



# Normas para medir la producción de carne a corral



ISBN 978-987-1513-12-3



9 789871 513123

# Normas para medir la producción de carne a corral

---

## Autores

---

**Darío Colomatto**

*Fauba. Conicet*

**Aníbal Pordomingo**

*INTA Anguil*

**Fermín Torroba y Cristian Feldkamp**

*Unidad de Investigación y Desarrollo del Movimiento CREA*

Normas para medir la producción de carne a corral

Cristian Feldkamp ... [et.al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Asociación Argentina de Consorcios Regionales de Experimentación Agrícola - AACREA, 2014.  
24 p. ; 26x20 cm.

ISBN 978-987-1513-12-3

1. Administración de Empresas. 2. Ganadería. I. Feldkamp, Cristian  
CDD 650

Fecha de catalogación: 29/01/2014

AACREA

Unidad de Comunicación y Marketing  
Sarmiento 1236, 5.º piso (C1041AAZ)  
Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina  
[www.crea.org.ar](http://www.crea.org.ar)  
(54-11) 4382-2076/79

Edición: Mariela Suárez

Diseño de tapa e interiores: René Durand/[contacto@percepto.com.ar](mailto:contacto@percepto.com.ar)

Corrección: Alejandra Valente

Impreso en Gráfica Pinter

ISBN 978-987-1513-12-3

Hecho el depósito que indica la Ley 11723

Impreso en la Argentina

Primera edición: marzo de 2014

---

Todos los derechos están reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, en todo ni en parte, ni registrada o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea este mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de AACREA.

---

## Contenidos

---

---

Introducción	<i>Pág. 04</i>
Aspectos generales	<i>Pág. 06</i>
Estado corporal inicial. Dietas. Categorías. Tipo racial. Objetivos del corral.	
Control táctico	<i>Pág. 08</i>
Aumento diario del peso vivo. Peso vivo inicial. Peso vivo final. Duración media del encierre. Cálculos. Cuántos animales pesar. Consumo. Índice de conversión. Eficiencia de <i>stock</i> .	
Control operativo	<i>Pág. 12</i>
Monitoreo del consumo. Lectura del comedero. Composición de la ración. <i>Score</i> de deyecciones. Timpanismo. Sintomatología respiratoria. Temperamento. Datos climáticos.	
Anexo	<i>Pág. 18</i>
Lectura del comedero. <i>Score</i> de deyecciones. Planillas modelo para la toma de datos.	

---

## Introducción

La producción ganadera argentina es una actividad de larga trayectoria económica y cultural, que se ha desarrollado a lo largo de nuestra historia adaptándose a diferentes escenarios geográficos y económico-productivos.

El surgimiento de sistemas de cría y engorde distintos de los tradicionales es un fenómeno característico de los últimos años. Entre los tantos cambios experimentados, la creciente adopción de los sistemas de alimentación a corral obligó a técnicos y productores a desarrollar nuevas formas de monitorear el proceso productivo. La búsqueda de nuevos indicadores de la producción física y económica generó una amplia diversidad de mediciones, lo que dificulta su interpretación cuando se desea establecer comparaciones entre establecimientos, entre años o entre diferentes lotes de animales, que serían de gran valor a la hora de evaluar las consecuencias de diferentes decisiones referidas a la gestión de la actividad.

Este manual pretende contribuir a mejorar la eficiencia productiva, así como la comunicación dentro del sector y es resultado de la positiva interacción público-privada, con un papel destacado del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Cuenta con el respaldo académico-científico de la Asociación Argentina de Producción Animal (AAPA), entidad de referencia en cuestiones vinculadas con la actividad.

Durante su desarrollo, se contó con la invaluable contribución de un amplio número de profesionales pertenecientes a diferentes instituciones, con la aspiración de establecer bases de medición objetiva para los sistemas de engorde a corral y favorecer la comparación de los distintos planteos. Está dirigido fundamentalmente a aquellas empresas ganaderas que procuran optimizar el

manejo de sus establecimientos, independientemente de la escala productiva. En este manual sólo se abordarán los indicadores correspondientes a la etapa en que los animales permanecen en el corral y no se considerarán las etapas anteriores o posteriores.

Cabe destacar que su realización no hubiera sido posible sin el desinteresado apoyo de un numeroso grupo de profesionales que colaboraron activamente aportando sugerencias y correcciones para mejorar el contenido. Expresamos nuestro agradecimiento a Gumersindo Alonso, Victoria Anomale, Esteban Artica, Rafael Canosa, Atilio Ciuffolini, Juan Cola, Francisco Corte, Gabriel Cotura, Mauricio Di Niro, Juan Elizalde, Diego Elowson, Diego Figueroa, Francisco Hermida Adrogué, Nora Kugler, Fernando Libano, Francisco Liceaga, Pablo Linari, José Lizzi, Pablo Loza, Pablo Maggiolini, Nicolás Marín Moreno, Daniel Méndez, Guillermo Montilla, Javier Oyarbide, Fernando Pacín, Alejandro Padilla, Sofía Padilla, Carlos Pastor, Carlos Peñafort, Mariano Pizzio, Sebastián Riffel, David Rubin, Guillermo Ruival, Juan Pablo Russi, Francisco Santini, Oscar Satorre, Enrique Sol y Federico Voilloud.

### ■ Cristian Feldkamp

*Coordinador de la Comisión de Ganadería de AACREA*

### ■ Gustavo Jaurena

*Presidente de la Asociación Argentina de Producción Animal*

### ■ Aníbal Pordomingo

*Coordinador (int.) del Programa Nacional de Producción Animal del INTA*

## Aspectos generales

### Estado corporal inicial

El estado corporal hace referencia al nivel de reservas corporales del animal. La posibilidad de comparar la eficiencia productiva de diferentes grupos de animales a través de indicadores, como la eficiencia de conversión o el aumento diario de peso vivo, exige que aquellos se encuentren en una condición corporal similar al inicio del período de corral. En caso contrario, las diferencias podrían explicarse por la diferente composición de cada kilo de peso vivo de aumento.

Para considerar el efecto del estado corporal, se establece una escala de 1 a 5 o de 1 a 9, donde 1 representa el menor estado de gordura y 5 o 9, el máximo. Las escalas son equivalentes a las utilizadas con vacas de cría, denominadas *escalas de condición corporal*.

La evaluación del estado corporal debe realizarse al inicio del período de encierre, tanto en planteos de recría como en los de terminación. Hacia el final, se realiza únicamente en el caso de los planteos de recría. En los corrales de terminación se consideran, además, el rendimiento y la tipificación de la res.

### Tipos de dieta

Según el porcentaje de grano presente por kilo de materia seca en la ración completa, el tipo de dieta se clasifica en:

- Baja: menos de 30% de grano.
- Media: entre 30% y 60% de grano.
- Alta: más de 60% de grano.

Para estimar la proporción de materia seca de la dieta cuando no se dispone de información de laboratorio, cabe tomar como valor de referencia un 12% de humedad en las dietas "secas", basadas en granos y concentrados; un 65% de humedad en las dietas sustentadas en silajes de planta entera, y un 40% de humedad en las intermedias.

### Categorías

- Ternero
- Ternera
- Novillito
- Novillo
- Vaquilla
- Vaca
- Macho entero joven
- Toro
- Varios

### Cuadro 1

Escala de condición corporal

Escala 1-5	Escala 1-9	Descripción
1	1	Animal muy delgado, sin cobertura grasa detectable al tacto o a la vista. El costillar y las apófisis transversas lumbares de la columna son muy visibles y angulosos. Los cuartos traseros se presentan rectos y con una apariencia "descarnada", sin desarrollo muscular ni redondeo del peceto. El cuero del pecho está suelto, sin engrasamiento visible. Corresponde a animales que han sufrido una restricción muy severa, sin aumento de peso o con pérdida de peso en el período previo.
2	3	Animal delgado, sin cobertura grasa visible en el dorso. Al tacto, sólo se detecta un ligero engrasamiento subcutáneo dorsal sobre la región lumbar. Las apófisis son visibles, pero no angulosas. Lo mismo ocurre con el costillar. Los cuartos traseros no presentan cobertura grasa, pero los músculos se advierten a simple vista y al tacto. Es el típico estado de los novillitos en recría con restricción nutricional y aumentos de peso inferiores a los 200 gramos por día.
3	5	Animal ligeramente engrasado. Costillas detectables al tacto; presentan suficiente cobertura grasa, no se las identifica sin efectuar presión manual. Apófisis no visibles. El cuarto posterior aparece redondeado sobre el cuadril y el peceto (lado posterior de la pierna). Se evidencia un leve engrasamiento subcutáneo en el pecho.
4	7	Animal con cobertura grasa. Se evidencia buen engrasamiento general. El dorso aparece bien cubierto, no se hacen visibles las apófisis de la columna en las regiones dorsal y lumbar. El costillar está cubierto y las costillas no son detectables. La paleta tiene una apariencia redondeada y el pecho se presenta relleno, con menos soltura subcutánea. La región del cuello también aparece rellena (cuero tenso y con pliegues), igual que el costillar y la entrepierna. Los cuartos están redondeados. No se forman ángulos rectos que evidencien "cuero flojo" en los cuartos posteriores. Todavía se forman los músculos grandes exteriores. La inserción de la cola es poco visible, sin presencia de polizones.
4,5	8	Animal gordo. Presenta un estado de terminación. El engrasamiento subcutáneo ha cubierto las regiones sensibles, avanzando sobre todo el cuerpo. El dorso es casi plano, con poca distinción de las regiones dorsal y lumbar. No es posible identificar el costillar a la vista o al tacto. El pecho se encuentra muy relleno, con un grado de tensión visible en los pliegues del cuello. Las paletas tienen un redondeo completo. Los cuartos posteriores han redondeado sus contornos y los músculos grandes no se detectan a simple vista. El área de la base de la cola ha comenzado a depositar grasa. Se hace visible la acumulación de grasa en la entrepierna y en la bolsa del escroto (capadura). La región del abdomen (los "vacíos") se aprecia muy rellena y distendida.
5	9	Animal obeso (casos muy poco habituales).



## Tipo racial

Se debe considerar el tipo racial predominante en el corral de encierre. En la planilla modelo del Anexo, que se puede descargar libremente de la subsección Ganadería correspondiente a la sección Investigación de la página web de AACREA ([www.crea.org.ar](http://www.crea.org.ar)), se debe seleccionar la opción correspondiente en la lista desplegable o incorporar el tipo racial en “Otros”. En caso de haber una combinación de tipos raciales dentro de un mismo corral, se sugiere utilizar la opción “Varios”. De ser necesario, hacer aclaraciones en la columna “Observaciones”.

Al consignar el tipo racial, es necesario realizar una estimación del tamaño adulto del biotipo seleccionando entre: grande (más de 500 kilos), mediano (400 a 500 kilos) o chico (menos de 400 kilos). Esta clasificación incorpora el concepto de *frame* adaptado al contexto de la producción ganadera argentina.

## Objetivo del corral

Según el objetivo del corral, se lo puede dividir en:

- Recría
- Terminación
- Destete precoz

## Control táctico

Los indicadores de control táctico permiten comparar los resultados obtenidos en un corral con los de otros corrales de la misma empresa en el mismo o en distinto momento, como así también establecer una relación con los resultados alcanzados en otros establecimientos. Su utilización sistemática es parte del proceso de aprendizaje y mejora continua.

Los indicadores físicos más relevantes son el aumento diario de peso vivo (ADPV) y el índice de conversión (IC), centrales para la evaluación de los resultados. Para determinarlos, es necesario consignar el peso vivo en diferentes momentos y el consumo diario medio del animal.

### Aumento diario del peso vivo

#### *Peso vivo inicial*

La determinación del peso vivo inicial de un lote o de un bovino es el primer paso de todo el proceso de medición de la respuesta animal. En función de los objetivos planteados, se deberá seleccionar el peso vivo al momento de ingreso al encierre, conocido como peso vivo del día cero ( $PV_{i0}$ ), o el peso vivo luego de un período de acostumbramiento. Si bien los períodos de acostumbramiento son diversos y dependen del tipo de dieta, de la categoría y del peso final objetivo, se sugiere considerar el peso vivo de los animales 15 días después de haber ingresado al sistema de confinamiento ( $PV_{i15}$ ). Se asume que luego de este lapso la hacienda se ha acostumbrado y pasa a una dieta de crecimiento o engorde.

La importancia del  $PV_{i15}$  radica en que la etapa de acostumbramiento introduce una distorsión y puede confundir la identificación de la respuesta animal cuando

se quiere evaluar una dieta o comparar una estrategia de alimentación respecto de otra. Por ejemplo, el solo efecto de una diferencia de llenado entre animales o lotes al arribo puede introducir discrepancias en el aumento de peso, y luego, en el índice de conversión.

Por esta razón, cuando se trata de determinar la respuesta a una dieta de crecimiento y engorde, es conveniente descartar el efecto del acostumbramiento, ya que este puede no tener que ver con el tipo de dieta que se está administrando.

La estrategia más simple para determinar el peso vivo al inicio consiste en realizar pesadas al ingreso ( $PV_{i0}$ ); incluso se puede considerar el peso de compra. Este dato es de gran utilidad porque permite conocer la producción de carne por corral y ofrece elementos para analizar eficiencias globales. Es menos útil para evaluar la gestión del encierre; por ejemplo, para realizar comparaciones entre corrales o lotes.

Esta pesada inicial es, en términos de esta metodología, de carácter obligatorio. Como estrategia general de pesada se sugiere considerar el tiempo de ayuno por sobre el movimiento (transporte), por lo que se debe implementar la escala que se presenta en el cuadro 2.

A la inversa, el  $PV_{i15}$  tiene como desventaja la necesidad de pesar los animales 15 días después de haber sido encerrados. El indicador que se genera con el  $PV_{i15}$  y la duración del engorde (descontados los 15 días de acostumbramiento) constituye el aumento diario de peso vivo relacionado con la dieta, el indicador más cercano a la verdadera ganancia de peso vivo.

La pesada debe realizarse en forma previa a la comida de la mañana, sin modificaciones respecto de la rutina del

día anterior. Es conveniente que los corrales sean pesados siempre en la misma secuencia, sin sufrir esperas prolongadas en corrales de manejo (de más de dos horas).

### **Peso vivo final**

El peso vivo final ( $PV_f$ ) es el peso de los animales cuando egresan del corral de encierre para ser trasladados a otro corral, potrero o establecimiento, o para ser destinados a la venta. Se trata del peso vivo de salida del corral en medición y debe ser registrado como tal.

En términos de estandarización de mediciones, el peso final se corregirá por desbaste tomando como referencia el tiempo transcurrido entre la última oferta de alimento más dos horas y el momento de la pesada en el campo o en el frigorífico. Para seleccionar el valor de desbaste correspondiente, se utilizará el cuadro 2.

Ejemplo:

Suministro de alimento a las 17.

Pesada a las 9 horas del día siguiente.

Cálculo:

Comienzo del ayuno = 17 horas + 2 horas = 19 horas

Tiempo de ayuno =  $(24 - 19) + 9 = 14$  horas

De acuerdo con el cuadro, este valor se corresponde con un 3% de desbaste.

En el caso de los envíos a frigorífico con una pesada previa en el campo, se sugiere registrar el peso vivo de recepción en frigorífico ( $PV_{f \text{ fríg}}$ ) y utilizarlo para controlar las diferencias entre ambos valores.

Cuando no es posible hacer las pesadas correspondientes, sólo queda la opción de utilizar los pesos de compra y de venta para realizar la gestión de producción. La estimación visual del peso durante el engorde (sin balanza) involucra demasiados componentes subjetivos como para generar conclusiones válidas.

### **Duración media del encierre**

El tiempo de estadía en el corral es equivalente a la duración del período de engorde para cada lote, animal o corral. Esta información genera un indicador que habla

#### **Cuadro 2**

Estrategia de pesada inicial de la hacienda

Horas de ayuno (sobre camión o en corrales de manejo)	Porcentaje de desbaste
Menos de 4	7
4 a 8	5
8 a 16	3
16 a 24	2
Más de 24	0

de las características del encierre: corto, cuando dura menos de 60 días; mediano, cuando involucra de 60 a 100, y largo, cuando la duración supera los 100 días.

Es necesario contar los días transcurridos desde el momento de ingreso al corral hasta la salida de los animales, incluyendo el período de acostumbramiento. A este indicador se lo denomina *duración media del encierre* y debe ser considerado por categoría animal. El valor resultante será una combinación emergente de la ponderación de la cantidad de animales de cada grupo por el tiempo de estadía.

Esta información da cuenta de los resultados físicos del corral y permite identificar el peso y la fecha promedio de ingreso y egreso, la cantidad media de animales que pasaron por allí en el período considerado (período de gestión), la duración y el ADPV medio ponderado de los engordes. Estos resultados incluyen el período de acostumbramiento de cada lote de animales y no evalúan o caracterizan una dieta, sino los resultados globales de la gestión física.

### **Cálculos**

El aumento diario de peso (ADPV) es el indicador más simple de relevar y refiere al crecimiento o la deposición neta de masa corporal. Sin embargo, debe entenderse que es un estimador indirecto de la deposición de tejido.

- Para estimar los resultados de producción por corral, por categoría o en forma global, es necesario calcular el  $ADPV_0$  utilizando el  $PV_{i0}$  y la duración del período de corral sin descontar los 15 días de acostumbramiento.

- Para el estudio comparado de dietas o gestiones de alimentación posteriores al acostumbramiento, se debe calcular el  $ADPV_{+15}$  utilizando el  $PV_{i15}$ . De esta manera, se descuentan los 15 días de acostumbramiento habituales del período de alimentación.

A modo de ejemplo, en el anexo se presenta la gestión de producción de dos corrales que comprenden dos categorías animales diferentes. Allí se ofrece un modelo de planilla útil para efectuar la carga de datos y una planilla resumen que engloba los resultados de los corrales involucrados. La versión digital del presente manual dispone de estas planillas en formato Excel que pueden ser libremente utilizadas por los usuarios y actualizadas cuando se considere conveniente. A partir de esta información, se cuenta con elementos que resumen los resultados globales del engorde a corral.

En caso de evaluar la respuesta a una dieta, es conveniente utilizar la pesada inicial luego del período de acos-



tumbramiento (PV<sub>i15</sub>), para desvincularla del efecto que este pudiera tener, y alcanzar un período entre pesadas de, al menos, 30 días. Determinaciones de consumo, aumentos de peso y conversión del alimento generadas en períodos muy cortos son poco concluyentes con respecto a la dieta. La variabilidad del peso debida a efectos de llenado es por lo general demasiado elevada para visualizar efectos en tiempos cortos (ver recuadro “Comparación de dietas”, en la página 12).

## Cuántos animales pesar

Al momento de efectuar la pesada de los animales se puede considerar todo el corral o un grupo de animales a manera de muestreo. Si se opta por esta última alternativa, el grupo en cuestión debería contener al menos un 15% del total de los animales del corral y consistir en un muestreo representativo del lote. Por ejemplo, puede estar compuesto por animales de la primera mangada (un 5% del total), animales de una mangada intermedia (5% del total) y otros de la última mangada (5% del total). Cada grupo puede ser caravanado para identificar los animales en pesadas posteriores, en el caso de pesadas individuales.

En las pesadas posteriores es de utilidad registrar el número de caravana para identificar a cada animal y seguir su evolución y los cambios de peso. Además de visualizar errores de pesada, es posible dimensionar la variabilidad en el lote de animales, un aspecto tan relevante como el aumento de peso para caracterizar el tipo de animal y su origen.

No se sugiere realizar pesadas “al corte”, ya que en la mayoría de estos casos no se realiza una correcta aleatorización del grupo que se va a pesar, por lo que su representatividad respecto de la población puede ser baja.

En caso de realizar un seguimiento de la evolución de la ganancia de peso, se sugiere que el período mínimo entre pesadas no sea inferior a 30 días.

## Consumo

A pesar de que, con frecuencia, el ADPV concentra una parte importante de la evaluación del corral, es el consumo de alimento el que debe constituir el centro de la gestión. La determinación del consumo es el instrumento de mayor valor para tomar decisiones porque este ítem, y su variabilidad, está relacionado con la respuesta animal y es, además, el mejor indicador de la calidad del manejo y de la eventual ocurrencia de trastornos metabólicos y enfermedades infecciosas o carenciales.

El registro diario del suministro efectuado a cada corral debe ser un procedimiento de rutina en todas las

empresas. Para ello, se debería consignar en cada oportunidad la cantidad administrada por corral y el tipo de dieta que se ha ofrecido (por ejemplo, el número de ración a la que corresponde ese suministro). Dependiendo del grado de complejidad y del tamaño de cada empresa, se generan diferentes planillas o sistemas de registro.

Los establecimientos que alimentan a los animales en forma controlada, “a comedero prácticamente vacío”, deben llevar un registro preciso de la cantidad que se administra en cada ocasión para no perder el control de la cantidad ofrecida respecto de la requerida.

Las empresas que trabajan alimentando a la hacienda sin restricciones, “a comedero lleno”, también deben registrar lo ofrecido en cada corral para visualizar la homogeneidad y el grado de intermitencia del consumo.

Cuando se ofrece el alimento en forma controlada, la detección de la variabilidad del consumo surge inmediatamente de la lectura del comedero de un día para el otro o entre comidas. En cambio, cuando se llena el comedero, la lectura resulta menos sensible a los cambios producidos en el consumo, los cuales pueden estar originados en enfermedades o en trastornos que pueden reducirlo (acidosis, neumonía, gastroenteritis e intoxicaciones hepáticas).

En este manual se asume que el suministro diario acumulado en el período de medición es equivalente a la cantidad de alimento consumido. Se entiende que existen pérdidas de proporción variable entre el suministro y el consumo. Una vez identificada la cantidad de alimento consumida por el corral durante el período en cuestión, podemos mensurar lo que se ha consumido por día dividiendo el total por la duración del período. También se puede identificar el consumo individual diario al dividir dicho valor por la cantidad de animales del corral. Este es un número sencillo de obtener si todos los animales que ingresaron al corral salieron al mismo tiempo. Si, por el contrario, ingresaron y egresaron en distintos momentos y si, además, hubo muertes, arribar a la cantidad media ponderada de animales del corral conlleva un esfuerzo de cálculo mayor y merece ser elaborado.

La cantidad diaria ofrecida por corral es un dato directo del registro de lo descargado en cada corral por día. Esa información se puede sumar en un período de tiempo dado (t) y dividir por la existencia media ponderada en el corral. La estimación debe realizarse teniendo en cuenta la cantidad de animales por el tiempo de permanencia dentro del período considerado (t).

En el cuadro 1 del anexo, se observa que en el corral 1 hubo un promedio de 150 novillitos que permanecieron en él un promedio ponderado de 102 días (celda E22 de la tabla para la versión en Excel). La sumatoria de lo ofrecido por día durante la totalidad de los días reales del

encierre (los 137 días que surgen de la fecha de cierre menos la fecha de inicio) indica que consumieron un total de 119.340 kilos de materia seca de alimento, siendo el consumo diario medio de 7,8 kilos de materia seca por cabeza y por día. Nótese que se utilizan las existencias ponderadas por el tiempo y también por los días del encierre, pero que la sumatoria de las cantidades ofrecidas corresponde al período completo.

## Índice de conversión

A partir de la información del consumo diario y del aumento de peso, se puede estimar el indicador más relevante del engorde a corral: el índice de conversión (IC); es decir, la cantidad diaria de alimento que es necesario consumir para aumentar un kilo de peso vivo (kg de MS/ADPV). En el ejemplo de los novillitos utilizado anteriormente, el ADPV<sub>0</sub> de ese corral fue de 1,3 kg/cab./día con un consumo diario de 7,8 kg. El índice de conversión resultante fue de  $7,8/1,3 = 6$ . En síntesis, la producción de un kilo de aumento de peso vivo costó 6 kilos de materia seca de alimento.

La inversa del IC se define como eficiencia de conversión (EC); es decir, la cantidad de producto logrado

por unidad de insumo utilizada. En este caso, el ADPV dividido por la cantidad de alimento ofrecida por animal y por día. Ese valor, en este ejemplo, fue de 0,17.

Cuando se considera el IC, a medida que el número decrece, la conversión mejora. En el caso de la EC, la conversión mejora a medida que el número aumenta.

Los cálculos de conversión que surgen del seguimiento de lotes se efectúan de la misma manera sugerida para los grupos o corrales completos. En estos casos, es poco probable que se deban ajustar y ponderar las existencias y los tiempos, excepto en caso de muerte o retiro de animales enfermos, los cuales jamás deben ser restituidos al grupo de evaluación de dietas o genética.

No es conveniente realizar estimaciones de aumento de peso, consumo y conversión en períodos inferiores a los 30 días. Además, se aconseja planificar al menos dos períodos de muestreo de 30 días cada uno.

Considerando que el valor de consumo utilizado en los cálculos de este manual no es corregido por la consignación de remanentes diarios o las pérdidas entre el suministro y el consumo real, las comparaciones con información experimental o determinaciones basadas en consumos efectivos deben hacerse con cautela. En esos casos, deberán incluirse factores de corrección del consumo por las



citadas pérdidas. Se considera que el supuesto de alimento ofrecido equivalente al alimento consumido utilizado es de utilidad para caracterizar la gestión del proceso de alimentación, por lo que el índice de conversión descrito es un indicador de la eficiencia de uso del alimento e incluye las pérdidas de suministro y desperdicios.

### Eficiencia de *stock*

La eficiencia de *stock* es una estimación de los kilos de carne que se producen en un ciclo por cada 100 kilos de existencias.

Se considera *ciclo* al período que va desde el llenado del corral hasta su vaciamiento, estableciendo un año como máximo. Si la duración del ciclo es superior a un año, se

deben contemplar las diferencias de inventario, considerando las existencias en kilos iniciales y finales. Matemáticamente esto se representaría de la siguiente manera:

$$\text{Eficiencia de } \textit{stock} (\%) = \frac{\text{Producción de carne } \left(\frac{\text{kg}}{\text{cab.}}\right)}{\text{Carga media del ciclo } \left(\frac{\text{kg}}{\text{cab.}}\right)} * 100$$

Los ingresos incluyen las compras y transferencias efectuadas desde otro corral. Los egresos consisten en ventas, transferencias a otro corral y salidas de animales a enfermería que no regresan. Los animales muertos son considerados pérdidas de producción, no egresos. Este indicador puede considerarse, tanto por lote como por corral, como agregado en el nivel de sistemas de corrales.

### Comparación de dietas

Cuando sea necesario comparar la respuesta a diferentes dietas y generar información confiable, que pueda ser utilizada en diferentes empresas, se sugiere realizar un seguimiento durante tres períodos de 30 días cada uno; es decir, 90 días de alimentación, como un procedimiento de rutina.

En estos casos es importante proponer que se realice un registro semanal de las raciones ofrecidas y que se muestree cada 15 días la dieta administrada. Dicha muestra debería estar compuesta por cinco submuestras procedentes de distintos sectores del comedero, las cuales deberían mantenerse congeladas hasta terminar el seguimiento. Al finalizar, se realizará una muestra compuesta (de las cinco muestras parciales) y se procederá a realizar un análisis de laboratorio. Ese archivo debería anexarse a los resultados productivos. En su defecto, y por mayor grado de detalle y capacidad descriptiva de resultados, puede procederse a realizar un análisis de cada muestreo quincenal.

## Control operativo

El control operativo involucra un segundo grupo de indicadores que permiten detectar problemas al ser contrastados con un patrón. De esta manera, es posible mejorar el funcionamiento del corral sobre el que se efectúan las mediciones y explicar las respuestas evaluadas. En líneas generales, son “semáforos” que ayudan a tomar decisiones y a evaluar el funcionamiento del corral.

### Monitoreo del consumo

El monitoreo del consumo consiste en medir la cantidad de alimento que se ofrece por corral y por animal en función del tiempo (en materia fresca y en materia seca). Para ello, es necesario generar una planilla dinámica del rodeo por corral, como la presentada en el anexo

que complementa este manual. El objetivo es detectar variaciones en el consumo que permitan anticipar posibles inconvenientes y generar información crítica para el asesor nutricional.

Un modo sencillo para visualizar e interpretar esta información es graficar el consumo en función del tiempo. Estos datos, acompañados de umbrales determinados junto con el asesor nutricional, constituyen una buena herramienta para generar alertas, por ejemplo ante problemas sanitarios o de estrés (casos de acidosis subclínica o enfermedades respiratorias).

Para detectar tempranamente un problema que puede afectar directa o indirectamente al consumo, debemos conocer la oferta diaria por corral y descontar la estimación del remanente de la mañana siguiente. Aun-

que este es un dato estimado de consumo y no efectivamente medido, resulta de suma utilidad para visualizar la variabilidad del consumo. Con frecuencia, en corrales donde se está desarrollando acidosis o alguna otra enfermedad que aún no ha generado sintomatología, las primeras irregularidades se advierten en el consumo. El monitoreo retrospectivo (7 a 10 días hacia atrás) por corral permite identificar situaciones de riesgo e implementar correcciones antes de que el problema alcance mayores dimensiones.

Adicionalmente, el registro diario del consumo y de los remanentes permite generar una estimación del consumo medio semanal, que sirve para visualizar la eficiencia de lotes o de tropas.

### Lectura del comedero

La lectura del comedero consiste en estimar la cantidad de alimento sobrante luego de un día completo de entrega. Permite monitorear las cantidades y los patrones de consumo de los animales y saber si se debe aumentar o reducir la cantidad de alimento ofrecida. La evaluación se hace a través de una escala de tres puntos:

1. **Falta:** en el comedero sólo se observan restos del alimento ofrecido (menos de 5%). Se advierte el “lamido” de los animales.

2. **Justo:** en el comedero queda entre el 5% y el 10% del alimento ofrecido.

3. **Sobra:** Se advierte un remanente de más de 10% del alimento ofrecido.

Los dos primeros puntos (falta y justo) se corresponden con escenarios habituales en planteos donde el alimento es regulado para sostener la eficiencia y adecuar el consumo a los requerimientos y objetivos del plan para el corral.

El punto 3 (sobra) es un indicador de potenciales problemas. Esos corrales ameritan una rápida intervención para detectar la causa de una caída tan drástica del consumo, probablemente de índole sanitaria. También podría ser consecuencia de un desajuste entre la cantidad de alimento suministrado y el número de animales presentes en el corral. Ocurre, por ejemplo, cuando se retiran animales terminados o se remueven animales enfermos sin corregir el suministro. La reducción del consumo también puede ser provocada por eventos climáticos (lluvias, picos de calor) ocurridos el día previo. Los tres puntos de la clasificación se ilustran en el anexo.

Es conveniente realizar la lectura de comedero en, al menos, dos momentos del día: la primera lectura –la más importante– debe efectuarse por la mañana, antes de ofrecer la ración. Su objetivo es ajustar la cantidad de



alimento que se da por día para maximizar la eficiencia. La lectura que determina las cantidades por entregar es la que sigue al período de mayor ayuno del día.

La segunda lectura debería realizarse después de la última ingesta y permite detectar condiciones de riesgo y monitorear el comportamiento de los animales durante el día. Como regla general, no se deberían ajustar las cantidades de alimento en función de esta segunda lectura.

El criterio para tomar decisiones de ajuste a partir de la primera lectura del comedero es el siguiente:

- Ante una lectura de “sobra”, es necesario reducir 5 a 10% el alimento ofrecido.
- Ante dos lecturas consecutivas de “falta”, se debe aumentar en un 5% el alimento ofrecido.

No es aconsejable realizar un suministro complementario o eventual de alimento, ya que significa una alteración de la rutina. Es más conveniente incorporar un nuevo suministro (pasar, por ejemplo, de dos a tres ofertas por día) en la rutina de alimentación.

Otra alternativa es incorporar una tercera lectura sobre el mediodía o dos horas después de haber completado la primera entrega. Con esta lectura es posible estimar la tasa de consumo.

Una desaparición acelerada del alimento puede ser un indicador de su palatabilidad o del acceso de los animales al comedero, pero también puede revelar un posible riesgo de sobreconsumo y complicaciones provocadas por acidosis (timpanismo) u otras afecciones que resultan del consumo excesivo.

En los casos en que ese cuadro se exprese con frecuencia, será necesario ajustar la dieta (por ejemplo, suministrar más fibra en la primera comida) o incorporar antiácidos o reguladores de la fermentación (ionóforos) en una concentración mayor. Sin embargo, su justificación debe basarse en la información proveniente de observaciones complementarias del riesgo de acidosis (escala de timpanismo) y de una lectura de las heces (*score* de deyecciones).

La presencia de un recorredor que realice la lectura debería pasar lo más inadvertida posible. Es conveniente leer los comederos a la misma hora y de la misma manera todos los días para lograr consistencia en la información por relevar.

### Composición de la ración

El objetivo de este indicador es generar datos que permitan explicar los resultados productivos y recopilar información para el asesor nutricional. Para obtenerlo,

es necesario consignar diariamente la composición de lo que se carga en el mixer. Esto se refiere a valores de materia seca y características nutricionales del alimento.

Si se trata una dieta seca y no se conoce el contenido de humedad del grano ni se dispone de humidímetro, se sugiere adoptar los valores habituales en la comercialización de estos insumos, disponibles por lo general en publicaciones nacionales o regionales. Para calcular el contenido de materia seca de ingredientes voluminosos (silajes de planta entera, henos) o de mezclas húmedas, existen dos opciones:

a. A campo, pesar una muestra húmeda de la dieta (previa tara del recipiente utilizado, que debería ser plástico) y someterla a pulsos intermitentes de un horno de microondas (se sugiere probar con pulsos de 30 segundos). Luego de cada pulso, hay que pesar nuevamente el material. Al lograr tres pesadas consecutivas sin cambios de peso, se considera que este último es el peso final o constante, el cual, previo destarado, es dividido por el peso húmedo inicial y multiplicado por 100 para identificar el contenido de materia seca.

b. Usar un horno convencional a temperatura estable por un tiempo variable, hasta llegar al peso constante (ejemplo 60 °C durante 48 horas o 105 °C durante 24 horas). El cálculo de materia seca se efectúa de la misma manera que en el punto a. Este procedimiento puede realizarse a campo, en caso de contar con un horno de estas características, o bien enviando las muestras al laboratorio.

Con respecto al envío de muestras de ración total al laboratorio para su análisis químico, es importante asesorarse respecto a la forma de obtenerlas. Se sugiere tomar tres submuestras, una al comienzo de la entrega del alimento en el comedero, otra en mitad de la entrega y otra al final (fondo del comedero o vaciado del mixer). Estas submuestras pueden consolidarse en una sola para ser enviada al laboratorio o pueden mantener su individualidad para evaluar, adicionalmente, potenciales diferencias en la composición. En todos los casos, es el asesor nutricional quien debe indicar el tipo de análisis por realizar. En términos generales, se sugiere que el laboratorio incluya los siguientes parámetros:

- Materia seca
- Materia orgánica
- Proteína bruta
- Fibra en detergente neutro
- Fibra en detergente ácido
- Almidón
- Extracto etéreo

## Score de deyecciones

Para efectuar la lectura de las deyecciones, se deben realizar observaciones sistemáticas por corral con una frecuencia de dos a tres veces por semana para realizar correcciones tempranas de la dieta y del manejo. Aunque la cantidad de animales por corral no es independiente del número de lecturas por realizar, en los corrales de 100 a 250 animales se recomienda la lectura de, al menos, 15 deyecciones para calificar su calidad.

La consistencia y características de las deyecciones cambian durante el día, por lo que es importante adoptar una frecuencia y un momento de lectura para todos los corrales y mantenerlo en el tiempo para obtener comparaciones consistentes. Se sugiere realizar la lectura por la tarde, antes de ofrecer la última comida. En su defecto, podría implementarse dos horas después de haber ofrecido la primera de la mañana.

### Lectura de deyecciones

1. **Óptimas:** heces de consistencia pastosa, colores claros a oscuros. Deposición con forma definida y sin

visualización de ingredientes de la dieta. Homogeneidad de las heces en el corral.

2. **Aceptables:** heces de consistencia pastosa a blanda, colores claros a oscuros (no negros), formas de escasa definición. A simple vista se detectan fracciones de ingredientes de la dieta de apariencia intacta. Las heces no son homogéneas en el corral: algunas tienen mayor consistencia que otras. En algunas fracciones, la apariencia intacta del alimento es más visible que en otras.

3. **Pobres:** heces de consistencia blanda, coloración muy clara, muy oscura o ambas. Sin bordes definidos, sin consistencia. Se observan restos de tejido del epitelio intestinal y, en algunos casos, rastros de sangre (menos del 20%).

4. **Sintomáticas:** heces blandas a diarreicas. Son muy claras, amarillas, grisáceas o incoloras, a veces con moteado negro o muy oscuro (sangre digerida y oxidada del intestino delgado). Se observa tejido epitelial procedente del descamado intestinal y sangre visible en alta frecuencia (supera el 20%). Posible presencia de burbujas.

Existe una categoría adicional, que consiste en deyecciones muy duras o muy consistentes, lo que evidencia un déficit de proteína en la dieta o procesos de deshidra-



tación de los animales. Si bien no son usuales, pueden advertirse durante la adaptación de los animales a la dieta o cuando hay cantidades excesivas de fibra de calidad regular o mala.

El registro debería efectuarse a partir de las deposiciones individuales y no con una “mirada promedio” del corral. Para ello se debe utilizar una planilla donde se listan las lecturas, de la 1 a la 15, y se les otorga un número o sigla de acuerdo con la escala (ver cuadro 2 del anexo).

## Timpanismo

El timpanismo se refiere a la hinchazón del lado dorso lumbar izquierdo del rumen por presión de gas intrarruminal generado por la fermentación rápida de los alimentos y la existencia de limitantes en la eructación. La fermentación excesiva genera una acidez en el rumen que sobrepasa la capacidad tampón del animal. Este descenso del pH afecta la motilidad ruminal e impide la eliminación del gas.

El cuadro timpánico puede ser leve o moderado, pero su presencia crónica es un indicador del deterioro de la pared ruminal, con el consecuente riesgo de invasión bacteriana de la circulación sanguínea periférica y, luego, hepática. El síndrome conduce a la generación de abscesos hepáticos, debilidad inmunológica, enfermedades epiteliales (por lo general, deformaciones podales), ineficiencia de conversión y dificultades en la terminación. En casos agudos, genera la muerte por asfixia.

El relevamiento de la incidencia de esta afección a través del *score* que se presenta a continuación, se concentra en la detección sistemática del timpanismo crónico orientada a su corrección y prevención. El caso agudo exige la acción inmediata; de lo contrario, se produce la muerte.

1. Normal
2. Timpanizado leve
3. Timpanizado moderado
4. Timpanizado importante

En el corral, la evaluación del timpanismo es coincidente con la lectura del *score* de deyecciones, utilizando la siguiente escala.

1. No se observan animales con hinchazón alguna durante la lectura (0%).
2. Algunos animales presentan una hinchazón que puede ser asociada a timpanismo (hasta un 10%).
3. Varios animales presentan hinchazón visible (entre el 10 y el 20%).
4. Más del 20% tiene hinchazón.

Esta herramienta permite detectar los efectos de la dieta, del mezclado, de la eficiencia de la distribución, del tipo de animal y del manejo diario. Las lecturas de *score* 2 indican la necesidad de seguir monitoreando el corral para registrar su evolución, aunque no amerita la corrección de dieta. El *score* 3 demanda un ajuste de la dieta y de la calidad del suministro. Las lecturas de *score* 4 exigen una acción inmediata: incrementar la fibra, revisar el aporte de ionóforos (monensina, por ejemplo) o incorporar antiácidos y tilosina en la dieta. Por lo general, el corral contiene animales afectados sensiblemente, que deberían ser trasladados a un lote especial para su terminación con dietas de mayor fibra y a menor peso.

## Sintomatología respiratoria

La problemática respiratoria es muy relevante en el engorde a corral y exige tanta atención como el timpanismo. La presencia de animales con sintomatología indica la necesidad de tratar al individuo afectado; es, además, un indicador relevante para el manejo del corral.

A diferencia de los planteos de engorde pastoril, la capacidad de desarrollo de la enfermedad y sus complicaciones es muy superior en los corrales por el alto contacto de los animales entre sí y por la transmisión que se produce a través del alimento y del agua. Así, un factor de poca relevancia en los planteos extensivos tiene primordial importancia en los intensivos.

El tratamiento individual de los animales queda en manos del veterinario, pero la profilaxis y la adecuación del manejo y de la dieta a las circunstancias particulares dependen del encargado del *feed lot*. Para controlar la salud respiratoria de la hacienda, se cuenta con herramientas sencillas de monitoreo visual. Los *scores* de apreciación visual permiten desarrollar acciones curativas y preventivas.

### Score de sintomatología respiratoria

1. **Normal:** sin incidencia de problemas respiratorios visibles. Los animales no tienen tos ni jadeos. Las mucosas de los ollares y los ojos están limpios y húmedos. No se observan animales con actitud de decaimiento ni sequedad de las mucosas.

2. **Incidencia leve:** algunos animales presentan tos, jadeos y lagrimeo. Alguno se aleja del grupo y tose con frecuencia. Entre el 1 y el 2% presenta síntomas de dificultades respiratorias.

3. **Incidencia moderada:** varios animales tosen. Entre el 2 y el 5% tiene síntomas visibles de dificultades respiratorias. Entre el 2 y el 3% evidencia inapetencia.

**4. Incidencia grave:** más del 5% tiene dificultades respiratorias evidentes. Se presentan varios animales en situaciones de aislamiento e inapetencia. Aparecen casos de sintomatología aguda.

Las situaciones de *score* leve requieren un monitoreo dos veces al día para identificar el progreso de la sintomatología grupal, al menos durante tres días. Antes de pasar de leve a moderado, se deberían implementar acciones de tratamiento preventivo a través de la dieta y del recorrido frecuente del rodeo. De acuerdo con la situación, se puede avanzar con tratamientos curativos.

En el nivel moderado, el tratamiento de todos los animales debería ser realizado dentro de los siguientes dos días. Se estima que una sintomatología visible en el 2% de los animales del corral se correlaciona con un 15 a 20% de animales afectados asintomáticos y que ya ha comenzado la depresión del consumo medio del corral.

En los casos de incidencia grave, la acción terapéutica debería ser inmediata, con apoyo antibiótico en la dieta durante un mes como mínimo (de acuerdo con la prescripción veterinaria).

## Temperamento

El temperamento de los animales también puede afectar significativamente la producción. El acostumbramiento al encierre de aquellos que tienen temperamento nervioso debe ser convenientemente planificado. Es muy importante detectarlo a tiempo para evitar sorpresas en la conversión del alimento, en la tolerancia a enfermedades y en las complicaciones que puedan producirse en el manejo.

La ubicación de un corral de animales nerviosos entre animales calmos y acostumbrados puede ser una estrategia para reducir el estrés. En el mismo sentido, la alimentación de esos corrales debe planificarse para no ejercer una presión externa excesiva sobre ellos, en particular durante el acostumbramiento.

Los animales más temperamentales pueden mostrar mayor susceptibilidad al estrés. Los corrales con buena disponibilidad de comedero, pisos secos y de bajo tránsito periférico son los más adecuados.

### Score de temperamento

**1. Animales poco reactivos a la presencia de agentes externos.** Los animales no se alejan ni adoptan posturas de defensa ante el acercamiento al comedero de la persona que recorre los corrales. Muestran curiosidad e incluso pueden acercarse desde el centro del corral.

**2. Animales algo reactivos.** Se alejan del área del comedero ante la presión del agente externo. La mayoría deja de consumir el alimento; algunos se movilizan hacia el sector opuesto del corral donde se encuentran los demás animales. Los que se encuentran echados comienzan a pararse.

**3. Animales reactivos.** Frente al acercamiento del agente externo, la mayoría de los animales se aleja del comedero o del lugar de presión. La mayor parte entra en estado de alerta y deja sus actividades de consumo o de rumia. Muchos animales que estaban echados se levantan y los más nerviosos se alejan hacia el lado opuesto del corral buscando a los demás.

**4. Animales nerviosos.** Todos los animales se alejan del comedero y tienden a reagruparse sobre un sector alejado del agente externo. Ningún animal permanece echado o rumiando. Todos están alerta y varios inician movimientos nerviosos, caminatas rápidas o trotes por detrás del grupo.

**5. Animales muy nerviosos.** Ante la presencia del agente externo, reaccionan en grupo alejándose rápidamente hacia el sector opuesto del corral. Inician movimientos con detenciones intermitentes. Algunos manifiestan nerviosismo y se mueven constantemente. Con algo más de presión, estarían dispuestos a saltar los corrales.

El temperamento se puede registrar una vez por semana para apreciar la evolución del grupo en su adaptación o cambios debidos a la modificación de rutinas, personas, dieta, equipamiento, entre otros factores. Incluso los corrales más tranquilos y acostumbrados pueden experimentar cambios de temperamento. Es importante observarlos para identificar errores o áreas de mejora en el manejo.

## Datos climáticos

Malas condiciones climáticas pueden afectar negativamente la *performance* de la hacienda. El relevamiento diario de los datos climáticos puede contribuir a prevenir o explicar las causas de diversos problemas productivos; es sabido que el estrés térmico producido por calor disminuye el consumo del alimento y podría predisponer a los animales a desarrollar problemas digestivos.

Los datos que corresponde relevar son los siguientes: temperaturas máximas y mínimas diarias, presión atmosférica, precipitaciones, humedad relativa y dirección del viento.

Vinculada con esta problemática, la presencia de barro o polvillo en suspensión dentro de los corrales es un elemento negativo para el confort animal y, por ende, para su producción.



## Anexo

### Lectura del comedero

**Falta:** se observan restos del alimento ofrecido (menos del 5%). Se observa el “lamido” de los animales.



**Justo:** queda entre el 5% y el 10% del alimento ofrecido.



**Sobra:** hay más del 10% del alimento ofrecido.



Fotografías: cortesía del profesor Robbi Pritchard, South Dakota State University, EE. UU.

### Score de deyecciones

#### Óptimas



#### Pobres



#### Aceptables



#### Sintomáticas



Fotografías: cortesía de Dario Colombatto.

**Cuadro 1**

Planilla modelo para la toma de datos

Planilla para corrales

**Datos de base**

Celdas por completar



Celdas que se autocompletan

Corral	Número de tropa o lote	Categoría	Raza	Tamaño del biotipo	Estado corporal inicial	Objetivo del corral	Tipo de dieta	Muertes (cab.)	Observaciones
1	2	Tenera	Aberdeen angus	Mediano (400-500 kg peso adulto)	2	Destete precoz	< 30% de grano		

**Ingresos**

Fecha de ingreso	Cantidad	PV <sub>10</sub>	PV <sub>115</sub>
10/06/2012	150	243	248
<b>Total ponderado</b>	10/06/2012	150	243

**Egresos**

Fecha de egreso	Cantidad	PVF
24/08/2012	40	360
01/09/2012	11	380
25/10/2012	58	382
05/11/2012	39	378
<b>Cesiones</b>	05/11/2012	1
<b>Total ponderado</b>	07/10/2012	149

**Indicadores**

Cargar consumo por día o consumo total

Consumo por día

Producción de carne (kg)	Producción de carne (kg/cab.)	Consumo (kg de MS/cab.)	Consumo diario (kg de MS/cab./día)	Duración media del encierre (días)	ADPV <sub>0</sub> (kg/día/cab.)	ADPV <sub>.15</sub> (kg/día/cab.)	Índice de conversión IC <sub>0</sub> (kg de MS/kg)	Índice de conversión IC <sub>.15</sub> (kg de MS/kg)	Eficiencia de conversión (kg/kg de MS)	Eficiencia de stock (por ciclo) %	Consumo (% PV) %	Consumo total kg de MS	Consumo total kg de MS
19.388	129	997	8,4	119	1,12	1,24	7,7	6,9	13%	42%	2,70%	149.616	148.000

## Cuadro 2

## Resumen de diferentes corrales

Lote	Número de tropa o de lote	Categoría	Raza	Tamaño del biotipo	Estado corporal inicial	Objetivo del corral	Tipo de dieta	Muertes	Observaciones	Fecha de ingreso ponderada	Total de animales ingresados	Peso medio de ingreso (PV <sub>0</sub> )	Peso medio de ingreso (PV <sub>15</sub> )	Fecha de egreso ponderada	Total de animales egresados
											cab.	kg/cab.	kg/cab.		cab.
Corral 1	1	2	Tenera	Angus	Mediano (400-500 kg peso adulto)	2	Menos de 30% de grano	0	0	10/06/2012	150	243	248	07/10/2012	149
Corral 2	2	2	Novillito	Hereford	Mediano (400-500 kg peso adulto)	2,5	Más de 60% de grano	0	0	10/06/2012	150	243	248	07/10/2012	149
Corral 3															
Corral 4															
Corral 5															
Corral 6															
Corral 7															
Corral 8															
Corral 9															
Corral 10															