

Curvas de crecimiento de crías de vacuno levantadas en la Corporación Universitaria Lasallista

Divier Antonio Agudelo Gómez

Industrial pecuario. Candidato de la Maestría en Ciencias Animales, Universidad de Antioquia. Profesor de la Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Corporación Universitaria Lasallista.

Correspondencia: Divier Antonio Agudelo Gómez. e-mail: diagudelo@lasallista.edu.co

Línea de investigación: Biotecnología Pecuaria.

Growth Curves of Cattle grown at Corporación Universitaria Lasallista

Resumen:

Introducción: Uno de los problemas encontrados en las explotaciones ganaderas, es tipificar el pesaje de los terneros para que puedan ser comparables. Hasta el momento lo que se hace en la mayoría de las explotaciones es realizar una interpolación lineal entre dos pesadas consecutivas, método que impone severas restricciones en cuanto al intervalo entre pesadas y determina la eliminación de gran cantidad de registros. **Objetivo:** graficar las curvas de crecimiento de cuatro crías de vacuno, para obtener la ecuación que presenta un mejor ajuste. **Materiales y métodos:** se siguieron por 8 meses cuatro crías de vacuno (dos hembras holstein, un macho holstein y un macho cruzado, todos nacidos en la misma época), el sistema de levante empleado fue balde-estaca. Los machos consumieron leche hasta los 85 días de edad y las hembras hasta el día 70, diariamente se les suministró cuatro litros de lacto-reemplazador: Se les suministró concentrado hasta los cinco meses de edad, período durante el que cada animal consumió 120 kg, para un promedio diario de 800 gr. A los dos meses de edad se cambió en sistema balde-estaca por uno de pastoreo rotacional en pasto *Pennisetum clandestinum* (kikuyo). Desde el primer mes de vida se les suministró diariamente 10 kg de *Arachis pintoi* (maní forrajero) sin deshidratar, proveniente de la poda de los guarda jardines de las instalaciones de la Corporación. La toma de datos se realizó todas las semanas usando una cinta bovinométrica. **Resultados:** se obtuvieron un total de 31 observaciones. Fue mayor la velocidad de crecimiento en los machos, lo que puede explicarse en parte por el mayor consumo de lacto-reemplazador al que tuvieron acceso. La ganancia diaria de peso promedio fue de 589gr y 518gr para los machos y las hembras, respectivamente.

Palabras clave: Curva de crecimiento. Bovinos. Lacto-reemplazador. Seguimiento.

Abstract

Introduction: One of the problems found in cattle exploitations is to typify the weighting of calves so they can be compared. To the moment, the most common practice in those exploitations is a lineal interpolation between two consecutive weightings, method that imposes severe restrictions concerning the period of time between weightings and determines the elimination of a great number of registrations. **Objective:** To make a graphic representation of the growth curves of four calves, in order to obtain the most appropriate equation for a better adjustment. **Materials and methods:** Four calves were monitored during 8 months (two Holstein cow calves, a Holstein bull calf and a mixed male bull calf, all of them born in close dates), the growth system used was bucket-stake. The males consumed milk until they were 85 days old and the females until they were 70, every day they were given 4 liters of milk-replacer: Processed cattle food was given to them until their fifth month, and in this period each animal consumed 12 kg for a daily media rate of 80 gr. When they were two months old, the bucket-stake system was changed to a rotatory cattle keeping system on *Pennisetum clandestinum* grass (kikuyu). Since their first month of life, they were given 10 kg of *Arachis pintoi* (forage peanut) not dehydrated, coming from the pruning of the garden keepers from the Corporación's facilities. The data collection was made every week using a bovine metric tape. **Results:** A total number of 31 observations was obtained. The growth speed was higher in the bull calves, fact that can be explained by the higher consuming of milk replacer, because they had more access to it. The daily rate of weight gain was 589gr and 518 for the males and the females, respectively.

Key words: Growth curve. Bovine. Milk replacer. Monitoring.

Introducción

Uno de los problemas encontrados en las explotaciones ganaderas es tipificar el pesaje de los terneros para que puedan ser comparables. En la mayoría de las explotaciones se acostumbra a realizar una interpolación lineal entre dos pesadas consecutivas, método que impone severas restricciones en cuanto al intervalo entre pesadas y determina la eliminación de gran cantidad de registros. Estas restricciones se necesitan para soslayar las diferencias de pendiente (ganancia diaria) en la curva de crecimiento que, de acuerdo con la literatura clásica se suponía no lineal.

La evolución del aumento de peso vivo a lo largo de la vida de un animal es un fenómeno complejo, que depende del genotipo, de los efectos ambientales (que tienen un efecto variable con la edad), del desarrollo al animal y de las variaciones aleatorias puntuales que pueden afectar sólo a periodos cortos de tiempo¹.

Los factores genotípicos inciden sobre el desarrollo fetal y se revelan desde el nacimiento hasta la adultez: se sabe que la cría crece en forma lenta durante el primer mes posparto, pero después inicia una fase de una alta velocidad de crecimiento hasta alcanzar la pubertad, después de la cual disminuye hasta llegar a la estabilización en la edad adulta².

Es de anotar que el desarrollo corporal no se lleva a cabo por igual. El primer sistema en desarrollarse es el nervioso, seguido por el óseo, en tercer lugar se encuentra el desarrollo muscular y finalmente se desarrolla el tejido adiposo.

En la mayoría de los casos es difícil presentar una ley de crecimiento, debido a variables que pueden hacer variar el peso de los animales y la velocidad de crecimiento. Al evaluar las curvas de crecimiento de una población de individuos se puede observar que la variabilidad de los pesos aumenta conforme pasa el tiempo^{1,3,4}.

El crecimiento puede ser descrito simplemente exponiendo la evolución con el tiempo de las medidas tomadas, sin que sea necesario en muchas ocasiones realizar ajuste alguno a esas medidas. Un segundo paso es ajustar un polinomio a los datos, bien sea una ecuación de segundo grado, cúbica o de potencias superiores. Existen otras funciones que se han empleado para graficar

las curvas de crecimiento, entre ellas las más usadas son: función exponencial, función de Brody, función logística, función de Gompertz, función de Bertalanffy y la función de Richards^{5,6}.

El presente trabajo se realizó con el objetivo de graficar las curvas de crecimiento de cuatro crías de vacuno hasta los ocho meses de edad y obtener la ecuación que presente un mejor ajuste.

Materiales y métodos

Se utilizaron cuatro crías de vacuno (dos hembras holstein, un macho holstein y un macho cruzado) todos nacidos en la misma época, empleando el sistema de levante balde-estaca. Los machos consumieron leche hasta los 85 días de edad y las hembras hasta el día 70. Diariamente se les suministró cuatro litros de lacto-reemplazador (dos en la mañana y dos en la tarde). En forma adicional se les suministró concentrado hasta los 5 meses de edad, periodo durante el cual cada animal consumió 120 kg, para un promedio diario de 800 gr/día.

A los dos meses de edad se cambió en sistema balde-estaca por uno de pastoreo rotacional en pasto *Pennisetum clandestinum* (kikuyo) en las zonas verdes de Corporación Universitaria Lasallista. Desde el primer mes de vida se les suministró diariamente 10 kg de *Arachis pintoi* (maní forrajero) sin deshidratar, proveniente de la poda de los guarda jardines de las instalaciones de la Corporación.

La toma de datos se realizó durante 31 semanas usando una cinta bovinométrica, midiendo la capacidad torácica justo detrás de las manos y delante de los hombros a la altura de la cruz. Las medidas se realizaron procurando que los animales se encontraran en un lugar plano y parados en forma natural. El análisis de los datos fue realizado por medio del programa Microsoft® Excel 2000.

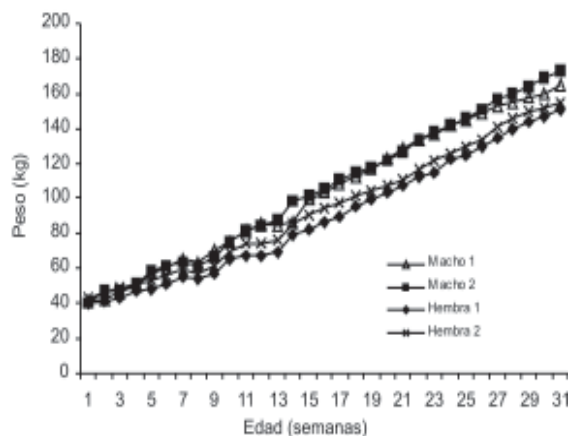
El plan sanitario usado consistió en vermifugación (a los dos, cuatro y ocho meses), vacunación contra la fiebre Aftosa con el ciclo, topizada y vitaminizada al mes. Esta última actividad se repitió a los cuatro meses, las hembras se vacunaron contra la Brucelosis a los cuatro meses.

Los datos fueron tomados por los estudiantes de los cursos de Introducción a la Industria Pecuaria

de los periodos académicos 01-2004 y 02-2004, quienes además realizaron actividades de manejo propias que se realizan en los sistemas de producción ganadera. Adicionalmente, los animales fueron empleados para realizar actividades académicas en otras asignaturas.

Resultados

Durante los ocho meses de estudio se realizaron en total 31 mediciones. Se evidenció una mayor velocidad de crecimiento en los machos, lo que se pudo explicar en parte por el mayor consumo de lacto-reemplazador al que tuvieron acceso. En la gráfica 1 se evidencia lo anterior, al presentar un menor grado de inclinación en las curvas de las hembras en las semanas siguientes al destete. Igual comportamiento de disminución en la velocidad de crecimiento se observó en los machos luego del destete. La ganancia diaria de peso promedio fue de 589gr y 518gr para los machos y las hembras, respectivamente. Los animales presentaron un descenso leve en el peso durante la octava semana, que puede ser atribuido al cambio de manejo, pues las crías durante la séptima semana fueron mantenidas fuera de las instalaciones de la Corporación y no hubo supervisión sobre la preparación del lacto-reemplazador y el suministro del concentrado; así mismo la oferta forrajera disminuyó durante esta semana. Se observa igualmente una disminución en la velocidad de crecimiento en las hembras durante las semanas 10^a y 11^a. El mismo efecto se observó en los machos en las semanas 12^a y 13^a, periodos que fueron siguientes al destete.



Gráfica 1. Curvas de crecimiento de las cuatro crías de vacuno

Al realizar los ajustes para todos los animales con las funciones lineales, cuadrática y cúbica, se obtuvieron coeficientes de determinación (R^2) de 0.9606, 0.9626 y 0.9642, respectivamente. Al realizar el análisis agrupando los animales por sexo, los R^2 para las mismas funciones fueron: 0.994, 0.994 y 0.996 para los machos y de 0.983, 0.990 y 0.992, para las hembras.

Dado que no existe gran diferencia entre los coeficientes de determinación encontrados en las funciones lineales con respecto a las funciones cuadráticas y cúbicas, se propone trabajar con las siguientes funciones lineales que presentan facilidad de aplicación:

$$y = 30.916 + 4.1938X, \text{ sin discriminar el sexo.}$$

$$y = 29.384 + 3.9125X, \text{ para hembras.}$$

$$y = 32.448 + 4.475X, \text{ para machos}$$

Donde: y es el peso en kg y X es la edad en semanas.

Discusión

Son múltiples los factores que pueden afectar el comportamiento de las curvas de crecimiento; genéticos, ambientales permanentes o transitorios, sanitarios, manejo y alimentación, por mencionar algunos. No existe una función que se pueda aplicar en forma generalizada para calcular el crecimiento animal, sin embargo dependiendo del periodo que se analice, se puede llegar a encontrar ecuaciones que permitan realizar proyecciones de crecimiento y sirvan como herramienta de trabajo al momento de tomar decisiones en las explotaciones agropecuarias dedicadas a la cría de ganado.

La cantidad de medidas repetidas en el tiempo, permiten observar particularidades en las curvas de crecimiento. Sin embargo, en la práctica no se realizan tantas mediciones, lo que limita la capacidad de análisis e interpretación de los factores que intervienen en la ganancia de peso de los animales.

Para obtener resultados más precisos sobre las ecuaciones que se ajustan a las curvas de crecimiento, es recomendable realizar clasificaciones de los animales que tengan las mismas características (grupos contemporáneos). Para este caso en particular, se observó un mayor coeficiente de

determinación al clasificar los animales por sexo. Igualmente, se deben realizar las mediciones en forma rigurosa, siguiendo protocolos específicos que permitan una mayor confiabilidad de los datos.

Las posibles variaciones bruscas en los pesos de los animales observados, podrían atribuirse a la heterogeneidad al momento de tomar las medidas, pues la técnica empleada (cinta bovinométrica) tiene un margen de error del 10% bien sea por mala posición de los animales o por las relacionadas con el operario.

Los estudiantes que participaron en las diferentes actividades de manejo, más allá de los resultados zootécnicos obtenidos, lograron apropiarse de diferentes conocimientos, lo que no hubiese sido posible sin las actividades realizadas. Igualmente se creó un espacio académico con el que Corporación no contaba, facilitándose el desarrollo de prácticas en diferentes asignaturas.

Los resultados de esta investigación no se contradicen con los de otros autores, pues el estudio se realizó exclusivamente durante la etapa de cría, comprendiendo tanto un periodo de tiempo corto, para que se manifiesten otras curvas de crecimiento típicas.

Conclusión

La función que se recomienda para evaluar el crecimiento de crías de vacuno durante la etapa de levante es la regresión lineal simple, debido a su fácil aplicación e interpretación. Además, presenta un excelente ajuste a los datos de campo.

Agradecimiento

El presente trabajo un hubiera sido posible sin la colaboración de las directivas de la Corporación Universitaria Lasallista y sin la participación de los estudiantes de los cursos de Introducción a la Industria Pecuaria de los periodos académicos 01-2004 y 02-2004.

Referencias

1. BLASCO, A. XIV Curso internacional sobre mejora genética animal. Universidad Politécnica de Valencia. Octubre 2004.
2. PURINA. Ganado de leche cría y producción. 120 p
3. MOLINA, et al. Estimación de la curva de crecimiento en vacuno retinto: aspectos prácticos para la tipificación de pesos. En: Arch. Zootec, (1992). 41: 543 – 548.
4. TAYLOR St, C. Genetic size-scaling rules in animal growth equations. En: Anim. Prod. (1980). 30: 161 – 165.
5. CARDELINO, R y ROVIORA, J. Mejoramiento genético animal. Ed. Hemisferio Sur, Montevideo. (1987), 253p.
6. MOORE A. A mathematical equation for animal growth to adult. En: Anim. Prod. (1985). 40: 441 – 453.