Crecimiento de las terneras

INTRODUCCION

El propósito de alimentar, mantener y tener un buen manejo de la salud como se describió en los capítulos anteriores es el de asegurar un crecimiento adecuado. Es importante medir y monitorear la tasa de crecimiento de las novillas para usarlo como herramienta de manejo ya que:

- Refleja que tan adecuada fue la alimentación, instalaciones y cuidados de salud que se les dieron a las novillas;
- Esto influencia la madurez sexual (edad a la pubertad, servicio y primer parto);
- Puede ser utilizado para monitorear el rendimiento económico;
- Puede llegar a afectar la futura producción de leche.

La tasa de crecimiento es uno de los pocos indicadores generales para las prácticas de manejo de las novillas. La tasa de crecimiento óptima—y por ende la edad al primer parto— depende de numerosos factores que varían en diferentes regiones del mundo. La calidad y disponibilidad de alimento, la presión económica, y la ganancia genética deseada para producción de leche son los factores que, entre otros, son específicos para productores lecheros en diferentes países. Los productores lecheros deben de tomar en cuenta las condiciones locales cuando decidan que tasa de crecimiento de novillas es la más deseable. Las dos principales razones para decidir y establecer una meta para la tasa de crecimiento de las novillas son para asegurar que:

- Las novillas sean criadas económicamente;
- Al tiempo del primer parto, las novillas estén listas para asumir un papel largo y de alta producción.

En este capítulo, resaltaremos la importancia del crecimiento de las terneras, describiremos las medidas que tienen relación al determinar el crecimiento ideal de las novillas, además discutiremos como el uso de datos en una planilla de crecimiento puede ayudar a entender las prácticas de manejo y alimentación.

IMPORTANCIA DE LA TASA DE CRECIMIENTO

La tasa de crecimiento determina el tiempo requerido para criar una novilla y por ende su edad al primer parto. Sin importar la edad, las novillas deben de crecer para alcanzar el 80-85% de su peso vivo adulto al primer parto. Muchos productores lecheros siguen esta recomendación sin entenderla, ya que por experiencia ellos saben que las novillas que están mal desarrolladas tienen dificultad al parto y un mal rendimiento produciendo leche. Por lo que la edad “ideal” al primer parto depende de la tasa de crecimiento. Las novillas que crecen lentamente alcanzan después el 80-85% de su peso vivo adulto y deben parir posteriormente que las novillas que crecieron mas rápidamente.

El crecimiento de las novillas debe de ser monitoreado:

- Para evitar un retraso en la madurez sexual y el primer parto debido a un lento crecimiento;
- Para determinar si las novillas están subalimentadas o sobrealimentadas;
- Para alcanzar un peso corporal ideal al primer parto y minimizar los problemas al parto.

TASA DE CRECIMIENTO DESEADA Y EDAD AL PRIMER PARTO

En países tropicales, es común que las novillas tengan una ganancia pequeña de peso corporal cada día (0.1-0.4 kg/día) y que tengan su primer parto a los 36 meses de edad o mas. En contraste, la ganancia promedio diaria y la edad al primer parto considerada deseable bajo prácticas intensivas de manejo en países templados es muy diferente (Figura 7.1).

Para razas lecheras pequeñas, una tasa de crecimiento deseada es de 0.5 kg/día y la edad deseable al primer parto es de 22-24 meses. Para razas lecheras grandes, una tasa de crecimiento deseada es de 0.75 kg/día y la edad deseable al primer parto es de 23-25 meses.

Periodos cortos de crianza son generalmente más deseables, principalmente desde el punto de vista económico y genético. La ventaja de una tasa de crecimiento mejorada y de una edad al primer parto de 24 meses, en lugar de 36, incluye por ejemplo:

- Un retorno más rápido del capital invertido;
- Reducción en costos variables (mano de obra, alimentación, etc.);
- Reducción en el número de novillas requeridas para mantener el tamaño del hato (ver Capítulo 1);
- Incrementar la vida productiva;
- Una ganancia genética más rápida en el hato;
- Reducción en la cantidad total de alimento requerido del nacimiento al parto.

Las dificultades y desventajas asociadas con una tasa de crecimiento rápida que reduce la edad al primer parto de 24 meses a por ejemplo 20 meses incluyen:
- Necesidad de una mayor cantidad de concentrados para la alimentación o forrajes de alta calidad;
- Un mayor riesgo de dificultad al parto si la tasa de crecimiento no se monitorea apropiadamente;
- Necesidad de mayores habilidades de manejo;
- Un mayor riesgo de alimentar con una dieta que puede afectar negativamente el rendimiento en la lactancia.

En regiones en donde los alimentos de alta calidad son caros y difíciles de producir, las tasas de crecimiento rápidas pueden ser que no sean justificables económicamente. Criando novillas principalmente con una fuente abundante de alimentos de baja calidad, reduciendo la tasa de crecimiento y retrasando la edad al primer parto, puede aún ser la estrategia de crianza más económica.

Figura 7.1: Efecto de la raza lechera sobre el peso corporal en varias etapas del desarrollo y tasa deseable de crecimiento general para novillas.

TASA DE CRECIMIENTO Y MADUREZ SEXUAL

La madurez sexual para las novillas depende más del peso corporal que de la edad. Por ende, la tasa de crecimiento influye considerablemente en la edad a la pubertad y por consiguiente la edad al primer parto (Figura 7.2). Las novillas puede ser que no alcancen la pubertad antes de los 18 o 20 meses de edad cuando crecen lentamente (<0.35 kg/día). Sin embargo, la pubertad no puede ocurrir antes de los nueve meses de edad cuando el crecimiento de la novilla se acelera (>0.9 kg/día). Como se muestra en la Figura 7.2, la pubertad ocurre cuando la novilla pesa entre 40 y 50% de su peso vivo adulto, sin importar la edad. El servicio debe de ocurrir cuando las novillas alcanzan 50-60% de su peso vivo adulto (14-16 meses de edad). La tasa de crecimiento debe de ser mantenida durante la preñez de tal manera que las novillas pesen el 80-85% de su peso vivo adulto al primer parto (22-24 meses de edad). Los eventos críticos en el manejo reproductivo de las novillas de reemplazo, fueron también ilustrados en el Capítulo 1 (Figura 1.4).

“Sin importar la edad, las novillas deben de alcanzar el 80-85% de su peso vivo adulto al primer parto.”

Figura 7.2: Tasa de crecimiento de novillas y rendimiento reproductivo.

TASA DE CRECIMIENTO Y PRACTICAS DE MANEJO

La tasa de crecimiento de las novillas es un indicador del nivel de manejo. La alimentación, instalaciones, cuidado de la salud, así como otras prácticas de manejo, necesitan estar cambiando constantemente desde el nacimiento hasta el primer parto. En muchas granjas, las novillas que son destetadas es más probable que reciban dietas de mala calidad y que permanezcan expuestas a climas indeseables en comparación con las terneras jóvenes o las vacas en lactancia.

Las terneras jóvenes que aún están recibiendo una dieta de leche, deben de ser mantenidas en corrales individuales. En contraste, las novillas que están destetadas deben de agruparse (ver Capítulo 1, Tabla 1.3). Existe una mayor tendencia a llenar los requerimientos de las novillas cuando los grupos son pequeños y homogéneos, esto significa, que todas las novillas de un grupo son similares en tamaño (peso corporal y altura). Condiciones pobres en las instalaciones, sobrepoblación y el agrupamiento de animales de diferentes tamaños debe de ser evitado. Las novillas dominantes van a ganar el acceso al alimento más frecuentemente que aquéllas que son tímidas. Una competencia tan grande hace que exista un crecimiento disparejo en el grupo.

La tasa de crecimiento puede variar considerablemente con la disponibilidad y calidad del alimento. Por ejemplo, las raciones de las novillas pueden variar de una pradera tierna de primavera a subproductos fibrosos de cosecha (rastrojo de maíz, pata de cereales) durante la época de sequía algunos meses después.

Monitorear el crecimiento, es una herramienta que puede ser utilizada para mantener los recursos alimenticios estratégicamente y para solucionar los problemas debidos a la disponibilidad estacional del alimento, o bien a restricciones en las instalaciones de las novillas. La alimentación, instalaciones y el cuidado de la salud deben de ser

ajustados para evitar largos períodos de crecimiento muy lento o muy rápido.

Un rendimiento pobre en el crecimiento, debe hacerle notar rápidamente a los productores lecheros, que deben de revisar y mejorar su alimentación, instalaciones y cuidado de la salud.

PESO CORPORAL Y PROBLEMAS AL PARTO

La investigación indica que los problemas al parto son más comunes en novillas de primer parto que en ningún otro. Ya que han parido una vez, esto ayuda en los siguientes partos. Las novillas de primer parto pueden tener un parto difícil por muchas razones, algunas de las cuales pueden estar relacionadas con su desarrollo o con desarrollo después de que nacieron. En general, los partos difíciles se deben a una o a la combinación de algunas de las siguientes causas:

- La ternera recién nacida es grande:
- Debido a su genética;
- Debido a que está pasada de tiempo;
- La novilla no tiene el desarrollo adecuado y el área de la pelvis es muy angosta en relación al tamaño de la ternera que va a nacer;
- La novilla tiene exceso de peso y el exceso de tejido adiposo interfiere con un parto normal.
- Para minimizar las dificultades al parto de novillas que van a parir por primera vez:
- Escoja toros para inseminación artificial, que sean bien conocidos por el pequeño porcentaje de hijas que tienen dificultad al parto (<8%);
- Ajuste la tasa de crecimiento de las novillas para alcanzar del 80 al 85% de su peso vivo adulto al momento del primer parto;
- Evite obesidad (novillas gordas) o emación (novillas delgadas); la calificación de condición corporal ideal para novillas al parto es de 3.5 (Tabla 7.1).

PESO CORPORAL Y RENDIMIENTO EN LA PRIMERA LACTANCIA

Existe una relación positiva muy fuerte entre el peso corporal al primer parto y el rendimiento de leche en la primera lactancia (Figura 7.3). Esta relación no significa necesariamente que las novillas que son genéticamente grandes son más deseables; lo que es deseable es que las novillas estén lo suficientemente desarrolladas antes del parto. Las novillas a primer parto que están relativamente subdesarrolladas no están capacitadas para consumir cantidades suficientemente grandes de alimento. Una vez que la lactancia ha comenzado, la disponibilidad de nutrientes debe de estar compartida entre producción de leche y un crecimiento muscular y esquelético continuo. Por ende, las novillas que no pueden consumir lo suficiente, no producen suficientes cantidades de leche para alcanzar su potencial genético. El “conflicto” entre lactancia y crecimiento (principalmente durante las primeras dos semanas de lactación) es minimizado cuando las novillas están bien desarrolladas al primer parto y consumen grandes cantidades de alimento.

En los Estados Unidos, las novillas Holstein deben de pesar en promedio 620 kg (peso de la vaca dentro de su primer mes después del parto) para maximizar el rendimiento en la primera lactancia (Figura 7.3). Estas novillas a primer parto continuarán creciendo para alcanzar su peso vivo adulto (>700 kg) durante su cuarta o quinta lactancia.

La información en la Figura 7.3 debe de ser interpretada cuidadosamente ya que únicamente se aplica a vacas Holstein en los Estados Unidos. El peso corporal de las novillas y de las vacas adultas varía dependiendo de la raza lechera (Figura 7.1). Sin embargo, la recomendación de que las novillas alcancen del 80 al 85% de su peso vivo adulto antes del primer parto, permanece constante a través de las razas lecheras y de las condiciones medio ambientales.

Figura 7.3: Relación entre peso corporal (como una medida de crecimiento) al parto y rendimiento en la primera lactación en novillas Holstein de primer parto.

CRECIMIENTO CONSTANTE VERSUS VARIABLE

Las tasas de crecimiento ilustradas en la Figura 7.2 son constantes, esto significa, que las líneas que indican el peso corporal tienen únicamente una pendiente y se incrementa constantemente en la misma dirección. Las tasas de crecimiento de las novillas no tienen que ser constantes. De hecho, las tasas de crecimiento usualmente varían a través del período de crianza. Más a menudo, el crecimiento de las novillas está caracterizado por períodos de crecimiento lento y períodos de crecimiento más rápidos. Las novillas muestran una gran habilidad para compensar períodos de crecimiento lentos con períodos de crecimiento más rápidos (ver crecimiento compensatorio más adelante). La variabilidad en la tasa de crecimiento de las novillas puede reflejar:

- Disponibilidad estacional de forraje;
- Calidad del forraje, concentrados y minerales utilizados para balancear la ración;
- Manejo de decisiones para ajustar la tasa de crecimiento de las novillas (por ejemplo, pre-púber y post-púber).

TASAS DE CRECIMIENTO ANTES Y DESPUES DE LA PUBERTAD

Efectos de la sobrealimentación y crecimiento rápido antes de la pubertad

La alimentación con raciones que contienen alta energía para acelerar el crecimiento corporal antes de la pubertad puede limitar la producción de leche posteriormente en la vida. La cantidad de efectos negativos de una rápida tasa de crecimiento antes de la pubertad en la producción de leche dependen de numerosos factores tales como la raza lechera, tipo de dieta y potencial genético.

Investigaciónes hechas en Dinamarca ha demostrado que una ganancia promedio diaria mayor a 0.6-0.7 kg en novillas de razas grandes y 0.4-0.5 kg en razas pequeñas tiene una influencia negativa en la subsiguiente producción de leche (Figura 7.4). Adicionalmente, la pérdida de potencial de lactación debido a un rápido crecimiento antes de la pubertad parece ser mayor en vacas Jersey que en ninguna otra raza.

Esta información es controversial, ya que las novillas que crecen con una tasa más lenta (y producen más leche) fueron más viejas y más pesadas al primer parto que las novillas que crecieron con una tasa más rápida. Por ende, la baja producción de leche observada en novillas que crecieron rápidamente en este experimento puede ser que no se deba a una rápida tasa de crecimiento pre-púber, sino a un bajo peso corporal al parto.

Cuando la tasa de crecimiento antes de la pubertad es limitada, la pubertad y el servicio tienden a estar retrasados y el parto ocurre cuando la novilla tiene más de 24 meses de edad (Figura 7.4). Una encuesta realizada en hatos lecheros con alta producción en los Estados Unidos indicó que la tasa de crecimiento de las novillas varía entre 0.8 y 0.95 kg/día.

Los datos que sugieren que un crecimiento rápido prepuberal puede limitar la habilidad para producir leche son controversiales (ver el texto para la explicación).

Figura 7.4: Efecto de la tasa de crecimiento antes de la pubertad sobre la futura producción de leche en tres razas lecheras.

Desarrollo mamario y habilidad para la producción de leche

Las investigaciónes ha demostrado que altas tasas de crecimiento propician una acumulación de tejido graso disminuyendo el tejido secretor en la ubre que se está desarrollando. La producción de leche es proporcional al número de células secretoras de leche en la ubre durante la lactación. Por lo que una tasa de crecimiento excesiva antes de la pubertad puede limitar la formación de tejido secretor de leche e influenciar permanentemente la habilidad para producir leche (producción de leche en el futuro) en las novillas.

La glándula mamaria es un órgano que está asociado con la función del sistema reproductivo. Su desarrollo está afectado fuertemente por cambios hormonales que ocurren con cambios durante el estado reproductivo de las novillas (pubertad, gestación, lactación).

Las estructuras secretoras de leche (ductos primarios de leche), crecen con la misma tasa relativa que todo el crecimiento del cuerpo (crecimiento isométrico) durante los primeros tres o cuatro meses después del nacimiento y desde la pubertad hasta la última parte de la gestación. Sin embargo, el crecimiento y desarrollo de los ductos y de otros tejidos que propician la formación de células secretoras de leche, ocurre a una tasa más acelerada en dos distintas fases de la madurez sexual (Figura 7.5):
- Antes de la pubertad—de los tres a cuatro meses de edad (90-100 kg de peso corporal) hasta el inicio de los ciclos de celo (9-12 meses, 270-300 kg para razas lecheras grandes);
- Durante el tercer trimestre de la preñez.

Durante estos dos períodos, el crecimiento del tejido secretor de leche es aproximadamente tres veces mayor que el crecimiento corporal (crecimiento alométrico). Este crecimiento no puede ser identificado fácilmente antes de la pubertad ya que el tamaño de la ubre permanece sin cambio. El crecimiento es interno y ocurre con la proliferación de ductos dentro de una masa de tejido adiposo. En contraste, durante la última parte de la gestación el crecimiento alométrico es claramente visible y el tamaño de la ubre se incrementa considerablemente. Las células del sistema de ductos que están creciendo, maduran y comienzan a formar estructuras alveolares que contienen a las células

secretoras de leche. El tamaño de la ubre se incrementa, especialmente conforme se acerca el parto y el calostro es secretado por las células secretoras recién formadas.

En resumen, el crecimiento mamario es muy complejo. El efecto de la tasa de crecimiento en la habilidad para producir leche, todavía no está bien entendido.

Efectos de la subalimentación y crecimiento lento antes de la pubertad

Como se indicó anteriormente, la pubertad ocurre cuando las novillas han alcanzado del 40 al 50% de su peso vivo adulto y el parto debe ocurrir cuando una novilla pesa 80-85% de su peso vivo adulto—sin importar la edad.

Figura 7.5: Desarrollo mamario en novillas.

La edad a la que la pubertad ocurre varía desde los nueve hasta los 20 meses, dependiendo de la tasa de crecimiento (Figura 7.6). Para asegurar el parto a los 24 meses de edad, la pubertad debe de ocurrir cuando las novillas tienen 12-13 meses de edad.* Cuando la tasa de crecimiento antes de la pubertad es lenta, el peso corporal deseado al parto no puede ser alcanzado sin un:
- Crecimiento acelerado durante la preñez (línea aa’ en la Figura 7.6);
- Servicio retardado al parto (línea aa’’ en la Figura 7.6);
- Una combinación de los anteriores.

Por ejemplo, cuando la ganancia promedio diaria es de 0.55 kg/día, se espera que la pubertad ocurra a los 12- 13 meses de edad. Asumiendo que la preñez comienza a los 15 meses de edad, la tasa de crecimiento debe de ser ajustada a 0.9 kg/día durante la preñez para asegurar un peso corporal adecuado al parto (línea aa’ Figura 7.6). Si la tasa de crecimiento no es ajustada, la novilla puede parir a los 24 meses de edad, pero en un estado de subdesarrollo. El riesgo de un parto difícil será alto y el rendimiento de la primera lactancia será pobre.

Cuando se espera que el crecimiento permanezca lento durante la preñez, el servicio debe de ser retrasado para evitar un subdesarrollo al parto. Por ejemplo, cuando la tasa de crecimiento es de 0.55 kg/día a través de todo el período de crianza, el servicio debe de ser retrasado hasta los 19-20 meses de edad. El parto también será retrasado, pero es importante que las novillas tengan el peso corporal deseado al parto (línea aa’’ en la Figura 7.6).

Ya que la preñez dura nueve meses, y la tasa de éxito de la inseminación artificial en novillas es de alrededor del 66% (por ello es que toma de dos a tres ciclos estrales para lograr una preñez)

En resumen, la subalimentación y bajas tasas de crecimiento antes de la pubertad, incrementan el riesgo de un primer parto retrasado y (o) subdesarrollo al parto.

Figura 7.6: Las tasas de crecimiento de las novillas antes y después de la pubertad pueden ser ajustadas –dentro de un cierto rango– para alcanzar un peso corporal ideal a los 24 meses de edad al primer parto (el peso corporal en el eje vertical se refiere a novillas de una raza lechera grande).

Efectos de sobrealimentación después de la pubertad

Un crecimiento acelerado después de la pubertad, no afecta negativamente el desarrollo del tejido secretor y la futura producción de leche. Al contrario, alimentando con una dieta balanceada alta en energía, se promueve un rápido desarrollo durante la preñez y generalmente es deseable ya que esto asegura:
- Buena nutrición para el feto;
- Desarrollo adecuado de las novillas al parto.

Sin embargo, un exceso de energía en la dieta combinado con un nivel más bajo de proteína, puede conducir a una acumulación de tejido adiposo y oponerse a un crecimiento muscular y esquelético. La obesidad es indeseable. Las novillas obesas tienen un riesgo más alto de dificultades al parto y de problemas metabólicos después del mismo. Por ende, alimentar con una dieta balanceada es una forma correcta de evitar la obesidad. La condición corporal es una

buena herramienta para ayudar a ajustar los niveles de alimentación en las novillas preñadas.

Efectos de una mala alimentación después de la pubertad (durante la gestación)

Un crecimiento lento después de la pubertad y a través de la gestación es indeseable, pero esto es común en los sistemas de crianza de novillas. La tasa de concepción puede ser reducida cuando las novillas no están ganando peso en la época del servicio. No existe ningún daño con una tasa de crecimiento lenta después de la pubertad, siempre y cuando la novilla no este preñada (excepto que se desee retrasar el primer parto). Sin embargo, una vez que la novilla esta preñada, un crecimiento insuficiente puede tener efectos dañinos:

- Una nutrición fetal pobre;
- Dificultad al parto debido a un desarrollo esquelético no óptimo;
- Un bajo rendimiento de leche en la primera lactancia.

Por ende, una vez que la novilla está preñada, la tasa de crecimiento debe de ser adecuada para asegurar un desarrollo adecuado, evitar problemas al parto y un rendimiento bajo en la primera lactación. Si se anticipa que la disponibilidad de alimento no permitirá una tasa de desarrollo adecuado después de la concepción, es recomendable que esta se retrase hasta que la novilla tenga un peso corporal mayor. Entonces, el primer registro será satisfactorio, pero la vida productiva de la vaca se reducirá a costa de un incremento en el período de crianza.

Figura 7.7: Crecimiento compensatorio en novillas.

CRECIMIENTO COMPENSATORIO

Los animales pueden ganar peso corporal a una tasa alta no usual (sin engordar) cuando un período de unos cuantos meses de subalimentación es seguido por un período con una alimentación adecuada. Durante el crecimiento compensatorio, la ganancia diaria puede variar de 1.7-2.1 kg/día o bien 2-2.5 veces la tasa de crecimiento normal (Figura 7.7). La ganancia de peso es mayor que la esperada por la cantidad de nutrientes que son consumidos además la eficiencia alimenticia se incrementa. Por lo que el crecimiento compensatorio permite que las novillas regresen a un peso normal y a la altura adecuada para su edad después de períodos de subalimentación. El crecimiento compensatorio puede ser el resultado de una variación cíclica en la disponibilidad de forraje y en la calidad a través de las estaciones, pero esto puede ser aplicado estratégicamente en un programa de crianza de novillas.

Un período prolongado de subalimentación, especialmente en novillas menores de seis a nueve meses, puede conducir a efectos permanentemente negativos en el desarrollo, madurez sexual, fertilidad y por último, rendimiento en la lactancia, sin importar el crecimiento compensatorio. Los efectos benéficos del crecimiento compensatorio son más evidentes en novillas más grandes.

Siempre y cuando la subalimentación no dure más de dos meses, no se debe de tener ningún efecto residual a largo plazo. El crecimiento compensatorio no se recomienda antes de la pubertad y durante el tercer trimestre de la preñez. La subalimentación seguida por un período de crecimiento compensatorio es más aceptable para novillas de más de 12 meses de edad.

Figura 7.8: Períodos críticos en la crianza de novillas (la gráfica de peso corporal en esta figura se refiere a novillas Holstein).

RESUMEN: TASAS DE CRECIMIENTO RECOMENDADAS

Las novillas tienen una gran habilidad para compensar períodos de crecimiento lento, con períodos de crecimiento más rápido, pero extender los períodos, ya sea de subalimentación o de sobrealimentación, pueden tener efectos negativos a largo plazo.

Conocimiento reciente indica que una tasa moderada de crecimiento antes de la pubertad seguida de un crecimiento más rápido para alcanzar el objetivo de peso corporal al parto, parece ser la mejor estrategia de crianza. Esta

estrategia parece ser válida para todas las razas lecheras, sin embargo, la tasa de crecimiento ideal varía substancialmente entre las razas. Las tasas de crecimiento máximas desde el destete hasta la pubertad son: 0.9 kg/día para ganado Holstein y Pardo Suizo, 0.7 kg/día para Guernsey y Ayrshire, y 0.5 kg/día para Jersey.

Una rápida tasa de crecimiento después de la pubertad, es generalmente benéfica para la futura producción de leche. Las novillas que están creciendo a una tasa constante, presentan la mayor tasa de concepción. Las novillas que están creciendo rápidamente durante la preñez, tienen un mayor peso corporal al parto, un menor riesgo de complicaciones en el mismo así como un mejor rendimiento durante su primera lactancia (Figura 7.3). Las novillas no deben de ser muy delgadas (sub condicionadas) o muy obesas (sobre condicionadas) al parto. Las raciones deben de ser balanceadas para favorecer la ganancia de peso en crecimiento esquelético y muscular en oposición a un desarrollo excesivo de tejido adiposo.

Como se ilustra en la Figura 7.8, muchos de los problemas asociados con la crianza de las novillas pueden ser relacionados con dos causas principales:
- Sobrealimentación antes de la pubertad;
- Subalimentación durante la preñez.

La tasa de crecimiento de las novillas antes de la pubertad no debe de exceder 0.9 kg/día para ganado Holstein y Pardo Suizo, 0.7 kg/día para ganado Guernsey y Ayrshire y 0.5 kg/día para ganado Jersey. Después de la pubertad, la alimentación y las tasas de crecimiento deben de ser ajustadas para obtener el peso corporal deseado al parto.

Estos problemas son comunes en muchos sistemas de crianza, especialmente en aquellos en donde las novillas son criadas bajo techo hasta que reciben el servicio y después se les suelta en una pradera durante la preñez.

EVALUANDO LA TASA DE CRECIMIENTO ¿POR QUE UTILIZAR UNA TABLA DE CRECIMIENTO?

Las tablas de crecimiento le permiten al productor comparar la altura y el peso de las novillas con una curva patrón que representa la media de una población local. Esto es una herramienta para ayudar a determinar si la alimentación y otras prácticas de manejo son adecuadas, o si es que deben ser ajustadas durante ciertas fases del período de crianza.

En la mayoría de los sistemas de manejo (praderas, alimentación en grupos de animales confinados, etc.), es difícil conocer el rendimiento de la novilla. El uso de una tabla de crecimiento le permite al productor monitorear el rendimiento de la novilla en diferentes etapas de crecimiento y desarrollo.

PESO CORPORAL, ALTURA A LA CRUZ Y CALIFICACION DE CONDICION CORPORAL

El peso corporal a cierta edad es el criterio más comúnmente utilizado para evaluar el crecimiento de las novillas; sin embargo, éste no debe de ser el único criterio. El peso corporal por si solo no refleja el estado nutricional de las novillas. El desarrollo de las novillas debe también ser evaluado con medidas del crecimiento esquelético como la altura a la cruz y el largo del cuerpo. La altura de una novilla refleja el crecimiento de su cuerpo (crecimiento esquelético) mientras que el peso corporal refleja el crecimiento de los órganos, músculos y tejido adiposo (grasa).

El peso corporal, la altura a la cruz y la calificación de condición corporal son tres medidas necesarias para evaluar el crecimiento de las terneras.

La calificación de condición corporal, también puede ser utilizada para evaluar los programas de alimentación (manejo) de la novilla. Esta medida evalúa la cantidad de reservas corporales de tejido adiposo. Por lo que cuando esto es utilizado en conjunto con el peso corporal y la altura a cruz, la calificación de condición corporal ayuda a caracterizar el crecimiento, ya sea esquelético, muscular o adiposo. La Tabla 7.1 indica las calificaciones de condición corporal deseadas en las diferentes edades en una escala de 1 (emaciada) a 5 (obesa).

Tabla 7.1: Calificación de condición corporal para novillas (CCC) en varias edades.*

Edad (m)	3	6	9	12	15	18	21	24
CCC	2.2	2.3	2.4	2.8	2.9	3.2	3.4	3.5

* Patrick Hoffman. 1995. Tasa de crecimiento óptima para novillas Holstein de reemplazo. En terneras, novillas y rentabilidad lechera. NRAES-74 152 Riley-Robb Hall, Ithaca Nueva York 14853-5701.

¿QUE TAN SEGUIDO SE DEBE DE MEDIR LA ALTURA Y EL PESO?

Para conocer la tasa de crecimiento, las mediciones se pueden hacer:
- A través de todo el período de crianza (desde el nacimiento hasta el parto);
- En fases específicas del período de crianza (período de alimentación con leche; período de destete, período de alimentación en confinamiento, período en la pradera, etc.).

Para monitorear la tasa de crecimiento de las novillas en general, con tener medidas al nacimiento y al primer parto es suficiente. Sin embargo, mediciones múltiples de altura, peso y calificación de condición corporal en varios puntos durante el proceso de crianza, le permiten al productor monitorear fases específicas en la crianza (cuando son terneras, período de destete, crecimiento pre-púber, etc.). Los cambios en la estaciónes generalmente, conducen a cambios en las instalaciones y en las prácticas de manejo que pueden tener un gran efecto en la tasa de crecimiento.

Desafortunadamente, la mayoría de las granjas no tienen las instalaciones para medir la altura y el peso fácilmente. El monitoreo de las novillas será más exitoso si este es simple y únicamente requiere de poca mano de obra. Existen dos ideas prácticas para medir la altura y el peso de las novillas. La primera es el llevar a cabo las mediciones cuando las novillas están atadas o sujetadas, lo cual ocurre más a menudo cuando las novillas han:
- Nacido;
- Están siendo movidas de corrales individuales a corrales en grupo en el destete y (o) cuando se descornan;
- Amarradas en el momento de servirlas;
- Colocadas en corrales individuales cuando van a tener su primer parto.

El segundo método es una medida en un solo tiempo. Con esta forma, las medidas no son tomadas a través del tiempo en la misma novilla, si no en todas las novillas que están presentes en el hato en un momento determinado. Es obvio, que si el número de novillas es mayor en cada grupo, la estimación del crecimiento será más precisa.

En ambos casos, la ganancia diaria promedio puede ser calculada, o bien la información puede ser colocada en una tabla y ser comparada con la tabla de crecimiento (ver adelante).

MIDIENDO EL PESO CORPORAL

El método más preciso para determinar el peso corporal es utilizar una báscula calibrada. Sin embargo, el tiempo y la mano de obra requerida en el movimiento de las novillas hace que esto sea generalmente, un método poco práctico aún cuando exista una báscula disponible en la granja.

Las medidas de la circunferencia de la cavidad torácica, pueden ser utilizadas para predecir con precisión el peso corporal. Una cinta métrica no elástica debe de ser colocada justamente atrás de las manos y adelante de los hombros de la novilla. Las dos puntas de la cinta deben de colocarse juntas, y la circunferencia debe de ser registrada (Figura 7.9). La Tabla 7.2 muestra los pesos corporales para varias mediciones de la circunferencia de la caja torácica para razas lecheras grandes, medianas y pequeñas de los Estados Unidos. El construir tablas específicas para otras razas y (o) otras locaciones alrededor del mundo debe de ser parte de cualquier programa de mejoramiento lechero.

Calculando la ganancia promedio diaria

La ganancia promedio diaria es el cambio en el peso corporal dividido por el número de días entre dos mediciones consecutivas. La ganancia promedio diaria puede ser calculada teniendo la información del peso corporal al principio y al final de un período en particular. Los datos presentados en la Figura 7.1, 7.2 y 7.6 pueden ser utilizados como referencia.

Midiendo la altura a la cruz

La Figura 7.9 ilustra una regla simple y ajustable que es utilizada para medir la altura a la cruz. La cruz es el punto más alto en la espalda localizado en la base del cuello y entre los hombros. La regla debe de ser colocada junto a las manos de la ternera (un poco más delante de donde la cinta es colocada para medir la circunferencia torácica). Un nivelador puede ser utilizado para asegurarse que la parte ajustable de la regla se encuentra descansando sobre la cruz de la ternera y que ésta es paralela al piso al momento de la medición.

Alternativamente, la regla puede ser fijada (con clavos o tornillos) a la pared de un pasillo. Una escala de altura puede ser pintada directamente sobre la pared. Las mediciones deben de realizarse con cuidado y consistencia. La comparación de datos a través de los años es una valiosa herramienta de manejo.

Tabla 7.2: Circunferencia torácica y peso corporal de novillas lecheras de razas europeas populares en los Estados Unidos.

Figura 7.9: Midiendo la altura a la cruz y la circunferencia toráxica (peso corporal) de las novillas.

UTILIZANDO TABLAS DE CRECIMIENTO PARA EVALUAR LAS PRACTICAS DE ALIMENTACION Y DE MANEJO

Tablas de crecimiento estandars

Las tablas de crecimiento son útiles para identificar posibles problemas. Las tablas de crecimiento presentadas en el apéndice de este capítulo ilustran la relación esperada entre edad, peso corporal y altura a la cruz en novillas de varias razas lecheras. En estas gráficas, la escala de peso se encuentra en la mano izquierda y la de altura a la cruz en la mano derecha. El peso y la altura de las novillas debe de estar dentro de, o permanecer cerca, de las áreas sombreadas. Las novillas que entran dentro de estas áreas sombreadas son lo suficientemente grandes para recibir su primer servicio entre 13 y 15 meses de edad y para parir a los 24 meses sin ninguna dificultad en el parto.

Generalmente, los productores saben por experiencia como se ve una novilla de 200 kg Sin embargo, el adivinar la edad de las novillas basándose únicamente en lo que parecen es difícil. Una novilla mal alimentada a los 11 meses de edad puede verse muy parecida a una novilla de 6 meses bien alimentada. Si estas novillas fueran agrupadas juntas, un visitante puede quedar impresionado por ambas. Sin embargo, en una tabla de crecimiento, la novilla más grande se notará por tener un desarrollo pobre.

Para ilustrar los problemas típicos que pueden ser identificados con la ayuda de una tabla de crecimiento, se presentas tres ejemplos:

PROBLEMA 1: FALTA DE PROTEINA

Este problema está ilustrado en la Figura 7.10A. Las novillas están en un rango apropiado de peso corporal, pero no tienen la suficiente altura (crecimiento esquelético). Este es un buen ejemplo de como las medidas individuales pueden ser mal interpretadas. El origen de este tipo de problemas puede ser genético, pero con más frecuencia es nutricional (una ración adecuada en energía pero deficiente en proteína).

Si la nutrición proteica es un problema, las novillas ajustarán su altura en unos cuantos meses después de consumir una ración con una buena fuente de proteína. Las novillas tienen algo de habilidad para compensar períodos de un crecimiento corporal reducido, cuando las deficiencias en la ración son corregidas.

Figura 7.10: Evaluando la nutrición de las novillas con gráficas de crecimiento.

PROBLEMA 2: SUBALIMENTACION CRONICA

La Figura 7.10B muestra un hato de ganado Holstein hipotético. Las novillas no pesan lo suficiente para su edad entre los cuatro y seis meses hasta los 12 meses de edad, y de nuevo de los 18 a los 24 meses de edad. La falta de peso es más pronunciada que la falta de altura. Estos tipos de curvas, generalmente son el resultado de un manejo deficiente en la alimentación o bien por:

- Alimento de mala calidad;
- Ausencia de energía suplementaria y fuentes de proteína en la dieta;
- La cantidad de alimento ofrecido es inadecuada;
- Sobrepoblación de novillas que limita el acceso al comedero;
- Altas exposiciones a parásitos internos o externos.

La identificación de problemas potenciales se facilita enormemente si las novillas son agrupadas dependiendo de su peso corporal (y no únicamente por edad). En nuestro ejemplo, las novillas predestetadas y las de 12 a 16 meses de edad

parece ser que están alimentadas adecuadamente. Por lo que los problemas ilustrados en la Figura 7.10A son típicos de un mal programa después del destete, y un mal manejo una vez que las novillas se colocan en la pradera después de que fueron servidas.

PROBLEMA 3: EXCESO DE ENERGIA

En el tercer caso, las novillas fueron alimentadas con niveles de proteína adecuados, pero la concentración de energía en la dieta es muy alta (Figura 7.10C). Esta situación ocurre más frecuentemente cuando las novillas son alimentadas con:
- Exceso de concentrados con alta energía;
- Cantidades ilimitadas de un forraje con mucha energía (silo de maíz).

La sobrealimentación ocurre cuando las novillas consumen más energía de la que pueden utilizar para el crecimiento esquelético y muscular. El sobrealimentar a las novillas hace que se deposite grasa en exceso y que engorden. La utilización de una tabla de crecimiento puede ayudar a identificar novillas fuertes (altas y pesadas) versus novillas obesas (pequeñas y pesadas). Como se indicó anteriormente, el período durante el que la sobrealimentación ocurre puede influenciar la futura producción de leche. Generalmente, las novillas jóvenes que son sobrealimentadas antes de la pubertad alcanzan el peso corporal deseado para el servicio a una edad más temprana, pero les falta crecimiento esquelético y tienden a ser mas pequeñas para el primer parto.

RESUMEN

¿Por que se debe de medir el crecimiento?

El crecimiento de las novillas debe de ser medido por que:
- Este refleja que tan adecuada ha sido la alimentación, instalaciones y el cuidado de la salud para las novillas;
- Influencia la madurez sexual (edad a la pubertad, servicio y primer parto);
- Puede ser utilizado como un indicador de rendimiento económico;
- Puede afectar la futura producción de leche.

La tasa de crecimiento puede afectar el potencial para producción de leche

El tejido secretor de leche, se desarrolla en dos fases; desarrollo pre-púber (3 a 12 meses de edad) y durante el último trimestre de la gestación. Durante estos períodos, lapsos de crecimiento excesivo o restringido, pueden repercutir con efectos negativos en el potencial de producción de leche de las novillas. En general, una tasa alta de crecimiento durante la última fase de la gestación es benéfica, siempre y cuando el crecimiento sea esquelético y muscular.

Problemas específicos relacionados con una inadecuada tasa de crecimiento

Las novillas que crecen muy rápido antes de la pubertad tienen un mayor riesgo de desarrollar los siguientes problemas:
- Reducción en la tasa de concepción;
- Sobrecondición y dificultad al parto, si es que la tasa de crecimiento no es ajustada para mantener una calificación de condición corporal de alrededor de 3.5;
- Reducción del potencial para producción de leche.

Las novillas que crecen muy lentamente antes de la pubertad, tienen un riesgo mayor por que:
- Retrasan la pubertad y tienen una mayor edad al primer parto;
- El subdesarrollo al parto conduce a un mayor riesgo de dificultad en este;
- Un mal rendimiento en la primera lactación.

Tasa de crecimiento recomendada

La tasa de crecimiento recomendada antes de la pubertad varia de acuerdo con la raza de las novillas y no debe de exceder de 0.9 kg/día para ganado Holstein y Pardo Suizo, 0.7 kg/día para Guernsey y Ayrshire y 0.5 kg/día para Jersey. Después de la pubertad, la alimentación y las tasas de crecimiento pueden ser ajustadas para obtener el peso corporal deseado al parto (alrededor del 85% del peso vivo adulto).

Beneficios de la utilización de tablas de crecimiento

Peso corporal, altura a la cruz y calificación de condición corporal en las novillas es medido al inicio y al final de varios

períodos de manejo, esto provee de valiosa información acerca de que tan adecuados son los programas de alimentación así como otras prácticas de manejo.

Esta publicación está autorizada por el Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera de la Universidad de Wisconsin Madison.

Estas tecnologías son responsabilidad de quien las aplique.