

protegidos con una caja de alimentos cercada. Con un sistema, una vaca que lleva un imán en su collar puede activar un pequeño sinfin en el sistema para liberar alimento en una proporción de .25 kg. por minuto. Entre más adentro tenga la vaca su cabeza en el comedero, el grano es liberado más lentamente. Observaciones de campo sugieren que los lecheros en general están satisfechos con su uso, pero una evaluación económica es difícil. El comedero permite a las vacas con imán comer tanto grano como ellas deseen de acuerdo con las variables de apetito, tiempo, y competencia social. El consumo más bajo de forraje ha dado como resultado una disminución del porcentaje de grasa en la leche. Hutjens en sus estudios de tiempo-movimiento en cinco granjas descubrió que los comederos estaban ocupados de 39 a 78% del tiempo, pero las vacas sin imán permanecían en el comedero de 6 a 59% del tiempo de uso de las vacas. El grano puede ser dejado en la caja por la vaca anterior. Un gran número de actos agresivos fué observado en contra de las vacas que estaban usando el comedero, a menudo por vacas sin imán. Hutjens hizo algunas excelentes sugerencias de manejo: La vaca en el comedero necesita protección de los lados, ya que vacas con rangos social alto pueden causar serios disturbios; los imanes deben ser quitados de las vacas cuyos requerimientos para la producción de leche no esté garantizada por el grano adicional; poner a una vaca con imán y poner el comedero a su disposición por una hora ha dejado ver que algunas vacas con imán no usarán el comedero.

Otro dispositivo permite a las vacas lleven una llave electrónica en su collar para abrir una puerta para tener acceso a la caja de alimento. Aunque la investigación de aplicaciones de este dispositivo permite a más de 50 vacas obtener consumos individuales en grupos de animales, la aplicación comercial de la puerta está dirigida para permitir la misma entrada para todos los animales, ó todas las vacas con una llave de acceso para la misma puerta o serie de puertas. Así mismo el sistema permite acceso libre para vacas con determinada llave para un comedero el cual puede tener alimento disponible en él. Una ventaja de éste sistema sobre el anterior es que el grano dejado por una vaca no puede ser para otra vaca sin llave. La mayoría de

los rasgos de manejo listados previamente para los comederos activados con imanes se aplica también a este dispositivo.

Otro tipo de alimentación electrónico para alimento concentrado ha sido desarrollado en la Universidad de Illinois. Este ofrece la ventaja de permitir control individual sobre la concentración máxima designada a cada vaca a través de un sistema automático. Cada vaca lleva un transponder (imán especial para cada vaca) en el collar que es ajustable para permitir de 3 a 50 minutos (.45 Kg/min. de alimento) de tiempo de comida concentrada por cada 24 hrs. Estudios indicaron que las vacas lactantes (en promedio consumieron cerca de 18.5 Kg/día) producían tanto en éste sistema como cuando se alimentaban de grano en la ordeña o con ración completa. En un estudio de la eficiencia y comportamiento de las vacas usando este sistema, los animales reciben cerca del 76,84 y 98% del concentrado requerido cuando había 30, 20 y 15 vacas/comedero. En resumen los comederos estuvieron ocupados 84, 77 y 75% tiempo total con concentrado realmente disponible un 41, 34 y 30% del tiempo ocupado para el correspondiente comedero. Sin embargo, las vacas pueden comer algo de grano del dejado por el animal que lo dejó habiéndolo utilizado previamente. Cualquier sistema diseñado para designar concentrados individualmente y forraje con libertad sufren la misma imprecisión mencionada antes para los sistemas de comedero convencional (tolba para granos). Estos tres sistemas de concentración suplementaria podrán tener un mérito mayor en sistemas de albergue con animales libres donde la agrupación no es factible.

#### RACIONES COMPLETAS

Este fenómeno es usado para definir una mezcla cuantitativa de todos los ingredientes de la dieta requeridos enteramente lo suficiente para poder hacer la separación y el sorteo para separar por grupos, y así formular para especificar los niveles de nutrientes y su ofrecimiento a libertad. Aunque el concepto de raciones completas ha sido usado extensamente para otras clases de ganadería. Los nutriólogos en el ramo lechero han sido lentos para reconocer sus ventajas, quizá por el gran rango

CAPILLA ALFONSINA  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

U.A.N.L.



en la producción de leche y la correspondiente variación en requerimientos nutritivos en cualquier hato. Gran parte de las investigaciones anteriores en raciones completas fué con subproductos de forraje incluyendo mazorcas de maíz, cáscaras de semilla de algodón, cáscara de arroz, etc., en un tiempo cuando los forrajes se encarecieron y los granos se abarataron cuando el objetivo primordial fué usar el mínimo de forraje. Experimentos más recientes usaron forrajes convencional dado en porcentajes de forraje. Revistas incluyen los de Rakes y Mc. Culleough. Recientes investigaciones de lecheros que usaron raciones completas mostraron que un alto porcentaje es deseado dependiendo el sistema. Entre las ventajas incluidas en las raciones completas están:

- 1) No se expresa la selección entre los alimentos permitida. Por consecuencia cada bocado consumido es uniforme, definido y tan cercano que uno puede hacerlo una dieta completamente definida (nutritiva). Este aspecto de las raciones completas es especialmente variable cuando se trata de corregir fallas en una manada caracterizada por una alta incidencia de algún desorden.
- 2) Grandes producciones con raciones completas no solo han sido demostradas en investigaciones, sino también por lecheros quienes con grandes manadas han demostrado producciones que sobrepasan los 8,500 Kg/vaca/año.
- 3) Selección libre de suplementos minerales son innecesarios.
- 4) Las raciones completas dadas a libre acceso provocan pocos trastornos digestivos en la primera lactancia ya que las vacas son cambiadas de raciones altas en forrajes a dietas altas en concentrado inmediatamente después del parto. La razón parece ser que las vacas comen estas dietas lentamente, y sólo pequeñas concentraciones pueden ser consumidas en un corto período. Aún cuando la alimentación no se dá a libre acceso, Holter encontró que la eficiencia de convertir la energía metabolizada a leche fué del 63% para vacas alimentadas con raciones completas comparada con un 50% para vacas alimentadas con componentes dietéticos en las comidas. O sea el método tradicional.

- 5) Componentes de nitrógeno no proteicos (NNP), especialmente la urea liberan amonio rápidamente poniéndolo en contacto con el flujo del rumen. Para la máxima eficiencia la urea debe de ser dada varias veces en el día con una fuente de energía la cual contiene almidón. Por consiguiente, una fácil manera de llevar a cabo alimentación múltiple es ofrecer las raciones completas en libertad.
- 6) Una ración completa con una base de forraje de silo sirve para atenuar y disfrazar el sabor impotente de los ingredientes tal como la urea. Este hecho ofrece una ventaja significativa porque incrementa la flexibilidad y minimiza el número y magnitud de variables las cuales deben ser impuestas al mínimo costo calculado para la mezcla de concentrado formulado. En efecto, uno puede hacer grandes cambios en la formulación como cambios de precios sin inducir en problema alimenticio. Por otro lado, los lecheros están impresionados especialmente con los repentinos cambios en los tipos de forraje los cuales son posibles sin disminuir el consumo o la producción de leche.
- 7) Algunas reducciones en el trabajo requerido para la alimentación de granos debe de ser precisada a través de este sistema.
- 8) Dando un porcentaje específico y obligatorio de forraje junto con el concentrado uno puede disminuir algunos de ellos sin disminución de grasa en la leche dando fibra en el consumo de dieta necesario para mantener la grasa en la leche.
- 9) No es muy necesario suministrar granos antes de ordeñar aunque algunos ajustes podrán ser necesarios para vacas acostumbradas a recibirlos.
  - a) No es necesario equipo para la alimentación de grano y la constitución de los costos es reducido.
  - b) Observaciones de campo indican que las vacas están quietas durante la ordeña y defecan menos.
  - c) Hay menos polvo en la sala ordeña.
  - d) Los movimientos en la sala de ordeña son muy rápidos porque las vacas no retardan por la comida.

CAPILLA ALFONSINA  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

U.A.N.L.



e) Más vacas por hombre son posibles manejar cuando los operadores en la sala de ordeño no gastan tiempo repartiendo el alimento.

10 ) Es posible mecanizar una tolva convencional de grano para raciones completas.

Un mezclador horizontal estacionario puede ser montado en una plataforma convencional en el cuarto de alimentación, las dietas pueden ser mezcladas en ese dispositivo cuantitativamente, y un carro alimentador movido automáticamente puede ser usado para repartir la mezcla a las vacas.

11 ) La dieta total puede ser formulada cuantitativamente.

Entre las desventajas de las raciones completas están:

- 1) El heno que es almacenado en pacas o largos debe ser cortado antes de que sea mezclado con el silo o grano. Heno de pasto debe ser almacenado como silo.
- 2) Los vagones que mezclan todos los ingredientes son costosos y las "células de carga electrónicas son altamente recomendadas para cuantificar el proceso de mezclado, pero son muy costosos.
- 3) Muchos establos están diseñados para un grupo cuya formulación es difícil para grupos más pequeños.
- 4) Hay limitados datos experimentales en los cuales las recomendaciones para el número de vacas por grupo y las especificaciones exactas de raciones, las cuales permitan un uso eficiente de concentrado.
- 5) Es probable que no sea económicamente factible el uso de raciones completas en pequeñas manadas. Para aquellas manadas las cuales puedan pastar las raciones completas no son aplicables durante la temporada de pastado.
- 6) Más cálculos aritméticos son necesarios en las granjas para implementar el uso de raciones completas, especialmente si los ensilajes son utilizados.

AGRUPAMIENTO DE LA MANADA

Entre las ventajas de agrupar las manadas para darles una ración completa se incluyen:

CAPILLA ALFONSINA  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

1) La producción en grupos permite a las vacas moverse de dietas altas en energía en base a forraje a otras dietas bajas en energía según decline el progreso de la lactancia y la producción. Por definición una ración completa puede ser dada libremente para minimizar los efectos del dominio social en el comedero.

Las vacas que nos dan leche son tratadas con dietas altas en energía proporcionadas en la primera lactancia la cual excederá sus requerimientos para mantenerse más su fecundidad. El síndrome de las vacas gordas ha resultado en grandes pérdidas; en alguna manada donde las vacas que no dan leche se les permitió ingerir mucha energía. Un forraje "diluyente" puede ser útil cuando solo forrajes altos en energía (ej. silo de maíz) están disponibles. Aunque algunos investigadores sugieren que las vacas lactantes deben tratarse con un consumo de dieta balanceado para conocer sus requerimientos de energía, esto sucede especialmente con dietas basadas en silo de maíz en donde hay marcada tendencia a sobreconsumir en últimas lactancias lo cual muestra serios desordenes en la salud y altas pérdidas por muertes por vacas alimentadas con silo de maíz con consumo en libertad durante el período seco.

2) Los grupos divididos por producción permiten una mas baja producción en vacas que son alimentadas con una dieta menos costosa cuando la energía y la proteína son menos costosas en forrajes y subproductos bajos en energía. Smith obtuvo \$60/vaca en sus ingresos sobre el costo de la alimentación en un sistema de dos grupos contra un sistema de un grupo aun con 194 kg menos de leche por lactancia.

3) Cuando las vacas son agrupadas por producción, el grupo productor mas alto puede dársele una dieta alta en concentración de aquellos nutrientes (ej. proteína) para los cuales la vaca tiene una capacidad limitada de almacenamiento. Una dieta alta en energía dada en la primera lactancia debe minimizar el período de balanceo negativo de energía y quizá resulte en una alta concepción.

U.A.N.L