FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Las instalaciones y el equipo como elementos para hacer más eficiente el aprovechamiento y calidad del alimento

Memoria del
VIII Congreso Internacional del Borrego y la Cabra

José de Lucas Tron[1]

2016

[1] Dr. José de Lucas Tron. Profesor investigador de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán de la UNAM. correo: tronj@unam.mx, teléfono 56231835. Cubículo 26 edificio Veterinaria campo 4.
Las fotos de este texto pueden ser usadas siempre y cuando se cite al autor o a los técnicos o personas que amablemente han facilitado las mismas.

Las instalaciones y el equipo como elementos para hacer más eficiente el aprovechamiento y calidad del alimento.

José de Lucas Tron

Introducción

Es indudable que uno de los insumos más costosos, sino el que más, en las unidades de producción es el alimento, sobre todo cuando éste es de calidad, entendiendo calidad como de un alto valor nutricional y por ende de precio alto. La forma en que se oferta el alimento a los animales es muy diversa y va relacionada en buena medida con el sistema de producción empleado, es decir, si está asociado con formas extensivas sea en praderas, agostaderos o silvopastoriles; si es en estabulación o en combinaciones de pastoreo con estabulación, ya sea esta parcial durante el día o por periodos de tiempo, por ejemplo, pastoreo diurno con encierro nocturno o pastoreo sobre cosechas y encierro temporal durante épocas de siembra y crecimiento de los forrajes o cultivos. Independientemente del sistema, el aprovechamiento óptimo del alimento es factor clave en la rentabilidad de la unidad de producción.

El tema de alimentar parece a primera vista como muy sencillo y sin embargo no lo es, toda vez que el técnico o productor requiere de conocimientos básicos, de bromatología, de fisiología, de sistemas de producción, de etología (conductas de los animales tanto sociales como las desplegadas cuando se alimentan) y otros que le permitan plantearle a un ingeniero civil o arquitecto, las necesidades de ingeniería o de diseño que se ajusten a los requerimientos de los animales y del personal encargado de los mismos. El desconocimiento de estas y otras disciplinas por parte de productores y técnicos dan lugar a múltiples errores, que no solo se reflejan en ineficiencias para alimentar al ganado, sino en pérdidas por desperdicio de alimento o por afectar el rendimiento productivo del animal.

Antes de abordar el tema de las instalaciones y el equipo que se emplea en la alimentación de los ovinos, es importante definirlos. Ya en otras ocasiones lo hemos hecho, sin embargo, se considera importante hacerlo nuevamente para dejar con claridad que es una instalación y qué un equipo y afianzar con ello estos conceptos.

a) **Instalación.** Es toda construcción que tiene entre otras características, que está fija, es decir, que su cambio en un momento dado requiere de destruirla; otra que su vida media se calcula en varios años, usualmente (aunque no necesariamente) en más de 10 (algunos consideran 20 años); una más, es que su costo suele ser elevado, porque requiere entre otros de trabajo de ingeniería, mano de obra y materiales como cemento, tabique, varillas y otros. Un ejemplo muy claro pueden ser los corrales y otros elementos fijos como los comederos o techos, como el que se aprecia en la foto 1.

b) **Equipo.** Es todo aquel elemento o mobiliario que puede substituir, complementar, o contribuir al funcionamiento sea de las instalaciones o al manejo y/o prácticas que se realizan con los animales. Sus principales características son: que es movible, ligero de peso o con pesos que permiten su movimiento, su vida media calculada es menor, pueden ser versátiles en su uso y su costo es mucho menor que el de una instalación. Un ejemplo pueden ser los corrales y todos los implementos como el que se aprecia en la foto 2.

Foto 1. Corrales y comederos instalación

Foto 2. Corrales y comedero equipo

Instalaciones en sistemas extensivos y su aplicación para hacer más eficiente el alimento en los potreros o para apoyar en épocas críticas.

Los ovinos son es una especie que si se le permite es muy selectiva de lo que come, elegirá lo que le gusta y por ende rechaza lo que no, evita pasturas contaminadas por excretas, si tiene libertad se mueve a través del potrero hacia lugares que le agradan y donde pueden descansar y beber agua y cuando ésta es escasa, pastorean cerca de donde hay, debido a estos comportamientos se puede modificar la cubierta vegetal de algunas zonas de los potreros. En un estudio realizado con un rebaño que se monitoreó en un área de pastoreo a lo largo del año en España, se encontró un patrón de elección muy definido por ciertas áreas del mismo, desechando otras, modificando así el tapete vegetal.

La forma en que se controlan los animales en condiciones extensivas es a través de los cercos, éstos y su distribución desempeñan diferentes funciones, entre las que se encuentran la delimitación del predio, la distribución de áreas pastorales o agrícolas si es el caso, la protección del ganado y otros; pero las relacionadas con la alimentación son muy importantes, porque permiten hacer un aprovechamiento más óptimo del alimento disponible y delimitar áreas de uso agrícola por ejemplo para el cultivo de forrajes o para otros fines, a manera de ejemplo en la foto 3, se muestra una serie de potreros en Australia donde se ve un primer potrero vacío y los siguientes con animales y en la foto 4, su empleo para aprovechar en zonas agrícolas los esquilmos pos cosecha.

Los cercos instalación son muy variados, los hay de piedra, de alambre con púas, lisos y en malla, las características, materiales y formas en que se usan son diversas y obedecen a necesidades específicas de las unidades de producción. El tema es amplio y escapa a los objetivos de este escrito, por eso no se abordan aquí.

Foto 3. Potreros instalación en Australia que delimitan áreas de pastoreo. Foto 4. Un rebaño sobre esquilmos agrícolas post cosecha en España

Uno de los equipos más utilizados para determinar o delimitar áreas de pastoreo sobre todo en predios no muy extensos son los cercos eléctricos. Estos equipos son relativamente económicos de acuerdo a los beneficios que generan; se caracterizan por su bajo peso, la facilidad de colocación y su movilidad, se basan en un proceso de aprendizaje sobre una mala experiencia al recibir una descarga eléctrica cuando lo tocan los animales. Sus ventajas sobre la alimentación son muchas, por ejemplo, se pueden hacer dotaciones de pradera por día en franjas o secciones, se fuerza a los animales a consumir todo el material vegetal ofrecido, se evita la selectividad y con ello el cambio del tapete vegetal, se pueden aislar áreas que por distintas razones se quieren evitar que tenga contacto los animales, por ejemplo, zonas de reciente siembra, o de reserva forrajera o que se anegan o que tienen plantas tóxicas.

Fotos 5 a y b. Uso de cerco eléctrico en potreros grandes en el Uruguay (cortesía Gianni Bianchi y Sara Antúnez)

El uso de los cercos eléctricos no se restringe a áreas pequeñas, en países como Uruguay o Nueva Zelanda en los que su ganadería se basa en sistemas extensivos, se les emplea en potreros grandes para delimitar áreas específicas de pastoreo para los animales como se muestra en las fotos 5 a y b. En predios o áreas de pastoreo más pequeñas, su uso es bastante frecuente porque permite un manejo más óptimo y racional del recurso forrajero, toda vez que el movimiento del cerco es más fácil. En las fotos 6 a y b, se presentan dos ejemplos de su uso, en la primera (a) un cerco eléctrico de malla muestra el consumo total del área que le fue asignada al pastoreo y en la segunda (b), se muestran unos corderos que debido a la mala experiencia de una descarga eléctrica no se acercan al cerco que como se puede apreciar no tiene más de dos hilos.

Fotos 6 a y b. Cercos eléctricos para controlar las dotaciones de pastoreo

Los pastores, ovejeros o encargados del rebaño

Aunque a primera vista parecería que el personal encargado del ganado no es tema de este escrito, es indudable que los pastores, ovejeros o encargados directos del ganado, son los responsables de que los animales dispongan de áreas apropiadas de pastoreo, de que las praderas estén bien cuidadas, de que los comederos tengan no solo alimento y agua, sino que sea suficiente y de calidad y de tener un trato amable hacia los animales. Un mal encargado puede echar por tierra muchos de los esfuerzos que se buscan mejorar con las instalaciones o el equipo. Un verdadero pastor (o encargado de los ovinos) no debe ser un improvisado, hay un escrito de 1887 que menciona la importancia de los mismos se toma una fracción que muestra la importancia que desde entonces se les daba … *“un buen pastor es un servidor del que no puede prescindir el dueño del rebaño, dado que de él depende el que gane o pierda ese rebaño, solo un hombre inteligente (avezado), honesto, amable y emprendedor (industrioso), puede cubrir este oficio*… En Europa el tema reviste especial importancia y hay escuelas de pastores. Las fotos 7 a, b, c y d, muestran algunos ejemplos de las múltiples labores del pastor

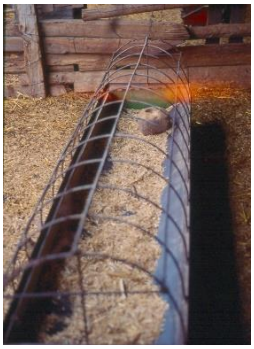
como es la de arrear el ganado a nuevas praderas o mover el cerco eléctrico conforme avanza el pastoreo, andar con ellos todo el día en áreas comunales y darles de comer.

Fotos 7 a, b, c y d. Pastores moviendo ganando (cortesía Sara Antúnez), un pastor colocando un cerco eléctrico, una pastora en Oaxaca México (cortesía Sergio Balcazar) y un encargado surtiendo comida

Los comederos y sus características

El comedero, como su nombre lo indica es el lugar donde se proporciona la comida a los animales. No obstante, su enorme importancia, los comederos muchas veces no suelen ser una instalación o equipo que reciban el adecuado interés por parte de los productores, creen por ejemplo que con tambos cortados (en México de 200 litros) por la mitad y a veces haciéndoles algunas modificaciones, queda resuelto el problema de darle de comer o de beber a los animales en los corrales de encierro o en campo. En las fotos 8 a y b, se muestran dos de estos comederos, el primero típico de miles de unidades de producción y el segundo con algunas modificaciones y en la foto 9 se observa un bebedero. Los tambos no son la única alternativa para hacer comederos hay que reconocer que el ingenio de los productores es enorme y casi siempre están convencidos de que funcionan adecuadamente.

Foto 8 a. Comedero hecho cortando un tambo de metal (ahora de plástico) por la mitad (cortesía Sergio Balcazar) y foto b, con algunas modificaciones. Foto 9. Bebedero elaborado también con un tambo



Existen distintos tipos y características en los comederos según sus objetivos, los hay para condiciones de estabulación o de campo, estos últimos por el movimiento de los animales dentro del predio, generalmente son equipos que se emplean como forma de apoyo sobre todo en etapas críticas, sea por escases o por condiciones fisiológicas particulares como el final de la gestación o la lactancia. Usualmente son comederos muy simples y ligeros para poder moverlos entre potreros, pero también los hay mucho más elaborados como los que se presentan en las fotos 10 a y b.

Fotos 10 a y b. Comederos de campo para apoyar en épocas o etapas críticas

Características de los comederos, su distribución y ubicación para una alimentación eficiente

Los comederos en los corrales (instalación o equipo), sean de encierro temporal (nocturno o por eventos como partos o lactancia) o permanente como sucede en la engorda, tienen o deben tener una serie de características, entre las más importantes están:

- Su objetivo
- Si es instalación o equipo
- El tipo de alimento que manejará
- Su capacidad (para dotación diaria o permanente)
- Su distribución

- Su ubicación
- El espacio por animal
- La altura de los mismos
- Su profundidad y longitud
- Su forma
- Los materiales con que se pueden construir

Entre los distintos tipos de comederos, a veces tienen vocaciones únicas, por ejemplo, para forraje o para concentrado o para alimento integrado de forraje con concentrado o para funciones combinadas, lo importante es que el animal tenga acceso fácil a la ración que le corresponde por día y que cubra sus necesidades o las complemente si es el caso de combinación, por ejemplo, de pastoreo diurno con encierro nocturno.

Si el comedero es instalación, la planeación es particularmente importante, porque como ya se dijo, será fija y realizar modificaciones posteriores implica mayor costo o simplemente no se pueden hacer. La capacidad de los comederos es otra de las características a considerar, no es lo mismo para una dotación diaria que para varios días, aquí tiene singular importancia por ejemplo el espacio por animal, para que todos puedan tener acceso sin estrés.

Una de las características más importantes que debe tener un comedero o comederos es que deben facilitar el suministro del alimento, sea forraje, granos o concentrado. Wand (2010) menciona que una persona debe ser capaz de alimentar con heno al ganado sin ayuda empleando 8 segundos por oveja, es decir de unos 13 a 14 minutos para 100 ovejas y cuando es concentrado se debe calcular 1 segundo por oveja. Esto se cumple principalmente si estos se ubican por fuera de los corrales de encierro o engorda, al permitir que puedan ser surtidos sin necesidad de ingresar a los corrales alterando a los animales, generándoles estrés e incomodidad al trabajador para surtirlos, además de desperdicios de alimento. La foto 11 a, es muy clara del trabajo que tiene el operario para introducir heno y depositarlo en el comedero equipo y la foto 11 b, muestra un comedero instalación pegado a la pared que tiene los mismos problemas de surtido, pero además está muy ancho y los animales no alcanzan parte del alimento ofrecido.

Fotos 11 a y b. Alimentación ineficiente en los corrales, al tener que entrar a los mismos para surtir el alimento

Cuando las instalaciones o el equipo están bien diseñados y ubicados, la tarea de suministrar alimento (sobre todo si se tiene equipo) debe ser rápida, sin estresar a los animales, eficiente para los empleados y el equipo que se disponga y con mínimo desperdicio de alimento, unos ejemplos claros se muestran en las fotos 12 a, b y c. En la primera se observa una revolvedora jalada por un tractor con la cual se van surtiendo el o los comederos por la parte externa de los corrales, en la segunda se aprecia una banda transportadora por la cual desde un extremo se surte el alimento para dos corrales sin necesidad de que entre el operario a los mismos. En la tercera, se aprecian unos comederos automáticos que se llenan cuando baja el alimento a cierto nivel. En todos los sistemas se cumplen los principios señalados.

Fotos 12 a, b y c. Sistemas de alimentación rápida, eficiente y sin estresar a los animales (foto a cortesía de Omar Salvador y b Scarlett Segura).

No se debe pensar que sólo las grandes empresas tienen las posibilidades de realizar alimentación eficiente; en la foto 13, se muestra un rebaño pequeño del sector social en Oaxaca, donde el comedero elaborado con madera cumple bastante bien los requisitos que se han señalado en cuanto a facilidad de suministro y capacidad. Se puede observar que está por afuera del corral de encierro nocturno, caben todos los animales y se les está brindando un suplemento o concentrado.

Foto 13. Comedor de un productor del sector social que muestra la facilidad para suministrar el forraje y el grano o concentrado (cortesía Rosa García)

Uno de los aspectos más importantes que deben cubrir los comederos es que el alimento no debe desperdiciarse, la principal razón es su alto costo no solo por el valor implícito del alimento, sino por otros muchas veces no considerados como es su procesamiento, almacenamiento y distribución. El desperdicio puede tener varios orígenes; 1) que se caiga de los comederos, 2) que se contamine por pisoteo o excretas; 3) que se eche a perder por algunas condiciones ambientales como es la lluvia y 4) por no poder el animal acceder a él. Las razones de estos desperdicios tienen diferentes causas, pero las más frecuentes son los malos diseños acordes al tipo de alimento que se suministra y como ya se dijo a la improvisación y el desconocimiento de las necesidades de los animales. En las fotos 14 a y b, se muestran dos ejemplos del desperdicio de pastura (alfalfa de alto costo), las cantidades suelen ser variables, pero es mayor cuando el tamaño de la misma es grande que cuando se reduce o se muele. Y en las fotos 15 a y b, se aprecia la contaminación por pisoteo al subirse al comedero los animales y contaminarlo con excremento

Fotos 14 a y b. Comederos que muestran el desperdicio de heno de alfalfa debido a los tipos de comederos y el tamaño de forraje ofrecido (foto b cortesía Sergio Balcazar)

Fotos 15 a y b. Pisoteo del alimento y excremeto en el mismo

Para proteger el alimento de la lluvia, los comederos se suelen poner bajo techo, en muchos de los casos son equipos, pero en otros sobre todo cuando son instalaciones, muchos productores optan por hacer techos con un pasillo central de diferentes anchos que a los lados tienen los comederos; las dimensiones son diferentes, en algunos se permite el paso de vehículos o tractores con remolques con los cuales se puede acceder a una alimentación rápida. El pasillo central techado en los corrales, sino desempeña otras funciones por ejemplo como almacén temporal de alimento, es una inversión sino mala cuestionable, ya que cada metro de techo a más de ser caro es inútil para los animales o para el alimento. Las fotos 16 a, b, y c, muestran ejemplos de pasillos amplios por donde puede transitar equipo pesado, en el primero está techada un área que está desaprovechada, mientras que, en las otras, el techo cumple la función además de proteger el alimento de proporcionar sombra a los animales.

Fotos 16 a, b, y c. Tipos de techado en corrales con pasillo central, en la primera, hay un área techada desaprovechada, mientras que en las otras la parte cubierta es la que corresponde a los comederos, permitiendo además un suministro fácil del alimento.

Esta idea de pasillos amplios y techados sólo en donde están los comederos desgraciadamente no es la generalidad, sino que se construyen con pasillos tan estrechos que, aunque se cuente con equipo mayor (tractores, remolques etcétera) no se puede utilizar, teniendo que recurrir al uso de mano de obra con equipo menor como carretillas, bieldos y otros e incluso transportarlo a mano, dificultando el suministro del alimento y disminuyendo la eficiencia del trabajador (fotos 17 a, b y c).

Fotos 17 a, b y c. Pasillos reducidos para equipo o vehículos grandes, donde el surtido del alimento es por carretillas o a mano (cortesía Edgar Pavón).

Características de los comederos

Hasta aquí se han revisado aspectos relacionados con la ubicación, la forma de suministrarlos y la protección del clima principalmente lluvia de los comederos. Toca ahora hablar de otros elementos importantes como son las recomendaciones para su construcción sea instalación o equipo. Las más importantes son las relacionadas con el espacio requerido por animal (si es dotación diaria o temporal), la altura, su ancho y profundidad, la forma y su capacidad.

En los textos hay diferentes recomendaciones que además varían de acuerdo a si son razas pequeñas o grandes, si son corderos o animales adultos. En el cuadro 1, se presentan algunas de las recomendaciones más utilizadas y que están relacionadas con espacio por animal, y capacidad para adultos o corderos (la altura recomendada es de 30 y 38 cm para razas pequeñas y grandes respectivamente). En algunas publicaciones dan hasta 50 cm de espacio por animal, esto hay que considerarlo cuando son razas grandes o en corrales con ovejas gestantes.

Cuadro 1. Recomendaciones para comederos

		Machos 80 a 140 kg	Ovejas secas 70 a 90 kg	Ovejas con corderos 2.5 – 14 kg		Corderos 13 a 50 kg
[2]Espacio de comedero cm	Comida limitada	30	40 - 50	40 -50	5	22 - 30
	Libre acceso	15	10 - 15	15 - 20		2.5 a 5
Agua Bebedero automático [3]	Cabezas por bebedero	10	40 -50	40 50		50 - 75
Agua Tanque	Cabezas por m	6	45 - 75	45 - 75		75 - 120
Consumo de agua lt [4]		7.5 – 11.5	7.5	11.5	0.3 - 1	1
Excremento / día kg		4.5	3	3		2
Requerimiento aproximado de alimento kg	Heno	2 - 3.25	1.2 - 2	2 – 3.25 + grano		0.450 – 0.900 + grano
	Silo de maíz	5.5 – 9 + suplemento	3.5 – 4.5 + sup	5.5 – 8.25 + sup		2 – 3 + sup
	Grano	250 – 1.25	0 – 0.350	0.35 – 1.2		0.45 – 1.4
	Suplemento **g**	0 – 250 g	125 - 250	125 - 250		125 - 250

2 Espacio de alimentación por animal depende de: tamaño esquilado o no esquilado, raza, estado de gestación número de veces que se alimenta por día y calidad del alimento
3 Uso de calor o tipo de circulación en edificios fríos.
4 Requerimientos de agua varía considerablemente con la época del año y la ración. Usar y mantener agua limpia arriba de 1 grado en invierno y debajo de 24 en verano.
Tomado de: *Sheep Production Handbook 1990.*

Lo importante es qué pasa cuando no se cumplen los requisitos de los animales en los comederos, por ejemplo, de espacio por animal, ancho o altura. Como se muestra en las fotos 18 a, b y c, se observa que cuando se alimenta diariamente, en el momento en que se suministra la comida se establece una competencia por el mismo que además de generar estrés y posibles lesiones, afecta el tipo o a veces la calidad del alimento que reciben los animales, ya que los que comen primero eligen lo mejor sobre todo cuando son combinaciones de forraje con grano o concentrado, a diferencia de los que están en una escala social menor, que comerán lo que dejen los dominantes afectando su producción.

Fotos 18 a, b y c. Competencia por el alimento por no calcular las necesidades de espacio sobre todo cuando es dotación diaria

En otros casos, aunque el problema no sea el espacio, el desconocimiento de necesidades de los comederos genera errores como los que se muestran en las fotos 19 a y b, que dan dos ejemplos, en la primera de cómo los animales no alcanzan el alimento

por la altura y en la segunda por lo ancho, debido a esto es muy frecuente que el encargado tenga un doble trabajo por tener que ir arrimando el alimento a donde lo puedan alcanzar los animales.

Fotos 19 a y b. Ejemplos de comederos instalación mal diseñados, en el primero la altura dificulta llegar al fondo del comedero y en la segunda solo pueden acceder al alimento que está cerca, aunque disponga el comedero de más comida

Las medidas en los comederos

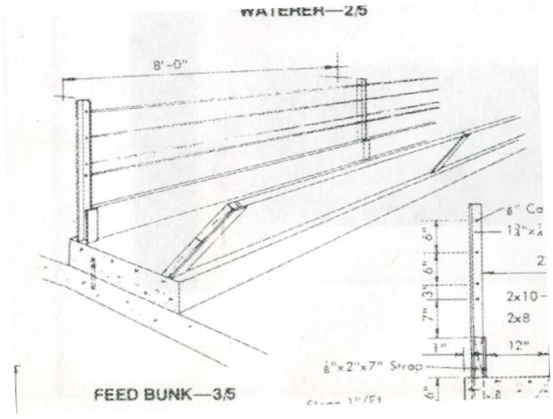
La foto 20 a, muestra los requerimientos mínimos que debe cubrir un comedero y que ya fueron señalados en el cuadro 1. La forma es de un trapecio o medio invertido (foto 20 b y figura 1), por la parte interna la altura debe ser de 25 a 30 cm. Este comedero permite el suministro de alimento molido o de partículas de 1 a 3 cm y de un kilo y medio a dos por espacio de animal. Cuando se dan forrajes en greña, una opción es que la parte externa esté extendida de esta manera el alimento va resbalando como se muestra en la foto 21.

Fotos 20 a y b. Recomendaciones que debe cubrir un comedero para animales adultos de talla media. Foto 21. Comedero con pendiente para alimentos bastos (cortesía Armando Valadez).

La oferta del alimento

Un aspecto que incide sobre los tipos de comedero, es el tipo de alimento y la forma en que se ofrece. En la foto 22 a, se muestra el tipo de comedero más recurrente en las unidades de producción del país, el cual además de que la mayoría de las veces es ineficiente, ejemplifica el problema de desperdicio, entre otros debido al tamaño del alimento ofrecido, cuando no por contaminación como ya se mostró por subirse los animales. Pero en la foto 22 b, con todo y ser un comedero de diseño para ovejas paridas, también se aprecia el desperdicio de alfalfa. El desperdicio de alimento puede llegar a ser tan alto como del 50%.

Figura 1. Forma y medidas de un comedero tipo



Fuente: Hinring 1994.

Cuando se opta por un tipo de comedero, una pregunta que deben hacerse los productores es cuánto alimento se puede desperdiciar y económicamente cuánto le puede costar. Es importante mencionar que, si el alimento se recoge y vuelve a colocarse en el comedero, además de duplicar el trabajo del empleado encargado, se convierte en una posible fuente de infección y de rechazo por parte del animal, ya que como se ha mencionado son selectivos por lo que cuando pueden rechazan alimento contaminado.

Fotos 22 a y b. Desperdicio de comida debido al diseño de los comederos (foto b cortesía Sandra González Luna)

El mismo cuadro 1, da cuenta de lo que consume aproximadamente un animal diariamente y de ahí se deriva cuál debe ser la capacidad del comedero, pero eso no nos dice ¿cuál es volumen que debe albergar un comedero? Aquí hay variaciones dependiendo del tipo de alimento, por ejemplo, en la foto 23 a, los comederos están diseñados para un alimento de poco volumen como concentrados o molidos, mientras que en la foto 23 b es un comedero para forraje que permite mayor volumen, desgraciadamente el diseño, da lugar como se puede apreciar a desperdicio del mismo. La foto 21 a, puede ser una mejor opción.

Fotos 23 a y b. Comederos para concentrado o alimento molido y para forraje en greña
(b cortesía Antonio de la Cruz)

Hay comederos para dotaciones prolongadas denominados de tolva y que proporcionan alimento "*ad libitum*" es decir, el animal puede acceder al mismo permanentemente porque su surtido no requiere ser diario. Los tamaños y capacidades son muy diversos, esto no quita que se deben respetar los espacios por animal, que como se informa en el cuadro 1 son menores que para dotación diaria. Un comportamiento que se describe más adelante es el hecho que los ovinos tienen periodos bastante definidos de consumo, es decir que, aunque tengan alimento permanentemente se pueden generar competencias, cosa que se ve en la foto 24 a mientras unos tratan de comer otros están en la sombra descansando. Estos comederos usualmente son utilizados en engordas. La foto 24 b muestra otro de estos comederos, pero de menor tamaño.

Fotos 24 a y b. Ejemplos de comederos de tolva

Algunas alternativas para evitar desperdicios y errores que lesionan a los animales.

Como ya se dijo este es un tema importante, ya en algunas fotos se aprecian comederos o bebederos mal diseñados en su altura o ancho, otros de manufactura improvisada (hechizos), donde utilizan varillas, alambres, tanques cortados por la mitad y otros elementos como barras, etcétera. La mala construcción, el mal diseño, la falta de conocimiento de los requerimientos, pero sobre todo la improvisación, pueden ser componentes de molestia, lesiones o agresión continua para el animal, además del desperdicio. Algunas pueden ser muy serias como las que se muestran en las fotos 25 a, b y c, donde las salientes y los alambres lesionan sobre todo el cuello y/o la cabeza cuando la meten para comer, generando además de heridas, problemas posteriores como linfadenitis.

Fotos 25 a, b y c. Lesiones en los animales debido alambres y salientes (Cortesía Roberto Montes de Oca)

Son múltiples los ejemplos de los problemas que generan comederos mal diseñados. En las fotos 26 a y b, se muestra cómo el roce continuo al comer genera un desgaste de la lana en el cuello; en las 27 a y b, no se tomó en cuenta la altura donde ingresa la cabeza y está tan mal hecha, que para poder comer los animales están hincados y en la foto 28 el animal casi no puede comer porque no entra la cabeza.

Fotos 26 a y b. Barras en el comedero que cada vez que ingresa la cabeza del animal lo está friccionando (cortesía Sergio Balcazar)

Fotos 27 a y b. Varillas horizontales muy bajas que obligan al animal a hincarse para poder comer (cortesía Sara Antúnez)

Foto 28. Espacio reducido que impide que el animal pueda meter la cabeza totalmente para poder comer

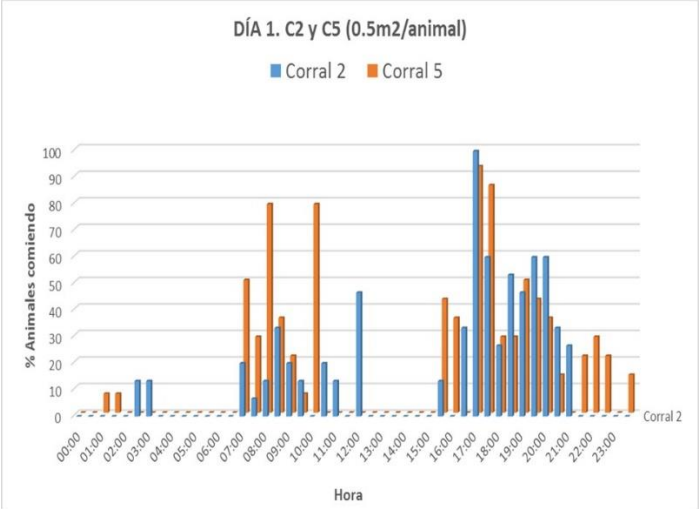
Un problema frecuente, es el que se da en corrales que tienen ovejas en lactación con corderos pequeños; los cuales conforme van creciendo se meten a los comederos y los contaminan como se muestra en la foto 27. Las prácticas que se utilizan para evitarlo es reducir el tamaño del espacio donde meten la cabeza los animales, con barras o varillas, pero esto termina molestando al animal. Se llega a usar una barra movible que se va subiendo conforme van creciendo los corderos. Otra opción es que las barras que marcan los espacios donde meten las cabezas los animales, en vez de ser verticales son inclinadas como las que se muestran en la foto 28 a, se puede observar que hay corderos que no pueden entrar al lado de animales grandes; en la foto 28 b se muestra otra opción que consiste en un trapecio invertido, lo que permite la entrada de la cabeza por la parte superior pero no puede sacarla mientras come.

Foto 27. Corderos que se salen del corral y se suben a los comederos. Fotos 28 a y b Comedero con barras inclinadas que reducen el paso de corderos (cortesía Ricardo Gómez)

Los hábitos de alimentación

Los ovinos tienen horarios bastante definidos de alimentación sea en campo como en corrales y principalmente son diurnos. En un estudio reciente del equipo de producción ovina de la FESC realizado en una unidad de producción de ciclo completo en estabulación con alimento *ad libitum,* se encontró que los ovinos en estas condiciones son bastante diurnos, concentrando su alimentación en dos periodos importantes el primero entre las 07 y las 10 h y el segundo entre las 15:30 y 20:30 h como se muestra en la figura 2. Esto puede tener importancia cuando el alimento no esta disponible *ad libitum*, sino que se surte durante el día, para que los comederos sean abastecidos antes de estos periodos

Figura 2. Periodos de alimentación en corderas en una unida de producción en estabulación



Fuente: González, Salvador, Pérez y De Lucas, 2015.

En otro estudio también de este equipo, en que se valoró ofrecer alimento en uno o dos comederos a corderas, con la diferencia que cuando era uno, en el mismo estaba el

concentrado y el forraje, mientras que cuando eran dos en uno estaba el concentrado y en el otro el forraje, como se muestra en el cuadro 2, no se encontraron diferencias en la ganancia de peso a lo largo de la engorda, lo que a primera vista puede significar ahorro para los productores al no tener que invertir en comederos para ofertar la comida separada. Sin embargo, el mismo estudio mostró algunos aspectos de comportamiento (conductas) anormal que necesitan ser evaluados en estudios posteriores, para ver si no afectan otros aspectos productivos. Como se observa en el cuadro 3, cuando solo dispusieron de un comedero los animales dedicaron más tiempo a comer, a estar parados y con estereotipias, que aquellos que tuvieron dos. La obligación de producir con bienestar animal obliga a considerar estos aspectos.

Cuadro 2. Efecto del tipo de oferta de alimentos sobre la ganancia diaria de peso

No. De comederos	119 días	123 días	137 días
Uno	0,297±0,016	0,283±0,017	0,285±0.028
Dos	0,304±0,018ns	0,316±0,019ns	0,247±0.032ns

ns= no significativo (P≥0,05)
Fuente: Estrada, Salvador, Pérez y De Lucas, 2016.

Cuadro 3. Conductas desplegadas durante la engorda de corderas

No. de comederos	**Uno**	**Dos**
	Número de eventos	
Comer	1237 a	891 b
Echados	1142	1185
Parados	176 a	121 b
Estereotipias	210 a	151 b
Topeteo	245	224
Montas	29	28
Empujones	86	72
Desplazamiento con manotazos	31	18

a, b, literales diferentes en renglón indica diferencia estadística significativa (P≤0,05)
Fuente: Estrada, Salvador, Pérez y De Lucas, 2016.

Los bebederos

Tan importantes son los comederos como los bebederos o abrevaderos en la alimentación de los ovinos y en sus efectos sobre la productividad. Se obvian aquí las posibilidades a nivel de potrero o praderas, porque muchas son naturales como ríos, arroyos o lagunas, eso no quiere decir que los hay artificiales como instalación, por ejemplo, jagüeyes, presas o represas, y bebederos de piedra o concreto, pero también los hay como equipo de distintos materiales. Aquí solo se muestran en las fotos 29 a y b un par de ejemplos, el tema es amplio y escapa a los objetivos de este escrito, baste señalar que, por ejemplo, su ubicación, tiene que ver entre otras cosas con aspectos tan importantes como: cada cuándo pueden beber los animales o de cómo puede haber una

modificación del tapete vegetal en el potrero dependiendo de su ubicación y finalmente cómo afecta o puede afectar la productividad.

Los bebederos en los corrales son otra cosa, ya que en campo a veces es difícil controlar sobre todo la calidad del agua. De la misma manera que con los comederos hay bebederos instalación y equipo (fotos 30 a y b), por lo mismo es casi una obligación que deben cubrir una serie de requisitos, entre los más importantes están:

Foto 29 a. Represa en un potrero en Chihuahua aprovechando un escurrimiento de agua y foto 29 b, un bebedero de plástico en un pequeño potrero con pradera artificial

Fotos 30 a y b. Bebederos en corrales instalación o equipo

1) Deben suministrar suficiente agua para todos los animales en el corral, sin generar competencia entre ellos, en el cuadro 1, se mencionan los requisitos recomendados; un animal dependiendo de su edad y el tipo de alimento (seco o húmedo) puede consumir entre 7 y 11 litros de agua en adultos y de medio a 1 lt en corderos. Sin embargo, es importante señalar una diferencia entre un bebedero que es de encierro nocturno y otro permanente. El primero será requerido por muchos animales cuando regresen de pastorear y debe tener espacio para que puedan beber varios animales a la vez, en el segundo pueden bastar bebederos automáticos. En los bebederos para varios animales a la vez se calculan entre 45 a 75 por metro y en corderos de 75 a 120. Es importante que tengan un sistema de reemplazo constante (por ejemplo, un flotador), que no sean profundos, es decir que el espejo de agua no tenga más de 15 o 20 cm de la superficie del agua al

fondo del bebedero, para que el agua sea reemplazada continuamente (foto 31). El cálculo de animales por bebedero automático en adultos es de 40 a 50 y en corderos de 50 a 75.

2) Debe estar lo más limpia posible, libre de impurezas, sobre todo las generadas por tener poco movimiento, por ejemplo, lama; y ser limpiados con frecuencia para evitar suciedad. Desgraciadamente los malos ejemplos son muchos, las fotos 32 a y b muestran este hecho.
3) Debe estar o mantenerse fresca a lo largo de día para ello es recomendable que esté bajo un techo.
4) Hay que evitar sabores extraños o salobres, los bebederos de metal sobre todo oxidados pueden generar estos y provocan una disminución en el consumo, afectando la productividad del animal.

Todos y cada uno de estos puntos pueden afectar el rendimiento del animal, por ejemplo, en ganancias de peso o en la producción de leche.

Foto 31. Bebedero poco profundo con flotador que reemplaza continuamente el agua.
Fotos 32 a y b. Ejemplos de bebederos sucios tanto de tanque como automático

Un aviso de que la calidad del agua no es la adecuada o no le agrada al animal es cuando si puede la toma de donde sale (fotos 33 a y b).

Fotos 33 a y b. Ovejas tomando agua directamente de la salida (cortesía Sara Antúnez y Armando Valadez)

La transición en la alimentación y el uso del creep feeding

Uno de los momentos importantes en la alimentación es la etapa del cordero durante la lactancia y su separación de la madre y como se verá las instalaciones juegan un papel

clave. Como es sabido, al nacer el tracto digestivo del cordero funciona como el de un monogástrico, lo que permite aprovechar óptimamente la leche, con el crecimiento se va convirtiendo paulatinamente en rumiante, bajo condiciones normales, esto puede acontecer alrededor de los 2 meses de edad, de ahí que sea alrededor de este tiempo cuando se desteta a los animales (es decir separarlos de las madres). Esta experiencia tiene efectos estresantes en el cordero, que se manifiesta en pérdida o falta de ganancia de peso durante un tiempo.

Una práctica de manejo nutricional que puede aminorar este efecto o incluso eliminarlo es el uso del *creep feeding* (se recomienda la lectura del texto de Salvador y De Lucas de 2015, sobre este tema publicado en la revista del borrego). La misma se refiere a proporcionar un alimento sólido de buena calidad en un área de exclusión dentro del corral de lactancia, con objeto de que se acostumbren y consuman alimento sólido más pronto, así mismo se busca que sea similar o igual al que recibirán una vez que sean separados de sus madres para llevar a cabo la transición sin afectar al cordero. Las formas, tamaños o materiales con los que se elaboran son múltiples y pueden ser instalación o equipo. En esencia lo importante es: 1) que sea un área dentro del corral de lactancia que pueda excluir a los corderos de sus madres evitando que puedan pasar; 2) que sea un área seca, limpia, techada, con paja de preferencia y agua limpia si es posible; 3) que en esa área dispongan los corderos de un comedero con un alimento preferentemente concentrado que cubra las necesidades de energía y proteína para crecimiento; 4) que el espacio por donde entran los corderos se pueda ajustar la altura, para que conforme crezcan puedan pasar hasta el momento del destete. Las fotos 34 a, b y c, muestran ejemplos de *creep feeding*, como se puede apreciar uno es instalación y los otros, equipo; nuevamente la forma o diseño y los materiales con los que se elaboran es enorme, lo importante es que cumplan su objetivo.

Foto 34 a, b y c. Ejemplos de *creep feeding* instalación y equipo (cortesía Eva Valdés)

Un aspecto muy importante para realizar el destete es el hecho de que los corderos aprendan a comer y a beber, en buena medida lo hacen a través de la imitación de sus madres, aunque también de otros corderos o animales del rebaño, el caso del agua es particularmente importante, porque mientras no aprendan a beber realizar el destete es difícil. En la foto 36, se aprecia que los corderos han aprendido a beber solos, lo que facilitará su destete a edades más tempranas.

Fotos 35 a y b, corderos aprendiendo de sus madres a comer (cortesía Armando Valadez) y beber (cortesía Gerardo Caja).

Foto 36. Corderos lactantes que ya beben solos

Resumen

Una síntesis de las características que pueden ayudar a ser más eficiente la alimentación y evitar desperdicios son: 1) Ubicar los comederos en lugares que puedan ser fácilmente surtidos de preferencia estar por fuera del corral y tener un techo que lo cubra, con una altura tal que permita el paso de los vehículos que surten la comida; 2) se deben respetar los espacios de comedero tanto si son en dotación diaria como continua; 3) la altura del muro por donde ingresa el animal a comer no debe rebasar los 25 a 30 cm; 4) el muro o pared por donde ingresa el animal no debe ser más ancho de unos 10 a 12 cm, sino el animal tendrá que estirar mucho la cabeza para comer como se aprecia en la foto 37; 5) el espacio entre paredes del comedero (ancho) no debe ser de más de 30 a 40 cm, a

menos que la pared externa esté en pendiente para que conforme el alimento va siendo consumido este vaya descendiendo como se mostró en la foto 21; 6) una alternativa para evitar que los animales saquen el forraje que se ofrece en greña es colocar las barras de acceso al comedero en forma inclinada o en forma triangular, cuando hay corderos se puede colocar una barra que se pueda ir ajustando conforme van creciendo para evitar que se metan al comedero.

Foto 37. Murete del comedero por donde ingresan los animales a comer muy ancho, lo que obliga a estirar la cabeza para acceder a la comida.

Bibliografía recomendada

De Lucas T.J. 2011. Instalaciones, bienestar y producción. En memorias del Congreso Internacional del Borrego, CIBO. 10, 11 y 12 de agosto, Tuzoforum, Pachuca Hidalgo. CD.

Estrada, L.C.; Salvador, F.O.; Pérez, R.M.A. Y De Lucas, T.J. 2016. Efecto del tipo de disponibilidad de alimento sobre la ganancia de peso y el comportamiento social en corderas finalizadas en corral. Aceptado en las memorias de SEOC, Talavera de la Reina, septiembre.

González L. Sandra, Castillo H. Laura, Salvador F. Omar, Pérez R. Miguel A y De Lucas T. José. 2015. Estudio preliminar sobre los hábitos de alimentación y descanso en corderos en corral de engorda**.** En Memorias del Tercer Encuentro Internacional de Investigadores en Bienestar Animal realizado en la Ciudad de México los días 27 y 28 de octubre.

Hinring, H.J.; Faller, T.V.; Hope, K.J.; Nudell, D.J and Rickets, G.E. 1994. Sheep housing and equipment handbook. Midwest Plan Service. Iowa State University, Ames, IA 50011 3080.

Salvador Flores Omar y De Lucas T.J. 2015. El uso del *creep feeding* en los rebaños de cría. Revista del Borrego. Año 16, No.94, jun –jul, 2015.

Sheep hand book housing and equipment. 1974. Ames Iowa: Midwest plan service 2nd edition

Wand Christoph 2010. Feeding systems for sheep. Factsheet. Beef cattle, Sheep and Goat Nutritionist/ OMFRA