- 3) En partos múltiples.
- 4) Cuando la condición corporal de la oveja es deficiente.
- 5) Cuando los corderos presentan bajo peso al nacer.
- 6) En condiciones ambientales extremas (calor o frío excesivo, viento fuerte, lluvia, etc.)

Algunas alternativas para favorecerla pueden ser:

- 1) Composición adecuada del rebaño (relación primerizas / multíparas).
- 2) Aislamiento para las ovejas al parto, mediante el uso de corraleta o dando la posibilidad de que la oveja se separe del rebaño.
- 3) Suplementando a las ovejas durante el último tercio de la gestación.
- 4) Seleccionando la mejor época para las pariciones (determinar época de empadre).
- 5) Asignando los mejores portreros o corrales a las ovejas próximas al parto.
- 6) Disminuyendo la intervención humana y restringirla solo en aquellos casos que se justifiquen.

Serie: PRODUCCIÓN

Causas de eliminación en el rebaño ovino.

José De Lucas Tron²⁸
Omar Salvador Flores²⁹

Planteamiento del problema a resolver.

Los ovinos se crían primordialmente para obtener utilidades y estas dependen de la eficiencia de la producción y el valor del mercado. En los rebaños ovinos se presentan una serie de características o defectos físicos que afectan a la productividad, mismas que en las explotaciones se presentan en incidencias y grados diferentes, dependiendo si su origen es genético o ambiental y de la atención que se les preste a los rebaños. Estos defectos o problemas se presentan independientemente de los objetivos de producción, sean carne, leche, lana o doble o más propósitos, su importancia radica en que están relacionados con la productividad en distintos grados.

En prácticamente todas las explotaciones nacen animales con anormalidades o defectos físicos, mismos que deberían ser eliminados del rebaño inmediatamente, algunos son tan evidentes que así se hace, sin embargo, desafortunadamente hay otros que el productor cuyo principal negocio es la venta de reproductores los oculta por las pérdidas que le pueden ocasionar, por el no justificable temor de que esto pueda perjudicar sus ventas. Esto ha motivado cada vez más el que algunas de estas características indeseables se hayan difundido en forma importante entre los rebaños afectando, como ya se dijo, su productividad.

Aunque se sabe que estas características afectan la productividad, no es fácil cuantificar su efecto sobre la producción, porque depende de lo extenso del problema y del tipo del mismo. Esto hace que el productor general (que no se dedica a pie de cría), ante la aparición de tales características admita la presencia de anormalidad y no busque su corrección por medio de la selección de sus reproductores, perpetuando el problema en su rebaño.

Los problemas o defectos físicos que deben ser eliminados pueden ser de origen genético (características que se heredan a las crías), o de origen ambiental, por ejemplo debidas a deficiencias nutricionales, a enfermedades o instalaciones deficientes. La diferencia más importante entre las dos es que en las de tipo genético la eliminación incluye no solo al individuo sino a sus ancestros directos y/o hijos, mientras que en los de tipo ambiental el individuo afectado es el eliminado o en su caso, aquellos a los que haya afectado situación que se da en enfermedades transmisibles.

²⁸ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tronj@servidor.unam.mx

²⁹ Ayudante de Profesor de la FES Cuautitlán de la UNAM, mvzsalvador@yahoo.com.mx

Descripción de la tecnología.

Una evaluación física minuciosa de los animales seleccionados para la reproducción, puede permitir determinar anomalías o defectos que puedan afectar su desempeño y así eliminarlos. Una forma de clasificarlos puede ser por el aspecto más relevante que afecte, por ejemplo reproductivos, nutricionales o motrices. A continuación se describen los más frecuentes separándolos por su origen sea genético o ambiental.

Problemas nutricionales de origen genético.

Defectos de boca que afectan el consumo de alimento, se identifican revisando la boca de los animales y verificando que los dientes incisivos se ajusten correctamente con el rodete dentario superior como se muestra en la Foto 1. Estas circunstancias afectan en un grado considerable el aprovechamiento de los pastos y por lo tanto la competencia con el resto del rebaño, lo cual se refleja en una baja eficiencia reproductiva y productiva.

Foto 1. Oveja con dentadura normal, en el que coinciden los dientes incisivos superiores con el rodete dentario superior



Prognatismo y braquignatia.

Estos dos problemas se refieren a la falta de coincidencia entre los dientes incisivos y el rodete superior. En el prognatismo o mandíbula sobresaliente, como se muestran en las Fotos 2 y 3, los dientes quedan sobre o rebasando el rodete dentario superior. En la braquignatia o acortamiento de la mandíbula, por el contrario los dientes quedan atrás del rodete como se muestra en la Foto 4. Hay diferentes grados del problema desde muy severos hasta ligeros. Lo ideal es eliminar todos los animales aunque si no es muy notorio en las hembras se pueden dejar. En los machos se debe eliminar cualquier grado. Estos problemas se han reportado en diferentes razas, por el momento no se sabe de alguna que esté exenta del problema.

Foto 2. Prognatismo en una oveja Columbia y Foto 3. Prognatismo en una oveja Suffolk



Foto 4. Oveja Suffolk con braquignatia



Problemas nutricionales de origen ambiental.

Pérdida de piezas dentarias o desgaste de los dientes

Aunque generalmente se atribuye a factores ambientales la pérdida de dientes (Foto 5) o desgaste de los mismos (Foto 6), sobre todo cuando los animales pastorean en pasturas duras, también se ha mencionado que el desgaste prematuro puede ser de origen genético. Este defecto impide al animal una adecuada obtención del alimento (pasturas) sobre todo de animales en pastoreo. Al no poderse nutrir adecuadamente el animal se ve afectado en su productividad sea reproductiva o productiva.

Foto 5. Oveja que ha sufrido la pérdida de diferentes piezas; faltan las paletas y los primeros medianos.



Foto 6. Animal con desgaste severo de dientes



Problemas reproductivos de origen genético.

Ausencia de testículos en la bolsa escrotal.

Los testículos descienden a la bolsa escrotal hacia el final de la gestación, de tal forma que cuando nace el cordero ya están o está terminado de pasar el segundo testículo a esta bolsa. El no descenso de los dos testículos se conoce como criptorquidismo o criptorquideo al animal que lo padece (Foto 7), en este caso el animal es estéril (incapacidad permanente de engendrar descendencia) y se auto elimina. Cuando solo desciende uno, al problema se le conoce como monorquidismo o monorquideo al animal que lo padece en este caso, los carneros son fértiles (aunque con menor fertilidad) y capaces de transmitir esta característica indeseable.

Foto 7. Carnero con un problema de criptoorquidismo.



Hipoorquidismo o testículos pequeños (hipoplasia testicular)

El hipoorquidismo se refiere a la presencia de testículos pequeños, su origen generalmente es genético aunque en ocasiones puede ser ambiental. El problema es fácilmente identificable por el tamaño reducido de los testículos en animales adultos. Por ejemplo en la Foto 8, se puede apreciar cómo los testículos de un animal adulto caben en la mano de la persona que está revisando y en la Foto 9, se muestra un comparativo de esos testículos contra los de otro carnero normal.

Foto 8. Carnero con hipoorquidismo



Foto 9. Comparativo entre testículos hipoorquideos (lado izquierdo) y testículos normales (lado derecho).



Hernia escrotal de origen genético.

La hernia escrotal se refiere al paso de parte del intestino a través del conducto inguinal (agujero que comunica la cavidad abdominal con la bolsa escrotal). Cuando este conducto está ampliado, pasa parte del intestino aumentando el tamaño de la bolsa donde están los testículos como se muestra en la Foto 10. En la Foto 11, se presenta un cordero de la raza *Dorper* también con una hernia.

Foto 10. Hernia escrotal en un carnero adulto de la raza Lacaune



Foto 11. Cordero de raza *Dorper* con hernia.



Testículos con poca circunferencia escrotal

La circunferencia escrotal está relacionada con la cantidad de tejido testicular; a menor circunferencia menor producción de espermatozoides y viceversa a mayor circunferencia mayor producción de espermatozoides esto último se refleja en un mayor número de hembras preñadas y por lo tanto mejor fertilidad en el rebaño. La medición se realiza en la parte media de los dos testículos como se muestra en la Foto 12.

La circunferencia recomendada en carneros de razas europeas de carne así como la *Dorper* y la *Katahdin* debe superar lo 33 cm. En ovinos de pelo como la *Pelibuey* o la *Blackbelly* se recomienda al menos 29 a 30 cm.

Foto 12. Medición de la circunferencia escrotal



Lana en la cara.

La presencia de lana en cara además de generar más trabajo al tener que quitarla cuando el animal ya no puede ver, está relacionada con una menor tasa reproductiva, es decir un menor número de ovejas paridas y corderos logrados. Este problema se presenta en razas como la *Rambouillet*, *Corriedale* u otras nuevas (sintéticas) que tienen en su origen al *Merino* (Foto 13).

Foto 13. Ovejas de la raza Corriedale con lana en la cara.



Prolapsos.

Los hay de tipo genético y ambiental, sin embargo determinar cuál es su origen en un animal es difícil, por ello lo recomendable es la eliminación de la oveja y registrar en lo posible el padre de la hembra para identificar si se presenta en otros animales.

No se conocen las causas que provocan el prolapso vaginal, pero se presenta previo al parto o después de éste y las ovejas que lo presentan una vez es muy probable que lo vuelvan a mostrar en la siguiente gestación o después del siguiente parto. Generalmente no causa la muerte por lo que son ovejas que muchas veces por consideración del productor son nuevamente preñadas, lo

que dificulta e incrementa el manejo de estos animales en los momentos cercanos al parto y después de éste (Foto 14).

Foto 14. Oveja de raza *Dorper* con prolapso.



Problemas reproductivos de tipo ambiental.

Los problemas que se aprecian en el aparato reproductor del macho cuyo origen es de tipo ambiental, obedecen principalmente a enfermedades infecciosas, como es la brucelosis, la actinobacilosis o linfadenitis.

Cuando el testículo se ve involucrado en un proceso inflamatorio, generalmente se ve afectada su capacidad reproductiva. Aunque el solo hecho de padecer la enfermedad es objeto de eliminación, algunos productores tratan de curar a estos animales sin saber que ya está dañada su fertilidad e incluso quedan estériles, por ello deben ser eliminados.

Las Fotos 15 y 16, muestran dos ejemplos de carneros con inflamación de los testículos (conocida como orquitis), en ocasiones la inflamación se restringe a la punta del testículo (epidídimitis), por eso deben ser revisados con cuidado y en caso de ser detectadas estas anomalías eliminar los animales afectados.

Foto 15. Carnero con inflamación y un absceso.



Foto 16. Carnero con inflamación testicular general (orquitis).



Otros problemas.

Síndrome de la araña

Este es un problema de origen genético que se manifiesta por debilidad de los miembros (patas) para sostener el cuerpo, dando lugar a que se doblen de una forma característica como si fuera una araña, de ahí el nombre. Los animales con este padecimiento deben ser eliminados así como sus ancestros es decir padres y abuelos (Foto 17). Este problema se ha reportado en razas como la *Suffolk*, *Hampshire* y *Oxford*, aunque es posible que afecte a otras.

Foto 17. Oveja con síndrome de la araña.



Entropión.

Es el defecto en que los párpados están doblados hacia adentro y los ojos se irritan continuamente, aunque puede corregirse por cirugía, al ser de origen genético debe ser eliminado el individuo y sus ancestros.

Enanismo.

Este problema de origen genético, como su nombre lo indica se manifiesta en que los corderos no crecen, quedando enanos y deformes como se muestra en las Fotos 18 a y b. Aunque los productores no los eligen para sementales por su deformidad, en la medida de lo posible es conveniente detectar además de la madre, al padre y eliminarlos.

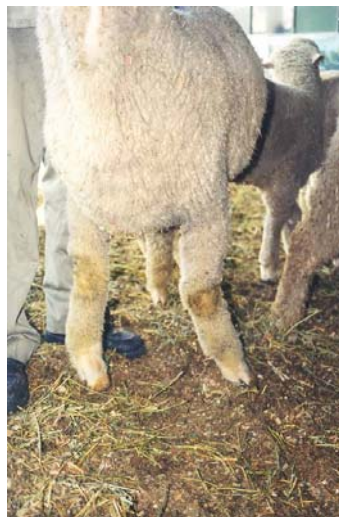
Fotos 18 a y b. Corderos de raza Columbia con problema de enanismo. Obsérvese la comparación entre un cordero normal y un enano que tienen la misma edad.



Defectos anatómicos sobresalientes.

Generalmente son de tipo ambiental, derivados de traumatismos (fracturas) o deficiencias nutricionales, aunque se ha llegado a mencionar algún origen genético. De cualquier manera como en el caso de la Foto 19, en la que el animal con defectos severos de aplomos en los miembros ve comprometido su desplazamiento debe ser eliminado. Defectos de aplomos no severos al ser de origen ambiental no son una razón de eliminación del animal del rebaño.

Foto 19. Defectos de aplomos en los miembros anteriores que afectan el desplazamiento (caminar) de los animales.



Síndrome de la oveja delgada.

Este problema es de origen ambiental, debido a enfermedades tales como paratuberculosis, linfadenitis o procesos neumónicos crónicos principalmente. Los animales con alguno de estos padecimientos no responden a los tratamientos con antibióticos, y sufren un proceso de adelgazamiento progresivo (por eso se llama síndrome de la oveja delgada), que termina con la muerte. Cuando se detecta un animal con estas características lo recomendable es eliminarlo y no gastar esfuerzos y dinero en curarlo (Foto 20).

Foto 2. Animal que muestra el síndrome de la oveja delgada.



Problemas de ubre.

Las ubres por su producción de calostro y leche son fundamentales para la sobrevivencia y crecimiento de las crías, si estas presentan lesiones causadas por problemas en lactancias anteriores, provocará que su producción después del parto sea menor o nula y que el cordero tenga menor probabilidad de sobrevivir a menos que se realice una lactación artificial, lo cual genera mayor mano de obra y atenciones a estos animales. Las ovejas con problemas de ubre deben ser eliminadas (Foto 21).

Foto 21. Oveja con un medio que está lesionado, deformando toda la ubre.



Ámbito de aplicación de la tecnología.

La presencia de cualquiera de estos defectos o problemas de salud obligan a la eliminación del individuo y en su caso de sus ancestros o hijos según sea el caso, por ello se debe aplicar a cualquier animal sea cordero o adulto.

Necesidades para su aplicación.

Es una tecnología que cualquiera puede aplicar con un entrenamiento muy básico.

Limitantes y restricciones.

En el caso de prognatismo y braquignatia una limitante, es el determinar cuándo el acortamiento o alargamiento de la mandíbula debe atribuirse a causas genéticas o cuándo de origen nutricional, por tal motivo se maneja que una diferencia menor a 6 mm puede ser causa de deficiencias minerales, de cualquier modo estos animales presentarán el mismo problema que si fuera por causas de origen genético. La circunferencia escrotal es variable de acuerdo a la época del año, disminuyendo a principios de año e incrementándose a finales de este, en tres o cinco cm. La presencia de lana en cara está relacionada principalmente para las razas que tienen influencias de Merino.

Complejidad o facilidad de aplicación.

No existe mayor complejidad de aplicación más allá de que la persona que la va a realizar reconozca los problemas.

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Ninguna

Amplitud de su aplicación.

Aplicable a todos los animales destinados a la reproducción

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive del entrenamiento por el técnico que lo proporcione.

Acceso a insumos necesarios para su aplicación.

Ninguno

Serie: PRODUCCIÓN

Evaluación de la condición corporal en ovejas.

José de Lucas Tron³⁰

Planteamiento del problema a resolver.

La revisión y acondicionamiento de las ovejas previo al empadre y al parto, es parte fundamental del manejo reproductivo, por que está muy vinculada a la tasa reproductiva del rebaño. Son diversos los aspectos relevantes que se tienen que considerar al empadre y al parto, destacan la salud general del rebaño y de las patas, la edad de los animales, el estado de los dientes y a condición corporal (o física); ésta última tiene un significado especial sobre la producción, puesto que refleja el estado nutricional de los animales y permite, por tanto, tomar decisiones en el manejo alimenticio y reproductivo.

La determinación de la condición corporal, es muy útil y fácil de realizar. Sin embargo es muy importante aclarar que la descripción de la tecnología que se hace a continuación es aplicable a ovejas de razas con lana, en especial a las destinadas a la producción de carne y en aquellas de pelo de reciente creación a partir de razas de lana y pelo como la *Katahdin* y la *Dorper*. Las razas típicas de pelo *Pelibuey* y *Blackbelly* puras requieren de otro tipo de evaluación.

La condición corporal esta muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener, en el peso al nacer de los mismos, en la futura producción de leche y en el peso de los corderos al destete.

Por esto la condición física debe ser evaluada y a partir de ello tomar las decisiones correspondientes para que sea buena al empadre y al parto.

Descripción de la tecnología.

La determinación de la condición corporal de los ovinos se realiza por palpación de la región lumbar (zona de los riñones) y la grupa (Figura 1), con las dos manos del evaluador permitiendo establecer en forma bastante aproximada la cantidad de músculo y grasa subcutánea entre las vértebras (Figura 2) en el momento del examen, con lo cual es factible relacionarlo con el estado general del mismo. Para calificar se utiliza una escala de 1 a 5 si los animales están flacos, regularmente flacos, en buena condición, ligeramente gordos o gordos, respectivamente. En las figuras 4 a 8 se ejemplifican estas condiciones.

³⁰ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM., tronj@servidor.unam.mx

Figura 1. Región lumbar (zona de los riñones) donde se hace la evaluación de la condición corporal.

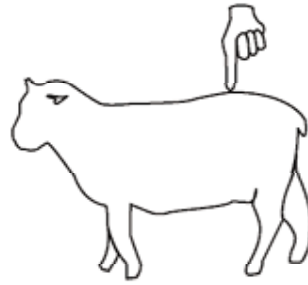
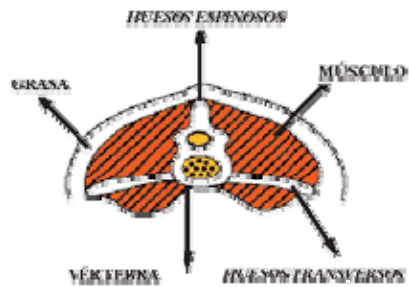


Figura 2. Partes de una vértebra de la región lumbar y tejidos que la rodean



La técnica es muy sencilla, hay que colocarse detrás del animal y poner ambas manos sobre la región lumbar recorriéndola hasta la grupa (Foto 1), ahí se sienten las vértebras y los huesos de la cadera con gran facilidad como se aprecia en la Figura 3.

Foto 1. Palpación de la región lumbar en una oveja



Figura 3. Forma de medir la condición corporal. Con las manos se revisa la región de los riñones y de la grupa, colocándose atrás del animal.



En las vértebras el lado del hueso que está hacia arriba se conoce como la parte espinosa o apófisis espinosa (por parecerse a las espigas de pescado) y la porción de hueso lateral como la transversa o apófisis transversa (como alas de un avión). El tejido que se encuentra entre ambas apófisis, compuesto por músculo y grasa, es lo que se siente cuando se toca esta región y dependiendo de que haya mucho o poco tejido, se le da una calificación.

La base ósea no cambia con el estado nutricional mientras que la cantidad de músculo y grasa sí. La cantidad de músculo y grasa no solo permite percibirse sino que interfiere con la palpación de las estructuras óseas; la combinación de ambas permite determinar la condición corporal, como se describe a continuación.

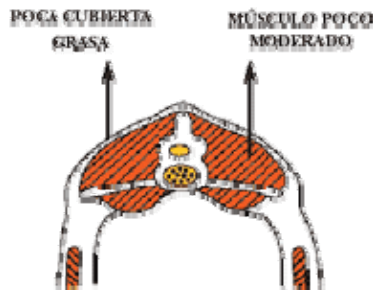
Calificación 1. Son animales muy flacos, a veces a punto de morir. La parte espinosa y transversa de las vértebras se siente con gran facilidad, por que la cantidad de músculo es muy poca y la de grasa es mínima o inexistente (Figura 4).

Figura 4. Representación de una oveja en condición 1, obsérvese que el músculo presenta una forma cóncava.



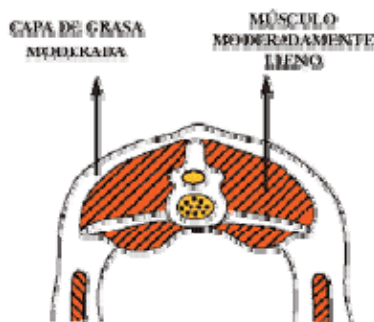
Calificación 2. Estos animales siguen siendo muy flacos, las vértebras en sus porciones espinosas y transversas se tocan con facilidad, aunque ya se siente una mayor cantidad de músculo y algo de grasa como se muestra en la figura 5. Los animales de condición uno o dos no deben ser apareados; es muy mal signo para ovejas próximas al parto.

Figura 5. Representación de una oveja en condición 2, obsérvese el contorno del músculo, va perdiendo la forma cóncava.



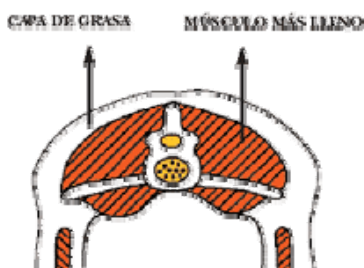
Calificación 3. Las ovejas que se califican con tres son intermedias o buenas, la cantidad de tejido muscular y graso que hay entre las apófisis espinosa y transversa es moderada. Las vértebras ya no se sienten tan fácilmente, sino que requieren una ligera presión debido a que ya hay grasa entre la piel y el músculo (figura 6). A partir de aquí se considera que las ovejas pueden ser apareadas.

Figura 6. Representación de una oveja en condición 3, obsérvese que la zona presenta una forma ligeramente convexa.



Calificación 4. Estos animales están ligeramente gordos, existe una capa de grasa sobre el músculo que está lleno. Las apófisis de las vértebras se pueden sentir al hacer presión sobre ellas (Figura 7). Esta es una condición recomendada para ovejas al parto.

Figura 7. Representación de una oveja en condición 4, obsérvese que la zona ya cambió a una forma convexa (redondeada).



Calificación 5. Estos animales están muy gordos; al momento de tocar el lomo no se sienten las vértebras, aún ejerciendo presión sobre ellas. El animal se encuentra totalmente cubierto de grasa (Figura 8).

Figura 8. Representación de una oveja en condición 5, obsérvese que el músculo presenta una forma totalmente convexa.



En general las ovejas con buena condición física o de carnes, por ejemplo calificación 3 a 4, quedan fácilmente cubiertas (cargadas), liberan más óvulos (células femeninas que al unirse con el espermatozoide que es la masculina forman un cordero), por lo que pueden parir más corderos. Las ovejas flacas o muy gordas tienen problemas y por tanto producen menos crías.

En el cuadro 1, se presentan valores recomendados de condición corporal al momento del empadre y del parto, que han mostrado obtener buenos resultados en cuanto a corderos nacidos y logrados al destete.

Cuadro 1. Valores de condición corporal óptima en los distintos ciclos productivos

Fase reproductiva	Calificación óptima
Empadre	3 a 4
Del principio a la mitad de Gestación	Mínimo 3
Último tercio de la gestación al parto e inicio de la lactancia	4
Ovejas al destete	2 ó más

Ámbito de aplicación.

Se puede aplicar a ovejas primíparas o adultas próximas al empadre o al parto de razas de lana o con influencia de ellas en su formación.

También se puede aplicar a sementales o para evaluación en vivo del grado de finalización de los corderos para abasto.

Necesidades para su aplicación.

Si bien es una tecnología que cualquiera puede aplicar, requiere del entrenamiento de la persona que hará la evaluación para establecer la condición en forma acertada.

También es importante tomar en cuenta e identificar las diferencias entre razas

Limitantes y restricciones.

Una limitante importante son las diferencias que hay entre razas de pelo, como la *Pelibuey* o la *Blackbelly*, y las de carne con lana o de pelo que tienen en su formación a estas últimas razas, caso de la *Katahdin* o la *Dorper*.

En ovejas *Pelibuey* y *Blackbelly*, debido a que acumulan menor cantidad de grasa en la región del examen y mayor en el pecho, se hacen dos ajustes a la técnica.

1) Se sube un punto a la evaluación, es decir que, por ejemplo un 2 sería 3 y así sucesivamente

2) La evaluación se debe hacer palpando con una mano la región lumbar y con la otra el pecho.

Amplitud de su aplicación.

Excepto en corderos en crecimiento, se puede aplicar a todos los demás animales.

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive del entrenamiento del evaluador y del manejo del ganado.

Serie: PRODUCCIÓN

Registros de producción mínimos para el mejoramiento genético y la evaluación productiva.

Heroldo Palomares Hilton³¹

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

El mejoramiento genético es una de las áreas básicas de la producción ovina, junto con la nutrición y el sistema de alimentación, la reproducción y el manejo reproductivo y la medicina preventiva; así como el diseño de instalaciones, equipos e implementos.

Actualmente, el productor ovino interesado en hacer mejoramiento genético en su rebaño a un nivel competitivo en el ámbito nacional e inclusive internacional, se ve obligado a hacer uso de herramientas tecnológicas y para ello es necesario contar con un sistema sencillo por medio del cual pueda obtener y registrar la información mínima para lograr un mejoramiento o avance genético en su rebaño.

Descripción de la tecnología.

En el campo del mejoramiento genético y en particular en el ámbito de la genética cuantitativa, durante las últimas tres décadas se ha desarrollado una tecnología considerada al día de hoy como la herramienta técnica más eficiente en el avance genético en los diversos rasgos productivos de importancia económica en la ovinocultura. A esta herramienta técnica se le conoce o denomina de las siguientes maneras: Cálculo de Valores Genéticos por "BLUP" o por "Modelos Mixtos" o por "Modelo Animal".

Esta tecnología consiste en procedimientos estadísticos que requieren de información relacionada con la identificación de cada animal, de su genealogía y su raza, así como diversas mediciones de los rasgos productivos bajo evaluación, con sus respectivas fechas.

Una parte importante del proceso de análisis es el establecimiento de todas las líneas de parentesco existentes en la base de datos, tomando en cuenta las mediciones productivas de los diferentes familiares de cada animal en el cálculo de sus Valores Genéticos. Otra parte importante es la posibilidad de reducir distintos efectos del medio ambiente, que llegan a confundirse con las diferencias genéticas verdaderas entre los individuos y que restan confiabilidad a los Valores Genéticos calculados. Por ejemplo, el crecimiento de los corderos durante la lactancia está influenciado por la producción de leche de la madre y por el potencial racial del cordero. Después del destete, el crecimiento deja de estar influenciado por la madre.

³¹ hpalomares2@hotmail.com

Estas dos características de los procedimientos, permiten lograr mayores niveles de precisión en el cálculo de los Valores Genéticos y en consecuencia un mayor avance genético en la población.

Para poder hacer una selección genética objetiva y correcta, deben llevarse registros de producción y genealógicos en el rebaño. La mejor manera de seleccionar a los animales es en base a los Valores Genéticos calculados para cada oveja, carnero o cordero/a a partir de sus registros de producción.

Un registro de producción es una observación o medición registrada para cualquier característica específica de cada animal o grupo de animales. La ganancia diaria de peso y el tipo de parto son dos ejemplos de importantes características productivas, que pueden medirse y registrarse para posteriormente seleccionarse.

Consideraremos el registro de producción necesario para implementar un programa de mejoramiento genético en ovinos productores de carne. Los rasgos productivos que deben medirse son aquellos económicamente importantes, que tienen un efecto directo sobre las utilidades de la operación y que además sean heredables.

Los registros de producción nos ofrecen dos usos generales en el rebaño: calcular los Valores Genéticos, como parte de un programa genético, y calcular los niveles productivos del rebaño en su operación. Los registros de producción nos permitirán detectar todas aquellas mejoras que pueden lograrse, tanto en el ámbito genético como en los niveles de productividad del rebaño.

Un aspecto fundamental en el registro de información es la precisión. Un error en la identificación de un animal, en una fecha, en una medición, etc., reduce la confiabilidad de ese registro, e inclusive darnos información equivocada acerca de un animal o del rebaño en general al irse acumulando.

El registro de producción debe incluir información de acuerdo con la etapa productiva como oveja, semental o corderos; o por eventos especiales como el empadre como se muestra a continuación:

a) Información de las Ovejas:

Identificación; (arete, tatuaje, otros; el tatuaje puede ir en la parte interior de las orejas o en la parte inferior de la cola)
Raza
Fecha de empadre
Identificación del carnero que la empadra
Raza del carnero
Fecha de parto
Número de parto (1º, 2º, 3º, etc..)
Tipo de parto (1=sencillo; 2=doble; 3=triple, etc..)
Fecha al destete

- Tipo de destete
- Peso al destete
- b) Información de los corderos:
 - Identificación; (arete, tatuaje, otros)
 - Identificación de padre
 - Identificación de madre
 - Fecha de nacimiento
 - Sexo
 - Raza
 - Tipo de parto
 - Peso al nacimiento
 - Fecha al destete
 - Peso al destete
 - Tipo de destete
 - Peso a los 120 días de edad
 - Fecha de pesaje a 120 días de edad
 - Peso a los 150 días de edad
 - Fecha de pesaje a 150 días de edad.

El registro de producción debe contar con formatos que faciliten la anotación de la información necesaria de manera sencilla y precisa. Un sistema sencillo que cumple con este fin es el contar con un formato en forma de Tabla, con columnas y filas como el que se muestra a continuación:

Formato 1.- Registro de producción de las ovejas:

Programa Genético Ovino										
Formato de captura de Ovejas										
	IDENTI	RAZA	FECHA	IDENTI	RAZA	FECHA	# DE	TIPO	FECHA	PESO
	OVEJA	OVEJA	EMPADRI	CARNER	CARNER	PARTO	PARTO	PARTO	DEST	DEST
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

A continuación se presenta un formato tabular para el registro de la información necesaria en corderos.

Formato 2.- Registro de información de los corderos.

Programa Genético Ovino														
Formato de captura de Corderos														
IDENTI	IDENTI	IDENTI	FECHA	SX	RAZA	TIPO	PESO	FECHA	PESO	TIPO	FECHA	PESO	FECHA	PESO
CORD	MADRE	PADRE	NACIM	CORD	CORD	PARTO	NAC	DEST	DEST	DEST	120 D	120 D	150 D	150 D
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														

Estos formatos tabulares son sencillos en el sentido de que se anota toda la información relacionada con un registro en una línea o fila. En el caso del Formato 1, en cada fila se registra la información relacionada con el empadre, parto y destete de cada oveja. En el Formato 2, en cada fila se registra toda la información relacionada con el nacimiento, destete, y crecimiento a 120 y 150 días de edad de cada cordero o cordera del rebaño.

Para realmente conocer la genealogía de las crías es indispensable conocer el carnero que realiza la cubrición; esto se logra con:

- la monta controlada que involucra la detección de la oveja en celo por un macho celador (con peto o pene desviado para evitar la cubrición) y la asignación de un carnero específico. La información se registra en el “formato de captura Ovejas”
- con el empadre familiar en el que a un grupo de ovejas se le asigna un semental. La información se anota en una hoja con la identificación del semental, la fecha de entrada o inicio del empadre, la fecha de salida o fin del empadre y la lista de ovejas asignadas con un espacio para colocar, cuando ocurra, la fecha de parto. Se debe verificar que la fecha de parto no rebase la fecha de fin del empadre mas el tiempo de duración de la gestación normal de la oveja.
- la inseminación artificial. La información se registra en el “formato de captura Ovejas”

Ámbito de aplicación.

Estos registro de producción pueden ser aplicados tanto por criadores de ovinos de raza pura, como por productores comerciales que producen corderos para el abasto. Esta tecnología es de aplicación general para productores de ovinos de carne interesados en conocer la productividad de su explotación.

Necesidades para su aplicación.

Se requiere de dedicación, responsabilidad y honestidad de los encargados de tomar la información de campo, de quién la captura en los formatos, de quién la procese y del propietario en la supervisión y cumplimiento del trabajo.

Se requiere disponer de personal capacitado en la captura y manejo de la información requerida.

Para poder llevar estos registros de producción completos, es necesario disponer de una báscula con la cual se puedan pesar individualmente los corderos al nacimiento, al destete, a los 120 y 150 días de edad.

Es indispensable contar con un sistema de identificación única y permanente en todas las ovejas, carneros y corderos en el rebaño. Es importante controlar y registrar que carnero empadra a cada oveja.

Se requiere de un sistema computarizado para un control electrónico de la información. Este puede ser un sistema simple como hojas de cálculo tipo Excel, o alguno de los programas especializados en el control de producción ovino que hay disponibles en el mercado.

Serie: PRODUCCIÓN

Uso de pisos de rejilla en explotaciones ovinas.

Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz³²

La intensificación en la producción de carne ovina en México y la aparición de cada vez más empresas ovinas ha obligado a cambios importantes en los métodos de crianza y en consecuencia de las instalaciones de los animales para lograr un proceso productivo rentable.

Un ejemplo de lo anterior es el desarrollo de nuevas opciones para el alojamiento de los corderos después del destete y durante todo el periodo de engorda. Esto es aun más importante en aquellos lugares donde el clima representa una limitante para la crianza de los ovinos, particularmente en el trópico húmedo y subhúmedo.

El piso de rejilla de esos corrales es de un material plástico o de metal, muchas veces se emplean a 1.5 m o más sobre el nivel del piso, lo que facilita la extracción de la materia fecal que se ha acumulado. Entre esos dos materiales resulta más conveniente el plástico, pues por su flexibilidad, resulta menos traumático para los corderos. En este sentido, se ha observado que cuando la rejilla es de metal, se presentan malformaciones tanto en las pezuñas como en los miembros anteriores, sin embargo, no se altera el desempeño productivo.

Las ventajas que se tienen por el uso de corrales con piso de rejillas son:

- Optimización del espacio. Las recomendaciones convencionales para los corderos en la etapa posdestete cuando son mantenidos en piso de tierra o cemento son: destinar una superficie de piso 1 m²/animal, 30 cm lineales de comedero por cordero y 30 cm lineales de bebedero de pila por cada 10 animales. En el caso de los corrales con piso de rejilla inicialmente se recomendó 1 m²/animal, sin embargo, actualmente se emplea 1 m² por cada dos animales (0.5 m²/animal). Además sólo se emplea un comedero de tolva (1.5 m lineales por cada lado) y un bebedero automático para un corral con capacidad de 25 a 40 animales.
- Mayor confort de los animales. Se ha demostrado y en opinión de los productores que los emplean, en los corrales con piso de rejilla los animales están menos estresados y se da menos competencia entre ellos. Prácticamente no son manejados una vez que entran al corral. Todo eso redundo en un mejor aprovechamiento del alimento y mejor eficiencia productiva.
- Excelente ventilación. Al formarse una pequeña corriente de aire que entra por debajo del piso de rejilla y sale por la parte superior del corral, este tipo de alojamiento tienen una mejor ventilación que resulta beneficiosa para reducir la humedad excesiva y, en consecuencia, los problemas sanitarios que se favorecen con esa situación.

³² Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, jcuellar@servidor.unam.mx

- Mejor aspecto de los animales. Los animales mantenidos en corrales con piso de rejilla, desde luego acompañado de una buena alimentación, tienen una apariencia limpia, redondeada y pelo brillante. En contraste, especialmente cuando son engordados en corrales con piso de cemento, los animales están sucios, llenos de estiércol y con mal olor.
- Disminuyen considerablemente los problemas de salud. Al presentarse una buena ventilación y no existir acumulación de agua, disminuyen los problemas sanitarios en especial las neumonías y la coccidiosis, con la consecuencia lógica de un mejor desempeño productivo de los animales.
- La limpieza se efectúa después de cada ciclo productivo. A diferencia de los corrales con piso de cemento o tierra, donde la limpieza es diaria o cada tercer día, cuando hay piso de rejilla, esa labor se realiza hasta que el ciclo productivo concluya. En especial en los corrales elevados con piso de rejilla la limpieza se hace en periodos más prolongados y en ocasiones con equipo especial para ese propósito. Cabe hacer mención que cuando los animales defecan heces blandas es común que las ranuras de los pisos de rejillas se tapen y empiece a acumularse la materia fecal en detrimento de las ventajas de este tipo de piso.
- El agua siempre estará limpia, fresca y disponible. Por el hecho de que la mayoría de los corrales con piso de rejilla están techados y se proporciona el agua por medio de bebederos automáticos.

En el cuadro 1 se resumen los resultados productivos de corderos en la etapa postdeste mantenidos en corrales con piso de rejilla en una explotación comercial ubicada en el estado de Veracruz. Son evidentes las ventajas a favor del piso de rejilla donde se da una mejor utilización del alimento, una mejor ganancia de peso y una mortalidad prácticamente nula.

Efecto del tipo de piso en la engorda de corderos en estabulación total en el trópico subhúmedo mexicano sobre algunos parámetros productivos.

Tipo de piso	Num. de Ani.	CDA ¹ (kg)	CA ²	GDP ³ (g)	Mortandad (%)
Cemento	1,180	1.11	5.5	208	3.4
Rejilla	886	1.18	4.5	280	0.2

¹CDA= Consumo diario de alimento

²CA= Conversión alimenticia (kg de alimento consumido para 1 kg de ganancia de peso)

³GDP= Ganancia diaria de peso

Finalmente, no obstante que la construcción de corrales con piso de rejilla conlleva a una inversión económica, ésta puede amortizarse al disminuir la mano de obra, mejorar la ganancia de peso y conversión alimenticia, tiempo de engorda y supervivencia de los corderos.



Serie: PRODUCCIÓN**Tecnología para la instalación y manejo de cercos eléctricos.**Juan Manuel Gutiérrez Castillo¹**Los problemas a resolver, la necesidad o la oportunidad.**

Entre los principales problemas que afronta la ganadería de ovinos en nuestro país se encuentran los altos costos de producción, los cuales en la mayoría de los sistemas de producción utilizados son determinados por un alto costo en el concepto de alimentación del ganado.

Una alternativa para reducir los costos de producción e incrementar la eficiencia productiva en la producción de carne de ovino es la utilización de sistemas de alimentación basados en el pastoreo de praderas mejoradas y/o pastizales nativos con alto rendimiento de forraje de buena calidad. Sin embargo este tipo de praderas y pastizales requieren de un manejo adecuado mediante la utilización de sistemas de pastoreo tecnificados que permitan hacer un uso eficiente del forraje producido, sin deteriorar su condición y evitando tanto el sobre pastoreo como la subutilización de los mismos.

En el manejo de praderas y pastizales de alta productividad, uno de los sistemas de pastoreo que ha dado buenos resultados es el sistema de pastoreo rotacional, el cual para el caso de praderas de clima templado (con una alta velocidad de crecimiento) requiere de períodos de pastoreo (de menos de 3 días) y descanso (de 25 a 30 días) relativamente cortos para hacer la rotación de potreros, de tal manera que para utilizar este sistema de pastoreo es necesario el uso de cercos instalados tanto en el perímetro de las praderas como en su interior para su división en potreros que faciliten el manejo del ganado al menor costo posible.

Existe una gran variedad de tipos de cercos que han sido utilizados para el manejo del ganado en pastoreo, desde aquellos antiguos cercos construidos de piedra y bardas de mampostería que por su alto costo generalmente ya no se construyen en la actualidad, hasta los cercos de alambre de púas, cercos de malla borreguera y los cercos eléctricos.

En la actualidad los cercos que han mostrado mayor eficiencia en relación a su costo para el manejo del ganado ovino en un sistema de pastoreo rotacional en praderas, son los construidos de malla borreguera y los cercos eléctricos, siendo los segundos los más convenientes por su bajo costo y su facilidad de instalación y manejo.

¹ Consultor en Sistemas de Producción Animal en Pastoreo de Praderas, jmgc5@hotmail.com.

Descripción de la Tecnología

La mayoría de los cercos eléctricos utilizados en México funcionan con energía de corriente alterna de 110 voltios o de corriente directa de 12 voltios (energía solar).

Los cercos eléctricos pueden ser:

- Fijos o permanentes, comúnmente utilizados como cercos perimetrales o para hacer algunas divisiones de potreros o en la construcción de callejones o corrales.
- Móviles o portátiles, que son utilizados en la división de potreros de sistemas de pastoreo rotacional intensivo que requieren cambiar la línea de división, frecuentemente.

En general los cercos eléctricos constan de cuatro componentes básicos (ilustrados en la Figura1).

1. Una fuente de energía eléctrica, ya sea de corriente alterna de 110 voltios o de corriente directa de 12 voltios.
2. Un pulsador o energizador.
3. Un sistema de conexión a tierra.
4. Un sistema de conductores.

La fuente de energía eléctrica para los energizadores de corriente alterna de 110 voltios es la red eléctrica monofásica instalada en nuestro país. Para los energizadores que utilizan corriente directa de 12 voltios, la fuente de energía consiste en un panel solar con una capacidad mínima de 5.5 watts conectado a una batería de 12 voltios tipo automotriz mediante dos terminales para batería.

El energizador ya sea para conectarse a la corriente alterna de 110 voltios o a la corriente directa de 12 voltios, es un equipo eléctrico que eleva el voltaje a más de 5000 voltios y lo descarga sobre el sistema de conductores en impulsos eléctricos de muy corta duración y bajo amperaje y con una frecuencia de aproximadamente un segundo, lo cual permite controlar el ganado en pastoreo sin causar daños en su salud ni en la del operador del sistema.

La conexión a tierra se compone de entre 2 a 4 varillas galvanizadas conectadas entre sí y con el energizador con mordazas especiales y un alambre liso galvanizado con un calibre mínimo de 12.5.

El sistema de conductores, para el caso del cerco eléctrico portátil consiste en una cantidad mínima de un rollo de cordón o cinta conductora de 500 m, un porta rollo y 20 postes de plástico para pastoreo con punta metálica; o en su lugar 3 rollos de 50 m de malla conductora para pastoreo, 4 postes de acero en "T" de 1.5 m y 4 trozos de laso de plástico delgado..

Para el caso del cerco eléctrico fijo los componentes son alambre liso galvanizado de alta resistencia calibre 12.5, postes de acero en "T" de 1.8 m,

postes de madera y aisladores de plástico de línea y de esquina. En los cercos eléctricos fijos puede combinarse el uso de malla borreguera y alambre liso galvanizado de alta resistencia calibre 12.5 y/o el alambre de púas.

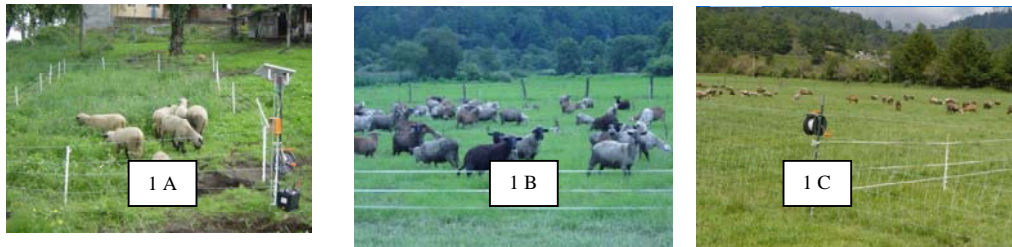


Figura 1. (1A a 1C) Los cercos eléctricos consisten en cuatro componentes básicos que son: una fuente de energía eléctrica, ya sea de corriente alterna de 110 voltios o de corriente directa de 12 voltios, un pulsador o energizador, un sistema de conexión a tierra, y un sistema de conductores; (Ref. Vista de los Módulos de Transferencia de Tecnología establecidos en Calimaya y Texcaltitlán, Estado de México, Gutiérrez et al. 2000, Gutiérrez 2007).

Los cercos eléctricos perimetrales fijos (Figura 2) para ganado ovino se construyen con una cantidad mínima de 5 a 7 hilos de alambre liso galvanizado de alta resistencia calibre 12.5 y postes de madera y/o de acero en "T" a cada 5 m. También pueden construirse con malla borreguera, reforzándolos con 4 hilos de alambre liso galvanizado de alta resistencia calibre 12.5 electrificados, dos de los cuales se colocan en la parte inferior externa de la malla borreguera colocados a una altura de 30 y 60 cm del suelo para el primero y el segundo hilo respectivamente; y los otros dos hilos en la parte superior de la malla borreguera con una separación entre la malla y los hilos de 15 a 20 cm. Estos cuatro hilos de alambre deben estar aislados de la tierra con aisladores de plástico.

Los cercos eléctricos portátiles para el manejo de ovinos en pastoreo se instalan con un mínimo de tres hilos de cordón conductor o cinta conductora; o en su lugar con una malla de plástico para cerco eléctrico con una altura mínima de 90 cm.

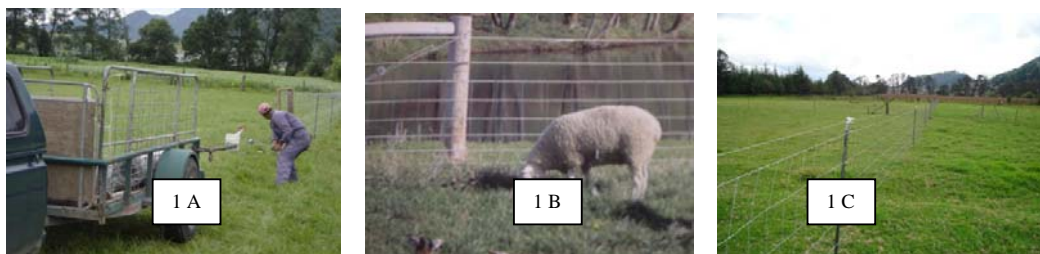


Figura 2. Los cercos eléctricos fijos utilizados en el perímetro de las praderas o en división de potreros se construyen con alambre liso galvanizado de alta resistencia calibre 12.5 o con la combinación de este tipo de alambre y malla borreguera (1A a 1C) (Ref. Vista de los Módulos de Transferencia de Tecnología establecidos en Texcaltitlán, Estado de México, Gutiérrez et al. 2000, Gutiérrez 2007).

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología tiene un ámbito de aplicación nacional tanto en praderas de temporal como de riego así como en el manejo de pastizales nativos.

Necesidades para su aplicación.

Para la aplicación de esta tecnología solo se requiere de la organización de productores y apoyos para su transferencia mediante cursos de capacitación y demostraciones de campo; así como de la implementación de programas de financiamiento y subsidios a los productores. En el caso de usar energía solar aplican los estímulos al uso de energía de fuentes renovables.

Limitantes y restricciones.

Los cercos eléctricos no incrementan la rentabilidad de la ovinocultura si no se aplican en forma conjunta con el resto de los componentes tecnológicos del sistema de producción de carne de ovino en pastoreo, especialmente los relacionados con el manejo de praderas y pastizales que permitan una buena disponibilidad de forraje de buena calidad para el ganado en la unidad de producción o rancho. Otra de las limitantes para la aplicación de esta tecnología es la baja disponibilidad de recursos económicos entre los ovinocultores de bajos ingresos para invertir en él, así como el desconocimiento de la tecnología por parte de ovinocultores que disponen de recursos para su aplicación.

Otras recomendaciones.

Se recomienda su aplicación en forma integrada con los demás componentes del sistema de producción de carne de ovino en pastoreo de praderas tanto de temporal en suelos de humedad residual como de riego

Serie: PRODUCCIÓN

Adaptación de los ovinos a climas cálidos y productividad.

José Luis Romano Muñoz³³
Leonel Martínez Rojas³⁴

Planteamiento del problema, la necesidad o la oportunidad.

Los ovinos domésticos se crían con éxito en una gran variedad de condiciones geográficas y climáticas. Para ello han desarrollado características de estructura corporal y de funcionalidad que, a través del tiempo, les han permitido sobrevivir y producir.

Así el hombre ha ido formando razas con características para cada ambiente; desde luego el reto más importante es el de la adaptación a condiciones extremas en que el animal tiene que resistir presiones del ambiente. En el caso de que el animal no se adapte naturalmente el hombre se encarga de brindarle condiciones artificiales de confort, lo que tiene un costo económico.

México se caracteriza por tener condiciones agro ecológicas diversas. Se considera un país montañoso ya que es recorrido longitudinalmente por dos sierras y transversalmente por otras, dejando entre ellas pequeños valles; la planicie más amplia se encuentra en el norte y tiene condiciones semiáridas. Otro indicador es que el rango altitudinal es muy pronunciado, del nivel del mar hasta el límite de la frontera agropecuaria, hay una diferencia aproximada de 3000 m; la mayor parte del país se encuentra dentro de los trópicos.

De acuerdo con lo anterior las condiciones extremas a las que los ovinos se tienen que enfrentar están marcadas por el calor, húmedo y seco.

En cuanto a los grupos raciales de ovinos predominan las razas lanares y las de pelo. Entre las lanares están las de lana fina como Rambouillet confinada a la zona semiárida del norte del país aunque con gran influencia en las ovejas mestizas del centro, las “cara negra” de lana corta y burda, como la Suffolk y la Hampshire, distribuidas en el centro del país y una serie de grupos raciales denominados como “criollos” de las zonas serranas altas de diferentes estados. Varias razas lanares y sus cruzas se han introducido de tiempo en tiempo al país: Romney, Corriedale, South Suffolk, Dorset, Polipay, Dorper, Texel, Charollais, East Friesan (especializada en la producción de leche).

Entre las razas de pelo destacan la Pelibuey y la Black Belly o Panza Negra (a las que se ha sumado la Saint Croix o Santa Cruz), sus cruzas entre sí y con razas como la Katahdin y Dorper de más reciente introducción. Como este grupo va en aumento así como su distribución en diferentes zonas agro ecológicas, es importante tomar en cuenta su grado de adaptabilidad a varios climas. Precisamente, entre los factores que, se argumenta, han contribuido a

³³ Investigador del INIFAP, romano.jose@inifap.gob.mx

³⁴ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México, marleo@prodigy.net.mx

esa expansión de los ovinos de pelo (Pelibuey y Black Belly) está su rusticidad y adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales y de explotación, incluida su amplia estación de cría, así como a situaciones coyunturales como el bajo precio de la lana y el alto de la trasquila, por una parte, y la demanda insatisfecha de carne de ovino, por otra.

La temperatura ambiental, el viento, la humedad y la radiación tienen una fuerte influencia sobre el consumo voluntario de los alimentos, la digestibilidad, el metabolismo y la disipación de calor corporal. En animales rumiantes al bajar la temperatura ambiental de 10 a 0°C el consumo de alimento se incrementa 5.3%, pero disminuye su digestibilidad en 0.31% por cada grado C; en ambientes cálidos los requerimientos energéticos para mantenimiento aumentan por el incremento de la respiración, la sudoración y el efecto calorígeno hormonal. El calor producido internamente tiene más dificultades para disiparse al exterior, que también está caliente.

Este fenómeno afecta la producción porque las necesidades para mantener funcionando el cuerpo, además de ser mayores que en ambientes benignos, tienen prioridad sobre los de producción.

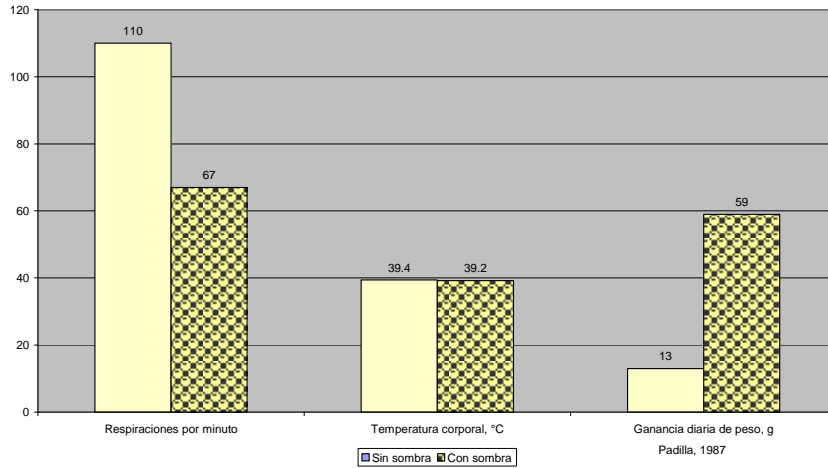
Además de los efectos directos del calor sobre los animales, los hay indirectos, sobre la producción y calidad de los forrajes y sobre la presencia de competidores como las malezas, plagas y parásitos.

La(s) tecnología(s).

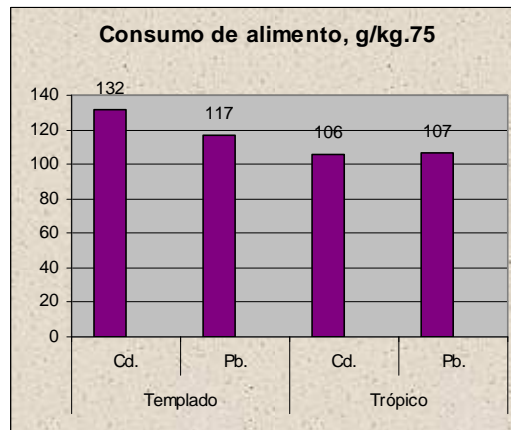
Las consecuencias de las altas temperaturas y sus alternativas de manejo:

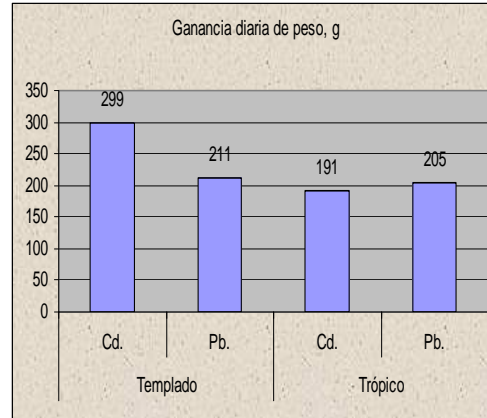
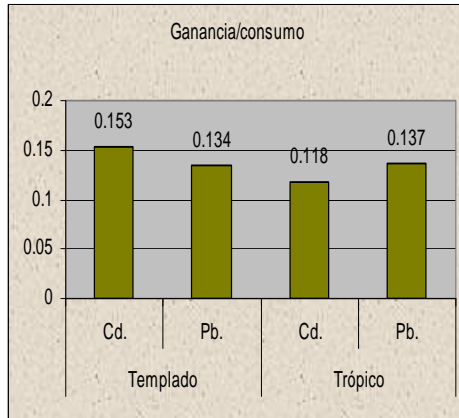
- En la época o condición de mayor calor aumenta la temperatura corporal (el animal “almacena” calor al reducirse su capacidad para sacarlo del cuerpo), el animal jadea para sacar el calor y aumenta, por esta actividad, la energía para el mantenimiento (Gráfica 1). Este efecto disminuye proporcionando sombreaderos y reduciendo las actividades de los animales, por ejemplo el pastoreo y el manejo general, en las horas del día de mayor calor. La sombra puede ser natural, de árboles o artificial (techos). La orientación de las instalaciones es importante para cortar los rayos solares, así como el material de los techos para que refleje las ondas calóricas y no las absorba. Una buena ventilación contribuye al recambio (movimiento) del aire y su temperatura cerca del animal.

Gráfica 1. Efecto del calor sobre el ovino Pelibuey



- Los ovinos de pelo aumentan su temperatura interna, por efectos del calor, en menor grado que los de lana; además las variaciones durante el día son menos marcadas.
- El consumo de agua aumenta y el de alimento disminuye. Proporcionar agua abundante, limpia y fresca y aumentar la proporción de alimentos concentrados. Esto último disminuye el calor debido a la digestión de los alimentos. Dietas más concentradas mejoran la conversión alimenticia y aumentan el rendimiento en canal.
- Las razas de pelo, por tolerar más el calor que las de lana, son más productivas en ambientes cálidos. Las de lana disminuyen drásticamente el consumo de alimento y consecuentemente la ganancia de peso; al final aumentan menos peso por cada kilo de alimento consumido y cuesta más producir cada unidad de peso ganado. Los borregos Pelibuey tienen las mismas ganancias de peso y de eficiencia de transformación de alimentos a ganancia de peso en clima templado que en cálido, aunque en templado no fue mejor que una raza lanada. Sin embargo lo que es claro es que el ovino de pelo tiene un rango más amplio de adaptación y que su ambiente naturales el tropical (Gráfica 2).





- Los ovinos en clima cálido engrasan más que en el templado desconociéndose el mecanismo adaptativo de esto, por lo que simplemente, en el caso de corderos para abasto, se pueden sacrificar a menor peso que en clima templado para lograr la misma calidad de la canal. Se sabe que los borregos Pelibuey depositan más grasa visceral

Serie: PRODUCCIÓN**Consideraciones para la estratificación de la producción de carne ovina.**

Leonel R. L. Martínez Rojas³⁵
Santos I. Arbiza Aguirre³⁶

El problema, la necesidad o la oportunidad.

Como país México tiene una amplia gama de condiciones agroclimáticas y de recursos alimenticios y genéticos en materia ovina que le permiten ya poder iniciar la organización de los procesos productivos tomando en consideración las ventajas biológicas y económicas de cada actividad y región, así como los patrones de consumo de carne y la infraestructura para su transformación. En apoyo a esta estrategia se ha presentado esta serie de tecnologías por disciplina que es necesario integrar en cada estrato particular.

En cuanto a la disponibilidad y costos de los recursos alimenticios hay que considerar dónde se producen los alimentos más baratos, ya sea por las condiciones agroecológicas o por el asentamiento de industrias cuyos subproductos son comestibles y utilizables por los animales rumiantes (industria harinera, aceitera, azucarera, cervecera, avícola y porcícola, frutícola, entre otras). También es importante considerar la cantidad y el tipo de alimentos que necesitan los animales, dependiendo de su fase productiva y la intensidad de la producción deseada. El pie de cría, por ejemplo, se alimenta a base de forrajes complementados con otros alimentos que tienen nutrientes digestibles o metabolizables más concentrados, mientras que los corderos para abasto utilizan más granos y subproductos concentrados, para acelerar su salida al mercado y que su rendimiento y la calidad de la carne sean altos. No se descarta la posibilidad de engordar corderos con forrajes de buena calidad.

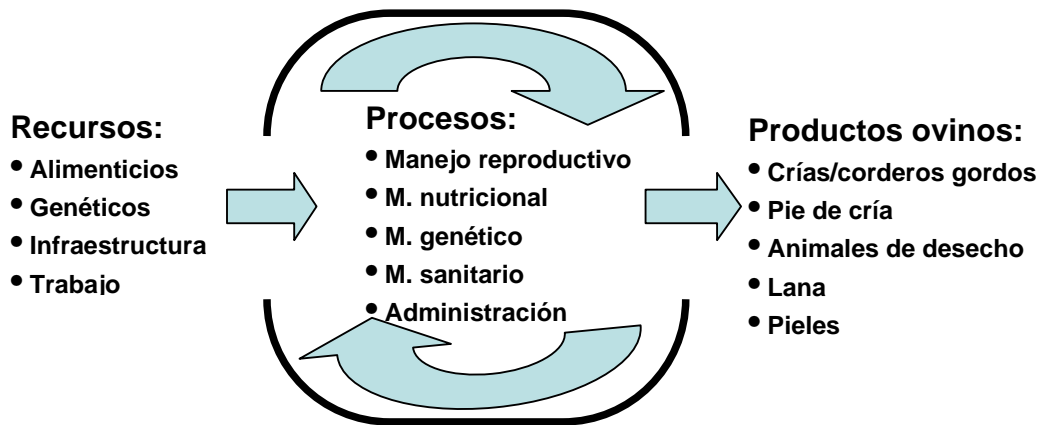
En cuanto al mercado de la carne, generalmente está asociado a las poblaciones grandes que tienen el hábito de consumir carne de ovino en alguna de sus formas. En el caso de México, la parte central del país es la de mayor consumo, preferentemente como barbacoa. En esta zona, tanto el precio del cordero en pie, como el transformado en barbacoa es bueno. Tampoco se descarta el consumo de carne ovina en otras formas y mercados diferentes a los tradicionales.

Conociendo los nichos biológicos y económicos de la producción de ovinos puede determinarse dónde realizar cada una de las fases principales (pie de cría hasta el destete de los corderos) y crecimiento posdestete y engorda de los corderos o, bien, ambas fases o, inclusive, subdivisiones de las mismas; siempre pensando en la continuidad e integralidad de los procesos y en aprovechar las ventajas de unas y otras.

³⁵ Profesor de la FMVZ de la Universidad Autónoma del Estado de México,
marleo@prodigy.net.mx

³⁶ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, sarbiza@prodigy.net.mx

Estos son los principios de la estratificación de la producción, que tiene un enfoque de sistemas en donde se analizan las entradas (insumos, capital y mano de obra), los procesos (el cómo y cuándo) y las salidas (corderos destetados, corderos terminados, carne, subproductos). Dicho de otro modo, antes de tomar una decisión, se analiza qué y para qué producir, con qué, cómo, cuándo y dónde.



Finalmente el otro factor importante es el animal que ha de transformar los recursos en productos aceptables por el consumidor. Adaptabilidad y capacidad o eficiencia de transformación son los atributos deseables en las razas a usar en cada caso.

Recordemos el ejemplo clásico de sistema estratificado de Gran Bretaña basado en el aprovechamiento de los pobres pastizales de las frías montañas escocesas por la famosa raza Scottish Blackface, la más extendida del país, de talla pequeña y muy rústica. Las hembras de más edad se van vendiendo hacia regiones más ricas del sur y se cruzan con razas grandes de buena fertilidad y habilidad materna como la Border Leicester. Los machos producto de estos cruzamientos se venden como corderos para abasto y las hembras como reproductoras en el sur de Inglaterra, rico en recursos forrajeros y clima más benigno, donde son cruzadas a su vez con razas "down" (las "caras negras") como la Suffolk, Hampshire, Oxford, Shropshire, Dorset y otras, todas de alta velocidad de crecimiento y de venta rápida al mercado (a los cuatro a cinco meses de edad) de corderos gordos con aproximadamente veinte a veinticinco kg de canal.

En los extremos de condiciones agroclimáticas se encuentran las razas puras, con diferentes aptitudes, y en los intermedios las cruza. En la base de la producción de corderos están las razas maternas y en la parte terminal las paternas, de mayor calidad cárnica.

En el caso de México el grueso de los corderos gordos son producidos o bien a edad muy tardía producto de los sistemas llamados tradicionales, engordados a corral o en potreros, y ya con productores más tecnificados, en raza pura sea principalmente Suffolk o Hampshire ó cruza, generalmente animales precoces pero con el defecto de poseer excesiva grasa en la canal. Se están difundiendo con rapidez los ovinos de pelo, en general de lento crecimiento y permanecen

los ovinos de lana, “cara blanca”, en el centro y norte, también de lento crecimiento y maduración. Hay interés creciente de razas nuevas para el país como las de pelo Katadhin y la sudafricana Dorper, además se están extendiendo las europeas como la Charollais, East Friesian y Texel.

En la última década la engorda a base de granos dinamizó la ovinocultura al aumentar la demanda de corderos.

Conocimiento y experiencias en nuestro país.

Con la información disponible hasta ahora a continuación se presenta una propuesta de estratificación de la producción de ovinos entre el trópico y el altiplano de México.

Ambiente tropical. Si bien es factible hacer las dos fases, la cría y la engorda, en ambos ambientes con las razas de pelo, no es así para las razas lanares que no soportan el calor y son menos eficientes en el trópico (ver tecnología [Adaptación de los ovinos a climas cálidos y productividad](#)). Por razones económicas la cría es preferible realizarla en el trópico, su nicho natural, en donde la disponibilidad de superficie y forraje, la disponibilidad y costo de la mano de obra puede ser mejor que en el altiplano; igualmente, esta fase debería realizarse, preferentemente, en pastoreo y aprovechar la amplia época reproductiva de las ovejas y producir corderos en más de una época.

En el trópico, la engorda está restringida a aquellos lugares bien comunicados y cercanos o accesibles a los centros de producción de alimentos concentrados (por ejemplo granos y subproductos), preferentemente, en confinamiento sin descartarse el pastoreo, pero restringido, es decir, que requiere una suplementación fuerte. La inclusión del ovino de pelo o sus cruzas entre sí en sistemas agrosilvopastoriles tiene otra finalidad, además de la producción de carne.

Ambiente templado. La engorda debe realizarse en donde haya condiciones ambientales más cercanas a la termoneutralidad (ambiente en donde el animal está confortable y no gasta energía para mantener su temperatura corporal) de los corderos y una mayor disponibilidad y acceso a alimentos de mejor calidad y concentración de nutrientes, en la mayor parte del año; también que se encuentre cerca del mercado de consumo de los productos finales. En este aspecto el altiplano tiene muchas ventajas.

La otra herramienta la constituyen los cruzamientos entre razas.

La base teórica biológica la constituye la llamada “heterosis” o “vigor híbrido” que se define como la superioridad de las cruzas en relación al promedio de las razas parentales.

Es de destacar que en tanto más diferentes sean los genotipos a cruzar, mayor será el efecto del vigor híbrido, por ejemplo las cruzas de pelo con las de lana, mientras que dentro de cada grupo el efecto obtenido puede ser muy poco o nulo.

Con la introducción de otras razas sintéticas de pelo, como la Katadhin y la Dorper, de mayor talla que la Pelibuey y Blackbelly, se han hecho cruza entre ambos grupos con alguna información favorable sobre el crecimiento, pero aun no se define bien cómo se pueda afectar la eficiencia reproductiva. Una situación similar ocurre con el uso de las razas europeas Charollais y Texel.

Otras situaciones.

Entre otros recursos genéticos con que cuenta el país están las ovejas lanares “criollas” del altiplano de amplia rusticidad y actividad reproductiva, así como la Rambouillet de las zonas semidesérticas del país, especializada en la producción de lana y de excelentes atributos maternos. Estos recursos genéticos deberían aprovecharse mejor, en lo extensivo y en la base del sistema.

Serie: REPRODUCCIÓN.**Elección y realización de la época de empadre.**José De Lucas Tron³⁷**Planteamiento del problema a resolver.**

Elegir la época de apareamiento y cómo realizarla son otras de las decisiones importantes que debe tomar el productor como parte del manejo reproductivo de su rebaño. De la misma manera que se ha señalado en otras tecnologías sobre este tema, su importancia está en que si se hace bien, la cantidad de corderos nacidos será alta y por lo tanto si se realizan los cuidados adecuados hasta el destete entonces a la venta las ganancias del productor serán buenas.

Ya en otra tecnología se señalaron los aspectos que hay que cuidar para preparar un empadre y que factores afectan la estación de apareamiento. Ahora se hará mención a cómo elegir y realizar el apareamiento.

Descripción de la tecnología

La aplicación de esta tecnología requiere de conjuntar varios aspectos que han sido mencionados en las tecnologías de condición corporal, preparación de las ovejas al empadre y parto, preparación de los carneros al empadre, efecto macho, preparación del empadre, causas de eliminación en los ovinos y mortalidad perinatal en los corderos. Por ello se recomienda su lectura y estudio antes de aplicar esta tecnología.

Hay tres aspectos que debe buscar el productor cuando elige una época de empadre:

1. Debe alcanzar la mayor eficiencia reproductiva de su rebaño esto se mide por: la **tasa de fertilidad** (son las ovejas paridas de las que estuvieron con los machos); de la **prolificidad** (son los corderos nacidos de las ovejas que parieron) y de **corderos destetados** (corderos logrados al destete por las ovejas que estuvieron con los carneros). **Hay que recordar que ovejas no paridas o pocos corderos nacidos significan pérdidas importantes al productor.**
2. Se debe prever y cuidar que cuando estén las ovejas en la última parte de la gestación haya alimentación suficiente y de calidad y que la sanidad del rebaño sea adecuada, para que las ovejas lleguen al parto, sanas, con buen peso (y/o buena condición física) y bien ubradas.
3. Hay que recordar que cinco meses después de que se realizó el empadre, las ovejas van a parir, por lo tanto debe estar seguro que el momento del nacimiento sea el mejor, para que los corderos puedan sobrevivir, dispongan de alimento y crezcan con facilidad y sanos.

³⁷ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tronj@servidor.unam.mx

Conjuntar estos tres puntos, no es sencillo y por eso la decisión de cuándo empadrear requiere ajustar los diferentes aspectos que afectan la reproducción. Por ejemplo:

- Que la época de apareamiento este de acuerdo con la raza que se tenga.
- Que en la zona o en el rancho se disponga alimento,
- Que el clima sea el mejor o se cuente con instalaciones que le den comodidad al animal
- Que los problemas de sanidad sean menores y
- En ocasiones hay aspectos prácticos que pueden influir sobre la decisión de cuándo empadrear. Por ejemplo, las situaciones comerciales como son: demanda, venta, precio de los corderos, etcétera.
- También en la decisión puede pesar la integración al rebaño de cría de las corderas de reemplazo, porque dependiendo de la fecha en que nazcan y de la raza podrán integrarse al rebaño de cría en su primer año o no. Esto es más claro en las razas con duración de estación de apareamiento intermedia.

Además de lo anterior otro de los aspectos que deben ser considerados es si el productor quiere un parto por año o si se quiere más de un parto por año.

Si la decisión es de un parto anual, entonces las siguientes recomendaciones pueden ser útiles.

- a) Si se quiere aumentar la probabilidad de que la mayoría de las ovejas queden gestantes y se tengan partos múltiples, se debe elegir la mitad de la estación de apareamiento para realizar el empadre. En la mayoría de las razas que se producen en el país este momento coincide con el otoño (septiembre a diciembre).
- b) Hay que usar el "efecto macho". Aunque hay que recordar que da mejores resultados cuando se usa al inicio o final de la estación de apareamiento o cuando se emplea en ovejas de razas con anestro estacional poco profundo. Es muy útil usarlo en cualquier empadre para que se estimule a las ovejas. Se recomienda separar los machos por lo menos con 20 días de anticipación y elegir aquellos con buen apetito sexual (que monten y sirvan) y utilizar varios para evitar efectos de poca estimulación dadas por las variaciones individuales (revisar la tecnología sobre este tema).
- c) Hay que suplementar si las ovejas están delgadas antes y durante el empadre para mejorar la tasa de fertilidad y prolificidad. La recomendación es evaluar la condición física del animal unas 6 semanas previo al inicio del empadre, si esta es mala se debe suplementar con un alimento que les haga ganar peso y condición. Una vez iniciado el empadre no sobrealimentar. Por el contrario si cuando se hace la evaluación (6 semanas antes del empadre) los animales están gordos hay que disminuirles el alimento para bajarlos de condición (revisar la tecnología sobre [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)).

- d) Cuidar y preparar los carneros (revisar la tecnología [Preparación de los carneros al empadre](#)).
- e) Eliminar animales con posibles problemas reproductivos (revisar la tecnología [Causas de eliminación en el rebaño ovino](#)).
- f) Hay que colocar una proporción adecuada de machos al menos 3 por cada 100 ovejas.

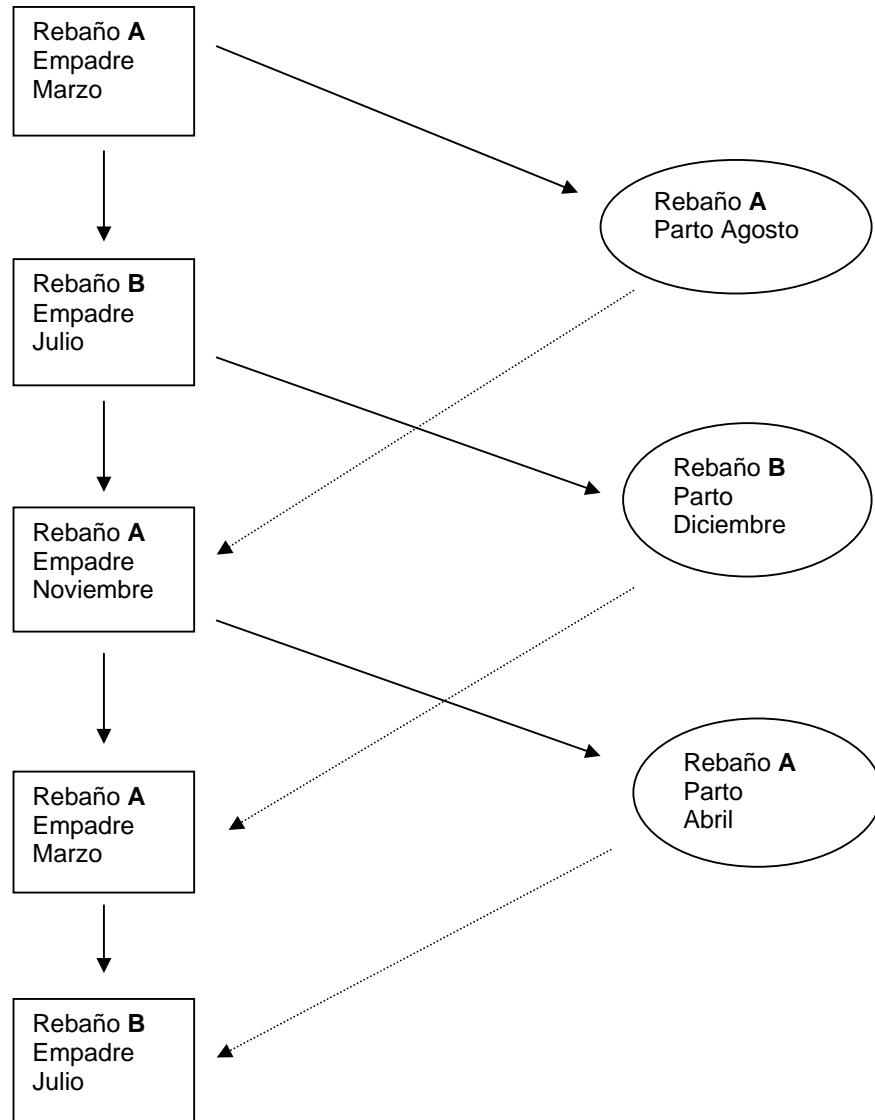
Foto 1. Oveja con cuatro corderos, producto de una buena elección de época de apareamiento y cuidados de la oveja pre-empadre.



Si el objetivo es obtener más de un parto al año, se recomienda además de usar el efecto macho, suplementar las ovejas si es necesario y colocar una buena cantidad de machos:

- a) Elegir razas de estación de apareamiento larga (por ejemplo *Dorset*, *Pelibuey* o *Blackbelly*).
- b) Elegir las épocas de apareamiento, aunque casi siempre una o dos de ellas serán buenas y la tercera regular o mala. Por ejemplo si se buscaran tres partos en dos años es decir empadres cada 8 meses, una posibilidad sería: empadre de noviembre (buena), empadre de marzo (mala a regular), julio (regular a buena).
- c) Para evitar lo anterior, en algunas explotaciones el rebaño se divide en dos lotes y esto permite tener empadres casi cada 4 meses, de tal manera que las ovejas que no quedan cargadas son re-apareadas en el siguiente ciclo. Evitando que esas ovejas pasen ocho meses sin parir. Además ayuda a que no se haga un desorden del rebaño y se pueda mantener el control del mismo. En la figura 1, se presenta un ejemplo de este sistema.

Figura 1. Esquema de apareamiento propuesto por Notter y Copenhaver (1980).
 Las líneas sólidas muestran el posible movimiento de los animales antes del parto. Las líneas punteadas muestran el patrón de retorno al apareamiento de las ovejas después del parto.



Otras consideraciones a tomar en cuenta.

En empadres intensivos (más de uno al año), es especialmente importante el tema de alimentación pre y durante el empadre, en la gestación y en la lactancia, porque si no las ovejas pierden mucho peso y condición y esto como ya se ha mencionado afecta la eficiencia reproductiva. La foto 2, muestra un rebaño de ovejas en lactación extremadamente delgadas. Por eso en estos rebaños los costos de producción son más altos. Por el contrario en la foto 3, se aprecia una oveja que está lactando dos corderos pero que se mantiene en buena condición, debido a los cuidados que se le dieron.

Foto 2. Rebaño de cría en lactancia, que no fue preparado adecuadamente en la gestación y que no está recibiendo la cantidad y calidad de alimento adecuado.



Foto 3. Rebaño de ovejas en lactancia que mantienen una condición corporal aceptable debido a que se cuidó el rebaño de cría en la gestación y la lactancia.



Para poder mantener este sistema de empadres se requiere considerar además:

- a) Cruzar el rebaño con sementales de razas de estación de empadre larga. Se han observado buenos resultados en el término de 4 a 7 años en programas para cambiar la estación de apareamiento.
- b) Seleccionar dentro de las ovejas, aquellas que tengan una estación de apareamiento larga y utilizarlas de preferencia en los programas de cruzamiento.
- c) Elegir los corderos destinados a sementales y las corderas de reemplazo de aquellos nacidos en la época que se desea modificar. Por ejemplo; si se buscan partos en otoño, elegir los nacidos en esta época.
- d) Para poder saber lo anterior es recomendable tener alguna forma de identificación y registro de los animales, que permita saber además de estos aspectos otros muy importantes como por ejemplo: si la oveja parió o no, cuantos corderos tuvo, si los crió o se le murieron, que edad tiene, etcétera.

Duración de la época de empadre

Una pregunta frecuente es cuánto tiempo se deben dejar los carneros con las ovejas durante el empadre. La contestación debe tomar en cuenta lo siguiente:

Primero, el tiempo que estén los machos con las hembras debe permitir que todas o la mayoría de las ovejas sean servidas por él o los carneros.

Para tener una probabilidad de que esto suceda, el tiempo mínimo que requieren estar juntos los machos con las hembras es de 17 a 18, días que es el período comprendido entre la presentación de un celo (estro) y otro. Este tiempo debería permitir al menos que cada oveja presentara un celo, pero como no se puede garantizar que lo haya tenido o que el macho lo haya detectado, lo que se recomienda es que al menos se le de a cada oveja 2 oportunidades (34 a 36 días) o 3 (52 a 54 días) para ser servida. Algunos productores manejan 45 días, casi dos celos y medio por oveja.

Segundo, se debe buscar que los animales puedan ser manejados como rebaño y no individualmente, por eso uno de los objetivos de definir la duración del apareamiento, es que se puedan programar eventos que serán muy importantes posteriormente. Por ejemplo, poder preparar el rebaño próximo al parto en su alimentación, sus vacunas, los sitios donde van a parir, la gente que se va a necesitar para atender los partos o el mismo productor que esté atento para cuidar de que no haya problemas y se le mueran los corderos, poder realizar destetes en grupo y darles el mismo alimento a los corderos durante la lactancia y después si se van a engorda.

Tener ovejas pariendo durante meses sin saber cuándo les toca, sin poder atenderlas adecuadamente, es decir sin poder aplicar ninguna medida de manejo que le permita controlar y mejorar su producción, reflejan un rebaño desordenado (todo es un relajó).

No son recomendables los empadres muy largos, porque justamente lo que se busca es mejorar la atención a los animales y esto se logra concentrando los partos.

Cuidados durante el empadre

Una recomendación importante es dónde se debe realizar el empadre. De preferencia que sea un corral amplio o un potrero o área de pastoreo relativamente pequeña, esto es con el fin de que él o los machos estén cerca de las hembras que van entrando en celo (estro) y las detecten, las monten y sirvan, como se muestra en las fotos 4 a y b. **Hay que recordar que el primer objetivo del empadre es precisamente ese que las ovejas sean servidas por el macho.**

Fotos 4 a y b. Sementales con un grupo de ovejas en un corral que facilita la búsqueda y monta de las ovejas



Otra práctica recomendable es colocarle al carnero un peto con crayón, también conocido como arnés con crayón o chaleco con crayón. Como se observa en la Figura 2 a, se le coloca entre sus manos (zona del encuentro), de tal forma que quede el crayón en el pecho. Esto le permite al productor identificar las ovejas montadas, por que cada vez que el macho monte una oveja la marca en la grupa como se observa en la Figura 2 b, Las Fotos 5 a y b muestran un carnero con un peto y como quedan las marcas en las ovejas. Una alternativa si no se cuenta con petos es aplicar anilina (pintura para cemento) con aceite de coche, formando una pasta que se le coloca todos los días en el pecho a los carneros para que marquen de esta manera a las ovejas, como se muestra en las Fotos 6 a y b.

Figura 2 a y b. Colocación del peto con crayón y marca en la oveja.

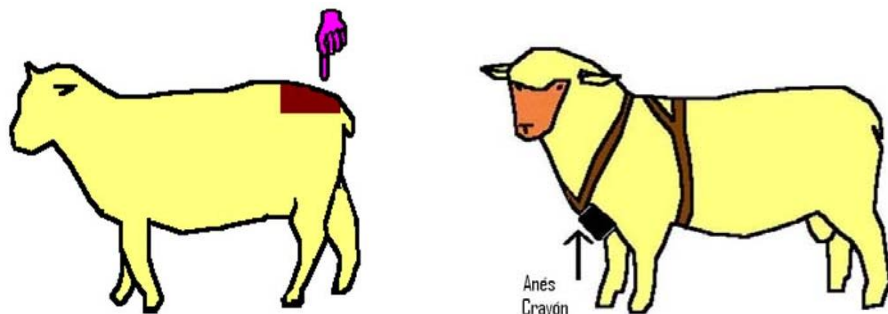


Foto 5 a y b. Carnero con peto y ovejas marcadas con pintura y crayón.



Fotos 6 a y b. Carneros con anilina y aceite en el pecho y ovejas marcadas por esos carneros



Las marcas ayudan a saber si el macho está montando o no, además de detectar las ovejas que han sido montadas y/o servidas y facilita a los 17 – 18 días, saber cómo va el apareamiento por el número de animales marcados, observar si es más de un carnero el que sirvió a la oveja, y cuál de ellos está trabajando mejor. Si después de los 17 – 18 días vuelven a ser marcadas es porque están repitiendo el celo, y esto indica que el carnero puede ser que esta fallando en servir o dejar gestantes a las ovejas.

La pronta detección de fallas le puede permitir al productor cambiar de semental, para que no falle el empadre. Casi siempre que una oveja es marcada por un macho fértil, la probabilidad de que quede cargada es alta.

Recomendaciones generales.

Los siguientes puntos son un resumen de los cuidados y recomendaciones hechas aquí.

1) Decida usted cuándo se van aparear las ovejas y no cuando ellas quieran. 2) Elija una época de empadre que le garantice buena fertilidad, prolificidad y sobrevivencia de corderos. 3) Revise sus carneros antes del empadre en su condición física, testículos y patas. Escoja aquellos que ha observado que montan y sirven a las ovejas. 4) Revise a las ovejas antes del empadre, en su condición física, patas y edad. 5) Prepare las ovejas y los carneros unas 4 a 6 semanas antes del empadre (alimentación, desparasitación, etcétera). 6) Utilice petos con crayón o grasa con anilina en el pecho para que sepa qué ovejas fueron cargadas.

Evaluación del empadre

La mejor evaluación que se puede hacer de un empadre, está en la cantidad de ovejas paridas y de corderos nacidos. El buen productor debe lograrlo.

Ámbito de aplicación.

Todos los rebaños de cría.

Necesidades para su aplicación.

Conocer el comportamiento estacional o no de la raza con la que se trabaje.
Contar con suficientes machos.

Complejidad o facilidad de aplicación.

Mínima

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Es recomendable que la decisión de cuándo empadrear sea discutida con un técnico especialista.

Serie: REPRODUCCIÓN.

Preparación de los carneros al empadre.

José de Lucas Tron³⁸

Planteamiento del problema a resolver.

La preparación del empadre, tiene como objetivo obtener la mejor **tasa de fertilidad**, medida por la cantidad de ovejas paridas de las que se expusieron a los machos durante la época de apareamiento o empadre y de obtener la mejor **prolificidad** medida por la cantidad de corderos nacidos.

El **apareamiento o empadre** es la acción de juntar los carneros con las ovejas para que estas sean servidas o apareadas y tengan crías. Al tiempo que permanecerán los carneros con las ovejas por decisión del productor o técnico se le conoce como **época de empadre**.

El carnero en el empadre, tiene una gran influencia sobre la tasa reproductiva del rebaño debido a que tiene el potencial de aparearse con muchas ovejas, a las que debe dejar cargadas; además de transmitir sus características genéticas a una mayor proporción de la población. Una baja fertilidad del macho tiene repercusiones económicas muy importantes, principalmente menos ingresos.

Son diversas las causas por las que un carnero puede dejar de cargar las ovejas, por ello se deben tomar las precauciones necesarias para que esto no suceda.

Descripción de la tecnología.

Factores a tomar en cuenta en la preparación del empadre

La preparación del empadre, tiene como objetivo obtener la mejor **tasa de fertilidad**, medida por la cantidad de ovejas paridas de las que se expusieron a los machos durante la época de empadre y de obtener la mejor **prolificidad** medida por la cantidad de corderos nacidos de las ovejas que parieron.

La preparación del empadre debe considerar los siguientes aspectos:

- 1) Elegir la época de empadre
- 2) Decidir la duración del empadre
- 3) Revisar los carneros (edad, aparato reproductor, condición física, actividad de monta).
- 4) Preparar los carneros (nutrición, patas, enfermedades, desparasitación).

³⁸ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tronj@servidor.unam.mx

5) Preparar o arreglar los lugares donde están los carneros (corrales, sombras, agua y comida).

6) Revisar y preparar las ovejas

7) Cuidados y evaluación del empadre.

Revisión y preparación de los carneros para el empadre

Unas cuatro o seis semanas antes de empezar el empadre (o cuando se va a comprar un carnero) lo primero que se debe hacer es la revisión del aparato reproductor, es decir los testículos y el pene. Esto lo puede realizar el técnico o el productor. Se requiere cierta práctica para determinar primero si están normales o bien si presentan anomalías.

La detección de animales con cambios en la consistencia o forma debe poner en alerta al productor y consultar a un técnico o médico especialista. Muchas veces desgraciadamente las causas de cambios en el testículo obedecen a infecciones. De ellas la más frecuente es la brucelosis, pero también se puede deber a golpes recibidos y que con el tiempo se curan. **De cualquier manera no es recomendable utilizar un animal con alteraciones en los testículos o pene hasta que no se determine cual es la causa.**

Para revisar siente al carnero, luego coloque las manos desde la unión de los testículos con la pared del abdomen y con las dos manos vaya palpando hacia abajo sintiendo y observando la consistencia, la forma y el tamaño, que debe ser similar entre los dos testículos (Foto 1) y en la punta preste atención a la forma y consistencia de los epidídimos como se muestra en la Foto 2.

Foto 1. Palpación de los testículos desde la base, pegada a la pared del abdomen hasta la punta (epidídimos).



Foto 2. Palpación de la punta de los testículos donde se encuentra la cola de los epidídimos.



Si los testículos están normales un aspecto que se debe tomar en cuenta es su tamaño, por que se sabe que a mayor tamaño pueden dejar más ovejas gestantes. Para ello tome una cinta métrica y mida en el centro de los dos testículos como se muestra en la Foto 3. En carneros de razas de lana se recomienda que tengan más de 33 cm de diámetro y en las de pelo si son *Pelibuey* y *Blackbelly* 30 cm o más y en *Dorper* y *Katahdin* se puede buscar también más de 33 cm.

Foto 3. Medición de los testículos en la parte media



Las anomalías más frecuentes son: la ausencia de uno o los dos testículos en la bolsa escrotal (piel que recubre a los testículos) como se muestra en la Foto 4, tamaño pequeño, aumento de tamaño de uno o los dos con cambios de textura (dura o aguada) local o general (Foto 5), cambio de forma del testículo o testículos sobre todo en la parte más baja. Hay que revisar con cuidado por que a veces solo está afectada la parte baja que corresponde a la cola de los epidídimos (Foto 6).

Foto 4. Carnero sin testículos en la bolsa escrotal (conocido como criptorquideo)



Foto 5. Testículos aumentados de tamaño (orquitis), obsérvese que además del mayor tamaño, tienden a perder la forma característica.



Foto 6. Epidídimo del lado izquierdo aumentado de tamaño, obsérvese la diferencia con la del lado derecho



La revisión del pene, tiene que hacerse sacándolo del prepucio, para observar que esté en buenas condiciones. En la Foto 7 se observa un pene sano caracterizado por su color rosado brillante y la punta o glándula ligeramente más oscura y sin lesiones.

En las Fotos 8 a y b se observan dos penes inflamados rojos y con una lesión en la punta (glande). Un carnero con lesiones en el pene se vuelve reticente a montar.

Foto 7. Pene sano sacado del prepucio para su revisión.



Fotos 8 a y b. Penes inflamados y con lesiones



Otro de los aspectos que pueden ser revisados es el semen (espermatozoides), pero esto requiere del apoyo de un técnico y de un equipo mínimo de laboratorio. Si los carneros no están dejando cargadas a las ovejas es muy recomendable que se haga revisar una muestra de semen.

Preparación de los carneros.

Los carneros que van a ser utilizados en el empadre, requieren de una preparación. Algunos aspectos que deben ser cuidados son los siguientes:

Hay que revisar la condición corporal unas seis semanas antes del empadre, si el carnero está flaco es recomendable darle un suplemento con forraje de buena calidad o concentrado, que le permita ganar peso y condición. Hay que recordar que durante la época de apareamiento los animales se adelgazan por comer menos y por el ejercicio que realizan. **No es recomendable que los carneros se pongan gordos**, por que esto también los afecta, ya que se cansan más rápido y sirven menos ovejas. La Foto 9, muestra la forma en que se toma la condición en un carnero (revisar la tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)).

Foto 9. Evaluación de la condición corporal unas 4 a 6 semanas antes de iniciar el empadre para determinar si requiere suplementación o no.



Una segunda recomendación es revisar los testículos y el pene como ya se describió.

Una tercera recomendación, es que al momento de evaluar la condición física si están parasitados se desparasiten, para que aprovechen mejor el alimento y si están flacos se repongan más rápido. La desparasitación se debe hacer contra los parásitos que hay en la zona. Esto se puede saber enviando muestras de excremento a un laboratorio o bien consultar con un técnico especialista que indique que parásitos predominan en la zona.

Si cuando se va a realizar el empadre hace calor, es recomendable también unas cuatro a seis semanas antes esquilarse los carneros y bañarlos si tienen parásitos externos, o bien utilizar algún producto que desparasite sin bañar. Aunque no haga calor, si son carneros que tienen lana y ésta es abundante se necesita esquilarse en especial en el abdomen para que no interfiera con el apareamiento (Foto 10)

Foto 10. Carnero en apareamiento con mucha lana en el abdomen.



Revisar las patas; si las pezuñas están largas o deformes entonces es necesario recortarlas y darles forma. Muchas veces los carneros no montan a las ovejas por que sienten dolor en sus patas o por que no mantienen un

equilibrio adecuado. La Foto 11, muestra unas pezuñas descuidadas que hacen que el animal apoye en los talones y de lado.

Foto 11. Pezuñas en un semental deformes, que pueden afectar su monta.



En el momento del inicio del apareamiento observe durante unos 30 minutos que el carnero esté montando y sirviendo a las ovejas un carnero normal debe realizar más de tres servicios en este tiempo. La Foto 12 muestra un macho montando y eyaculando (sirviendo) una oveja.

Foto 12. Macho montando las ovejas al inicio del empadre.



Revisar los dientes al comprar un carnero o al elegirlo como semental; un animal con problemas en boca puede verse afectado en su alimentación en especial si pastorea, los principales defectos son que no coincidan los dientes con el rodete dentario (prognatismo o braquignatia). La Foto 13, muestra un carnero con los dientes salidos (prognatismo), afectando la obtención de alimento.

Foto 13. Carnero con prognatismo.



La edad; los carneros jóvenes suelen tener un comportamiento reproductivo menor que los adultos. Por eso al empadre se recomienda combinar un 25% de jóvenes con un 75% de adultos, además no poner carneros jóvenes sólo con hembras primerizas, es preferible ponerlos con hembras adultas.

El lugar; de alojamiento de los carneros. Cuatro elementos deben ser considerados:

1) El corral o potrero donde se encuentran. Si es un corral, este debe ser amplio, para que pueda hacer ejercicio, y que tenga buen drenaje, es decir que no se acumule agua y pueda generar enfermedades como gabarro. El piso de preferencia debe ser de tierra, el cemento se puede usar en lugares donde no hace mucha insolación y calor que eleve la temperatura del cemento.

2) Sombra; si es un potrero, que tenga árboles, si no, que tenga un área dentro del corral con un techo que puede ser de láminas o de varas o palma **-la alta temperatura afecta la fertilidad del carnero-**, se debe cuidar que no estén sujetos a altas temperaturas unos 50 días antes del empadre y durante éste. Es recomendable que los carneros se encuentren en un lugar que pueda estar fresco con sombra en las horas de más sol y calor.

3) Es muy conveniente que los carneros siempre tengan a su disposición agua fresca y limpia.

4) Que disponga de comida suficiente, ya sea forraje en un comedero o pasto en el potrero. Es muy recomendable que también cuente con sales minerales en un saladero. La Foto 14, muestra un corral de carneros (macheros), obsérvese que los techos están altos, el piso es de tierra, y hay suficiente espacio para no estar apretados,

Foto 14. Corral de los sementales con características para que no se afecte su fertilidad.



Finalmente y a manera de resumen es necesario revisar la condición general de salud y previo al empadre, los aspectos más relevantes que se tienen que considerar son: **estado de carnes o condición física**, la salud del aparato reproductor, **la salud de las pezuñas**, la **edad**, los **dientes** y el **estado general del animal**.

Ámbito de aplicación.

Se puede aplicar machos jóvenes o adultos.

Necesidades para su aplicación.

Se requiere aprender a determinar la condición corporal en forma acertada (identificando las diferencias entre algunas razas), al revisar el aparato reproductor poder determinar anomalías, en la boca revisar el estado de los dientes y determinar la edad para darle trato especial a los carneros jóvenes, y finalmente revisar el estado general de salud del animal.

Complejidad o facilidad de aplicación.

No existe mayor complejidad de aplicación más allá de entrenarse en la evaluación de la condición corporal y la revisión del aparato reproductor del carnero a la persona que la va a realizar para que lo haga apropiadamente.

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Ninguna.

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive de suplementar o desparasitar.

Acceso a insumos necesarios para su aplicación.

Alimentación con concentrado o forrajes o praderas de calidad.

Serie: REPRODUCCIÓN.

Preparación de las ovejas al empadre y parto.

José De Lucas Tron³⁹

Planteamiento del problema a resolver.

La preparación de la oveja al empadre, tiene como objetivo obtener la mejor **tasa de fertilidad**, medida por la cantidad de ovejas paridas de las que se expusieron a los machos durante la época de apareamiento o empadre y de obtener la mejor **prolificidad** medida por la cantidad de corderos nacidos de las ovejas que parieron (Foto 1). Mientras que el objetivo de preparar la oveja al parto es mejorar el peso al nacer, aumentar la capacidad de sobrevivencia de los corderos y tener una buena lactancia (cantidad y calidad de leche), que se traduzca en altos pesos de los corderos al destete.

Foto 1. Oveja con cuatrillizos producto de una buena preparación al empadre.



El **apareamiento o empadre** es la acción de juntar los carneros con las ovejas para que éstas sean servidas o apareadas y tengan crías. Al tiempo que permanecerán los carneros con las ovejas por decisión del productor o técnico se le conoce como **época de empadre**.

No preparar las ovejas al empadre suele afectar la tasa reproductiva (fertilidad y prolificidad) del rebaño, por eso la preparación de las ovejas al empadre debe ser una práctica de manejo reproductivo de rutina en el rebaño.

No preparar las ovejas al parto afecta la producción del rebaño al disminuir el peso al nacer del cordero, su capacidad de sobrevivencia, la producción y calidad de la leche y el peso al destete será menor.

³⁹ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán, tronj@servidor.unam.mx

Descripción de la tecnología.

La revisión de las ovejas, previo al empadre y parto, considera como aspectos más relevantes:

- a) La condición corporal (estado de carnes o física),
- b) La edad,
- c) La condición general de salud del animal
- d) La salud de las patas
- e) El estado de los dientes

Preparación de las ovejas

Revisar la condición corporal. La condición corporal esta muy relacionada con la tasa productiva del rebaño, por ejemplo influye en la cantidad de corderos que la oveja puede tener, es por esto, que la condición debe ser buena. La forma de evaluar la condición corporal es a través de un método de palpación, el cual consiste en tocar la región lumbar (zona de los riñones) y la grupa, para determinar a través de la cantidad de músculo y grasa que tenga, si los animales están flacos, regularmente flacos, buenos, ligeramente gordos o gordos.

En general las ovejas con buena condición física, por ejemplo calificación 3 a 4, quedan más fácilmente cubiertas (cargadas), liberan más óvulos (célula femenina que al unirse al espermatozoide que es la masculina forman un cordero), por lo que pueden parir más corderos. Las ovejas flacas o muy gordas tienen problemas y por lo tanto producen menos crías.

Para determinar la condición corporal se recomienda la lectura de la tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#).

Foto 2. Evaluación de la condición corporal, palpando la región lumbar



Si la revisión muestra que las ovejas están flacas lo que pasará es que tardarán más en quedar cargadas y tendrán menos corderos. Para corregir esto se debe dar una buena alimentación, que permita mejorar el estado de carnes (que gane peso), esto aumenta la fertilidad (ovejas cargadas) y la cantidad de corderos que nazcan (prolificidad).

La pregunta que se puede hacer el productor es: ¿si las ovejas están flacas, cuanto tiempo y que alimento y en qué cantidad se les debe dar?.

Existe una práctica de alimentación conocida como **Flushing** (floreo o sobrealimentación) que consiste en dar una suplementación con base a un concentrado, forraje o pastoreo en praderas de buena calidad, antes y durante el empadre, con objeto de que la oveja gane peso y mejore su condición corporal.

El tiempo que se debe dar va de acuerdo con la condición corporal de la oveja. Por ejemplo, si tenemos que la mayoría de las ovejas están en una condición de **2** lo recomendable es suplementar unas 4 a 6 semanas antes y 4 a 6 durante el empadre. Por el contrario, si la mayoría de las ovejas está en una condición de **3** entonces con dos semanas antes y dos después del empadre será suficiente.

Una forma práctica puede ser darles un suplemento compuesto por maíz (85%), pasta de soya (14%) y sales minerales (1%). Las cantidades varían de acuerdo al tamaño y peso de los animales (entre 300 g a 1 kg). No es lo mismo ovejas *Pelibuey* que pesan 35 a 40 kg, a las *Suffolk* que pueden pesar 60 a 90 o más kilos. El técnico especialista en ovinos puede darle otras opciones de alimentación.

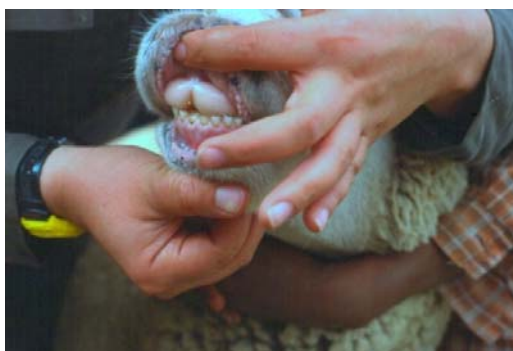
El dar de comer, no es la única medida para mejorar la condición corporal, también es necesario quitar los parásitos, ya que estos le afectan el apetito, le quitan nutrientes y los bajan de peso. Es por esto que se requiere medicarlos

contra los parásitos que tengan. Esto se logra haciendo un análisis del excremento o bien consultando a un Médico Veterinario. **No desparasitar adecuadamente puede significar tirar el alimento o el dinero.**

Un aspecto que debe ser cuidado es el estado de los dientes, muchas veces el aprovechamiento de los alimentos no es el mejor por que les faltan (Foto 3), se desgastaron (Foto 4) o no coinciden con la parte superior de la boca (Foto 5). Una oveja con problemas de dientes, tienen dificultades para obtener el alimento y la masticación cuando están rumiando, es por esto que deben ser eliminados del rebaño cuando presentan estas anomalías.

En el caso de las ovejas jóvenes requieren especial atención. Al empadre en general son menos atendidas por los carneros, tienen menor fertilidad y prolificidad que se traduce en menos animales paridos y con menos corderos.

Fotos 3 y 4 y 5. Bocas de ovejas con pérdida de piezas dentarias, desgaste o que no coinciden con el rodete dentario.



Parte del problema puede ser resuelto si se suplementan para que ganen más peso y se les colocan más carneros (principalmente adultos) al momento del empadre.

Para ver los cuidados y recomendaciones para la oveja y el cordero revisar la tecnología [Estrategias para disminuir la mortalidad perinatal de corderos.](#)

Ámbito de aplicación.

Se puede aplicar a ovejas primaras o adultas próximas al empadre o al parto, en todas las regiones ovinas.

Necesidades para su aplicación.

Se requiere aprender a determinar la condición corporal en forma acertada (identificando las diferencias entre algunas razas), revisar en la boca el estado de los dientes y determinar la edad para separar o marcar las ovejas jóvenes o primaras, revisar el estado general de salud del animal.

Complejidad o facilidad de aplicación.

No existe mayor complejidad de aplicación más allá de entrenarse en la evaluación de la condición corporal a la persona que la va a realizar para que lo haga apropiadamente y contar con facilidades al parto.

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Ninguna

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive de suplementar o desparasitar.

Serie: REPRODUCCIÓN.

Cría y preparación de las corderas de reemplazo.

José De Lucas Tron⁴⁰

Planteamiento del problema a resolver.

Las corderas de reemplazo representan en buena medida el éxito o fracaso futuro de la explotación, por que en ellas se basa la producción de los siguientes años.

Una cordera mal criada tardará en integrarse al rebaño de cría (costando más en comida y atención) y además se verá afectada en su tasa reproductiva.

La importancia de las corderas de reemplazo estriba en que en la mayoría de las explotaciones, sobre todo en las de producción intensiva pueden representar entre el 20 al 30% del rebaño de cría, en otras palabras que de cada 100 ovejas entre 20 y 30 pueden no ser productivas o de productividad baja, mientras no críen por primera vez, es fácil entender entonces que corderas de reemplazo improductivas limitan las posibilidades de producción y de ingresos en la explotación.

Descripción de la tecnología.

Cómo elegir las corderas de reemplazo.

Si se tienen registros, deben ser utilizados para identificar las posibles candidatas, tomando en cuenta los antecedentes productivos de sus padres o parientes.

Si no hay registros las siguientes recomendaciones pueden ayudar a elegir las corderas de reemplazo

- ✓ Si es posible elija las corderas que procedan de machos nacidos de parto múltiple (2 o más crías)
- ✓ Escoja de preferencia corderas nacidas de parto gemelar o más.
- ✓ Elija aquellas que tuvieron los mayores pesos al nacer y al destete (siempre de preferencia nacidas de parto múltiple).
- ✓ Elija corderas sin defectos físicos severos (revisar tecnología de eliminación de ovinos del rebaño), sobre todo de boca (prognatismo, o braquignatia, Foto 1)
- ✓ Si busca tener partos la mayor parte de año, elija corderas nacidas en épocas de pocos nacimientos.

⁴⁰ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tronj@servidor.unam.mx

Foto 1. Los defectos de boca pueden ser detectados desde etapas tempranas, en la foto se muestra una cordera que los dientes incisivos sobrepasan al rodete dentario (Prognatismo)



Cuándo se inicia la cría de las corderas de reemplazo

La cría de las corderas de reemplazo inicia desde la gestación. Las ovejas de las que se espera obtener corderas de reemplazo deben estar bien alimentadas. Poca gente sabe que la posibilidad de que una oveja tenga una buena reproducción en su vida adulta empieza a darse en esta etapa.

El otro aspecto importante a considerar es la raza con la que se trabaja, no es lo mismo ovejas de razas carniceras con lana como la *Suffolk* o la *Hampshire* a ovejas también para carne pero de pelo como la *Pelibuey* o la *Blackbelly*. La estrategia de gestación para obtener corderas de reemplazo que se puedan aparear a una edad temprana entre unas y otras es diferente. En las primeras, el productor debe considerar que estas razas no se aparean (aceptan al macho) bien todo el año, en general lo hacen de junio de un año a mediados de marzo del siguiente, mientras que en las segundas prácticamente aceptan al macho todo el año, aunque también se suele apreciar un descenso de la actividad de mayo a febrero.

Si se considera lo anterior y el tiempo que requieren (estando bien alimentadas) para que inicien su vida reproductiva, entonces se vuelve muy importante cuándo deben nacer las corderas para que puedan ser apareadas dentro de su primer año de edad.

A manera de ejemplo se plantean dos posibilidades, la primera considera a una oveja de una raza que tiene problemas para aparearse todo el año, caso de la *Suffolk*. Si se quiere, que las corderas de esta raza se puedan aparear dentro de su primer año de vida (dando por descontado que se cuidarán los aspectos de alimentación y salud), las corderas deberán nacer en noviembre – diciembre, esto le dará la posibilidad de adquirir el peso y desarrollo suficiente dentro de la época en la que se puede aparear por primera vez. En la segunda posibilidad si bien el ejemplo anterior se puede aplicar perfectamente a una oveja de raza de pelo como es la *Pelibuey* que no tiene muchos problemas para aparearse todo el año (incluso puede ser recomendable), ésta característica facilita que corderas nacidas en otras épocas y que cumplan con

los requisitos de alimentación y salud, una vez que alcanzan el peso y desarrollo suficiente pueden ser apareadas.

Cómo se cría una cordera de reemplazo

Hay que cuidar la alimentación y salud de las ovejas (las madres) de donde se obtendrán las corderas de reemplazo, en especial en el último tercio de gestación (ver tecnología de cuidados de las ovejas al empadre - parto). Esto garantiza en buena medida una buena lactación y con ello un buen crecimiento y desarrollo de las corderas durante la lactancia.

Durante la lactación, la alimentación de las madres debe permitir mantener una buena lactancia, es decir buena producción de leche. Las corderas a su vez, deben disponer de alimento concentrado a libertad en un área de exclusión (que se conoce como *creep feeding*) como se muestra en la Foto 2. Esto tiene dos ventajas, la primera es que ayuda a que la cordera se convierta más rápido en rumiante y la segunda a que el momento del destete sea menos estresante (traumático) para el animal, no afectando su desarrollo.

Foto 2. Grupo de corderas de reemplazo con sus madres. Obsérvese que las madres están en buena condición no obstante estar lactando y también se puede apreciar el área de exclusión o *Creep feeding* donde las corderas disponen de alimento de calidad a libertad.



Después del destete, las corderas de reemplazo deben disponer de dietas balanceadas (concentrado) que les permitan tener un buen crecimiento y desarrollo, alcanzado con ello más rápidamente la madurez, es decir adquirir forma adulta en menor tiempo.

Es muy recomendable que con el crecimiento, las corderas sean separadas de los corderos machos, así como de los sementales, hasta que llegue el momento de su apareamiento.

En las corderas, previo al inicio del apareamiento es muy aconsejable revisar su condición corporal (ver tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#)), no se deben aparear en condiciones inferiores a 3, también es recomendable colocarlas con machos vasectomizados con buena libido (apetito sexual) unos 15 días antes. Esto que se conoce como *efecto macho*, permite estimular a las corderas a entrar en celo (estro) y a que ovulen mejor (ver tecnología [Uso del efecto macho para el empadre de ovejas fuera de la estación reproductiva](#)).

Una vez que las corderas de reemplazo han alcanzado un desarrollo y condición corporal adecuada, deben ser apareadas con machos adultos, que tengan una alta capacidad de servicio y de preferencia en proporciones altas, es decir pocas hembras por carnero (Foto3).

Foto 3. Grupo de corderas primaras con un semental adulto



Ámbito de aplicación.

Todas las explotaciones que tienen ciclo completo requieren de elegir, criar y preparar sus corderas de reemplazo

Necesidades para su aplicación.

Es una tecnología que cualquier productor puede aplicar sin entrenamiento previo.

Limitantes y restricciones.

Las únicas restricciones son aquellas derivadas de contar con las condiciones para poder preparar las corderas, por ejemplo *creep feeding* y alimento

Complejidad o facilidad de aplicación.

Mínima

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Ninguna

Amplitud de su aplicación.

Aplicable a todas las corderas de de reemplazo destinadas a la reproducción

Costo previsible de su aplicación.

El que se derive de los insumos.

Acceso a insumos necesarios para su aplicación.

Ninguno

Serie: REPRODUCCIÓN.**Diagnóstico de gestación en ovejas.**

José De Lucas Tron⁴¹
Omar Salvador Flores⁴²

Planteamiento del problema a resolver.

El hecho de mantener ovejas no gestantes en el rebaño representa pérdidas al productor, al aumentar los costos de producción, debido al gasto en alimentación y manejo, por el dinero de inversión que representó su compra sin producir o producir menos corderos. El tamaño de la pérdida depende del tiempo sin que estén gestantes y del número de ovejas improductivas.

En los rebaños ovinos la fertilidad debe rebasar el 90%, en particular cuando se tiene un buen manejo de preparación del empadre (ver tecnologías: [Preparación de los carneros al empadre](#) y [Preparación de las ovejas al empadre y parto](#)). Cuando no se tiene este manejo en el rebaño, el porcentaje de hembras gestantes suele ser mucho menor llegando en ocasiones a un 50% o menos.

Saber qué ovejas no están gestantes y cuales si es muy útil para el criador, ya que le permite corregir problemas, por ejemplo detectar una baja fertilidad y con ello tomar la decisión de re-empadrar, también permite prepararse para las etapas que vienen después del empadre desde el punto de vista nutricional, sanitario, de instalaciones o de disposición de personal para atender los partos. Por ejemplo suplementar a las hembras con una alimentación de mejor calidad (sean pasturas o concentrado) al final de la gestación (ver tecnología: [Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación.](#)), que es cuando el o los fetos están creciendo más rápido y por eso demandando más nutrientes, así mismo para que la hembra pueda parir sin problemas y también para que acumule las reservas que son imprescindibles para la lactación.

Las ventajas de hacer un diagnóstico temprano de gestación son numerosas entre las que destacan las siguientes:

- a) Permite conocer el éxito o fracaso del empadre
- b) Permite separar, en caso de ser necesario a las ovejas no preñadas para que sean apareadas de nuevo.
- c) Permite eliminar ovejas repetidoras o de baja fertilidad
- d) Ayuda a tener un mejor conocimiento del comportamiento reproductivo de los machos usados.
- e) Permite establecer una alimentación diferente y preferencial para las ovejas gestantes.
- f) Permite prevenir y tomar las acciones necesarias para los futuros partos.

⁴¹ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM tronj@servidor.net.mx

⁴² Ayudante de profesor de la FES Cuautitlán de la UNAM, mvzsalvador@yahoo.com.mx

En las vacas y yeguas, hacer un diagnóstico de gestación es en general rápido y sencillo, debido a que las estructuras del aparato reproductor pueden ser palpadas a través de la pared del recto. Por el contrario, en las ovejas, su menor tamaño no permite hacerlo, por lo cual se han buscado otros mecanismos.

Descripción de la tecnología.

Para hacer un buen diagnóstico de gestación se requiere de cumplir con los siguientes requisitos:

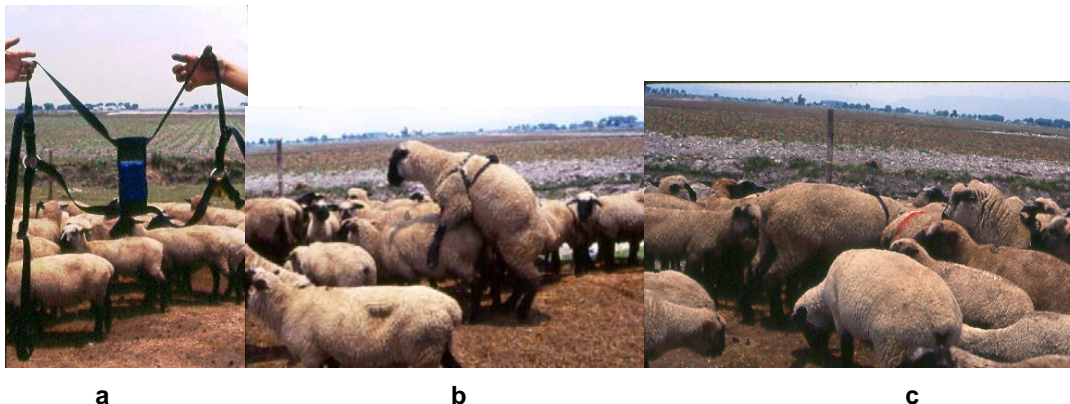
- 1) **Que sea temprano**, es decir que poco tiempo después del empadre, unos 36 a 45 días, se pueda determinar o no la gestación. Hacerlo cuando la oveja ya esta muy panzona es poco práctico.
- 2) **Que sea económico**. Este es uno de los principales problemas, las técnicas que cumplen mejor el requisito anterior son costosas por los equipos que utilizan.
- 3) **Que sea rápido**. Diversas técnicas requieren de laboratorio y por lo tanto tiempo
- 4) **Que sea efectivo**. Un buen diagnóstico debe tener una certeza de más de 95%.
- 5) **Que sea fácil de realizar**, es decir que el productor o un técnico con un poco de entrenamiento lo pueda hacer y
- 6) **Que no lesione al animal**. Hay que evitar estresar al animal y lesionarlo, nuevamente algunas técnicas necesitan sacar sangre o abriles el abdomen, e incluso pueden provocarles infecciones.

Cumplir todos estos requisitos es difícil, por ello de las diversas tecnologías desarrolladas para el diagnóstico de gestación en las ovejas, son dos las que se más se aproximan y son:

Peto Marcador

No obstante su sencillez, el **peto o arnés marcador** quizá sea la técnica que más cumple con los requisitos anteriores. Es económica por que sólo requiere de dos elementos básicos, el arnés y crayón (Foto 1 a). Es temprana y efectiva por que si la oveja queda marcada y no repite el celo 17 a 18 días es decir ser nuevamente marcada se puede considerar gestante. Se ha informado que hasta 94% de las ovejas marcadas quedan gestantes. Es rápida, fácil de realizar y no lesiona al animal, por que todo lo que se requiere es colocar adecuadamente el peto y reemplazar cuando se gasten los crayones.

Fotos 1 a b y c. Secuencia de un peto con crayón, monta del macho y marca dejada en la oveja.



La técnica es muy sencilla. El peto se coloca en el semental como se muestra en la Foto 1 b al momento de iniciar el empareamiento. Cada vez que el macho efectúa una monta deja una marca sobre la grupa de la oveja, en general cuando las marcas están sobre el lomo se consideran que son de servicio y no de monta, porque el carnero al eyacular se avienta hacia adelante y se deja caer sobre la hembra dejando una línea más clara que las manchas de las montas sin eyaculación (Fotos 1 a b y c).

Como se puede apreciar el objetivo de esta técnica es que los sementales con el peto marcador al momento de la monta, “marquen” a las hembras en la grupa (Foto 1 c). Cuando una hembra marcada no vuelve a serlo 17 ó 18 días después se considera gestante porque no repite celo. La efectividad de esta técnica depende de que no haya eventos que afecten la gestación del animal, como problemas de alimentación, estrés o enfermedades, sobre todo en los primeros estadios de la gestación.

Parte importante en la utilización del peto marcador, es que se pueden emplear diferentes colores, con lo cual se puede identificar que machos están trabajando e incluso cuando hay una marca de un solo color considerar la paternidad del cordero y tener un mejor control del rebaño.

Ecografía o ultrasonido

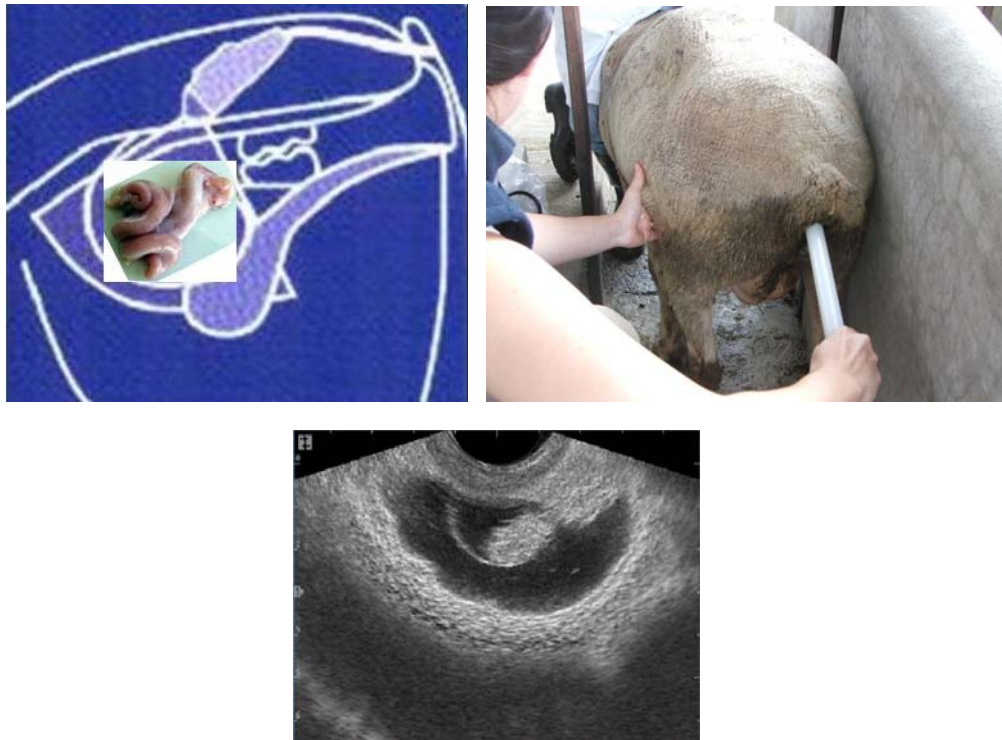
Esta técnica tiene dos desventajas principales, no es económica porque para realizarla se requiere de un equipo de ultrasonido costoso que no cualquier productor puede comprar y justificar de acuerdo al número de animales que se tienen y requiere ser realizada por un técnico que además de saber como hacerlo poder interpretar las imágenes.

El equipo consta de dos elementos: la sonda o transductor y el monitor. La técnica tiene dos variantes se puede explorar a través de la pared abdominal pegado a la ubre y dirigido hacia arriba y atrás (vértebras coxales) (ver secuencia de la foto 2) o introduciendo la sonda por el recto, para hacer el diagnóstico por encima del tracto reproductor (útero) (ver secuencia de la Foto 3).



Ejemplo de como la sonda emite las ondas para hacer el diagnóstico

Foto 3. Secuencia de fotos que muestran como se introduce la sonda, como trabaja la sonda y como se ve en el monitor un embrión



Para las dos el fundamento es el mismo (equipos que en esencia son capaces de emitir ultrasonidos y captar los ecos producto del rebote de los mismos, transformándolos en sonidos o imágenes). Con este equipo se puede detectar la presencia de embriones y/o gestaciones múltiples con buena efectividad alrededor de los 30 días de gestación (cuando el embrión mide aproximadamente 1 cm) a partir de aquí la efectividad es muy alta.

Esta técnica facilita enormemente el diagnóstico de gestación permitiendo que se haga con gran rapidez entre los 45 y 60 días.

La ventaja de esta tecnología es que permite identificar gestaciones múltiples.

Ámbito de aplicación.

Se puede aplicar con cierta efectividad sobre el día 30 de gestación.

Necesidades para su aplicación.

Peto marcador. El arnés así como el crayón se pueden hacer o se pueden comprar.

Ultrasonido. Equipo de ultrasonido que consta de monitor y sonda (transductor). Si bien es una técnica relativamente fácil de aplicar, se requiere de personal entrenado sobre el fundamento del ultrasonido y del funcionamiento del equipo.

Los recursos y esfuerzos se aprovechan mejor si se tiene organizado el rebaño, en base a su manejo reproductivo.

Limitantes y restricciones.

Una limitante para el peto marcador es conseguir los crayones y diferenciar las marcas de una monta exitosa (monta con servicio) de una marca de solo monta sin penetración o los intentos de montas.

Limitantes para el ultrasonido es la del elevado costo del equipo y del personal especializado que lo maneja, pero existen instituciones educativas y de gobierno, así como particulares que tienen el equipo y el personal capacitado, para realizar esta técnica. De esta manera disminuyen los costos por animal de manera significativa que permite la utilización práctica de esta tecnología en cualquier explotación. Este puede ser un motivo de adquisición de insumos y contratación de servicios consolidados que requieren organización o formación de grupos de productores.

Complejidad o facilidad de aplicación.

La aplicación del peto marcador no tiene complicaciones.

El diagnóstico de gestación por ultrasonido requiere del equipo y el técnico especializado.

Necesidad de asistencia técnica adicional, para su aplicación.

Para la utilización del peto marcador no se requiere de ninguna técnica adicional, para su aplicación; referente a la utilización del ultrasonido se

requiere de la persona entrenada para realizar esta técnica, así como del equipo cada vez que se realice el diagnóstico.

Amplitud de su aplicación.

La implementación del diagnóstico de gestación, por cualquiera de las técnicas reseñadas, es general; debería realizarse en todos los rebaños.

Costo previsible de su aplicación.

El costo del arnés varía de acuerdo al material con que está hecho y va desde 200 hasta 450 pesos y el crayón 20 a 50 pesos.

El costo por animal para el diagnóstico de gestación es en promedio de 15 pesos por animal.

Cabe recalcar que el costo de la implementación de estas técnicas se justifica por todos los beneficios antes mencionados

Serie: REPRODUCCIÓN.**Uso del efecto macho para el empadre de ovejas fuera de la estación reproductiva.**Jorge Urrutia Morales⁴³.**El problema, la necesidad o la oportunidad.**

La actividad reproductiva de las ovejas es estacional, modulada principalmente por el fotoperíodo. La estación natural de actividad sexual en los ovinos es desde finales del verano, el otoño y principios del invierno, siendo el otoño la época de mejor eficiencia reproductiva. Con esto, las crías nacen al final del invierno y en la primavera, es decir, entre febrero y abril, cuando aún no hay suficiente pasto en las condiciones de pastoreo de temporal y pueden ocurrir altos porcentajes de mortalidad de corderos. Así, en las regiones semiáridas del norte de México, los productores hacen el empadre en febrero y marzo, época en que las ovejas están saliendo de la estación reproductiva, para que los partos y la lactancia ocurran en la estación de mayor disponibilidad de forrajes.

Otro ejemplo lo representa la necesidad de obtener más de un parto por año en las explotaciones intensivas, en las que los costos de producción suelen ser muy elevados.

En ambas situaciones, se requiere empadrear en épocas en que pocas o ninguna hembra muestra celo de manera espontánea, por lo que es necesario recurrir a prácticas de inducción de celos. Esto se logra por métodos que usan hormonas exógenas, es decir, que se aplican o a través del “efecto macho”, que a continuación se describe.

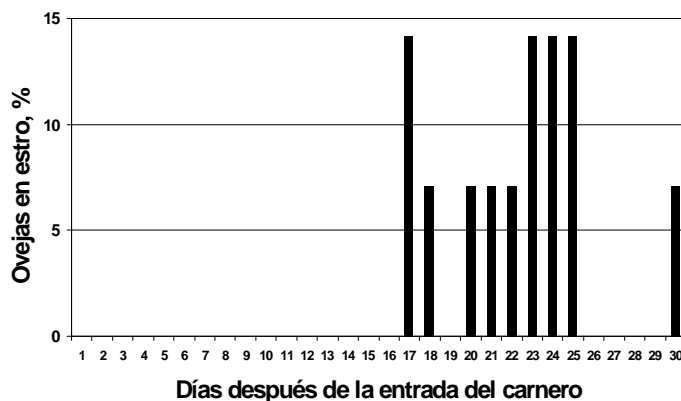
La(s) tecnología(s).

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.

La tecnología está orientada a mejorar la eficiencia reproductiva de las ovejas cuando son empadradas fuera de la estación de mayor actividad reproductiva. Se trata de un empadre controlado de ovejas mantenidas en aislamiento de los sementales cuando no se encuentran en empadre.

Con el fin de estimular la actividad reproductiva de las ovejas, los machos son introducidos de manera súbita con las ovejas. 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 días, como se ilustra en la siguiente gráfica:

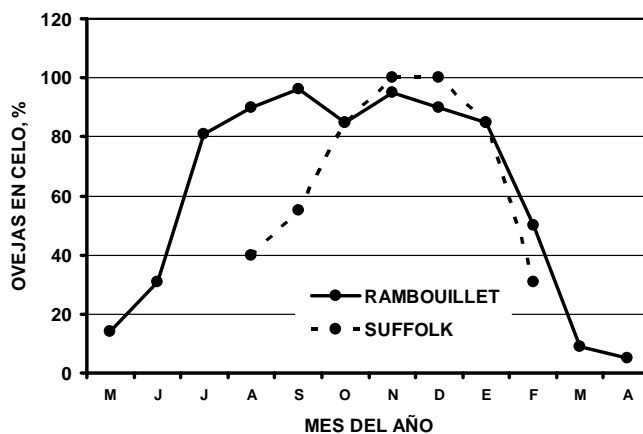
⁴³ Investigador del INIFAP; jorurrmo@hotmail.com



En cierta forma, este manejo tiende a sincronizar la presentación del estro, pero si se pretende utilizar con fines de inseminación, no es lo más recomendable, pues esta práctica no es específica para sincronizar, sino para inducir la actividad estral.

Existen varios factores que modifican la amplitud de la respuesta, entre los que destacan la estacionalidad reproductiva de la raza, la época en que se realiza la práctica y el estado nutricional, tanto de las hembras como de los machos.

Influencia de la estacionalidad reproductiva de la raza: Existen razas como la Merino, Rambouillet, Pelibuey y Dorset que muestran una estación de anestro corta y poco profunda, durante la cual, es posible que algunas hembras presenten estros esporádicos. En estas razas, la respuesta suele ser muy buena, en especial en los periodos de transición reproductiva. En contraste, en las razas muy estacionales, que presentan un periodo de anestro prolongado y más profundo, como la Suffolk y la Hampshire, la respuesta tiende a ser menos clara, en especial hacia la mitad del periodo de anestro.



En la gráfica se muestra el patrón de presentación de celos de dos razas contrastantes, la Rambouillet y la Suffolk, en el Valle de Toluca (adaptada de De Lucas, González y Martínez, 1997, Tec. Pecu Méx. 35:25).

Influencia de la época de aplicación: Como ya se mencionó, en las razas poco estacionales la respuesta es más elevada, pero tiende a ser mayor cuanto más cerca se está del inicio o de la finalización de la estación reproductiva. En las razas muy estacionales, la época es más crítica, pues hacia la mitad del

periodo de anestro la respuesta es casi nula. Así mismo, durante la estación de mayor actividad reproductiva, prácticamente no se observa respuesta, debido a que la mayoría de las ovejas se encuentran ciclando de manera regular, y la entrada de los machos no altera este fenómeno.

Influencia del estado nutricional: 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. Ver la tecnología [Evaluación de la condición corporal en ovejas](#).

Ámbito de aplicación y tipo de productor.

La tecnología puede ser utilizada tanto por los ovinocultores de los sistemas de pastoreo en agostadero como en los sistemas intensivos tecnificados.

Necesidades para su aplicación.

Para implementar esta tecnología se requiere conocer la estacionalidad de la raza, en lo general, y del rebaño, en particular.

La metodología no requiere de grandes insumos, pues se trata de una técnica de manejo, cuyo único requisito es mantener aislados a los machos de las hembras cuando no están en empadre; por lo tanto se requiere un corral para los machos, que impida el contacto visual, olfativo y auditivo,. Por otro lado, el alimento suplementario, en caso de que los animales se encuentren en baja condición corporal, de todas maneras es recomendable suministrarlo.

Limitantes y restricciones.

La respuesta al efecto macho es más elevada en ovejas de razas poco estacionales, las cuales pueden ser empadradas en cualquier época de la estación de anestro, mientras que en razas que muestran una estacionalidad reproductiva más acentuada el periodo de aplicación se restringe al inmediato anterior al inicio de la época reproductiva y posterior a su terminación.

Un aspecto importante es que para obtener una elevada respuesta se requiere utilizar machos con elevada actividad sexual, lo cual en las razas muy estacionales puede ser una limitante, debido a que los machos también muestran estacionalidad en su actividad reproductiva.

Otras recomendaciones.

Usar, preferentemente, razas de actividad reproductiva amplia.

La actividad reproductiva de los machos puede estimularse ampliando/reduciendo el periodo de luz mediante el uso de luz artificial al

obscurecer y al amanecer (tiempo e intensidad) o por medio de hormonas exógenas, como la melatonina.

Si se pretende obtener tres partos en dos años, los empadres deberán realizarse cada 8 meses, en los meses de octubre, junio y febrero, de manera secuencial, con lo que se evita el empadre en la época menos favorable, excepto el de febrero, en el que se puede aplicar el efecto macho.

Para inducir el celo de las ovejas y su sincronización por medios hormonales exógenos se recomienda ver la tecnología [Inducción y sincronización de celos por medios hormonales, de ovejas.](#)

Serie: REPRODUCCIÓN.**Inducción y sincronización de celos por medios hormonales, de ovejas.**Arturo A. Trejo González⁴⁴**Planteamiento del problema, la necesidad o la oportunidad.**

La cría intensiva de ovejas, requiere aumentar su eficiencia biológica y rentabilidad económica para lo que existen varias formas de lograrlo. Desde el punto de vista reproductivo una alternativa, de costo relativamente bajo, es aumentar el número de corderos nacidos, en un tiempo dado, o sea, por aumento de la prolificidad (número de corderos nacidos por oveja parida), por aumento de la frecuencia de partos o por ambas vías. En este sentido el uso de hormonas, progestágenos y gonadotropinas juegan un papel importante.

El uso de hormonas exógenas para mejorar la fertilidad y prolificidad de las ovejas, es una práctica que tiene casi 40 años de uso continuo en el mundo, los primeros intentos documentados en México datan del año 1980, pero su conocimiento y uso no está generalizado.

La(s) tecnología(s).

Existen dos situaciones o necesidades en las que se pueden aplicar tratamientos de hormonas exógenas:

1.- Cuando las ovejas están en anestro (estando vacías no presentan celos) y sus ovarios no están activos (produciendo óvulos), generalmente en los meses de marzo, abril y mayo, para todas las razas, por lo que el tratamiento sustituye la secreción normal de hormonas y se denomina INDUCCION DEL ESTRO O DE LOS CELOS. Su utilidad en este caso es tener corderos en las épocas que generalmente no hay nacimientos, reduciendo el intervalo entre partos de las ovejas y aumentando el número de crías nacidas.

2.- Cuando las ovejas están ciclando, por lo tanto sus ovarios están activos, el tratamiento hormonal solamente agrupa la presentación de estros (SINCRONIZACIÓN DE CELOS), de esta manera se pueden aplicar otras tecnologías más eficientemente, como la inseminación artificial y permite tener grupos de ovejas de estado reproductivo similar, lo que a la vez permite un manejo más parejo (por ejemplo los cuidados, manejo y alimentación) y eficiente en el empadre, parto, lactancia, destete y finalmente la comercialización de los productos.

Procedimientos.

1.- Inducción del celo con ovulación en ovejas en anestro estacional.

1.1.- En el anestro estacional, comúnmente en los meses de marzo, abril y mayo. Durante 10 a 12 días se aplican progestágenos contenidos en una esponja que se coloca en la vagina de la oveja para estimular la producción de óvulos por el ovario y que presente el celo o calor. La dosis se presenta en el Cuadro 1.

⁴⁴ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la Universidad Nacional Autónoma de México, aatrejo@yahoo.com

Inducción del celo con ovulación en ovejas en anestro estacional.



Al fin de este periodo se puede aplicar gonadotropina de suero de yegua preñada, también llamada gonadotropina coriónica equina (PMSG por sus siglas en inglés) para favorecer que los ovarios produzcan más óvulos y la oveja, potencialmente, más corderos. La dosis (300 mg) se presenta en la Gráfica 1.

Cabe señalar que con este tratamiento las ovejas no producen hormonas por lo que solamente se tendrá un celo por tratamiento; las ovejas que no queden gestantes no volverán a presentar calor durante el anestro estacional.

1.2.- Inducción del estro con ovulación en ovejas en anestro lactacional.

La finalidad es provocar una nueva gestación en ovejas lactando, una vez que se ha logrado la recuperación del útero del parto anterior.

Al cumplir las ovejas 45 días de paridas, se procede a insertar un dispositivo intravaginal con progestágenos; 15 días después, al cumplir la oveja 60 días posparto, se retira la esponja. La dosis se presenta en el Cuadro 1.

Se inyecta la PMSG, al mismo tiempo se desteta a la oveja y se colocan con el macho a razón de 10 ovejas por semental, como se ilustra en la Figura 2. Por su parte los corderos reciben una alimentación especial rica en proteínas para mantener su desarrollo de manera aceptable. La dosis se presenta en la Gráfica 1.

Inducción del estro en ovejas lactando, 45 días posparto

Días

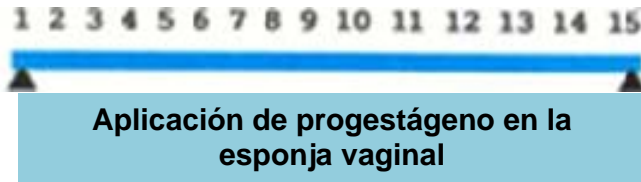


2.- **Sincronización de celos con ovulación en ovejas durante la estación reproductiva.**

En este caso las ovejas están secretando hormonas, por lo que solamente se pretende tenerlas en celo a todas las tratadas en un día en particular.

Se inserta en la vagina una esponja con progestágenos que deberá permanecer durante 15 días, a fin de detener la actividad ovárica. Al retirar la esponja los ovarios de las ovejas reinician su actividad en una forma pareja y entran en celo simultáneamente.

Días



- ✓ Posibilidad de Inseminación artificial.
- ✓ Inyección de PMSG, si se pretende aumentar la producción de óvulos.

No es necesario aplicar PMSG, aunque si se pretende aumentar la producción de óvulos para tener más corderos, es conveniente aplicar una dosis entre 200 y 300 UI por oveja, según peso o tamaño.

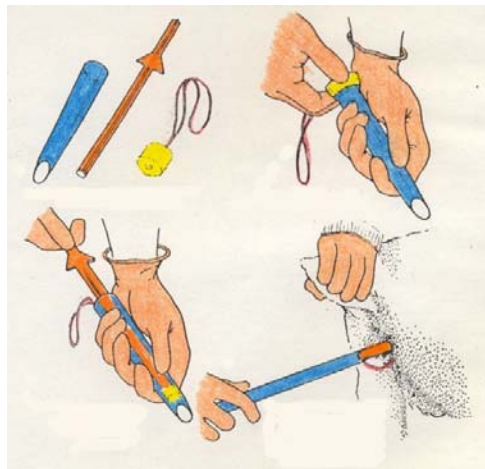


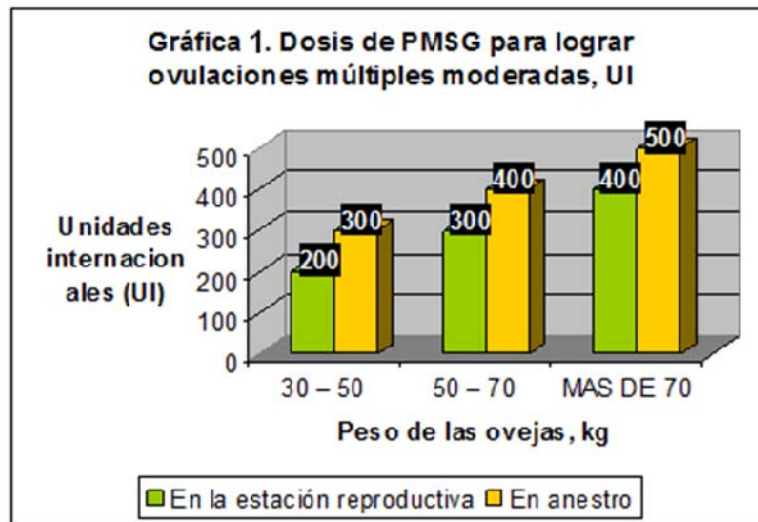
Figura 1. Preparación y aplicación de la esponja o dispositivo vaginal conteniendo progesterona.

Hormonas disponibles en el mercado.

En el Cuadro 1, se muestran las hormonas que actúan como progestágenos y que están disponibles en el mercado para su uso en ovejas.

HORMONA	NOMBRE QUIMICO	VIA DE APLICACIÓN	DOSIS
FGA	Acetato de fluorogestona	Intravaginal	20 mg
MAP	Acetato de medroxiprogesterona	Intravaginal	60 mg
MGA	Acetato de melengestrol	Oral	0.5 mg/día
PROGESTERONA	Progesterona	Intravaginal	300 mg

Para el caso de las gonadotropinas PMSG solamente existen dos presentaciones disponibles en México. En la Gráfica 1 se presenta la dosificación en varios casos.



Otras recomendaciones.

Es importante mencionar que el uso de hormonas para aumentar el número de crías nacidas, debe ir acompañado de una mejora en los sistemas de producción. Está bien documentado que al aumentar el número de corderos nacidos, se aumenta la mortalidad, ya que al nacer los corderos pesan menos y además la oveja solamente tiene dos pezones, lo cual dificulta el mamado de todos los corderos, por lo que se recomienda apoyar a los corderos con sustitutos de leche, vigilando que cada uno tome una porción de leche materna y una porción de sustituto, para lo cual se recomienda el uso de parideros individuales durante los primeros quince días de nacidos, en estos parideros se podrá realizar la supervisión de estos corderos como se muestra en la Fotografía 1.



Fotografía 1. Oveja con cuatro corderos sanos, bajo vigilancia en su corraleta.

Serie: SANIDAD.**Evaluación sanitaria del semental.**Jorge L. Tórtora Pérez⁴⁵

El semental es el animal más valioso del rebaño, no solo porque seguramente su adquisición es la más costosa, sino porque el que las hembras lleguen a parir depende de él y la mitad del valor genético que puedan tener las crías también.

Si el semental enferma o no es de buena calidad, los problemas pueden ir desde que los corderos no sean de calidad, hasta que el número de hembras paridas sea menor al esperado.

Por su valor y por su importancia en la fertilidad y productividad del rebaño, la compra del semental debe considerar su examen sanitario, al fin se espera que cargue a las borregas y si por estar enfermo no lo puede hacer, que mal negocio se habrá hecho.

Como lo más importante es su capacidad reproductiva, el componente prioritario es revisar su aparato reproductor. Las enfermedades del aparato reproductor del macho pueden ser de origen hereditario (genético) o resultar de infecciones adquiridas.

De preferencia el examen del semental debe ser realizado por un veterinario, pero hay algunas anomalías que pueden ser fácilmente detectadas por el productor. La evaluación del semental debe realizarse después de la pubertad, a los 8-9 meses de edad, cuando el animal ya completó su desarrollo.

El examen del animal puede y debe hacerse primero con el animal parado y luego sentándolo.

Con el animal parado se debe observar el tamaño de los testículos, en todos los casos se eligen los animales con mayor tamaño testicular, que darán más saltos fértiles en el día y cubrirán más borregas; los testículos deben ser iguales, simétricos y colgar perfectamente aplomados a la vertical en el saco escrotal. También debe observarse la posibilidad de heridas en el saco escrotal, que en algunos casos condicionan la fertilidad del semental. Cuando los testículos no cuelgan aplomados a la vertical el semental debe ser desechado, pues tendrá problemas para regular la temperatura testicular y esto afecta la fertilidad.

Si los testículos no tienen el mismo tamaño, son asimétricos, puede ser porque ya en forma hereditaria uno era menor que el otro (hiporquidismo) y este carácter se puede transmitir a la descendencia con testículos chicos, que en consecuencia tendrán baja fertilidad o serán estériles, pero también sus corderas tendrán ovarios pequeños y baja fertilidad. La otra causa de que no tengan el mismo tamaño, es que están sufriendo atrofia como consecuencia de

⁴⁵ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tortora@servidor.unam.mx

situaciones degenerativas, en este segundo caso y a diferencia del primero, cuando se palpan los testículos se presentan duros. En ambos casos, estos animales presentarán baja fertilidad o serán estériles y deben desecharse, aunque monten a las borregas.

Con el animal en pie y luego de la observación, se realiza la palpación del contenido del saco escrotal, verificando en primer lugar que los testículos se deslizan fácilmente en el saco, no tienen adherencias; las adherencias son señal de enfermedades infecciosas y de que el animal evolucionará hacia la esterilidad. Con la palpación es más fácil apreciar la simetría testicular y, además, se puede evaluar la elasticidad testicular; testículos muy blandos (“guangos”) o por el contrario muy duros y poco elásticos, son indicativos de daño grave y de que el animal ya es estéril. La palpación de cualquier contenido anormal en el saco escrotal, en particular de líquido es motivo de eliminación.

Al momento de la palpación se revisa también la piel del saco escrotal, debe ser delgada y flexible, con una escasa cobertura de lana o pelo fino. Los animales con escrotos gruesos, muy peludos o lanudos deben ser descartados, ya que la presencia de mucho pelo o lana interfiere con la termorregulación testicular.

En este momento también es conveniente medir el tamaño testicular con una cinta métrica flexible. El diámetro testicular se mide en la parte media de los testículos y varía con la raza, el peso adulto del semental y en las zonas más extremas del país pueden existir variaciones estacionales. En las razas de pelo Pelibuey y Blackbelly originales, los diámetros normales son los más bajos de 26-28 cm, mientras que en las razas pesadas de lana Suffolk, Rambouillet o Dorset son los más altos de 34-38 cm; las demás razas se ubican en valores intermedios.

Al palpar en pie, también deben deslizarse suavemente los dedos por el cordón espermático, si se presentan nodulaciones en el paquete vascular es sugestivo de la presencia de várices y esta condición también interfiere con la regulación de la temperatura testicular y en este caso ocurre esterilidad.

Terminado el examen en pie, se sienta al animal y se repiten los exámenes realizados en pie. Se evalúa la condición del prepucio y del pene empujándolo desde la S peniana y fijando el prepucio, se desenvaina el pene. Este examen permite detectar la presencia de inflamaciones o infecciones en el prepucio (balanopostitis), fibrosis del orificio prepucial y fimosis; condiciones que impiden la salida del pene y la monta. En estos casos, se debe esperar la evolución del padecimiento y considerar la posible resolución quirúrgica, para mantener al semental en el rebaño.

El examen clínico también debe considerar la revisión de las patas, en particular las traseras, no deben existir anomalías que impidan que el animal salte sobre la hembra, porque tiene dolor o se siente inseguro al momento del salto.

Es conveniente que una vez terminado el examen físico y se hayan descartado los animales que presentan problemas clínicos, los posibles candidatos a permanecer como sementales o a ser comprados para tal fin sean evaluados desde el punto de vista infeccioso y de la calidad de su semen.

Dos agentes infecciosos las bacterias *Brucella ovis* y *Actinobacillus seminis* producen lesiones graves en el testículo-epidídimo de los carneros, que causan esterilidad; ambas pueden ser detectadas a través de pruebas en sangre Ver tecnología [Aplicación del control, diagnóstico y vacunación para disminuir la presencia de la brucelosis en ovinos.](#)

No es frecuente, pero puede ocurrir, que un animal clínicamente sano tenga un semen de baja calidad y sea estéril o tenga baja fertilidad, por lo que es conveniente sacar semen con vagina artificial o electroeyaculador y revisar su calidad, mediante un espermograma.



La observación de los animales permite notar, que pese a ser de tallas semejantes, el tamaño testicular es distinto, se deben elegir los animales de mayor tamaño testicular.



Izq.: Revisión del macho en posición de sentado. Der.: Un testículo es más pequeño (flecha) y el escroto está lastimado; el animal debe ser descartado.



Izq.: Varices en las venas y degeneración testicular. Der.: Asimetría escrotal, por agrandamiento de la cola del epidídimo; el animal debe descartarse.

Serie: SANIDAD.**Mortalidad predestete.**Jorge L. Tórtora Pérez⁴⁶

La muerte de un cordero poco después del nacimiento, no solo implica la pérdida de un animal de venta, como cordero gordo o lechal, sino que el dinero invertido en la compra del semental y en la alimentación de la borrega en su preñez, se pierde sin lograr el producto, si se trata de animales de pie de cría la pérdida es aún mayor.

La mayor parte de las muertes en corderos antes del destete, ocurren en la primera semana de vida. Como en el caso de cualquier animal que muere, es importante abrir estos corderos para intentar definir por qué murió e intentar corregir el problema. Las causas de muerte pueden ser infecciosas, pero son más frecuentes las muertes por abandono, la madre no lo crió y la mayor parte de estos casos son consecuencia de hembras mal alimentadas al final de la gestación.

Más de la mitad de los corderos mueren porque nacen débiles, se ven deprimidos, no maman y mueren. La causa más frecuente es que el animal presenta bajo peso, menos de 3 kg en razas de pelo y de 4 kg en razas de lana; el bajo peso puede ser consecuencia de que son crías de un parto doble o triple y esto no debe ser motivo de preocupación, pero en muchos casos es consecuencia de que la oveja no haya recibido suficiente alimento al final de la gestación. Se debe mejorar el aporte de energía (granos, harina, concentrados) al final de la gestación, que las ovejas lleguen “ubradas” al parto, para que los corderos nazcan de mayor peso, con mayor reserva corporal de grasa y para que la oveja pueda producir más calostro y leche y tenga mejor actitud materna (ver tecnología Alimentación de la oveja en el último tercio de la gestación).

El cordero liviano se enfría fácilmente y en esto influye la instalación, se debe asegurar que en el corral de partos no estén las ovejas muy amontonadas y que la que va a parir tenga oportunidad de apartarse de las demás y parir en una zona protegida del corral, sin corrientes de aire. Las corrientes sobre el recién nacido mojado, lo enfrían bruscamente y el animal consume sus pocas reservas de grasa en mantenerse caliente, se deprime, no puede pararse, no intenta comer y muere. Estos corderos, muertos por “enfriamiento” son livianos, las uñas se ven blancas, gelatinosas, cuando se abren no hay grasa en el corazón, ni en el riñón y tampoco hay leche en el estómago. El aspecto de las uñas es importante para distinguir de corderos que mueren por abandono de la madre, tampoco tienen leche en el estómago, que puede contener tierra, no hay grasa en corazón y riñón, pero las uñas se ven negras y gastadas. La borrega puede abandonar a su cordero, porque fue mal alimentada, porque es primípara, porque ha tenido un parto múltiple o porque hay demasiados animales en el corral y no se puede apartar a parir. Las corrientes de aire en el corral de partos pueden evitarse, colocando pacas o amarrando costales a la malla.

⁴⁶ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tortora@servidor.unam.mx

Otra causa de cordero débil, aunque más rara, es que el animal se haya infectado en el útero materno. En estos casos al abrir los corderos, se pueden observar manchas blanco-amarillentas en el hígado o manchas rojo-café en el pulmón. Estos casos deben ser enviados a laboratorio para su estudio.

Entre la tercera semana de vida y el destete, pueden morir corderos en forma súbita, casi siempre los animales más grandes, por deficiencia de selenio. En estos casos es importante revisar con cuidado el corazón, que presentará zonas blanquecinas o aspecto de carne hervida. En rebaños con deficiencia de selenio, es conveniente suplementar en forma inyectada a los corderos entre los 5 y 10 días de edad, a dosis de 1mg de selenio por 10 kg de peso, empleando productos de baja concentración y a las borregas antes de parir con productos de alta concentración, para que los corderos nazcan con más reserva y la leche tenga también más selenio (ver tecnología Suplementación de selenio en áreas deficientes de México).

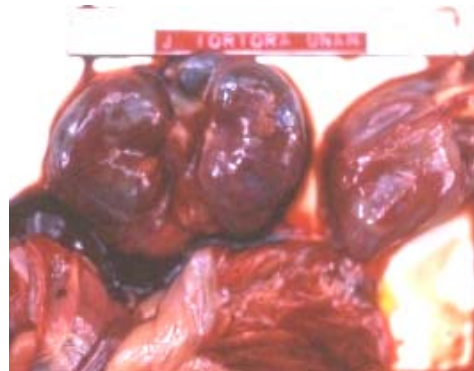
Las causas infecciosas de muerte no son frecuentes, aunque en algunos rebaños, con condiciones particulares de manejo, pueden llegar a ser importantes. Las diarreas son la patología más frecuente en este grupo. Una de sus formas son diarreas amarillentas, con coágulos de leche, que ocurre entre el nacimiento y la primera semana de vida, se llama diarrea colibacilar. Otra forma de diarrea, muy aguada y de color verde-café, ocurre entre la segunda y cuarta semana de vida, esta diarrea es más rara y es de origen viral, rotavirus. En estas dos formas de diarrea se debe proceder de la misma forma, asegurar el buen calostro de las crías, para esto las hembras deben haber sido correctamente alimentadas, alojarse en maternidades con baja carga animal y que la maternidad esté bien ventilada y sin humedad o encharcamientos. Los corderos que enferman deben mantenerse hidratados, mediante aplicación de sueros glucosados inyectados, subcutáneos, detrás del codillo, tres o cuatro veces por día con jeringas de 20 ml, el uso de antibióticos no tiene ninguna utilidad en las diarreas y puede incluso retrasar la curación.

En rebaños que no destetan o que lo hacen tardíamente (tres meses), puede ocurrir una forma de diarrea parasitaria, la coccidiosis; esta diarrea es de color café oscuro o negra (chorro negro) (ver tecnología La coccidiosis ovina, una enfermedad que limita la producción y es causa de mortandad de corderos). La mejor forma de controlar este problema es utilizar alimento medicado en la corraleta de exclusión, los productos de elección son ionóforos como la lasalocida o monensina; si el productor prepara el alimento debe ser muy cuidadoso con la dosis de estos productos y el mezclado pues puede intoxicar a los animales. Es conveniente que al destetar, los animales continúen con el alimento medicado un par de semanas antes de pasar a la dieta de crecimiento-engorda. En corrales de pisos elevados se evita la enfermedad, pues no hay posibilidad de que el alimento se contamine con excremento. El parásito es un protozoario sensible a las sulfas y deben emplearse en el tratamiento de casos graves en forma subcutánea, pues el medicamento es muy agresivo para el tejido muscular y los animales quedan cojos.

Las infecciones del ombligo (onfalitis) y las peritonitis como su complicación más grave, son otra causa de pérdida de corderos de pocos días de edad. La

infección del ombligo es consecuencia de partos en espacios encharcados o en corrales con exceso de humedad, desde el ombligo las bacterias pueden avanzar hacia el abdomen y producir peritonitis, o al hígado, el pulmón, el riñón o las articulaciones, en estos casos con lesiones purulentas o necróticas, los órganos se ven con pequeñas manchas de color amarillo-pardo. Los animales están decaídos y con fiebre. El tratamiento con antibióticos raramente es efectivo y los animales mueren. El control de este problema se establece mejorando las condiciones del corral de parto y no tratando los ombligos, los tratamientos de ombligo no resuelven el problema y pueden interferir la relación del cordero con su madre y provocar el abandono.

En maternidades mal ventiladas y con exceso de animales, pueden ocurrir pérdidas por neumonías, aunque los problemas respiratorios son más frecuentes en el corral de destetados. Las neumonías son fáciles de diagnosticar a la necropsia: la parte anterior del pulmón se presenta amoratada, dura a la palpación, con focos de pus y muchas veces adherida a las costillas. Al observar a los animales deprimidos, con fiebre, y con dificultad respiratoria, se pueden aplicar tratamientos con antibióticos y algunos animales se recuperan. Pero el control efectivo resulta al corregir las instalaciones, abrir ventanas, evitar corrientes de aire a la altura de los animales y bajar la carga animal por metro cuadrado.



Izq.: Uñas blancas de un cordero muerto de enfriamiento (flecha) y negras de otro abandonado. Der.: Riñones y corazón sin grasa de un cordero abandonado.



Izq.: Corazón de cordero con deficiencia de selenio, se observa un área de lesión del corazón (flecha). Der.: Diarrea amarillenta colibacilar.



Izq.: Corraleta de exclusión para alimentar a los corderos, protegida con pacas de las corrientes de aire. Der.: Maternidad con exceso de animales, techos bajos y mala ventilación; se han colocado costales en ventanas.

Serie: SANIDAD.**Manejo sanitario del destete.**Jorge L. Tórtora Pérez⁴⁷

En el momento del destete el cordero sufre una fuerte condición de estrés como consecuencia de los cambios a que es sometido: se le separa de la madre, se le cambia de corral, se modifica la dieta, se mezcla con otros corderos y debe competir por las jerarquías. La condición de estrés usualmente dura como mínimo 15 días.

Dos consecuencias del estrés son relevantes: el animal se verá, a las dos semanas de destetado, en mala condición, puede perder peso y el pelo se ve áspero y feo; la otra es que se debilitan sus defensas y aparecen enfermedades típicas del destete, como la diarrea por coccidiosis o chorro negro.

La pérdida de condición corporal y la mala conversión alimenticia son consecuencia del desbalance energético que produce el estrés; este déficit energético promueve la liberación de corticoides y estas hormonas debilitan los mecanismos de defensa. Este período de dos semanas posdestete, en que los corderos no aprovechan correctamente la dieta, es conveniente emplearlo para habituarlos a la nueva dieta energética, combinando forraje y concentrado; al inicio menos concentrado.

Al momento de destetar y mover los corderos es conveniente, desparasitarlos, si son animales que estaban en pastoreo con sus madres, aplicarles selenio (el estrés aumenta el requerimiento de selenio por el animal) y darles un alimento medicado para el control de la coccidiosis por una o dos semanas; es conveniente que este alimento haya estado a disposición de los corderos en el corral de exclusión de la maternidad ([ver Mortalidad pre destete](#)).

No se deben aplicar vacunas en este momento; el estrés y la baja de defensas impide una buena respuesta a la vacunación. En rebaños donde los animales destetados deben ser vacunados por ejemplo contra enterotoxemia, la vacunación debe programarse en función de la edad de destete:

- Si el destete es temprano, 60 días o menos, la vacunación podrá realizarse a los 15 días de destetados, para evitar interferencia calostrual y permitir que el animal se recupere del estrés.
- En destetes tardíos, de 90 días, la vacuna puede aplicarse a los corderos 15 días antes de destetarlos, para que se establezca respuesta antes de que ocurra el estrés del destete.

Se debe vigilar la respuesta de los corderos a la dieta de concentrados, una vez que terminó el período de adaptación. Si los animales, pese a la calidad de la dieta, no ganan peso en forma adecuada, es posible que el concentrado

⁴⁷ Profesor e investigador de la FES Cuatitlán de la UNAM, tortora@servidor.unam.mx

tenga altos niveles de aflatoxinas (toxinas de hongos que contaminan los alimentos húmedos) y debe ser evaluado.

Pueden morir animales que no se adaptan, por indigestión con acidosis; presentan salivación excesiva, temblores, postración, dolor abdominal y mueren; al abrirlos el olor del contenido de la panza se percibe muy fuerte, picante, de color amarillento y la pared de la panza puede verse hemorrágica; en estos casos es conveniente agregar bicarbonato al 3-5% al concentrado; los ionóforos que se usan para medicar contra coccidiosis, tienen efecto preventivo sobre la indigestión.



Foto izq.: animal muerto por acidosis; abundante salivación. Foto der.: Panza con hemorragias y contenido amarillo con grano, en la acidosis ruminal.

Cuando los animales se adaptan a la dieta de concentrados, la acidosis puede ocurrir en forma crónica, en estos casos pueden observarse diarreas de color café claro-amarillento y de olor picante; en estos casos es necesario aumentar la cantidad de forraje, que en ningún caso debe ser menor a la quinta parte o suministrar el complemento de harina o concentrado luego de que los animales regresan del pastoreo con la panza llena de forraje.

Una complicación de estas formas crónicas de acidosis, es que provoquen falta de vitamina B1 o tiamina, en estos casos los animales presentan signos nerviosos en particular ceguera; el problema se corrige aplicando vitamina B1 inyectada.

También como consecuencia del cambio de dieta puede ocurrir enterotoxemia, en este caso el animal muere en forma súbita, sin signos, y al abrirlo se observa el intestino delgado enrojecido o francamente hemorrágico, en ocasiones, los riñones de animales recién muertos por esta enfermedad, se deshacen al intentar cortarlos y esto ayuda al diagnóstico.

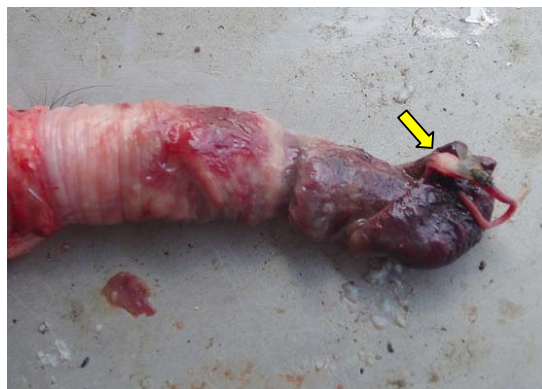


Asas intestinales hemorrágicas en un cuadro de enterotoxemia.

Como se indicó más arriba, si por el tipo de dieta empleada, se presentan casos de la enfermedad, se puede evitar el problema empleando vacunas. Se trata de bacterina-toxoides que deben incluir en la formulación *Clostridium perfringens* tipo C y D; como no hay respuesta cruzada entre estos tipos, deben estar los dos.

En esta etapa pueden ocurrir muertes súbitas, por problemas cardiacos debidos a la carencia de selenio; en este caso el corazón tiene zonas blanquecinas.

Las dietas con concentrados aportan mucho fósforo al animal, el exceso del elemento se elimina por la orina y si los animales no tienen un buen aporte de agua y se ven obligados a concentrar la orina para conservar agua, el fósforo se precipita como sales de fosfato que forman cálculos y obstruyen la uretra. El animal no puede orinar, se arquea, puja, se queja y elimina solo unas gotas de orina, muchas veces sanguinolenta.



**Foto Izq.: Cordero “tapado”, edema del bajo vientre y escroto (Foto J.A. Cuéllar).
Foto Der.: Se observa el cálculo en la uretra (flecha), el glande se observa ya gangrenado y el resto de la uretra tiene contenido sanguinolento (Foto J.A. Cuéllar).**

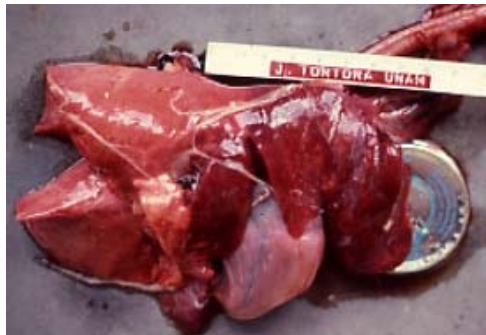
En muchas ocasiones el cálculo está localizado en la uretra extrapeniana (“el gusanito”) y el problema se resuelve cortando la estructura por abajo del cálculo para que pueda salir la orina; para esto se sienta al animal y se le saca

el pene empujando desde la base. De no ser así el animal debe sacrificarse a la brevedad, pues de lo contrario no se podrá usar su carne por el fuerte olor a orina.

Los animales mueren finalmente por la uremia (urea en la sangre) o por rotura de la vejiga. Para evitar estos cuadros es necesario aumentar calcio en la dieta utilizando 2-3% de carbonato de calcio (cal) y asegurar una buena fuente de agua a los animales, fresca, limpia y a voluntad. Los tratamiento de acidificación de orina no son útiles en estos casos.

En esta etapa son más frecuentes las neumonías, en especial si el corral está mal ventilado, húmedo y con exceso de animales por metro. Con corderos de 25 kg se debe establecer medio metro cuadrado por animal y asegurar 20 cm de comedero, para que los animales no se estresen ni peleen por el espacio para comer.

Los cambios bruscos de temperatura favorecen la presentación de neumonía. Los animales enfermos muestran respiración abdominal dificultada, “respiran con la panza y sesean”, tienen fiebre, están deprimidos y dejan de comer. Si mueren al abrirlos las partes anteriores del pulmón están rojas, duras y con pus, muchas veces se pegan a las costillas y el pulmón se rompe al jalarlo.



Pulmón neumónico en un cordero.

A los animales enfermos se les trata con antibióticos, pero muchas veces quedan retrasados, redrojos. Las vacunas que contienen toxoide o leucotoxina, reducen el impacto de la enfermedad, pero no la evitan completamente. Las bacterinas no sirven de nada.

La mejor forma de actuar contra las neumonías es corregir el corral de encierro, mejorar la ventilación abriendo ventanas, asegurar buen drenaje y evitar corrientes de aire colocando costales amarrados a la malla o con pacas solo a la altura de los animales para que el aire circule libremente en la parte alta.



Foto Izq.: Exceso de animales en el corral y costales en las ventanas impidiendo la ventilación. Foto Der.: Corral sin ventilación.



Abriendo ventanas para corregir ventilación.

Serie: SANIDAD.**Enfermedades metabólico-nutricionales.**Jorge L. Tórtora Pérez⁴⁸***El hambre.***

En México la principal enfermedad relacionada a la nutrición, es justamente el no proporcionar a los animales dietas que cubran sus necesidades metabólicas en función de su condición productiva. La mayor parte de los rebaños del país están subalimentados, en estas condiciones los animales no pueden responder a las enfermedades, “al perro flaco se le cargan más las pulgas”, no tienen buen comportamiento reproductivo, las ovejas no entran en calor y no se cargan y las que quedan cargadas producen poca leche y se les mueren los corderos.

En algunos casos, los menos, el problema es sobrealimentar a los animales, sin considerar que hembras o sementales gordos, seguramente no tendrán una buena actividad reproductiva, las hormonas que trabajan en la formación de la grasa interfieren con las hormonas que regulan la actividad del ovario y el testículo.

El productor debe considerar que puede “castigar” a la borrega prácticamente todo el año y darle lo mínimo de comer, pero 15 días antes de empadrear y un mes antes de partos y 20 días después de los partos debe mejorar la alimentación, en particular en cuanto al aporte de energía (granos, harinas), para evitar abortos y muertes por cetosis (que se describirá más adelante) y reducir la muerte de corderos en los primeros 15 días de vida (ver otras tecnologías de esta serie y la de Reproducción).

Las vitaminas.

Los veterinarios, pero por sobre todo la industria farmacéutica ha convencido al productor que la mala alimentación puede solucionarse aplicando vitaminas inyectadas, ADE y complejo B, esta es una mala práctica y un gasto innecesario.

Animales mal comidos no mejorarán “milagrosamente” con la aplicación de las vitaminas y estos productos inyectados lastiman gravemente al músculo y pueden provocar enfermedades como el carbón sintomático o el edema maligno. Solo es necesario aplicar ADE a corderos nacidos débiles y mal calostrados y vitamina B1 a animales que presentan acidosis ruminal crónica, por una alimentación a base de granos o tortillas y que muestran signos nerviosos, incoordinación, aturdimiento y ceguera (por falta de tiamina (B1)).

⁴⁸ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán, tortora@servidor.unam.mx

La carencia de selenio (Se).

La carencia de selenio (Se), es tratada en extenso en otra tecnología y debe ser considerada como un problema serio en la mayor parte del país ([Suplementación de selenio en áreas deficientes de México](#)).

Intoxicación por cobre (Cu).

Los borregos son muy sensibles al exceso de cobre en la dieta. El cobre destruye los glóbulos rojos y la orina de los animales se observa de color café muy oscuro y espumosa. La mayoría de los animales mueren un par de días después de ocurrida la intoxicación. Al abrir los animales muertos, se puede observar la orina café en la vejiga, los riñones se ven negros y con brillo metálico, la grasa está muy amarilla (ictericia) y el hígado se ve de color pálido o anaranjado.

Los alimentos y las sales preparadas para aves, cerdos o vacas, pueden tener exceso de cobre para los borregos, estos alimentos y los barridos de granjas, son en consecuencia peligrosos para los ovinos. Pero los casos más frecuentes de intoxicación han ocurrido por el uso de cerdaza, gallinaza o pollinaza, en las dietas de ovejas (ver la tecnología [Condiciones que favorecen la intoxicación por cobre en ovinos alimentados con pollinaza](#)), los alimentos de aves y cerdos pueden tener mucho cobre y estos animales solo toman lo necesario de la dieta y el resto lo eliminan en el excremento en cantidades de hasta 700 ppm, una oveja se comienza a intoxicarse a partir de 20 ppm. Los ovinos acumulan parte del exceso de cobre de la dieta en el hígado y en parte lo neutralizan, pero si alguna enfermedad afecta el hígado, el cobre pasa a la sangre y otros tejidos y mata a los borregos.

Es conveniente señalar aquí, que el uso de excrementos en la dieta de los rumiantes como fuente de nitrógeno no proteico, implica un mayor gasto de energía por las bacterias del rumen, para poder transformar el nitrógeno no proteico en proteína bacteriana útil para el animal, por lo que, lo que se ahorra en proteína se puede estar perdiendo en energía. Además, aunque el riego es bajo, el uso de excretas puede determinar enfermedades como el botulismo y la tuberculosis genital por *M. avium*.

Enfermedad y aporte energético.

En la ovinocultura nacional las enfermedades por deficiencia en el aporte energético no habían sido consideradas como importantes porque los animales de las ganaderías sociales (traspáticos), borregas de 30-35 kg. de peso adulto, que producen corderos de 3 kg al nacimiento, alcanzan a cubrir sus demandas, aún en los agostaderos más pobres; en este sentido la selección natural ha actuado en su favor.

Afortunadamente en las dos últimas décadas, la ovinocultura ha comenzado a ser fuertemente empresarial. En las explotaciones empresariales se han introducido razas de mayor peso, se buscan más corderos y más pesados al

parto y en consecuencia la demanda alimenticia es mucho mayor y más alto el riego, al trabajar en estrechos márgenes de equilibrio metabólico.

La condición de estrés.

Es la reacción del individuo a una condición hostil, es una respuesta de alarma que prepara para la pelea o la huida y que recurre a toda la capacidad energética del animal con un gasto excesivo de energía. En forma más amplia, ocurre en situaciones de adaptación al ambiente desfavorable, como ocurre con mayor frecuencia e impacto en los procesos de destete (ver la tecnología [Manejo sanitario del destete](#)).

Cetosis o Toxemia de la preñez .

La enfermedad es consecuencia del déficit energético, producto del desbalance entre el aporte de los alimentos y el gasto del animal. Este problema es particularmente importante en los rumiantes como consecuencia de que no absorben directamente glucosa, sino ácidos grasos volátiles (AGVs) ruminales como fuente de energía y a partir de ellos producen glucosa.

En la oveja el desequilibrio se asocia a la condición de hipoglicemia (niveles de glucosa en la sangre por abajo de los normales) que deriva de una gestación gemelar o con un feto de gran tamaño, que consume mucha glucosa, con dietas deficientes en energía en el último mes de gestación. Se han descrito crisis de cuadros cetósicos en ovejas gestantes, como consecuencia de condiciones de estrés, que incrementan el consumo metabólico de glucosa.

La proteína o peor aún el nitrógeno no proteico presente en la dieta, aumenta la demanda energética por el mayor gasto que requiere el procesamiento de las proteínas a nivel del metabolismo bacteriano ruminal y del metabolismo intermedio del animal.

Las enfermedades que afectan la capacidad del animal para utilizar la dieta, como las parasitosis o aquellas que impiden que coseche adecuadamente el forraje, como el gabarro o el ectima contagioso, predisponen al déficit energético y, consecuentemente, a la cetosis.

En estas condiciones la hipoglicemia resultante, obliga a la oveja a utilizar sus reservas de grasa, para proporcionar glucosa al feto y se forman cuerpos cetónicos (CCs) que son tóxicos, circulan por la sangre y se eliminan por la orina y la leche.

Los CCs y la hipoglicemia determinan trastornos nerviosos, con depresión, incoordinación y finalmente, si no ocurre tratamiento, postración, aborto y en muchos casos muerte de la oveja. Es frecuentemente que el feto muera y sea retenido, presentando la hembra una aparente mejoría como consecuencia de que se interrumpe el drenaje de glucosa al producto, pero luego el animal empeora al ocurrir la putrefacción del producto retenido, con la consecuente toxemia.

Esta condición se diagnostica midiendo los niveles de CCs y glucosa en sangre o de CCs en leche u orina, como un indicador del adecuado aporte de energía en la dieta, empleando tiras o tabletas reactivas comerciales, en la posibilidad de que el animal presente una cetosis subclínica.

La evaluación en suero es siempre preferible, pues la eliminación de CCs en la orina y la leche ocurre cuando el animal ya presenta signos clínicos y la prueba

solo tendría el valor de confirmar el diagnóstico y no de prevenir el cuadro corrigiendo el aporte de energía.

En los cuadros clínicos de la enfermedad el nivel de glucosa en sangre se reduce hasta la mitad de sus valores normales. La necropsia de los animales muertos evidencia la gestación doble o de un producto grande, en ocasiones en putrefacción, el hígado se presenta pálido o de color anaranjado por la presencia de grasa, la grasa del peritoneo, del riñón o del corazón se observa gelatinosa y en ocasiones de color rosa, es conveniente usar la orina de la vejiga para evaluar cuerpos cetónicos.

El aporte de glucosa parenteral, suero glucosado 50mg, bicarbonatado, aplicando 70-80 ml por vía subcutánea o sus precursores en la dieta, glicerol y de niveles adecuados de energía, muchas veces es suficiente para corregir el problema.

Para reducir el riesgo de presentación del cuadro es conveniente que las ovejas no entren al empadre demasiado gordas, condición 4 o más y que en el último mes de gestación se incremente el aporte energético.

Acidosis ruminal. (Ver también la tecnología [Mortalidad predestete](#)).

En contraparte a la condición de cetosis, la acidosis ruminal es consecuencia de una dieta energética, con azúcares de fácil digestión, almidón (granos, concentrados, harinas, papas) o azúcares más simples (disacáridos), cuando se utiliza melaza o bagazos de frutas, como aporte energético o como saborizante.

El cuadro ocurre con mayor probabilidad cuando el cambio en la dieta se realiza bruscamente o por consumo accidental cuando el animal tiene acceso, sin control, a los alimentos señalados.

Las bacterias Gram positivas del rumen fermentan los azúcares y producen ácido láctico (D-lactato). El D-lactato no puede ser absorbido eficientemente por la mucosa ruminal (de la panza), ni utilizado por el metabolismo intermedio del animal, acidifica el contenido ruminal y atrae agua hacia la luz del rumen. Lo poco que se absorbe, provoca acidosis metabólica en el animal, conduciendo al choque y la muerte en menos de 24 horas.

La acidosis determina lesiones inflamatorias en la pared ruminal caracterizadas por fuertes cambios vasculares, que pueden llegar en los casos más graves a gangrena de la misma, se observa desprendimiento de la mucosa ruminal y se producen grandes cantidades de histamina que determinan laminitis y dolor en las pezuñas por lo que los animales evitan permanecer de pie o adoptan posiciones extrañas para evitarlo. El contenido ruminal se presenta excesivamente “aguado”, de color verde-amarillento y de olor fuerte, “picante”.

Los tratamientos de acidosis aguda se dirigen primariamente a resolver esta condición aplicando soluciones de bicarbonato de sodio al animal afectado, este tratamiento se puede aplicar con sonda o con trocar. Debe tenerse en cuenta que las condiciones de acidosis frecuentemente cursan con atonía ruminal y que el bicarbonato en medio ácido liberará grandes cantidades de gas (CO₂), con el riesgo de que el animal se timpanice, si no se mantiene la sonda o el trocar para liberar el gas. Cuando se ofrecen dietas altas en energía, a base de granos por ejemplo, es conveniente agregar al alimento bicarbonato al 3% o utilizar ionósforos, cuidando su dosificación (ver la tecnología [Engorda de corderos con dietas a base de granos, altas en energía](#)).

Cuando los animales y su microflora ruminal son acostumbrados gradualmente a las dietas energéticas, ocurren cuadros de acidosis crónica. En estos casos la mucosa ruminal se adapta, mediante hiperqueratosis con agrandamiento y aglomeración de las papilas ruminales que se ulceran en las puntas, ocurre hiperpigmentación y la mucosa se observa de color verde-café oscuro o negra. Una complicación de estas formas crónicas es la poliencefalomalacia en la que los cambios microbianos ruminales promueven bacterias que destruyen a la tiamina (vit. B1) y la carencia determina degeneración y necrosis neuronal en cerebro, provocando depresión, incoordinación, ceguera y finalmente postración y muerte. Las zonas de la corteza cerebral afectadas se presentan de color café-amarillento y fluorescen cuando son iluminadas con luz ultravioleta. El tratamiento con tiamina por vía parenteral logra detener la presentación de nuevos casos y puede resolver el de los animales en etapas tempranas de la enfermedad, pero son irreversibles los casos de ceguera.

Urolitiasis. (Ver la tecnología [Manejo sanitario del destete](#))

Esta enfermedad ocurre en machos en corrales de engorda, con el uso de granos y en consecuencia un mayor aporte de fósforo en la dieta y cuando los animales no tienen un buen aporte de agua.

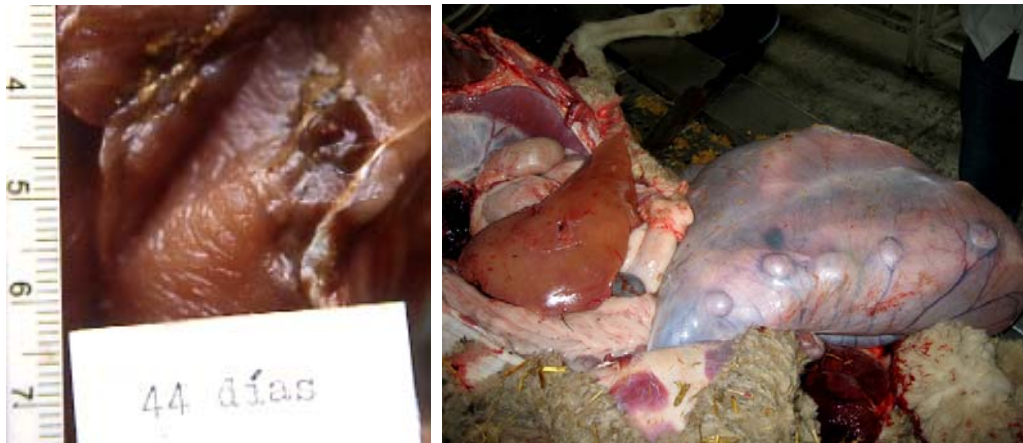
Los cambios en el pH de la orina y el exceso de fósforo determinan la formación de cálculos (urolitos) de fosfatos en la orina, la mayoría de las veces los cálculos obstruyen la uretra en su porción extrapeniana, prolongación uretral o apéndice vermiforme. Los animales no pueden orinar, puján, se encorvan y solo escurren gotas de orina enrojecidas por la presencia de sangre.

En casos crónicos puede aparecer edema en el forro y la parte baja del abdomen. Si estos corderos no son atendidos, sufren uremia obstructiva, con depresión y muerte, ocasionalmente la muerte ocurre de repente, por la rotura de la vejiga y la peritonitis consecuente. A la necropsia la vejiga y los uréteres aparecen notablemente distendidos y al corte la pared vesical se presenta necrótica, acartonada. En animales con rotura de vejiga es notoria la presencia de orina en la cavidad abdominal. Al realizar la necropsia frecuentemente se aprecia el olor amoniacal del cadáver, condición que impide el uso de la carne para consumo humano.

Los animales afectados deben ser examinados de inmediato, se sientan y se extrae el pene empujándolo, si el cálculo obstruye la uretra extrapeniana esta se presenta dilatada, enrojecida, muchas veces hemorrágica y ocasionalmente ya gangrenada, en estos casos simplemente se corta la uretra por detrás de la obstrucción para liberar la salida de orina, aún en machos reproductores esta amputación no tiene consecuencias reproductivas. Si el cálculo no es observable para practicar esta amputación, es recomendable sacrificar al animal para poder aprovechar su carne.

Para evitar este cuadro es necesario asegurar fuentes permanentes de agua a los animales e incrementar el aporte de calcio a la dieta, suplementando con carbonato de calcio los concentrados. También se recomiendan los

antisépticos urinarios, ya que los cálculos se organizan en torno a restos de materia orgánica, generalmente fragmentos necróticos de tejido producto de afecciones inaparentes. Una medida práctica es que los animales dispongan de saleros con sal común, cloruro de sodio, mezclado con el carbonato de calcio, de esta forma consumen el carbonato y la sal e incrementan el consumo de agua, evitando la formación de cálculos.



Izq.: Necrosis del músculo por inyectable, a los 44 días de la inyección.
Der.: Oveja con muerta por cetosis. Gestación doble; obsérvese la palidez del hígado.



Izq.: Hígado anaranjado de un caso de cetosis. Der.: Putrefacción del feto.



Izq.: Color amarillento de la carne, riñones negros y sangre con brillo metálico en un caso de intoxicación por cobre. Der.: Riñón negro e hígado anaranjado, lesión hepática, en intoxicación por cobre



Grasa amarillenta y riñón negro con brillo metálico en intoxicación por cobre.

Serie: SANIDAD.**Síndrome de la oveja flaca.**Jorge L. Tórtora Pérez⁴⁹

Diferentes situaciones pueden determinar que una oveja se vea flaca; la más obvia es que no está siendo bien alimentada, que es un animal que acaba de terminar de criar, de amamantar al cordero. Estas dos situaciones en México normalmente se presentan unidas, las ovejas paren en diciembre-enero y terminan de amamantar para marzo-abril, en pleno estiaje, cuando no hay suficientes recursos forrajeros, en estos casos la mayor parte de los vientres están en baja condición corporal.

La mayor parte de los productores conocen esta situación y no les llama la atención, sin embargo si se preocupan cuando solo una oveja un reducido número de animales están en mala condición. Solo en este caso con razón, el productor piensa que ese o esos animales que desentonan del rebaño están enfermos.

Existe sin embargo la posibilidad de que esa baja condición corporal no sea consecuencia de enfermedad y en realidad se trate de animales viejos que ya no tienen dentadura. El productor se descuidó, no revisó sus vientres para evaluar la dentadura y los animales sin dientes, no pueden comer, adelgazan y mueren, sin que se pueda recuperar algún dinero de ellos vendiéndolos como desechos.

Es conveniente revisar, al menos una vez al año, la condición de la dentadura de los vientres, un momento adecuado podría ser las semanas previas a realizar el empadre o cuando los animales son manejados para otras actividades, por ejemplo tratamientos antiparasitarios.

Exceptuando las tres condiciones arriba anotadas, falta de alimento, lactación y vejez, en el resto de los casos, un animal flaco es un animal enfermo. Son varias las enfermedades que pueden producir el adelgazamiento o emaciación y por esto a alguien se le ocurrió manejar el problema como "Síndrome de oveja flaca", para indicar que la baja condición corporal no es consecuencia de una sola enfermedad. El adelgazamiento puede ser parte del cuadro de diversas enfermedades; por ejemplo todas las enfermedades que producen fiebre, determinan que el animal deje de comer y adelgace; las enfermedades "mal curadas", que persisten en el animal como cuadro crónico, igualmente pueden determinar un adelgazamiento progresivo, el mejor ejemplo de estas situaciones son las neumonías.

Las enfermedades parasitarias, en particular las producidas por gusanos del estómago y el intestino, determinan adelgazamiento, en parte porque el parásito compite por los nutrientes con el animal parasitado, pero además, los parásitos dañan el estómago y el intestino y alteran la digestión y absorción de los alimentos, en particular de las proteínas. La irritación que producen los

⁴⁹ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tortora@servidor.unam.mx

parásitos en los órganos digestivos determinan que el animal no tenga hambre y baje el consumo de alimento.

Tres enfermedades sin embargo, se caracterizan en forma particular por producir adelgazamiento en los animales, con el agravante de que no existen tratamientos ni vacunas efectivas para ninguna de ellas, por lo que es importante reconocerlas para eliminar rápidamente a los animales y recuperar algo de dinero de su venta como desechos; ocurren en animales adultos y adultos-viejos, aunque la infección se produce cuando son jóvenes. Estas enfermedades son:

- Paratuberculosis.
- Linfadenitis caseosa.
- Maedi-visna.,

Paratuberculosis. Esta enfermedad es producida por la bacteria *Mycobacterium avium* var. *paratuberculosis*, del mismo grupo de las bacterias productoras de la Tuberculosis. Esta bacteria sin embargo, no afecta el aparato respiratorio, produce lesiones en el intestino (yeyuno, colon y recto) y desde el intestino es llevada por las células de defensa (macrófagos) a los nódulos linfáticos mesentéricos, que también pueden presentarse lesionados. Una particularidad de esta bacteria es que no puede ser eliminada por las células de defensa que si la ingieren, pero luego no la pueden matar y digerir y en cambio la bacteria se multiplica en el interior de las células a salvo del efecto de los antibióticos, que por esta razón resultan inútiles en el tratamiento. Los animales afectados, generalmente de más de 3-4 años, comienzan a adelgazar, pese a que continúan comiendo y presentan en forma característica una diarrea pastosa o como excremento de perro, de color café oscuro, no hay fiebre y la diarrea no cede a tratamientos con antibióticos o desparasitantes. La mayor parte de las veces la enfermedad se presenta en animales que han terminado la lactancia o en sementales al momento de ser retirados del empadre, se considera que las situaciones de estrés, participan abatiendo los mecanismos de defensa y permitiendo que la enfermedad progrese.

A diferencia de los bovinos, las ovejas raramente presentan lesiones visibles a simple vista en la necropsia, en los casos en que se ven lesiones se pueden observar engrosadas las paredes del intestino y aumentados de tamaño los nódulos mesentéricos. En ocasiones y revisando con cuidado, pueden verse depósitos blanquecinos, grumosos, como de gis en la pared intestinal o al corte de los nódulos linfáticos. La forma más rápida de confirmar el diagnóstico es realizar estudios histológicos, para lo que es necesario tomar muestras de intestino cortando "rodajas" de 3-4 cm, a 10 cm antes y después de la entrada del ciego (válvula ileocecal) y de los nódulos linfáticos mesentéricos que se observen agrandados, seccionándolos a la mitad. Los trozos de tejido se colocan en una solución de formalina al 10% (una parte de formalina y nueve de agua), cuidando que el volumen de la formalina sea cinco veces mayor que el de los tejidos. También es conveniente hacer frotis del contenido intestinal y solicitar al laboratorio la coloración de ácido-alcohol resistentes (Zielh-Nielsen), tanto para los frotis como para los cortes histológicos. Esta técnica permite visualizar directamente al microscopio las bacterias y confirmar el diagnóstico.

Se pueden también realizar pruebas serológicas, pero estas pruebas solo indican que el animal está infectado y no necesariamente enfermará.



Izquierda excremento normal, al centro y derecha diarrea; posible Paratuberculosis.

Las vacunas existentes para esta enfermedad producen lesiones intensas y extensas en el lugar de aplicación y su eficacia es dudosa. Una vez que la enfermedad ha sido diagnosticada en algún animal, el rebaño se considera afectado y en el futuro cada vez que un animal inicie el cuadro de adelgazamiento con diarrea, se recomienda su eliminación a la brevedad posible para reducir la contaminación ambiental y recuperar algún dinero de su venta.

Aunque existen propuestas para eliminar la enfermedad de los rebaños, eliminando a todos los animales reactivos serológicos, esta posibilidad debe ser analizada con cuidado, dependerá para empezar del número de animales que se detectan reactivos, no todos los reactivos enfermarán, pero además la bacteria se mantiene y enferma a diversos animales domésticos y silvestres, venados, conejos, liebres, zarigüeyas, zorrillos, por lo que la posibilidad de éxito en su erradicación es limitada.

Linfadenitis caseosa: Esta enfermedad es también producida por una bacteria, la *Corynebacterium pseudotuberculosis*, que al igual que la anterior no puede ser destruida por las células de defensa y en su interior se mantiene a salvo del efecto de los antibióticos.

La enfermedad tiene dos formas, una muy conocida por los productores de ovinos, llamada cutánea, que se caracteriza por la formación de abscesos, grandes "bolas" en los nódulos linfáticos, en especial de la cabeza y el cuello de los animales, que al romperse o cortarse eliminan un pus pastoso, cremoso, blanco-amarillento, en ocasiones verdoso.



**Foto Izq.: Semental adelgazado, con tumor de linfadenitis bajo la mandíbula.
Foto Der.: Absceso drenando al exterior**

La otra forma de la enfermedad es la llamada visceral, porque los abscesos se presentan en órganos internos, en particular pulmón e hígado; cuando estos abscesos en los órganos son muy abundantes los animales sufren el cuadro de adelgazamiento progresivo, sin presentar en la mayoría de los casos ninguna otra alteración. El aspecto de las lesiones y el adelgazamiento de los animales afectados, explica que la enfermedad también se conozca como Pseudotuberculosis (Falsa tuberculosis). Es importante anotar aquí que no hay riesgo de confundir el diagnóstico, porque la tuberculosis no afecta a las ovejas.

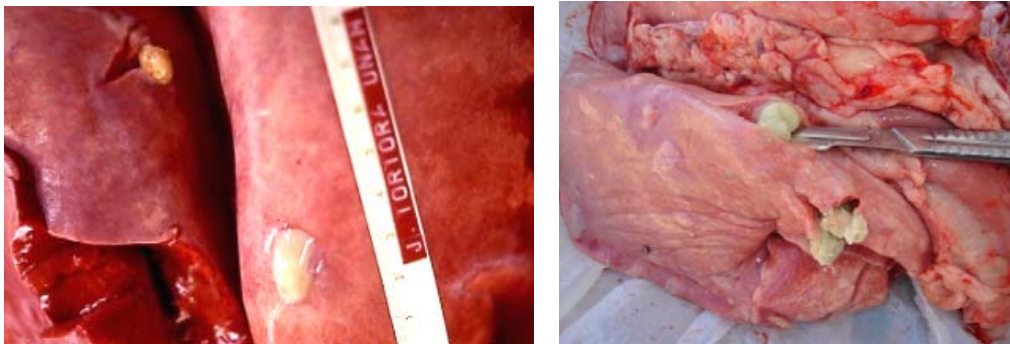


Foto Izq.: Absceso en pulmón. Foto Der.: Pulmón de cordero con múltiples abscesos.

El diagnóstico en estos casos se basa fundamentalmente en los hallazgos a la necropsia, al abrir los animales muertos o examinarlos a su sacrificio se pueden observar numerosos abscesos de 2-3 cm de diámetro en hígado y pulmones. Mientras en la forma cutánea de la enfermedad la bacteria entraría por heridas contaminadas en la piel y una medida de control es evitar condiciones que produzcan heridas en las instalaciones, en la forma visceral no se ha aclarado por qué ocurren estos abscesos en los órganos. Solo en corderos se ha anotado, que la presencia de numerosos abscesos en el pulmón es consecuencia de infecciones de ombligo.

En México no hay vacunas para esta enfermedad y las existentes a nivel mundial son discutidas en su eficacia. La medida de control recomendada es

que cuando se detectan animales con abscesos cutáneos, estos sean debridados, cortados, escurriendo el pus a papel periódico, se lavan con antisépticos para escurrir completamente el pus y luego se aplica antiséptico con “azul”, el pus en el papel se quema. Esta medida reduce la contaminación ambiental y la presentación de nuevos casos. Los antibióticos son totalmente inútiles, no alcanzan a la bacteria en el interior de las células de defensa y no pueden penetrar la estructura de los abscesos.

Maedi-visna. Esta enfermedad es producida por un retrovirus y determina un cuadro respiratorio crónico en animales adultos- viejos con insuficiencia respiratoria y adelgazamiento progresivo. Ocasionalmente los animales pueden demostrar incapacidad para mantenerse en pie, por fallas en la postura del tren posterior, se derrengan. Recientemente un lote de algo más de 300 animales de pie de cría exportados por México a Colombia, fueron sacrificados en aquel país por haber resultado serológicamente positivos a la enfermedad.



Oveja derrengada con Maedi-Visna.

La infección de los animales ocurre en la etapa de corderos lactantes al ingerir el calostro y la leche de sus madres enfermas, las células normalmente presentes en las secreciones mamarias transportan el virus hacia la cría. Se ha demostrado sin embargo, que sería más importante la transmisión por células contaminadas expulsadas por la tos y el estornudo de las madres, al ser aspiradas por sus corderos, cuando madre y cordero conviven en instalaciones cerradas, mal ventiladas.

Los animales enfermos evidencian dificultad respiratoria que se agrava progresivamente, la respiración es agitada, con tos y ruidos respiratorios secos, al mismo tiempo que el animal comienza perder condición corporal. Pese a lo severo del cuadro neumónico, los animales no presentan fiebre y no responden al tratamiento con antibióticos. En algunos animales se presenta la incoordinación del tren posterior.

A la necropsia, en los casos terminales, en forma característica el pulmón no se colapsa al abrir el pecho, por el contrario tiende a salirse de la cavidad, tiene color rosa-blancuecino, está carnoso al corte, se presenta notoriamente pesado cuando se retira de la cavidad y macizo a la palpación. Los animales infectados pueden detectarse mediante pruebas serológicas antes de que muestren signos clínicos.

No existen vacunas para esta enfermedad y las medidas de control se basan en la eliminación de los animales serorreacores cuando su número es bajo y resulta rentable su reemplazo. De lo contrario se puede intentar administrar a las crías calostro y leche pasteurizados, pero la medida es costosa en mano de obra y en pérdida de corderos por cuadros de indigestión o inanición. Separar a las hembras rectoras del rebaño general, mantenerlas en instalaciones bien ventiladas y destetar a sus corderos al mes de edad, reduce sensiblemente el número de corderos infectados.

Serie: SANIDAD.**Pododermatitis o gabarro.**Jorge L. Tórtora Pérez⁵⁰

La pododermatitis o gabarro es una enfermedad producida por la asociación de factores del ecosistema, el clima y dos bacterias: *Dichelobacter nodosus* y *Bacteroides necrophorus*, aunque en algunos casos pueden asociarse más bacterias en forma inespecífica. Esta enfermedad se presenta en las ovejas en forma estacional, en época de lluvias o en zonas del país húmedas (trópico húmedo), o cuando pastorean en terrenos bajos que conservan humedad en el suelo, o se ven forzadas a permanecer en corrales mal drenados con suelo lodoso.

D. nodosus es la bacteria realmente importante para producir la enfermedad, pero *B. necrophorus* es la principal responsable de los daños más severos en los dedos de los animales. *D. nodosus* es una bacteria parásita obligada de la pezuña del ovino, solo sobrevive por 3-5 días en el medio ambiente, ya que es una bacteria anaerobia (vive sin oxígeno) estricta, la más estricta de las bacterias patógenas y el oxígeno ambiental la mata. Sobrevive en cambio en la pezuña, alojándose en las grietas de la uña, donde existen condiciones adecuadas de anaerobiosis y con humedad suficiente produce toxinas (enzimas) capaces de digerir la queratina de la uña y así le abre el camino y favorece que se instale *B. necrophorus*, esta bacteria produce toxinas que destruyen los tejidos blandos del dedo e incluso pueden atacar a los huesos de la falange; en los casos más severos el dedo puede terminar gangrenado y seco.

La humedad es necesaria para que estas bacterias se multipliquen y sus toxinas actúen contra los tejidos de la uña y el dedo; adicionalmente ablanda la uña y facilita la lesión. Cuando los animales caminan en terrenos lodosos, el lodo sella las grietas de las uñas y favorece la falta de oxígeno y el que queda entre los dedos, cuando se seca, traumatiza la zona interdigital, favoreciendo el establecimiento de las bacterias en las heridas.

El virus del ectima contagioso puede establecerse en el rodete coronario y la zona interdigital y producir heridas que promuevan el establecimiento de las bacterias productoras de gabarro. También se ha señalado que *Strongyloides papillosos*, un parásito que puede atravesar la suela del casco, favorece la presentación del gabarro. En resumen, la humedad y las distintas condiciones que pueden dañar los tejidos del pie son factores predisponentes a la enfermedad.

El signo clínico característico de la enfermedad es que los animales cojean y al examen hay dolor y calor, comúnmente al inicio de la estación de lluvias; es imprescindible revisar con cuidado a estos animales que alertan sobre el inicio de la enfermedad. Sin embargo, el animal puede cojear como consecuencia de golpes en cualquier parte de la pata, situaciones de artritis, esguinces.

⁵⁰ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, tortora@servidor.unam.mx

Para detectar el dolor, se comprime manualmente el dedo y el animal retira la pata manifestando el dolor. Se revisa la suela del o los dedos afectados, frecuentemente está “abombada” y blanda, fluctuante a la palpación. En muchos casos al realizar estas maniobras de exploración, la compresión del dedo o la suela, determina la salida de pus fuertemente mal oliente por los bordes de la suela o por el borde coronario de la uña.

Los animales afectados deben ser separados del resto del rebaño, en este caso la medida es válida considerando que *D. nodosus* es parásito obligado del pie y no sobrevive en el ambiente, de tal forma que la transmisión es directa: animal enfermo-animal sano. La separación facilita la vigilancia y el tratamiento de los enfermos, que deben ser mantenidos en un corral con piso seco y bien drenado.

El tratamiento inicia por debridar la lesión cuando a la palpación se siente la suela o la uña fluctuante, esta maniobra permite la salida del pus, pero más importante, asegura la oxigenación de los tejidos afectados. Se limpia la lesión con cualquier producto antiséptico, excepto agua oxigenada y se aplican tratamientos locales con suspensiones o pomadas con antibióticos. El cloranfenicol al 10% en etanol de 70 es un buen tratamiento, aunque actualmente no es fácil conseguir este antibiótico.

Los tratamientos con aceite quemado, alquitranes, aguarrás, vinagre, creosota, han demostrado ser ineficaces y en muchos casos retrasan la curación. Tampoco se debe cubrir el dedo lesionado; los plásticos u otros materiales con los que se improvisan “botas” para estos animales están contraindicados, pues impiden la entrada de oxígeno a la lesión y favorecen el crecimiento de las bacterias.

Es conveniente aplicar antibióticos por vía parenteral a los animales enfermos y arreglarles las pezuñas, recortarlas y pulirlas. De la misma manera se debe realizar, a la brevedad, el recorte y arreglo de pezuñas, desbaste, de todo el rebaño.

Es necesario mantener la vigilancia del rebaño para retirar a los animales que van enfermando. Sin embargo, en zonas o épocas en que la enfermedad afecta a un gran número de animales, esta medida resultará finalmente impráctica.

En estos casos y cuando el tamaño del rebaño lo amerite, será conveniente usar un pediluvio o lava patas. El pediluvio es una estrategia de prevención y tratamiento de la enfermedad, que debe construirse en un lugar de paso obligado de los animales, usualmente a la entrada de los corrales, con puertas que permitan el paso directo a corrales en época seca o el paso obligado por el pediluvio en épocas de presentación de gabarro. Se trata de una pileta de 40 cm de ancho, tres metros de largo y 10 cm de profundidad en la que se coloca agua medicada por la que se pasan los animales para mojarse los pies, de preferencia con techo, para evitar que la solución de tratamiento del pediluvio se evapore, o se diluya por la lluvia. El piso debe ser ranurado, tipo lavadero, o mejor aún con piedra bola de río, para que sea irregular y al pisar los animales abran los dedos, permitiendo una mejor penetración del medicamento. A la

salida del pediluvio es necesario contar con un área de piso firme donde los animales permanezcan por media hora para escurrirse y secarse antes de pasar a los corrales.

También es conveniente colocar otra pileta más, de iguales dimensiones antes de entrar al pediluvio, que se llena con agua para eliminar parte del lodo y evita que se deteriore demasiado rápido la solución de tratamiento.

La mejor solución de tratamiento es el sulfato de zinc, o en su defecto se puede emplear sulfato de cobre, al 10% en ambos casos.

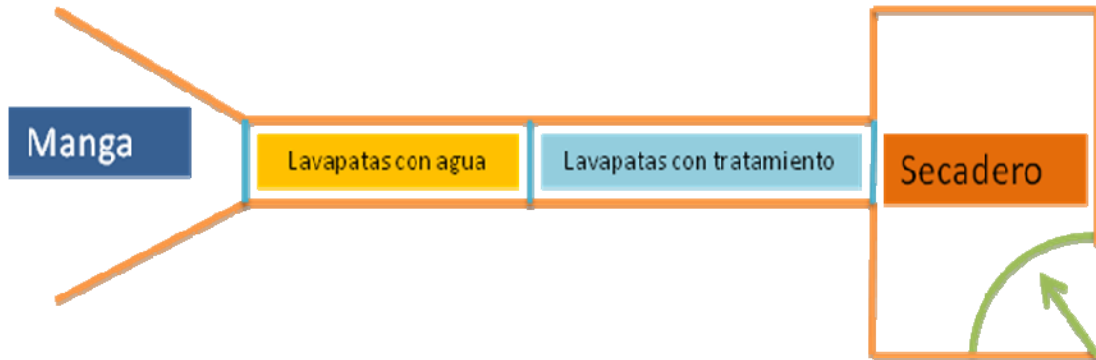
Sin embargo es importante recordar que se deben eliminar las causas predisponentes para la presentación del gabarro como la humedad del suelo y las camas de los corrales de encierro.



Corral lodoso que favorece gabarro.



Lesión de gabarro, se observan los tejidos blandos del dedo necróticos.



Esquema de distribución de áreas para el pediluvio.

Serie: SANIDAD.

Aplicación del control, diagnóstico y vacunación para disminuir la presencia de la brucelosis en ovinos.

Efrén Díaz Aparicio⁵¹

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

Las brucelas son bacterias pequeñas que manifiestan una gran resistencia a los factores ambientales. Un aspecto clave en la virulencia para causar enfermedad es que pueden sobrevivir y multiplicarse dentro de las células.

Sin embargo hay algunas brucelas no virulentas como las que se usan como vacunas, Rev 1, RB51 y S19, que son capaces de entrar a la célula, pero no pueden dividirse y multiplicarse siendo finalmente destruidas. El hecho de entrar a la célula es suficiente para despertar una respuesta inmune que protege al animal contra la brucelosis.

Por ello es que una vacuna eficaz contra la brucelosis debe, por fuerza, ser una cepa viva. Las bacterinas, que son brucelas muertas, no entran a las células del animal, por lo que no estimulan la respuesta inmune.

La brucelosis en ovinos es causada por dos tipos de brucelas que tienen manifestaciones diferentes. Por esto los signos de los animales, la problemática que causan, el diagnóstico, la vacunación y el control son diferentes en cada caso.

En México la seroprevalencia por hato se ubica en valores que van del 0.7 % al 4%. La mortalidad es nula.

Brucella ovis.

De manera natural afecta solo a ovinos, siendo la causa principal de la epididimitis contagiosa del carnero



Foto E. Díaz Aparicio. Lote de borregos machos; monta homosexual

⁵¹ Investigador del INIFAP. efredia@yahoo.com

Las hembras infectadas con frecuencia suelen estar seronegativas; sin embargo, la presencia de *Brucella ovis* puede manifestarse como una reducción en el número de nacimientos, aumento de los intervalos entre partos, pobre viabilidad neonatal y de manera esporádica aborto. Los carneros infectados eliminan la bacteria en el semen, incluso por más de cuatro años posterior a la infección, contagiando a las ovejas.

Brucella melitensis.

En borregas causa aborto especialmente en el último tercio de la gestación, que frecuentemente es seguido de partos normales en los cuales se eliminan grandes cantidades de la bacteria.

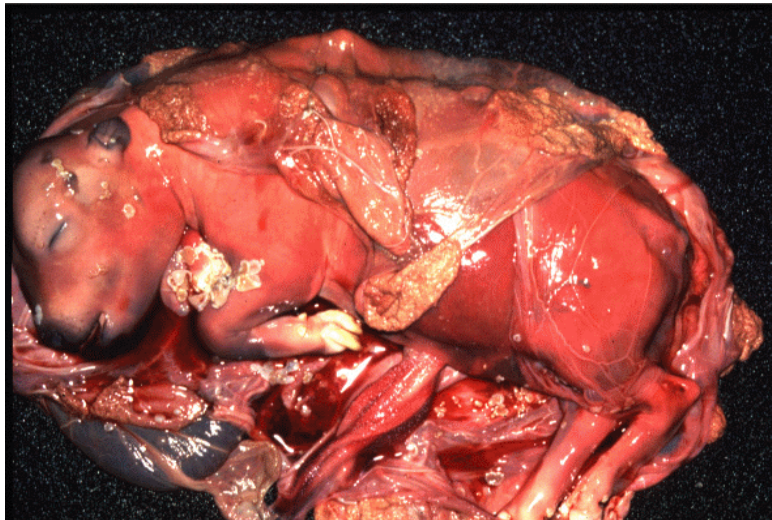


Foto Germán Valero: Feto abortado de una borrega infectada con *Brucella melitensis*

La enfermedad causada por *Brucella melitensis* se puede diagnosticar con la prueba de tarjeta al 3%, pero esta prueba no sirve para diagnosticar la epididimitis contagiosa del carnero, por lo que para realizar el diagnóstico de *Brucella ovis* debe mandarse el suero al laboratorio para pedir que se realice la prueba de inmunodifusión doble.

La brucelosis humana es causada por *Brucella melitensis*, pero nunca por *Brucella ovis*; la bacteria se transmite por la ingestión de leche y queso de ovejas infectadas, por contacto directo con secreciones contaminadas, por aerosoles, siendo una enfermedad ocupacional que afecta a veterinarios, matanceros, ovinocultores, laboratoristas, etc.

Descripción de la tecnología.

En el siguiente cuadro se resumen las características de ambas enfermedades, destacándose las tecnologías referentes al diagnóstico, vacunación y control.

	Epididimitis contagiosa del carnero	Aborto
Bacteria que la causa	Producida principalmente por la bacteria rugosa <i>Brucella ovis</i> ; algunas veces por <i>Actinobacillus seminis</i> e <i>Histophilus somni</i> . No se transmiten al hombre	Por la bacteria lisa <i>Brucella melitensis</i> . Puede transmitirse al hombre.
Contagio entre animales	Se da entre machos por monta del macho dominante o por lamerse el pene entre ellos. Los carneros infectados eliminan la bacteria en el semen, incluso por más de cuatro años posterior a la infección. La oveja puede transmitirla a sus crías durante el parto o la lactación.	Hay muchas bacterias en los líquidos del parto y en la placenta y que permanecen eliminándose aproximadamente un mes después. Contaminando el alimento, el agua y en el aire como aerosoles.. La oveja puede transmitirla a sus crías durante el parto o la lactación.
Síntomas	La enfermedad puede observarse durante un tiempo largo; reduce la calidad fecundante del semen, hay inflamación de uno o dos lados en el epidídimo y de los testículos. Granulomas espermáticos, fibrosis progresiva y adherencias	Aborto en el último tercio de la gestación; puede ser seguida de partos normales pero continua la eliminación de bacterias. Los machos muy rara vez presentan epididimitis
Diagnóstico	Por serología a través de las pruebas de inmunodifusión doble o ELISA usando el antígeno llamado extracto caliente salino. Por cultivo bacteriológico y aislamiento de la bacteria a partir de semen y del epidídimo	Por serología a través de las pruebas de tarjeta al 3%, ELISA e inmunodifusión radial con hapteno nativo para diferenciar los animales vacunados de los infectados. Cultivo bacteriológico a partir de la placenta, del estómago y pulmones del feto abortado y de leche y exudado vaginal de ovejas abortadas. Por ser una enfermedad que es transmitida al hombre, la toma de muestras para el estudio bacteriológico, el manejo de fetos, y la necropsia de animales deberá hacerse con guantes, careta y cubre boca.
Vacunación	No existe en el mercado vacunas contra esta enfermedad.	Prevención con la vacuna viva Rev 1 por vía subcutánea o conjuntival a hembras de 3 a 6 meses de edad o usar en ovejas no gestantes mayores de 6 meses la dosis reducida de Rev 1 Vacunar solo en zonas endémicas (en donde la enfermedad está presente). No es recomendable usar la cepa RB51.
Tratamiento	No se realiza.	No se realiza.
Control	Comprar solo sementales de hatos libres de brucelosis. No juntar a los sementales. Realizar estudios clínicos y serológicos periódicos a los sementales. Eliminar sementales seropositivos o con inflamación de los testículos.	Adquirir solamente hembras de reemplazo procedentes de rebaños libres de brucelosis. De preferencia eliminar inmediatamente a las hembras seropositivas. De no ser posible, separar en corrales especiales a las hembras seropositivas sobre todo al momento del parto y después de éste. Limpieza y desinfección de la explotación.



Foto izq. Francisco Aguilar: Borrego infectado con *Brucella ovis* con testículos desiguales : Testículo izquierdo presenta epididimitis severa, y testículo derecho normal
Foto Der. E. Díaz Aparicio: Testículo izquierdo presenta epididimitis severa por *Brucella ovis*

Ámbito de aplicación.

General, desde el punto de vista del sistema de producción.

Necesidades para su aplicación.

Toma de decisiones de las autoridades sanitarias para hacer modificaciones a las normas oficiales, para la actualización y la aplicación de los procedimientos diagnósticos, de control y de prevención más recomendables.

Se deberán incluir en los procedimientos de la campaña el manejo del hato infectado así como los procedimientos de control y movilización.

En cuanto a la epididimitis contagiosa del carnero incluir en la NOM respectiva el uso de las pruebas de inmunodifusión doble y ELISA para el diagnóstico.

En el caso del aborto para el diagnóstico serológico de brucelas lisas sólo realizar la prueba de tarjeta y para discernir entre anticuerpos inducidos por la infección de campo y los anticuerpos posvacunales ocasionados por la inmunización con Rev 1, se recurrirá a la prueba de inmunodifusión radial con hapteno nativo.

Limitantes y restricciones.

La vacunación contra *Brucella melitensis* por ser realizada con la vacuna viva Rev 1, se debe efectuar solamente en zonas endémicas de brucelosis

Serie: SANIDAD.

Desarrollo de una bacterina-toxoide para la prevención de las neumonías de los ovinos.

José Francisco Morales Alvarez⁵²

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

La población bovina a nivel nacional se estima en cerca de 32 millones y la de ovinos y caprinos alrededor de 12 millones. Las neumonías se consideran entre las principales enfermedades que limitan la producción en estas especies debido a que la morbilidad suele alcanzar hasta el 30 % en animales jóvenes.

El complejo respiratorio es un fenómeno multifactorial, donde se involucran factores de tipo estresante, ambientales y malnutrición así como agentes primarios como virus y agentes secundarios, entre los que destacan las bacterias *Mannheimia haemolytica* y *Pasteurella multocida*. Los daños van desde retardo del crecimiento y disminución de la eficiencia alimenticia hasta la muerte; en los casos más severos están involucradas las bacterias mencionadas.



Neumonía de ovino causada por *Mannheimia haemolytica*.
Foto: Dr. José Francisco Morales Alvarez

Actualmente los biológicos de producción nacional para prevenir la neumonía causada por *Mannheimia haemolytica* son bacterinas (bacterias muertas), que en muchos de los casos no poseen los antígenos representativos de los factores de virulencia de las cepas de campo, por lo que su eficacia resulta limitada; solo inducen protección contra algunos antígenos bacterianos presentes en el inmunógeno. El ovinocultor tiende a usar las bacterinas existentes para bovinos que pueden no tener los antígenos específicos para ovinos.

⁵² Investigador del INIFAP, morales62@yahoo.com

Es por ello que las alternativas de prevención están basadas en la elaboración de biológicos de calidad, en este caso que contengan las cepas descritas para brindar una adecuada protección de los animales.

Descripción de la tecnología.

En el Centro Nacional de Investigaciones Disciplinarias (CENID) en Microbiología del INIFAP se desarrolló un biológico específico para prevenir las neumonías en ovinos. Este biológico se elaboró a partir de cepas previamente caracterizadas de *M. haemolytica* y *P. multocida*. El biológico es una bacterina-toxoide elaborado con *Mannheimia haemolytica* serotipo A1 (más frecuente en bovinos) y A2 (más frecuente en ovinos), *Pasteurella multocida* tipo A y un sobrenadante rico en leucotoxina (toxina de las bacterias que afectan a los glóbulos blancos de los animales, considerada como el principal factor de virulencia en la presentación de la neumonía) y otros antígenos solubles.

Esta bacterina-toxoide incrementa, por una parte, de manera significativa los anticuerpos contra antígenos capsulares y, por otra, es capaz de neutralizar la leucotoxina de *M. haemolytica*. También es capaz de reducir de manera considerable el daño pulmonar inducido por estos agentes.

Esto fue comprobado en ensayos de campo y bajo condiciones controladas, donde se realizó un desafío en corderos previamente vacunados.

Ámbito de aplicación.

Esta tecnología puede ser utilizada en cualquier unidad productiva de ovinos y caprinos donde existan problemas neumónicos. Debido a que las neumonías se presentan en cualquier ámbito agroecológico, siempre y cuando se conjuguen los factores predisponentes y desencadenantes del complejo respiratorio, su aplicación es de carácter nacional

Necesidades para su aplicación.

El producto descrito no se encuentra en el mercado, sin embargo en el CENID-Microbiología, INIFAP, se cuenta con la tecnología y el personal altamente capacitado para la elaboración del biológico. Así mismo, se cuenta con la infraestructura y materiales suficientes para satisfacer la demanda organizada de los productores.

Limitantes y restricciones.

Para su aplicación y adopción es necesario contar con canales o mecanismos de promoción, distribución y comercialización.

Otras recomendaciones.

El número de dosis producidas anualmente de bacterinas comerciales es cercano a los ocho millones. Este número podría ser sustituido por el biológico desarrollado en el CENID-Microbiología, de excelente calidad probada. Debido a que estos agentes también se involucran en el complejo respiratorio bovino y caprino, se puede recomendar ampliamente su uso en estas especies.

Serie: SANIDAD.**La coccidiosis ovina, una enfermedad que limita la producción y es causa de mortandad de corderos.**Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz⁵³

La coccidiosis es una enfermedad infecciosa parasitaria producida por protozoarios (los animales más sencillos), denominados científicamente como *Eimeria*, también conocidos como coccidias, que se alojan en la mucosa intestinal de los ovinos. A la enfermedad, comúnmente se le llama *chorro* y con menos frecuencia diarrea hemorrágica, disentería parasitaria, *chorro* con sangre o eimeriosis. En los ovinos existen varios tipos de coccidias.

La enfermedad se adquiere cuando los ovinos ingieren el quiste del parásito llamado ooquiste. Las coccidias causan daño al reproducirse en las células del intestino del animal.

Para que la coccidiosis se presente se requieren, obligadamente, tres factores:

- a. Que exista una humedad relativa elevada. Se necesita alrededor de un 75% de humedad relativa microambiental, por ejemplo el interior de un corral, que favorezca la supervivencia y maduración del protozoario. La coccidiosis es más frecuente en la época de lluvias dada la alta humedad prevaleciente.
- b. La presencia de fases infectantes del protozoario (ooquistes maduros). El parásito es eliminado al exterior por medio del excremento de los animales, por lo tanto, cuando hay una excesiva acumulación de materia fecal, se favorece la contaminación de alimentos y agua de bebida, con la consecuente presentación de la enfermedad.
- c. La coccidiosis ocurre en los corderos desde la lactación hasta después del destete. La razón de que solo en los animales jóvenes se presente la coccidiosis, obedece a la respuesta inmune ante la presencia del parásito, la cual es bastante sólida en animales mayores.

Otras circunstancias asociadas a los tres factores citados son por ejemplo, el *encierro nocturno*, que es un manejo muy generalizado en México que consiste en un pastoreo diurno y el alojamiento de los animales por la tarde y noche, en corrales muy estrechos y carentes de ventilación. El resultado de esto es el amontonamiento de los animales, incremento de la humedad y una mayor cantidad de materia fecal acumulada. Por otro lado, hay mezcla de animales de diversas edades, favoreciendo que los adultos contaminen el ambiente de los más jóvenes.

⁵³ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, jcuellar@servidor.unam.mx

La ausencia de comederos o pesebres y los bebederos sucios y con fugas de agua tienen como consecuencia la aparición de este problema parasitario. Es importante considerar que el problema se presenta cuando los animales son mantenidos en forma intensiva (engordas en corral) o son sometidos a estrés o inmunosupresión (transporte, manejo por desparasitaciones o vacunaciones, etc.).

La mayoría de los animales, particularmente los adultos y corderos con buen estado de salud, poseen el parásito pero no manifiestan signos clínicos, en otras palabras, se trata de una coccidiosis subclínica. La importancia que tiene esta presentación se basa en que son una fuente continua de ooquistes para los animales jóvenes.

Para que la coccidiosis tenga manifestaciones clínicas se requiere que ocurra lo siguiente:

- a) Que sea un cordero con una edad de uno a cuatro meses. En los animales de mayor edad es casi imposible la coccidiosis clínica.
- b) La ingestión de una gran cantidad de ooquistes maduros.
- c) Que las coccidias involucradas sean muy virulentas.
- d) Un mal estado nutricional o inmune del cordero, el cual está relacionado con la cantidad y calidad de alimento ingerido durante la lactación. A últimas fechas se ha asociado a un problema de deficiencia de selenio.

El primer signo de la coccidiosis clínica es el reblandecimiento de las heces, éstas se tornan pastosas sin perder su coloración. Posteriormente el excremento se torna acuoso, acompañado de estrías de moco y muy rara vez con sangre. El cordero muestra defecación dolorosa, se deprime, tiene los ojos hundidos por la deshidratación, el vientre puede estar abultado, deja de comer y si no recibe tratamiento, en pocos días puede morir. Las causas de la muerte son por un lado, la deshidratación por pérdida de líquidos y electrolitos, y por otro, la anemia debida a la hemorragia intestinal y la anorexia. Los animales que no mueren pero estuvieron enfermos, en ocasiones quedan subdesarrollados y difícilmente alcanzarán el peso de mercado o la talla adulta y por lo tanto no podrán ser utilizados para la reproducción y son castigados en su precio de venta para el abasto.

Para el diagnóstico se recomienda tomar en cuenta las características y condiciones de manejo de la explotación, y hacer la diferenciación clínica del padecimiento, tomando en cuenta el tipo de animal afectado y los signos que manifiesta. El diagnóstico confirmativo se hace por medio del laboratorio, para lo cual se deben remitir muestras de materia fecal para su procesamiento a través de técnicas coproparasitoscópicas (flotación o Mc Master). Es muy importante tomar en cuenta que cuando un animal adulto (oveja o carnero) elimina ooquistes, no indica que esté enfermo, sólo es un portador sano y no debe recibir tratamiento.

Los medicamentos que actúan contra las coccidias se clasifican en:

a) Coccidiostatos, que sólo tienen acción sobre las primeras fases evolutivas de las coccidias, detienen el desarrollo y reproducción del protozooario. El hecho de permitir cierto establecimiento de los parásitos en las células intestinales, es con la finalidad de lograr estimular una respuesta inmune del animal para crear protección. Este tipo de productos se emplean con fines preventivos y se administran en el alimento o agua de bebida durante largos periodos. Entre los principales coccidiostatos que se emplean en ovinos están: Aureomicina, monensina, lasalocida y decoquinato (Cuadro 1). También están la salinomicina y el toltrazuril, con pocas evaluaciones en ovinos.

b) Coccidicidas, son productos que tienen la característica de atacar y matar cualquier fase evolutiva de las coccidias que estén parasitando. El objetivo para el empleo de este tipo de medicamentos es para contrarrestar un brote agudo de coccidiosis clínica; en este grupo están: Sulfas solas (sulfametazina, sulfadimidina, sulfaguanidina y sulfaquinoxalina sódica); sulfas combinadas (trisulfas: sulfametazina+sulfadiazina+ sulfameracina); sulfas con trimetoprim; y nitrofuranos (nitrofurazona y furoxona). Para elegir el medicamento adecuado y su dosis se recomienda consultar al Médico Veterinario Zootecnista.

Para el control de la coccidiosis es importante detectar aquellas condiciones (de instalaciones, manejo, etc.) que estén favoreciendo y aplicar las medidas correctivas. Asimismo es conveniente aplicar el tratamiento individual con coccidicidas a aquellos animales que manifiesten signos de enfermedad. En el caso de los animales en engorda intensiva, es de utilidad la administración continua de coccidiostatos en el alimento.

Recientemente, en cabritos, se ha experimentado la utilización de bolos intrarruminales con sulfametazina de lenta liberación, que administrados en animales muy jóvenes les ayuda a controlar y hasta prevenir la coccidiosis.

Finalmente, resulta de utilidad el empleo de selenito de sodio por vía parenteral para mejorar el estatus inmunológico de los corderos y fortalecer la respuesta inmune del animal contra la coccidiosis.

Cuadro 1. Algunos coccidiostatos empleados en ovinos

Principio activo	Dosis	Vía de administración	Efecto
Monensina	30 mg/kg	Alimento	Disminuye el número de ooquistes en las heces
Aureomicina	10 mg/kg	Alimento	Disminuye el número de ooquistes en las heces, aumenta la ganancia de peso
Monensina + Aureomicina	30 mg + 10 mg/kg, respectivamente	Alimento	Disminuye el número de ooquistes en las heces, mejora la conversión alimenticia
Monensina	5 ppm	Alimento	Aumenta la ganancia de peso, disminuye la mortandad de corderos
Monensina	10 ppm	Alimento	Aumenta la ganancia de peso, disminuye la mortandad de corderos, disminuye el número de ooquistes
Monensina	20 ppm	Alimento	Aumenta la ganancia de peso, disminuye la mortandad de corderos, elimina la presencia de ooquistes
Lasalocida	25 mg/kg	Alimento	Disminuye el número de ooquistes y aumenta la ganancia de peso
Lasalocida	0.75% (aprox. 18 g/día= 4.3 mg/kg)	En sal mineral <i>ad libitum</i>	Aumenta la ganancia de peso, disminuye los signos de la enfermedad
Lasalocida	12.5 mg/kg	Alimento	Aumenta la ganancia de peso
Lasalocida	25 mg/kg	Alimento	Aumenta la ganancia de peso
Lasalocida	50 mg/kg	Alimento	Aumenta la ganancia de peso
Lasalocida	17-70 mg/kg	Alimento	Aumenta la ganancia de peso, disminuye los signos de la enfermedad
Decoquinato	0.5 mg/kg	Alimento	Disminución de signos clínicos y eliminación de la excreción de ooquistes
Toltrazuril	7 mg/kg durante dos días	Agua de bebida	



Fig. 1. Izq.: Cordero con coccidiosis severa. Der.: Cordero con coccidiosis severa.



Fig. 2. Izq.: Diarrea característica de una coccidiosis severa. Der.: Imagen microscópica de ooquistes de coccidias detectadas a través de la técnica de flotación.



Izq.: Corrales con estiércol acumulado y húmedo Der.: Área húmeda alrededor de bebedero.

Serie: SANIDAD.**La nematodiasis gastrointestinal ovina, una enfermedad que causa retraso en el crecimiento y mortandad.**Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz⁵⁴

Las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes e importantes que ocasionan una ineficiencia biológica y económica en los sistemas pecuarios del país, disminuyen sutil o apreciablemente la producción de los animales trayendo como consecuencia bajas utilidades al productor favoreciendo el desaliento y abandono de la actividad pecuaria. Es de suma importancia para el desarrollo económico de la ganadería, el conocimiento de los problemas originados por las parasitosis gastrointestinales de los rumiantes, las cuales provocan trastornos digestivos que interfieren en la nutrición y desarrollo normal del individuo, además de favorecer la presencia de enfermedades secundarias.

La infección por nematodos gastroentéricos (NGE) o nematodiasis gastroentérica es una de las parasitosis más comunes en México, afectando principalmente a los ovinos. Su importancia varía de acuerdo con las condiciones climatológicas en los diferentes sistemas de producción, creándose la necesidad de desarrollar y emplear productos antihelmínticos dirigidos a su control para reducir las pérdidas que provocan.



Fig. 1. Ovinos en pastoreo. Es el sistema de producción donde mayor riesgo existe para la adquisición de la nematodiasis gastroentérica.

La nematodiasis gastroentérica es causada por diversos parásitos con diferente localización en el animal. Los que están señalados en el cuadro 1 son los más comunes y de mayor importancia clínica y económica. Los ubicados en el abomaso (cuajo) e intestino delgado de sus hospedadores alteran la digestión y absorción de nutrientes.

⁵⁴ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, jcuellar@servidor.unam.mx

Cuadro 1. Los nematodos gastroentéricos de los ovinos de acuerdo a su localización.

Localización	Parásito
Abomaso (cuajo)	<i>Haemonchus</i>
	<i>Trichostrongylus</i>
	<i>Teladorsagia</i>
Intestino delgado	<i>Trichostrongylus</i>
	<i>Nematodirus</i>
	<i>Cooperia</i>
	<i>Bunostomum</i>
	<i>Strongyloides</i>
Ciego	<i>Trichuris</i>
	<i>Skrjabinema</i>
Colon	<i>Oesophagostomum</i>
	<i>Chabertia</i>

El *Haemonchus* (o gusano en forma de “palo de barbería”) por mucho es el parásito más virulento de los pequeños rumiantes que por sus hábitos hematófagos se convierte en uno de los que tienen mayor grado de afectación, le siguen el *Trichostrongylus* y *Nematodirus*. Mención especial merece el *Oesophagostomum* (gusano nodular) pues ocasiona la formación de pequeños abultamientos en la pared intestinal, obligando al decomiso de esta víscera en el rastro.

El ciclo biológico de los NGE es directo, los animales parasitados excretan una cantidad variable de huevos en sus heces. Una vez en el exterior, si las condiciones son adecuadas, del huevo se desarrollan las larvas de primer estadio (L-1), que eclosionan en la masa fecal, mudan dos veces pasando a larvas dos (L-2) y a larvas tres (L-3) en 5-14 días, aunque en condiciones naturales puede alargarse hasta 3-4 meses. Las L-3 son las infectantes, es decir son las que ingiere el animal para parasitarse.

Después de que se han desarrollado las larvas infectantes, éstas pueden migrar vertical u horizontalmente en el pasto. La migración vertical les permite subir a las gotas de rocío que se encuentran en la punta, en las mañanas o en los días nublados.

Adentro del animal las larvas penetran a los tejidos del abomaso e intestinos, mudan otra vez y pasan a L-4, después se transforman en L-5 o preadultos que maduran sexualmente y pasan a adultos. Tras la cópula, las hembras

comienzan a poner huevos, cerrándose así el ciclo, esto ocurre por lo menos a los 21 días después de ingeridas las L-3.

La infección por NGE se presenta en los sistemas productivos donde se practica el pastoreo; es un problema sanitario frecuente en los sistemas con praderas irrigadas y en zonas con clima tropical húmedo.

En México esta parasitosis es muy común por el hecho de que la mayoría de los pequeños rumiantes se encuentran en pastizales, muchas veces comunales (donde pastorean conjuntamente bovinos, ovinos y caprinos). Otro factor ambiental es el sobrepastoreo que permite un incremento en la población de la infección y de la ingestión de un mayor número de larvas por animal.

Es importante mencionar que la presencia de parásitos en la pradera es consecuencia de la carga parasitaria que posee el animal, la cual varía en función al estado inmune del rebaño. Cuando los ovinos se encuentran pastoreando todo el año en praderas infectadas por NGE ingieren diariamente una cantidad variable de L-3 que estimula al sistema inmunológico.

En cuanto al estado fisiológico del ovino parasitado, básicamente es el caso de las ovejas, ocurre un aumento en la eliminación de huevos de nematodos gastroentéricos cuando está cerca el parto o en la lactancia y se conoce como *alza posparto* o *alza lactacional*. Este fenómeno es importante pues la oveja representa una fuente de contaminación para la pradera que redundará, a mediano plazo, en un mayor riesgo de adquisición de NGE para los corderos



Fig. 2. Ovejas con una disminución considerable en su condición corporal como consecuencia de una nematodiasis gastroentérica severa.

Los ovinos nativos o criollos y algunas razas de pelo, son considerados más resistentes de adquirir la enfermedad en relación con los animales exóticos, ya que los primeros han tenido, con el paso del tiempo, una selección natural sobreviviendo los animales más resistentes a los parásitos gastrointestinales de la región. Esta característica es muy importante para la elección de la raza de ovino a criar en ciertas regiones del país con alta probabilidad de adquirir y padecer la nematodiasis gastroentérica.

Desde el punto de vista clínico, aunque hay muchos tipos de NGE, solo pocos causan problemas. El *Haemonchus* es el responsable de altas mortandades, particularmente en animales jóvenes.

Las consecuencias más significativas de una nematodiasis gastrointestinal son los pobres resultados en la ganancia de peso, la disminución del crecimiento, la mala calidad de la canal de un animal parasitado, el decomiso de vísceras, así como el costo en medicamentos y servicios veterinarios. Cabe mencionar que la producción de lana disminuye inevitablemente.

La severidad de la infección varía de acuerdo a la cantidad de parásitos presentes y el estado nutricional del animal. Si son pocos parásitos y el ovino posee un buen estado nutricional, la enfermedad incluso pasa inadvertida (subclínica, con ausencia de signos clínicos).

En una nematodiasis gastrointestinal severa, en los corderos en crecimiento se observa baja de peso, pérdida de la lana, anorexia, mucosas y conjuntivas pálidas y apatía, también puede haber diarreas intermitentes y edema submandibular.



Fig. 3. Izq.: cordero parasitado con nematodos gastroentéricos mostrando un retraso en el crecimiento y edema submandibular. Der.: Mucosa abomasal con una abundante cantidad de *Haemonchus contortus* adultos.

El diagnóstico clínico a través de los signos que presenta el animal es dificultoso y poco preciso pues existen otras enfermedades que tienen una manifestación similar a la nematodiasis intestinal (fasciolosis, coccidiosis, cestodosis, paratuberculosis, linfadenitis caseosa visceral y desnutrición entre otras).

Por lo anterior, el diagnóstico de laboratorio será una herramienta útil para el la detección de NGE. Se recomienda efectuar exámenes de laboratorio como las técnicas de flotación y Mc Master (donde se conoce el número de huevos eliminados por gramo de heces) y de cultivo larvario (se identifican los tipos de NGE presentes). Es conveniente efectuar los muestreos de heces y pruebas de laboratorio en forma rutinaria cada mes o dos meses para conocer la dinámica de eliminación de huevos de NGE y elegir el mejor momento y el producto antiparasitario a utilizar.



Fig. 4. Izq.: Mucosas oculares pálidas en un ovino con una nematodiasis gastroentérica crónica. Der.: Oveja muerta por una nematodiasis gastroentérica aguda

Serie: SANIDAD.

El control, medicación antiparasitaria y resistencia de parásitos a los tratamientos.

Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz⁵⁵

El control de los parásitos en los ovinos contempla un conjunto de acciones que combinen los tratamientos antihelmínticos con las prácticas de manejo y que limiten los riesgos de la infección.

Los tratamientos antiparasitarios se puede clasificar de acuerdo al momento de su aplicación en:

Curativo: cuando es aplicado en el momento en que la enfermedad ha sido diagnosticada y algunas muertes se han presentado.

Táctico: cuando se tiene conocimiento de los factores que favorecen la enfermedad y es aplicado durante la época de condiciones óptimas para el desarrollo de las fases infectantes.

Estratégico: tiene como objeto reducir contaminaciones de los pastos teniendo el conocimiento de los cambios estacionales de la infección.

Extendido: cuando se aplican dosis de ataque o supresivas cuando las poblaciones parasitarias declinan tanto en los pastos como en los animales; esto resulta benéfico porque habrá menos contaminación de los potreros.



En el cuadro 1 se presentan los principales grupos de antiparasitarios que existen en el mercado mexicano, enfatizando en su dosis, vía de administración y espectro. Es de llamar la atención que ninguno de los grupos o principios activos poseen una acción farmacéutica que ataque a la totalidad de principales enfermedades parasitarias en los ovinos, siempre será necesario combinar por lo menos dos antiparasitarios para un tratamiento total.

Cabe mencionar que la mayoría de los principios activos resultan poco tóxicos para los animales independientemente de su edad, sexo o estado fisiológico. Las excepciones son el albendazol que aplicado en el primer tercio de la

⁵⁵ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, jcuellar@servidor.unam.mx

gestación favorece el nacimiento de corderos con malformaciones y el closantel, que por sobre dosificación, en los corderos produce ceguera por necrosis del nervio óptico.

Cuadro 1. Principales grupos de antiparasitarios existentes en el mercado.

Grupo	Principio activo	Dosis mg/kg	Vía de administración	Actividad contra*					
				NGE	NP	Fh	C	Oo	E
Bencimidazoles	Tiabendazol	44.0	Oral	X	X				
	Albendazol	5.0 – 7.5	Oral	X	X	X	X		
	Sulfóxido de albendazol	5.0	Subcutánea	X	X		X		
	Fenbendazol	5.0	Oral	X	X		X		
	Oxfendazol	4.5	Oral	X	X		X		
	Triclabendazol	10.0	Oral			X			
Probencimidazoles	Febantel	6.0	Oral	X	X		X		
	Tiofanato	50.0	Oral	X	X		X		
	Netobimín	7.5	Oral	X	X	X	X		
Imidazotiazoles	Levamisol	7.5	Subcutánea	X	X				
Lactonas macrocíclicas	Ivermectina	0.2	Subcutánea y oral	X	X			X	X
	Moxidectina	0.2	Subcutánea y oral	X	X			X	X
	Doramectina	0.2	Subcutánea	X	X			X	X
Nitrofenoles	Nitroxinil	10.0	Subcutánea	X		X		X	
Salicilanilidas	Closantel	2.5 - 10.0	Subcutánea y oral	X		X		X	X
	Rafoxanida	3 - 5	Subcutánea y oral	X		X		X	

*NGE= Nematodos gastroentéricos
NP= Nematodos pulmonares
Fh= *Fasciola hepatica*
C= Cestodos
Oo= *Oestrus ovis*
E= Ectoparásitos

El desarrollo constante de nuevos compuestos por parte de la industria farmacéutica, ha sido tan estimulante como preocupante; estimulante por las múltiples posibilidades de aplicación preventiva y/ o curativa contra enfermedades parasitarias de importancia económica, pero a la vez preocupante por la posibilidad de desarrollar resistencia y favorecer desequilibrios ecológicos y la presencia de residuos en carne, leche y lana.

El desarrollo de resistencia se encuentra íntimamente ligado a la presencia de residuos, como consecuencia del incremento en la frecuencia/dosis de droga, pudiéndose transformar en una barrera no arancelaria en el comercio entre países.

Uno de los problemas que se han generado por el uso masivo e indiscriminado de los antihelmínticos, particularmente contra nematodos gastroentéricos, es la resistencia hacia los mismos, situación que ya es un problema de grandes dimensiones en aquellos países donde la producción ovina es una de las principales actividades económicas. México no es la excepción, el problema se ha detectado en prácticamente todos los estados de la república ubicados que limitan con el Golfo de México y algunos del centro del país (Fig. 1). En Hidalgo y Jalisco han sido negativos los intentos para diagnosticar el problema.

Resistencia a antihelmínticos en México.

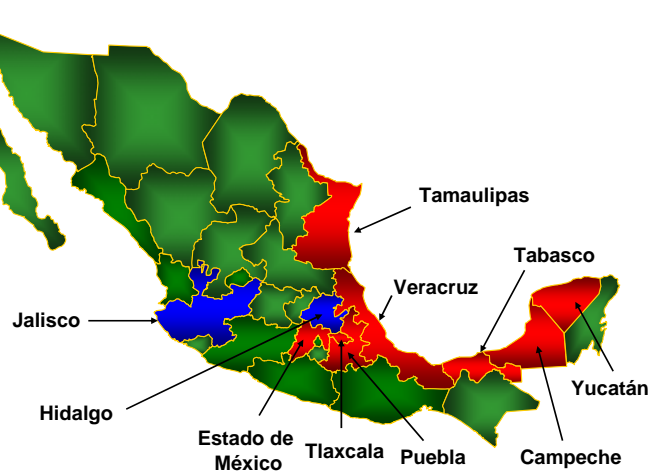


Fig.1 Situación actual de la resistencia a antihelmínticos en ovinos de México. En los estados coloreados de rojo la situación se ha diagnosticado plenamente, en los de azul, los diagnósticos han sido negativos y en los de verde no se han efectuado trabajos para detectar el problema.

La evolución de la resistencia a antihelmínticos (RA) está determinada por el grado en que los parásitos supervivientes a un tratamiento contribuyen con sus genes a futuras generaciones y es influenciada por la frecuencia y distribución de los tratamientos, eficacia de la droga, expectativa de vida y fecundidad de los gusanos adultos, tasa de infección larvaria, deposición de huevos, manejo de pasturas y condiciones pluviométricas.

La RA ha sido definida como la capacidad heredable de la población parasitaria de reducir su sensibilidad a la acción de una o más drogas. Esta reducción se expresará en un aumento significativo de individuos, dentro de una misma población de parásitos, capaces de tolerar dosis de droga que han probado ser letales para la mayoría de los individuos de la misma especie. Algunos parásitos son resistentes a uno o más de los grupos de antihelmínticos de amplio espectro disponibles en el mercado.

De acuerdo con su origen, la RA se puede clasificar en:

Resistencia colateral: Existe cuando la resistencia a un medicamento es el resultado de la resistencia a un compuesto con un modo de acción similar.

Resistencia cruzada: Se produce cuando la resistencia es el resultado de la selección de otra droga con un modo de acción diferente.

Resistencia múltiple: Se presenta en dos o tres grupos de antihelmínticos ya sea como consecuencia de la selección de individuos dentro de un mismo grupo de drogas o como resultado de la resistencia cruzada.

Reversión de resistencia: consiste en la disminución de individuos resistentes dentro de una población a la que se ha evitado presionar con el agente causal de su selección.

Selección contraria: Es un tipo de reversión en la cual se refuerza e induce la selección a través de una droga con un modo de acción diferente a la que indujo la resistencia.

La presencia de resistencia a antihelmínticos en los rebaños ovinos de México es una realidad, pues existen las condiciones climáticas y de manejo del pastoreo que la favorecen. Por lo anterior es necesario establecer todas las acciones necesarias para continuar con su detección, especialmente en aquellas regiones con alta frecuencia de desparasitación y en donde se han introducido animales con cepas presumiblemente resistentes.

Serie: SANIDAD.

Control de nematodos con hongos del suelo.

Pedro Mendoza de Gives⁵⁶

Planteamiento del problema a resolver, la necesidad o la oportunidad.

Las lombrices del tracto digestivo de los ovinos adultos son parásitos con forma de pedacitos de sopa de fideo y cuando son adultos su tamaño es como de un alfiler o un cerillo. Las más dañinos son la especie *Haemonchus contortus* comúnmente conocida, por su apariencia, como palo o barra de barbería (ver la tecnología [La nematodiasis gastrointestinal ovina, una enfermedad que causa retraso en el crecimiento y mortandad](#)).

Estos parásitos se encuentran en los animales en el estómago (cuajar) e intestino. Los borregos se infectan con estas parasitosis cuando comen pasto contaminado con larvas de lombrices de parásitos.

Las lombrices adultas continuamente están produciendo huevecillos (se estima que una hembra pone alrededor de mil diarios) que se eliminan en el estiércol y continúan su ciclo en el suelo, pasan a larvas que suben a la parte alta de los pastos en las gotitas de rocío y son ingeridas cuando los animales se alimentan del pasto.

Cuando las larvas entran a los animales se meten en los tejidos del tracto digestivo y se desarrollan hasta convertirse en lombrices adultas y se repite el ciclo..



Figura 1 a) Fotos mostrando al parásito *Haemonchus contortus*.
a) Hembra adulta b) Larva infectante

¿Qué causan estos parásitos?

Los parásitos adultos tienen una especie de diente en la boca con el que busca una venita del estómago y lo encajan como si fuera un cuchillo y succionan sangre.

En un borrego puede haber varios cientos de estos parásitos lo que provoca que los animales pierdan mucha sangre y quedan debilitados y sus defensas disminuyen. Los animales se apartan del rebaño, no quieren comer y con

⁵⁶ Investigador del INIFAP, mendozadgives@yahoo.com

frecuencia se enferman de las vías respiratorias; los borregos se enflacan y están desganados. Cuando el productor los comercializa siempre pierde dinero pues sus animales nunca llegan a pesar lo que deberían. Peor todavía, es que los animales más lombricientos pueden caer de repente y morir

Que se puede hacer para atacar a las lombrices?

- **Manejo del pastoreo.** Algunos ovinocultores han logrado reducir parcialmente las parasitosis cuando llevan un programa de manejo del pastoreo en el que dividen las áreas de pastoreo en sub-áreas con la finalidad de dejar descansar el potrero por un período de tiempo antes de que los animales regresen a la misma área.

Para que las larvas infecten a los animales tienen que ser ingeridas con el pasto; pero si los animales no regresan al mismo potrero por un período de tiempo, las larvas van perdiendo fuerza y se van muriendo poco a poco, de manera que cuando los animales regresan a la misma área la cantidad de larvas en los pastos ha disminuido. Este sistema es muy recomendable, aunque es difícil de adoptar ya que los productores quieren aprovechar al máximo el pasto como fuente de alimento y no cuentan con la superficie tan grande de pastizal como para dejar descansar por tanto tiempo un terreno.

- **Dieta rica en proteína.** Normalmente los sistemas de producción ovina en México son extensivos o semi-intensivos. La mayoría de los productores se concreta a pastorear a sus animales para aprovechar el recurso forrajero y no se considera la utilización de algún suplemento alimenticio en los animales para maximizar la productividad del rebaño. Son pocas explotaciones donde se suplementa al rebaño. Se ha demostrado que cuando cierta cantidad de proteína es adicionada a la dieta de los animales, estos crean cierta resistencia o tolerancia hacia los parásitos, además de que responden con una mejor conversión alimenticia incrementando su potencial productivo.
- **Control biológico.** Cuando los huevos de los parásitos son eliminados al suelo junto con el excremento se inicia la formación de una larva. Cuando esta larva está lo suficientemente desarrollada abandona el huevo y tiene que migrar de la materia fecal hacia la tierra en donde va a desarrollarse y migrar hacia la parte alta de los pastos para infectar a los animales. Durante este periodo las larvas tienen que luchar por sobrevivir en la tierra en contra de una gran variedad de enemigos naturales, incluyendo bacterias, insectos, virus y un grupo de hongos.

Los hongos nematófagos es decir que se alimentan de las larvas de las lombrices, son microorganismos del suelo que forman trampas para capturar y destruir a las larvas de estos parásitos para comérselas.

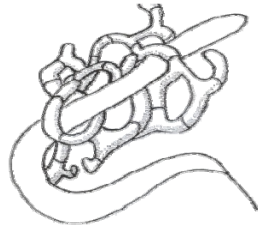


Figura 2. Hongo nematófago *Duddingtonia flagrans* capturando en sus trampas a una larva de un nematodo parásito de ovinos.

Descripción de la tecnología.

En el Centro Nacional Disciplinario (CENID) Parasitología Veterinaria del INIFAP, se ha desarrollado una nueva metodología que consiste en producir esporas de una cepa mexicana del hongo nematófago *Duddingtonia flagrans* que se mezcla con el alimento y se suministra a los animales. Cuando estas esporas pasan el tracto digestivo y llegan al excremento en donde se encuentran las larvas que acaban de salir de los huevos de los parásitos, se desarrollan los hongos y se forman las trampas en donde las lombrices son atrapadas y destruidas por los hongos. De esta manera, las larvas mueren y ya no contaminarán el pasto y a otros animales.

Este método de control biológico no crea resistencia en los parásitos como lo hacen los medicamentos de naturaleza química y no contaminan el ambiente (ver la tecnología [El control, medicación antiparasitaria y resistencia de parásitos a los tratamientos](#)).

Ámbito de aplicación.

En las zonas de alta parasitosis se recomienda su aplicación a los rebaños que pastorean en una misma área para sanear la zona de parásitos con la utilización de los hongos. El hongo que come larvas de lombrices se distribuye en el suelo.

Necesidades para su aplicación.

La mezcla de hongos en el alimento o como pélets (pastillas) multinutricionales pueden ponerse en los comederos como un suplemento nutricional para facilitar el consumo por los animales. Se necesita que el productor tome conciencia del problema y tome medidas conjuntas, organizadamente.

Limitantes y restricciones.

Es importante recalcar que si animales infectados y que no reciben este tratamiento invaden los pastizales donde pastorean los animales tratados, el área se volverá a contaminar y el esfuerzo será en vano. Las acciones deben ser conjuntas.

Hasta ahora los hongos no se encuentran comercialmente.

Otras recomendaciones.

Para que este sistema brinde los mejores resultados, se recomienda inicialmente hacer un diagnóstico parasitológico de la zona a través de técnicas de diagnóstico coproparasitológico aunado a la búsqueda de información sobre los productos desparasitantes que se han utilizado en los animales y la frecuencia con que han sido aplicados. Por tal motivo, es necesario establecer ante la comunidad de ovinocultores de la zona la importancia de implementar este sistema. Los animales serán pesados y se hará una estimación de la cantidad de hongos que será mezclada con el alimento que será ofrecido a los animales durante los meses de mayor eliminación de huevos en las heces, con base en un estudio de diagnóstico.

Serie: SANIDAD.**Desparasitación selectiva por medio del sistema FAMACHA.**Jorge Alfredo Cuéllar Ordaz⁵⁷

El término FAMACHA es un acrónimo de su autor sudafricano, el Dr. Faffa Malan, **F**affa **M**Alan **C**HArt (tarjeta), relativa al método consistente en evaluar clínicamente a los animales de un rebaño para que indirectamente pueda conocerse el efecto de la parasitosis y, en base a eso, se tome la decisión de aplicar el tratamiento antihelmíntico.

Se ha observado que hay una relación entre la coloración de la mucosa conjuntiva ocular, algunos valores de la composición de la sangre y la presencia de parásitos, particularmente el *Haemonchus contortus* (gusano en forma de “palo de barbería” del cuajo), que se alimenta de grandes cantidades de sangre y por lo tanto ocasiona anemia. Tomando en cuenta eso, se evaluaron de forma subjetiva las variaciones de color, sin estándares de color, cuando se obtuvieron los resultados, se desarrolló una tarjeta de colores en la cual podían compararse las tonalidades de rojo de las membranas de la mucosa ocular del animal. Las coloraciones fueron preestablecidas con auxilio de la computación gráfica, representando cinco grados de anemia, incluyendo pequeñas variaciones para cada grado. Se ha comprobado científicamente que los diferentes grados de anemia presentan una correlación de 0.8 y un grado de confiabilidad superior a 95% en los animales infectados con *H. contortus*.

El objetivo del sistema FAMACHA es identificar clínicamente animales resistentes (habilidad de prevenir o eliminar la infección), resilientes (capacidad que tiene el animal de soportar una carga parasitaria sin manifestar los efectos de los mismos) y susceptibles a las infecciones parasitarias, optimizando el tratamiento de forma selectiva en situaciones reales en el campo, sin la necesidad de recurrir al laboratorio. Se ha demostrado que muy pocos animales al interior de un rebaño son altamente susceptibles y a largo plazo por medio de la selección de ovinos utilizando este sistema, se puede lograr un rebaño resiliente y genéticamente adaptado al medio.

Esta metodología sólo debe utilizarse cuando existan infecciones por nematodos gastroentéricos (NGE) y donde mayoritariamente esté presente el *H. contortus* y se recomienda que sólo sea una más de otras medidas de control.

Debe tomarse en cuenta que existen otros problemas de salud en los ovinos donde hay anemia y, empleando el sistema FAMACHA, se pueden causar confusión. Algunos ejemplos son: la bunostomiasis, la fascioliasis, la presencia de parásitos externos, hemoparásitos, algunas infecciones bacterianas y las deficiencias nutricionales. Sin embargo, la parasitosis por *H. contortus* es la causa más importante de anemia en ovinos en clima templado de verano lluvioso y en el clima tropical húmedo.

⁵⁷ Profesor e investigador de la FES Cuautitlán de la UNAM, jcuellar@servidor.unam.mx

A través de evaluaciones de campo efectuadas en México se ha encontrado que mediante el uso del sistema FAMACHA se logra disminuir la frecuencia de animales con mucosas oculares pálidas los que prácticamente desaparecen después de dos últimos meses de aplicado el sistema. Además sólo deben desparasitarse una mínima parte de los animales, disminuyendo la presión de selección hacia la aparición de cepas de NGE con resistencia a antihelmínticos (RA), lo que contribuye a incrementar la proporción de parásitos susceptibles a los antiparasitarios en la pradera y en consecuencia, se disminuye la probabilidad de generar e incrementar la RA.

Los animales más susceptibles muestran sus mucosas más pálidas y son los que deben recibir tratamiento; el resto del rebaño que están en estado de resistencia o en resiliencia no son desparasitados. En el sur de Brasil, evaluando a un rebaño ovino infectado con NGE durante un periodo entre 9 y 12 meses, encontraron que se reduce hasta en un 86.1% el número de animales que se deben desparasitar y el 42.8% de los animales nunca requieren el tratamiento antihelmíntico.

Existe un folleto sobre el uso práctico del sistema FAMACHA elaborado por la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Pretoria, *The Onderstepoort Veterinary Institute*, *The World Workshop Veterinary Association* e Intervet Sudáfrica, con el apoyo de la FAO, que explica lo que a continuación se presenta:

- El sistema debe utilizarse después de haber sido explicado y practicado con instructores entrenados. En las evaluaciones siempre utilizar la tarjeta FAMACHA, no debe confiarse en la memoria.
- Usarlo solo como parte de un programa integral de control parasitario diseñado por un veterinario. No es recomendable que lo emplee el productor por si solo.
- En la primera mitad del verano, se recomienda aplicar un programa estratégico de desparasitación, pero a bajo nivel y conjuntamente con el monitoreo del conteo fecal de huevos, un sistema de pastoreo rotacional y la alternancia de pastoreo con caprinos o caballos. En este periodo se debe llevar a cabo la evaluación del rebaño cada dos o tres semanas.
- En la segunda parte del verano, o antes en áreas con climas con alta humedad, lluvias o irrigación, puede ser necesario monitorear al rebaño más seguido, inclusive semanalmente. Continuar con el programa integral de control parasitario hasta el final del periodo de alto riesgo de adquirir la hemoncosis.
- Los ovinos que estén claramente anémicos (categorías 4 ó 5 con la tarjeta FAMACHA) y los casos dudosos (categoría 3), deben desparasitarse con un principio activo eficaz y se recomienda identificarlos de forma permanente (aretes, marcas en las orejas, muescas, cordones amarrados, etcétera).

- Se recomienda que los animales marcados permanentemente también tengan una marca temporal (crayones marcadores de lana) de diferentes colores o en diferentes sitios. De esta manera el animal será identificado fácilmente en la siguiente valoración.
- En el caso de los caprinos, deberán ser tratados los animales con el índice 3 del sistema FAMACHA.
- Durante cualquier evaluación, si una gran proporción (>10% del rebaño) se encuentra anémica (categorías 4 y 5), se aconseja dosificar a todo los animales o cambiar de área de pastoreo. Consultar al veterinario si hay dudas.
- Lo más importante en cada revisión es saber cuales animales deben ser tratados y cuales no, la asignación de categorías es lo menos importante.
- Si el rebaño ha estado en la misma área de pastoreo por más de dos meses, sólo deben tratarse los ovinos anémicos antes de que el rebaño sea cambiado de lugar. Si es necesario desparasitar a todo el rebaño, entonces debe dejarse en la misma pradera por lo menos una o dos semanas antes del cambio.
- Los ovinos identificados que necesitan dos dosis extras (más de la dosis normal de tratamiento del rebaño) son elegibles para ser eliminados. Los que necesiten tres o más dosis extras necesariamente se eliminarán.
- Deben registrarse y graficarse las proporciones del rebaño en cada categoría (de la uno a la cinco). Esto constituye un recurso visual fácil sobre la situación del rebaño.
- Si el rebaño es muy grande, puede evaluarse una muestra aleatoria de 50 ovinos. Si el porcentaje combinado de categorías 1 y 2 excede el 80% (de preferencia el 90%) y no hay categorías 4 y 5 en la muestra, es poco probable que haya riesgo al no examinar el rebaño completo. Sin embargo, si algún ovino es evaluado como 4 ó 5, o si la categoría 3 excede del 10 al 20%, es conveniente examinar todo el rebaño.
- Se deben examinar especialmente los ovinos que se retrasan en el rebaño pues pueden estar padeciendo los efectos de la anemia.
- Independientemente de la presencia o ausencia de anemia, siempre deben desparasitarse los animales con edema submandibular.
- Los animales despigmentados en su piel pueden parecer anémicos inclusive a distancia, porque su nariz y/o vulva se ven pálidas.

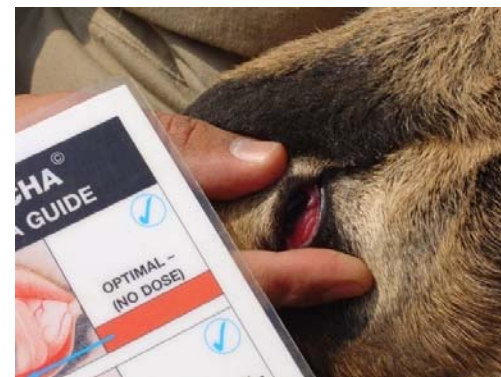
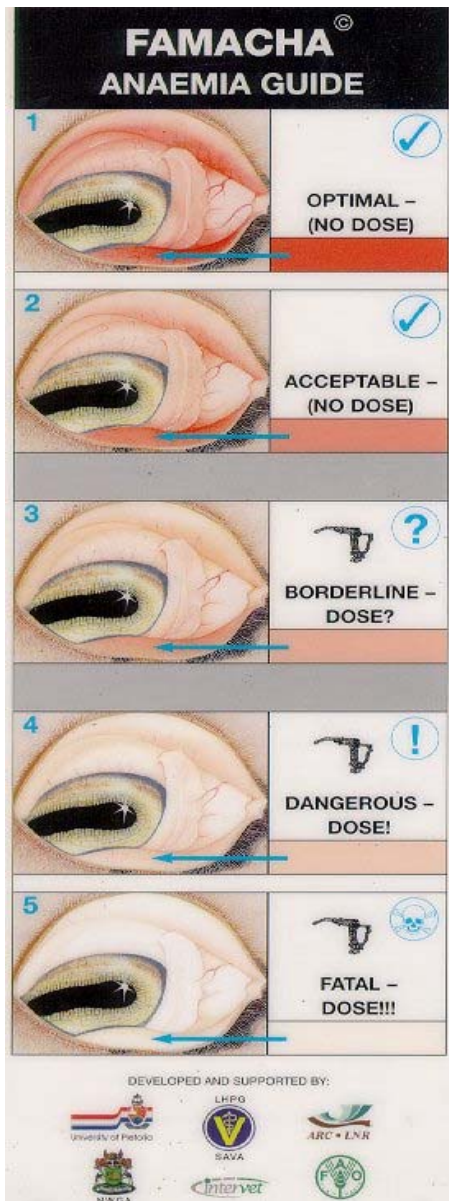


Fig. 1. Izq.: Tarjeta del sistema FAMACHA. Superior derecha: Animal con anemia extrema (FAMACHA 5). Media derecha: Mucosa ocular de un ovino con categoría 3. Inferior derecha: Mucosa ocular de un ovino con categoría 1.

CRÉDITOS.

Este trabajo fue financiado por el Programa de Apoyo a las Organizaciones de Productores Sociales Agropecuarios y Pesqueros (PROSAP) de la SAGARPA, mediante el convenio entre el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) y la Asociación Mexicana de Criadores de Ovinos (AMCO).

Fue administrado por:
Agro Comercio y Servicios, S.A. de C.V.
Av. Chapultepec 417-A P.H.,
Col. Juárez, Delegación Cuauhtémoc,
06600 México, D.F.
oviplan@prodigy.net.mx

La integración de archivos, la reproducción e impresión de los discos se realizó por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México.