Evaluación De Parámetros Productivos Y Reproductivos En Un Sistema De Cría De Ganado Angus Para Carne En Dakota Del Sur, Estados Unidos

Trabajo De Grado Para Optar El Título De Administrador De Empresas Agropecuarias

Mateo Múnera Lopera

Oswaldo Bedoya Mejía

Industrial Pecuario. Magister en Ciencias Animales

Asesor

Unilasallista Corporación Universitaria

Facultad De Ciencias Administrativas Y Agropecuarias

Administración De Empresas Agropecuarias

Medellín

2025

Resumen

El estudio evaluó el desempeño productivo, reproductivo y administrativo del sistema de cría Aberdeen Angus del rancho Goehring-Routier Inc. (Dakota del Sur, EE. UU.) durante el ciclo 2025–2026, mediante un enfoque observacional basado en registros y observación directa. Se analizaron 350 vacas, 85 novillas y sus crías.

Los resultados mostraron alta eficiencia reproductiva, con 95,4 % de preñez en vacas, 67,5 % de efectividad de la IATF y 84 % de preñez en novillas. El porcentaje de destete fue 93,7 % y la mortalidad postnatal 3,21 %. Productivamente, los terneros de vacas multíparas alcanzaron 700 lb al destete, mientras que los de novillas llegaron a 536 lb.

Se concluye que el sistema cow-calf evaluado es eficiente, sostenible y adaptable a climas extremos, gracias a un manejo reproductivo planificado, adecuada nutrición, control sanitario y uso de registros para la toma de decisiones.

Palabras claves: Aberdeen Angus, Cría, Sistema cow-calf, Eficiencia productiva, Sostenibilidad.

Abstract

This study evaluated the productive, reproductive, and administrative performance of an Aberdeen Angus cow-calf system at Goehring-Routier Inc. ranch, located in South Dakota, USA, during the 2025–2026 production cycle. An observational and descriptive approach was applied, based on the analysis of productive and reproductive records and direct observation of management practices. The evaluated population included 350 breeding cows, 85 replacement heifers, and their calves.

The results demonstrated high reproductive efficiency, with a pregnancy rate of 95.4% in multiparous cows, a fixed-time artificial insemination (FTAI) effectiveness of 67.5%, and an overall pregnancy rate of 84% in heifers. The weaning percentage reached 93.7%, while postnatal calf mortality was 3.21%. In terms of productivity, calves from multiparous cows achieved an average weaning weight of 700 lb, whereas calves from first-calf heifers reached 536 lb.

In conclusion, the evaluated cow-calf system proved to be efficient, sustainable, and well adapted to extreme climatic conditions, supported by planned reproductive management, adequate seasonal nutrition, rigorous health control, and record-based decision-making.

Keywords: Aberdeen Angus, Breeding, Cow-calf system, Productive efficiency, Sustainability.

Tabla de contenido

Resumen 2
Abstract 3
Objetivos 8
Objetivo General 8
Objetivos Específicos 8
Justificación 9
Marco Teórico 10
Metodología 15
Resultados 17
Conclusiones 31
Referencias bibliográficas 33

Tabla de figuras

Figura 1 Alimentación del ganado en invierno.……17
Figura 2 Establo de parideras……18
Figura 3 Temporada de partos..……19
Figura 4 Jornada de marcaje y vacunación Goehring-Routier Ranch..……20
Figura 5 Temporada de heno……..…..21
Figura 6 Jornada de palpación……..…….23
Figura 7 Venta de terneros…….25

Introducción

La producción bovina de carne constituye uno de los pilares fundamentales del sector agropecuario estadounidense, especialmente en las zonas templadas y semiáridas donde predominan sistemas de manejo intensivo. Dentro de este contexto, la raza Aberdeen Angus se ha posicionado como una de las más eficientes y valoradas por su rusticidad, fertilidad, facilidad al parto y la calidad superior de su carne, reconocida por su terneza y marmoleo. Su adaptación al clima extremo continental y su alta eficiencia reproductiva, la han convertido en la base genética predominante en los sistemas cow-calf del norte de Estados Unidos.

En Dakota del Sur, estado ubicado en el corazón de las Great Plains o Grandes Llanuras, representa un modelo de referencia en la ganadería de cría Angus. Su régimen climático extremo, con inviernos prolongados y veranos secos, exige estrategias de manejo altamente efectivas que garanticen la productividad y el bienestar animal durante todo el año. En este entorno, los ranchos de cría combinan la tradición ganadera con el uso de tecnologías reproductivas avanzadas, prácticas de registro sistemático y protocolos sanitarios rigurosos que permiten sostener elevados los índices efectivos.

El presente trabajo se desarrolló en el rancho Goehring-Routier Inc., una explotación dedicada exclusivamente a la cría de ganado Angus bajo un sistema extensivo tecnificado. Durante el período comprendido entre enero de 2025 y enero de 2026, se evaluaron los principales parámetros productivos y reproductivos del hato, con el propósito de analizar la eficiencia del manejo aplicado y contrastar los resultados obtenidos con los estándares de la industria bovina estadounidense.

La investigación se fundamenta en la observación directa y en análisis de registros internos del rancho, considerando indicadores como porcentajes de preñez, efectividad de protocolos de inseminación artificial a término fijo (IATF), intervalo entre partos, tasa de destete, ganancia diaria

de peso (GDP) y eficiencia por vaca mantenida, así como las prácticas administrativas, relacionadas con la trazabilidad y la planificación del hato.

De esta manera, el estudio busca no solo describir el comportamiento productivo del sistema de cría Angus en condiciones climáticas extremas, sino también valorar la interacción entre la gestión reproductiva, la nutrición y el manejo sanitario como factores determinantes de la sostenibilidad del sistema.

Objetivos

Objetivo General

Evaluar los parámetros productivos y reproductivos en el sistema de cría de ganado Angus para carne del rancho Goehring-Routier Inc., con el fin de analizar la eficiencia del manejo aplicado durante el período de práctica empresarial.

Objetivos Específicos

- Analizar los principales indicadores reproductivos del hato, como tasa de concepción, intervalo entre partos y porcentaje de partos sincronizados.
- Evaluar parámetros productivos como ganancia de peso diaria, edad al destete, peso al destete y porcentaje de terneros comercializados.
- Identificar las prácticas de manejo utilizadas en la sincronización reproductiva y el levantamiento de terneros hasta los 8 meses.
- Registrar y analizar el uso de herramientas administrativas para el control del hato, la planificación de actividades y la trazabilidad productiva.
- Determinar el grado de eficiencia del sistema productivo basado en la relación entre costos operativos y resultados productivos.

Justificación

Durante la práctica empresarial en el rancho Goehring-Routier Inc., se tiene la oportunidad de fortalecer los conocimientos en Administración de Empresas Agropecuarias, con un enfoque en el análisis y control de procesos productivos y reproductivos dentro de un sistema de cría especializado en ganado Angus para carne. A lo largo de esta experiencia, se busca participar activamente en el registro y seguimiento de indicadores clave como tasas de concepción, partos sincronizados, intervalos entre partos y pesos al destete, comprendiendo la importancia de mantener una trazabilidad precisa y actualizada del hato.

Asimismo, la práctica permite involucrarse en tareas relacionadas con el manejo de inventarios forrajeros y sanitarios, la programación de actividades reproductivas como inseminación artificial y palpaciones, así como en el proceso de levantamiento de terneros hasta los 8 meses, momento en que se realiza la venta grupal.

El acceso a registros detallados y a herramientas digitales utilizadas en el rancho posibilita la realización de análisis comparativos, la identificación de oportunidades de mejora y la comprensión de cómo la toma de decisiones basada en datos influye directamente en los resultados productivos y financieros. Esta experiencia constituye una oportunidad significativa para observar de manera directa la relación entre la gestión administrativa y los resultados zootécnicos, desarrollando así una visión más sólida y completa del modelo de producción cárnica tecnificado y de su aplicación en un entorno empresarial eficiente.

Marco Teórico

Para comprender los parámetros productivos y reproductivos evaluados en el presente estudio, resulta fundamental abordar el origen y características de la raza Angus, base genética del sistema de cría analizado. Según la enciclopedia británica (2025), la raza Aberdeen Angus se originó en el noreste de Escocia, específicamente en los condados Aberdeenshire y Angu, zonas con pasturas de alta calidad que propiciaron el desarrollo de bovinos robustos y resistentes.

La raza angus se considera descendiente de antiguos bovinos celtas y emparentada con la raza Galloway, también escocesa, conocida por su pelaje rizado y rusticidad, lo que las convierte en los tipos polled (sin cuernos) más antiguos de Gran Bretaña. Hugh Watson, pionero y considerado padre de la raza Angus, se dedicó a la selección y cría meticulosa de bovinos en su granja de Keillor, en el condado de Angus, Escocia. En 1829, durante la exposición ganadera de Perth Show, presentó las dos primeras parejas de ganado Angus, una criada por él y otra adquirida de otro criador, marcando así el inicio del reconocimiento público de la raza. Su visión a futuro y su rigurosidad en la selección genética establecieron las cualidades distintivas del Angus; color negro uniforme, ausencia de cuernos y excelente aptitud cárnica; sentando la base para su posterior expansión a nivel mundial *(American Aberdeen-Angus Breeders' Association, 1992).*

La primera vaca Aberdeen Angus en llegar al suelo estadounidense pudo haber sido *Duchess* en 1850, aunque la introducción formal de la raza ocurrió en 1873, cuando George Grant importó desde Escocia cuatro toros Angus con el propósito de mejorar el ganado de pradera y establecer una colonia de criadores británicos en Victoria, Kansas. A pesar de que Grant falleció apenas cinco años después y muchos de los colonos regresaron a su país natal, su iniciativa marcó el punto de partida de la expansión de la raza Angus en América del Norte. Su legado sentó las bases para el desarrollo de una de las ganaderías de carne más influyentes de Estados Unidos *(American Angus Association, 2025).*

Diez años después de la introducción del ganado Angus, se fundó en Chicago Illinois, la *American Aberdeen-Angus Breeders' Association*, el 21 de noviembre de 1883, con un total de 60 miembros fundadores. Posteriormente, la organización adoptó el nombre de *American Angus Association* y trasladó su sede a Saint Joseph, Missouri, donde continúa operando hasta la

actualidad. Esta institución desempeñó un papel fundamental en la expansión y consolidación de la raza en el continente americano, promoviendo la selección genética y el registro sistemático de ejemplares *(American Angus Association, 2025).*

Actualmente se estima que más del 80% del ganado en Estados Unidos posee un grado de influencia genética Angus, lo que refleja la enorme difusión y aceptación de la raza. Este predominio se debe no solo a sus sobresalientes aptitudes maternas y capacidad de crecimiento, sino también a su reconocida habilidad para producir carne de excelente calidad, con altos estándares de terneza, jugosidad y marmoleo; características muy valoradas por el consumidor moderno *(American Angus Association, 2025).*

La producción bovina en razas británicas como el Aberdeen Angus se desarrolla en tres grandes etapas, cría, levante y engorde, las cuales comprenden diferentes etapas fisiológicas que determinan las necesidades nutricionales, reproductivas y de manejo de los animales. La ganadería de cría bovina constituye la base del ciclo cárnico, orientado a la reproducción y cría de terneros que posteriormente ingresan a las etapas de levante y engorde *(Perry, 2016).* En este sistema el éxito productivo depende directamente de la eficacia reproductiva de las vacas madres, del manejo nutricional y sanitario y de la capacidad administrativa para coordinar los procesos de planificación, registro y control productivo.

En la estructura económica de la cadena cárnica, el comercio vaca-ternero (sistema *cow-calf*) representa el eslabón más determinante en la rentabilidad global de la producción de carne Angus. De acuerdo con Boggs y Hamilton *(1997),* esta fase tiene un peso económico superior al de las etapas posteriores del proceso; como levante, engorde o venta de la canal; los cuales, si bien impactan el valor comercial, no determinan la sustentabilidad del sistema a largo plazo; ya que concentra los factores reproductivos y de manejo que definen la eficiencia general del sistema. Mientras las siguientes fases dependen principalmente de la alimentación y del mercado, la etapa de cría involucra la capacidad del productor para mantener vacas fértiles, reducir costos de manteniendo y lograr un flujo constante de terneros destetados.

A nivel mundial, el modelo cow-calf se fundamenta en cuatro pilares esenciales; sanidad, manejo, nutrición y reproducción; que interactúan de manera directa, pero es la reproducción la que constituye el núcleo del sistema, ya que de ella depende la eficiencia productiva y económica

del hato. La sanidad, el manejo y la nutrición actúan como factores determinantes que condicionan el éxito reproductivo de las vacas madres.

Alteraciones en cualquiera de estos tres aspectos; como cambios bruscos en la dieta, estrés térmico, deficiencias minerales, o procesos infecciosos subclínicos; pueden afectar la tasa de natalidad, el porcentaje de concepción y la viabilidad embrionaria, reduciendo de manera significativa el número de terneros destetados por vaca expuesta a servicio *(Diskin & Kenny, 2016).* Por esta razón, los sistemas de cría exitosos son aquellos que logran mantener un equilibrio entre bienestar animal, nutrición adecuada y estabilidad ambiental, garantizando que las hembras mantengan un ciclo reproductivo regular y eficiente.

Un hato de cría está conformado por el conjunto de animales destinados a la reproducción, junto con sus productos inmediatos. Este grupo incluye toros, vacas y novillas, mientras que los terneros constituyen el resultado directo del proceso reproductivo *(Carrillo, s.f., p. 9).* En Estados Unidos, el conjunto de animales bovinos para la producción de carne, independientemente de la etapa del ciclo productivo en que se encuentren, se denomina *ranch* (rancho). Este término se utiliza exclusivamente para referirse a las explotaciones dedicadas a la producción de carne bovina. En contraste, las unidades productivas orientadas a la producción de leche, al manejo de animales menores o a la actividad agrícola reciben el nombre de *farm* (granja).

En Estados Unidos, la eficiencia reproductiva adquiere un papel determinante, en estos sistemas de producción de carne, para garantizar la sostenibilidad del hato. En este sentido, es importante señalar que la etapa clave para alcanzar los objetivos de la cría es el servicio (período en que la vaca debe quedar preñada), que coincide con los meses de lactancia. Por ello, una herramienta básica de manejo consiste en hacerlo coincidir con la época de mayor oferta de forraje de calidad. La curva de producción de pasturas consociadas de ciclo otoño-invierno-primaveral presenta a lo largo del año un gran pico de producción en primavera y otro de menor magnitud en otoño. (*Acosta, 2022. pág 64).*

En la producción cárnica, la productividad depende directamente de la eficiencia reproductiva y la ganancia genética del hato, las cuales pueden ser mejoradas con el uso de biotecnología, como la inseminación artificial a término fijo (IATF), y la aplicación de diferencia esperada entre

progenies (DEP´S), que permiten seleccionar toros de alto valor genético, para maximizar la eficiencia del hato y reducir pérdidas reproductivas. *(Baruselli et al., 2018).*

En cuanto al manejo nutricional, la alimentación se adapta a las estaciones y al tipo de pasturas disponibles en cada región. En los estados del norte y centro, donde predominan las praderas templadas, se aprovecha el pastoreo directo durante los meses cálidos, complementado con heno, ensilaje o granos durante el invierno *(Ferrell & Jenkins, 2017).* Los programas de suplementación estratégica se ajustan según la etapa fisiológica del animal, asegurando que las vacas lleguen a la parición con una condición corporal óptima (entre 5 y 6 en la escala BCS) para favorecer la concepción posterior.

Comprender las condiciones regionales es esencial, ya que el contexto ambiental define la productividad y la eficiencia reproductiva del hato. El estado Dakota del Sur ocupa una posición estratégica dentro de la región ganadera conocida como las *Great Plains* o Grandes Llanuras, una de las zonas de producción bovina más importantes de Estados Unidos. Su extensión territorial, la calidad de praderas nativas y su baja densidad poblacional la hacen una zona ideal para el desarrollo de sistemas extensivos. *(USDA, 2024).*

En este estado, es predominante la raza Angus, debido a su excelente adaptación al clima, su facilidad de parto y su reconocida habilidad materna. Su rusticidad le permite adaptarse a variaciones térmicas extremas sin afectar significativamente su desempeño reproductivo, mientras su eficiencia alimenticia la convierte en una alternativa rentable en sistemas de pastoreo natural *(American Angus Association, 2025)*

El clima en Dakota del Sur es continental extremo, caracterizado por inviernos fríos y prolongados, con temperaturas que pueden descender por debajo de los -20 °C, y verano calurosos y secos. Estas condiciones determinan las estrategias productivas del hato, ya que las decisiones reproductivas, nutricionales y de manejo deben adaptarse al ritmo estacional. Es por eso que los calendarios de cría en el *Norte* de Estados Unidos concentran los partos entre febrero y abril, de esta manera los terneros pueden aprovechar la mayor disponibilidad forrajera en primavera y verano, alcanzando el destete en otoño *(Perry, 2016).*

En este modelo, el objetivo es alcanzar un ternero por vaca/año, manteniendo una sincronización precisa entre las etapas reproductivas, nutricionales y forrajeras. La temporada de servicios inicia alrededor de 45 días después del parto, aprovechando así, el balance energético positivo que se presenta con el brote primaveral de las praderas *(Diskin & Kenny, 2016).* Este manejo concentrado facilita el control de partos, la planificación sanitaria y la comercialización en grupos de terneros, que se venden a los 8 meses en subastas regionales o directamente a productores o feedlots.

El sistema de cría en esta región combina un manejo extensivo, pero altamente planificado. Los ranchos de cría suelen contar con registros detallados sobre genealogía, peso, condición corporal, fechas de parto, y porcentajes de preñez; lo que permite evaluar resultados productivos y ajustar las decisiones año tras año *(Boggs & Hamilton, 1997).*

En síntesis, la producción bovina Angus, combina eficiencia biológica, adaptación ambiental y rentabilidad económica dentro de sistemas estructurados en tres fases: cría, levante y engorde, donde la eficiencia reproductiva, es el eje central de la productividad.

Metodología

El presente estudio se desarrolló bajo la metodología observacional-descriptiva con enfoque prospectivo, orientado al análisis de los parámetros productivos y reproductivos del sistema de cría bovina de la raza *Aberdeen Angus,* implementado en el rancho Goehring- Routier Inc. ubicado en el estado de Dakota del Sur, Estados Unidos. Este rancho, con una extensión aproximada de ocho mil acres (Alrededor de 3.240 hectáreas), se encuentra dentro de la región ganadera conocida como *Great Plains* o Grandes Llanuras, una de las zonas de producción bovina más importantes del país. El trabajo no tuvo carácter experimental, ya que no se aplicaron tratamientos ni comparaciones controladas, sino que se basó en la observación directa, el registro continuo de datos y la revisión de la información productiva y administrativa generada por el rancho durante el periodo comprendido entre enero de 2025 y enero de 2026.

Esta región se caracteriza por su topografía ondulada y su clima continental extremo con inviernos prolongados y fríos, donde las temperaturas descienden por debajo de los -20° C y veranos calurosos y secos, que pueden superar los 35°C. Estas condiciones climáticas determinan gran parte de la organización del sistema productivo, adaptándose al ritmo estacional. Por esta razón, los partos se concentran entre febrero y abril, coincidiendo con el inicio del crecimiento de las pasturas y el destete se realiza en octubre cuando los terneros alcanzan entre 7 y 8 meses de edad.

La población observada estuvo conformada por el total de animales pertenecientes al sistema de cría del rancho, compuesto por 350 vacas de cría, 85 novillas de reemplazo, 15 toros reproductores y 5 toretes, todos de la raza *Aberdeen Angus.* Se consideraron como unidades de análisis las vacas reproductoras y sus crías, registrando variables productivas, reproductivas y administrativas. Dentro de las variables reproductivas se consideraron: el porcentaje de preñez, la tasa de concepción, el intervalo entre partos, el porcentaje de destete, efectividad del programa de inseminación artificial a término fijo (IATF), la cual se evaluó en función del número de vacas preñadas por inseminación en relación con las expuestas al protocolo. En las variables productivas, se incluyeron el peso al nacimiento y al destete, la ganancia diaria de peso y la mortalidad de terneros. Finalmente, dentro de las variables administrativas, se analizó el número total de vacas

expuestas al servicio, los porcentajes de reemplazo y descarte y el grado de cumplimiento del calendario reproductivo.

Los datos se obtuvieron por observación directa, participación en las actividades diarias del rancho y revisión de los registros internos de reproducción que incluyen datos de partos, pesos, fechas de servicios, tratamientos veterinarios y control sanitario. Esta información se complementó con entrevistas semiestructuradas, al personal encargado de cada área, con el propósito de validar los datos y comprender la dinámica de toma de decisiones dentro del sistema.

El análisis de la información se realizó de manera descriptiva, calculando promedios, porcentajes y comparaciones frente a los estándares de eficiencia establecidos por el sistema Angus en regiones templadas. Los resultados se interpretaron a la luz de las condiciones ambientales, la oferta forrajera, las estrategias de manejo reproductivo y la administración del sistema, con el objetivo de identificar los factores que influyen directamente en la productividad y sostenibilidad del hato. Este enfoque metodológico, permitió comprender de manera integral la interacción entre la genética *Angus*, el ambiente de las Grandes Llanuras y la gestión productiva del rancho Goehring- Routier Inc.

De esta manera, la información obtenida constituye una base sólida para la adaptación de prácticas de manejo estacional, planificación reproductiva y control de registros, que contribuyen a mejorar la eficiencia y la rentabilidad de los sistemas ganaderos en contextos similares.

Resultados

Los resultados obtenidos se presentan a continuación siguiendo un orden cronológico que abarca las principales etapas del ciclo productivo y reproductivo entre enero de 2025 y enero de 2026. El análisis inicia el mes de enero, el cual corresponde a la etapa previa al inicio de la temporada de partos, desarrollada bajo un invierno extremo característico de las Grandes Llanuras, con temperaturas que oscilaban entre -10°C y -30°C, presencia constante de nieve y fuertes ráfagas de viento. La rutina diaria se centraba en la alimentación y el mantenimiento de las vacas preñadas, además de la preparación de las instalaciones para la temporada de partos, lo que demandó un manejo intensivo del hato y un monitoreo constante para el bienestar de todos los animales. Las labores diarias iniciaban con la distribución de alimento utilizando procesadoras de heno, vagones de destilado de maíz seco y *hydrobeds*, asegurando un adecuado aporte de proteínas, energía y fibra en una etapa crítica de gestación avanzada.

Figura 1 Alimentación del ganado en invierno.

Nota: *tractores y vehículos que facilitan la alimentación del ganado en invierno.*

Se verificaba a diario el funcionamiento de los tanques de agua, quebrando manualmente el hielo acumulado cuando las fuentes se congelaban. En las tardes se realizaban nuevas rondas para determinar si las vacas requerían suplemento adicional o si era necesario romper nuevamente el hielo en los bebedores. Paralelamente, se efectuaban labores de acondicionamiento en las instalaciones de maternidad, habilitando establos cerrados con calentadores, disponiendo camas

de heno seco y organizando corrales individuales destinados a parideras, con el fin de facilitar la observación de los partos y reducir pérdidas por hipotermia neonatal.

Figura 2 Establo de parideras

Nota: El establo se prepara con camas de heno que se limpian y renuevan cada 4 días.

La temporada de partos comenzó el 14 de febrero, iniciando con las novillas de primer parto, previamente sometidas a inseminación artificial a término fijo (IATF) el año anterior, y concluyó el 14 de abril del presente año, alcanzando una concentración reproductiva de dos meses. Antes de la temporada de partos se registraron 3 abortos en el último tercio de la gestación, asociados a estrés térmico invernal. Durante la temporada se presentaron dos nacidos muertos, dos muertes postnatales por hipotermia y una muerte por anoxia (falta de oxígeno) durante un parto prolongado. Se presentaron doce casos de partos distócicos (3,4% del total de partos) y dos casos de gemelaridad, ambos con resultados exitosos de supervivencia neonatal. Así mismo, se reportó la muerte de tres vacas adultas con sus terneros por prolapso uterino, ocurridas durante noches de intensa nevada en las que no fue posible realizar recorridos de vigilancia.

Figura 3 Temporada de partos

Tras finalizar la temporada de partos y con la mejora de las condiciones climáticas el manejo del hato se ajustó al cambio estacional. Se suspendió el suministro de heno y destilado de maíz, ya que la disponibilidad forrajera empezó a aumentar.

A partir del 3 de mayo se inició la *Branding Season,* o temporada de marcaje, jornada destinada a la identificación, vacunación y manejo sanitario de los terneros recién nacidos. Durante esta actividad se colocaron chapetas a los machos y se marcaron con hierro caliente a las hembras, permitiendo una identificación precisa y permanente del hato. A todos los terneros se les aplicó un esquema vacunal completo, compuesto por una vacuna polivalente respiratoria contra rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR), diarrea viral bovina (BVD tipo 1 y 2), parainfluenza (PI3) y virus sincitial respiratorio bovino (BRSV), además de una vacuna clostridial de amplio espectro para la prevención de carbono sintomático o *blackleg* y una vacuna específica para la prevención de enfermedades respiratorias, con el fin de fortalecer su inmunidad en la etapa inicial de crecimiento.

En los terneros machos se instalaron implantes auriculares *Synovex Choice (Zoetis, EEUU.)*, que contiene 100 mg de acetato de trenbolona y 14 mg de benzoato de estradiol, destinados a mejorar la ganancia diaria de peso y la eficiencia alimentaria. Posteriormente se llevó a cabo la castración quirúrgica, se exceptuaron 5 machos, seleccionados por su línea genética ascendente, que fueron destinados al programa de reemplazo de toros reproductores. Este procedimiento marcó el cierre formal de la temporada de partos y dio inicio al ciclo de crecimiento y levante de terneros.

Figura 4 Jornada de marcaje y vacunación en Goehring-Routier Ranch

A mediados de abril se realizó el testeo de los 15 toros reproductores y 5 toretes, con el propósito de evaluar su aptitud física y capacidad espermática antes del inicio de la temporada de monta. El examen incluyó una evaluación andrológica completa en la que se valoran parámetros de motilidad, morfología y concentración espermática, así como la condición corporal, integridad del aparato reproductor y salud podal. Como resultado de la revisión se descartaron dos toros reproductores y un torete debido a anomalías espermáticas y baja calidad seminal, y un toro adicional por presentar una desviación anatómica del pene en forma de espiral, condición que impedía la correcta cópula y por ende su uso reproductivo. Los 16 toros restantes fueron aprobados para participar en monta natural.

La temporada de servicios inició el 26 de abril con la aplicación del protocolo de inseminación artificial a término fijo (IATF) a ochenta y tres novillas de reemplazo (de las ochenta y cinco novillas de reemplazo, dos murieron antes del inicio del protocolo). En esta fecha se insertaron

dispositivos intravaginales con progesterona (CIDR) que se retiraron el 10 de mayo. Posteriormente, el 26 de mayo se inyectó prostaglandina ($PGF_2\alpha$), y el 29 de mayo se inyectó hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), con el fin de sincronizar la ovulación. La inseminación artificial a término fijo se realizó el 31 de mayo y veintiún días después se realizó la exposición a toro sobre todas las vacas y novillas en etapa reproductiva.

A comienzos del mes de junio se dio inicio a la *haying season* o temporada de producción de heno, una de las labores más importantes del calendario productivo del rancho. Durante este periodo se realizó la cosecha, secado, enrollado y almacenaje de forraje conservado, destinado a garantizar la alimentación del hato durante el invierno, cuando la oferta natural de forraje verde se reduce drásticamente. Las labores se organizaron en tres zonas productivas o lotes de trabajo, cultivos de alfalfa *(Medicago Sativa)*, pasto perenne y avena forrajera *(Avena sativa)*.

El trabajo se desarrolló con el apoyo de tres tractores y tres operarios, cada uno cumpliendo una función específica dentro de la cadena de producción. El primer operario se encargaba del corte del cultivo, el cual se dejaba secar entre cuatro horas y dos días, según las condiciones climáticas de temperatura, viento y humedad. El segundo operario pasaba con un rastrillo mecánico, agrupando el forraje en hileras para facilitar el proceso de empacado. Finalmente, el tercer operario realizaba el enrollado del material seco mediante una empacadora *(baler)*, formando pacas cilíndricas de aproximadamente 800 libras (≈ 360 kg) cada una.

Figura 5 Temporada de heno

Nota: Las labores de henolaje se realizan con 3 tractores

Las pacas ya enrolladas permanecen en el campo por lo menos un mes, con el fin de completar el proceso de secado y estabilización del forraje para su traslado al patio de almacenamiento *(stackyards)*. Así se asegura la reserva de alimento para la época de invierno, manteniendo la condición corporal de los animales y garantizando la producción continua bajo el sistema extensivo.

Esta labor se extiende hasta gran parte del verano, período en que las condiciones climáticas favorecen la cosecha y conservación de forrajes. Cuando las tareas de henificación disminuyen, el trabajo diario se orienta a labores de mantenimiento general del rancho, incluyendo la reparación de cercas, revisión y limpieza de tanques de agua, y la distribución de bloques de sal y mezclas de mineral al ganado con el fin de suplir los requerimientos micronutrientes esenciales durante el pastoreo. Paralelamente se hacen rondas de observación, asegurando el buen estado corporal y sanitario de todo el hato.

Con el verano, se incrementa la presión de ectoparásitos, especialmente la mosca del cuerno (*Haematobia irritans*), por lo que se implementan programas de control mediante la aplicación de *Pour-on* o baños tópicos a base de ivermectinas, aplicados sobre el lomo de los animales, destinados a reducir las poblaciones de insectos y mejorar el confort y el desempeño productivo del hato. Estas medidas, junto con el monitoreo constante, permite mantener el bienestar de las vacas y terneros, evitando pérdidas por estrés térmico o parasitosis externas.

El chequeo de preñez se inició el 13 de agosto con las novillas tratadas mediante IATF. De las ochenta y tres inseminadas, cincuenta y seis resultaron preñadas en primer ciclo, lo que representa una efectividad del 67,5% de la IATF. Catorce resultaron preñadas en segundo ciclo (por exposición a toro), mientras que trece novillas permanecieron abiertas y fueron destinadas a venta como reemplazo descartado. La tasa global de concepción fue del 84% considerando las condiciones climáticas y el carácter extensivo del clima, estos resultados reflejan una eficiencia reproductiva sobresaliente. Cinco días después se retiraron los toros de los lotes de vacas.

El 12 de septiembre se realizó el primer chequeo de preñez en un grupo de doscientas veintiún vacas multíparas, con el objetivo de determinar la efectividad de la monta natural. De las

doscientas veintiún vacas evaluadas, doscientas once fueron confirmadas preñadas y diez resultaron vacías, alcanzando una tasa general de preñez del 95,5%. Dentro del grupo revisado, se encontraban sesenta y nueve vacas de segundo parto, con crías tanto machos como hembras, de las cuales solo dos quedaron abiertas, lo que representa un 2,9% del grupo. Las ciento cincuenta y tres restantes correspondieron a vacas multíparas, todas con crías machos, entre las cuales ocho resultaron vacías, equivalentes al 5.2% del total.

El 24 de septiembre se llevó a cabo el último chequeo de preñez, correspondiente al grupo de vacas multíparas con crías hembras. En total se evaluaron ciento veintiséis vacas, de las cuales ciento veinte fueron diagnosticadas preñadas y seis resultaron abiertas, lo que equivale a un 4,76% de vacas vacías dentro del grupo. En total se revisaron trescientas cuarenta y siete vacas multíparas entre los diferentes grupos revisados, de ellas trescientas treinta y una se confirmaron preñadas y dieciséis resultaron vacías. Alcanzando un promedio general de preñez del 95,4%. Estos resultados reflejan una eficiencia reproductiva elevada, indicando que las vacas mantienen una alta capacidad de recuperación postparto y responden favorablemente a las condiciones de manejo y nutrición del sistema.

Figura 6 Jornada de palpación

Nota: Después de la temporada de partos, el establo se adecúa para realizar palpacione, vacunaciones y chequeos.

Simultáneamente al chequeo de preñez, se aplicaron las vacunas de refuerzo del sistema sanitario del hato. El protocolo incluyó el uso de vacunas inactivadas *(killed vaccines)* contra los principales patógenos que afectan la reproducción, como rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) y diarrea viral bovina (BVD tipo 1 y 2), además de una vacuna combinada para la prevención de campylobacteriosis (vibriosis) y leptospirosis. Durante esta jornada también se pesaron los terneros. En los lotes de hijos de vacas multíparas, el peso promedio fue de 550 lb. con una variación de ±65 lb, lo que corresponde a un rango aproximado de 485 a 615 lb al momento del pesaje. En los terneros hijos de novillas de primer parto el peso promedio fue de 480 lb, con una variación de ±50 lb (rango de 430-530 lb). Estas diferencias entre categorías son consistentes con lo esperado para sistemas cow-calf Angus, donde las vacas adultas presentan mayor producción láctea y mejores reservas corporales, mientras las novillas aún destinan parte de su energía al crecimiento propio.

Los resultados registrados se encuentran dentro de los valores reportados para la industria bovina estadounidense. Lalman (2019) señala que los pesos al destete en sistemas cow-calf se han estabilizado entre 540 y 560 lb, con valores promedio de 550 lb para terneros no implantados y 592 lb para implantados. Del mismo modo, Martínez-González. (2011) señalan que factores no genéticos como la edad de la madre, el sexo del ternero y la época del nacimiento influyen significativamente sobre el peso al destete. En conjunto, los resultados obtenidos en el rancho Goehring-Routier Inc (550 ±65 lb en terneros de vacas multíparas) se encuentran dentro del rango esperado para sistemas cow-calf extensivos.

Durante la etapa de crecimiento se presentaron algunos casos aislados de afecciones sanitarias en los terneros. Cinco terneros manifestaron cuadros de timpanismo ruminal, los cuales fueron tratados oportunamente mediante la administración de antiácidos orales y manejo dietético correctivo, logrando la recuperación de tres de ellos. Sin embargo, dos fallecieron debido al cuadro agudo de timpanismo. Adicionalmente un ternero fue revacunado frente a infecciones respiratorias, al presentar síntomas compatibles con el complejo respiratorio bovino. Asimismo, se registraron seis muertes adicionales por causas ambientales o extravío en pastoreo, probablemente relacionadas con condiciones climáticas o desplazamientos en potreros extensos.

En este periodo se registró la muerte de una vaca lactante, atribuida a complicaciones metabólicas postparto. Asimismo, una vaca fue descartada por presentar alteraciones en la calidad de la leche, posiblemente relacionado a un cuadro de mastitis crónica, y otra más se descartó por cojera severa, que después de tratarse no mostró mejoría. Los terneros huérfanos resultantes fueron trasladados a las instalaciones de crianza controlada en establos, donde se les suministró durante los primeros cuatro meses con lactoremplazador formulado, complementado con forraje de buena calidad y concentrado balanceado a partir del segundo mes. En los meses siguientes los terneros estuvieron en pastoreo, pero continuaron con una ración controlada de alimento concentrado y henolaje. No obstante, estos terneros demostraron menor desarrollo que los que permanecieron con sus madres, debido principalmente a la ausencia de lactancia natural.

La comercialización de terneros se realizó de manera escalonada durante el mes de octubre, siguiendo el calendario productivo del rancho y considerando el peso y la categoría de las crías. El primer lote en venderse, correspondiente a los machos hijos de las novillas de primer parto, se comercializó el 6 de octubre, siendo los animales con menor peso promedio al destete, lo cual se relaciona con menor producción láctea y experiencia materna de las novillas. El segundo lote, conformado por machos hijos de vacas multíparas, se vendió el 17 de octubre en el Harding Countty Stockgrowers. Los animales fueron pesados en lotes de diez cabezas, registrando un peso promedio de 700 lb. Finalmente, el último lote en venderse fue el de hembras, hijas de vacas multíparas, el 23 de octubre, destinándose al mercado regional de cría y reposición.

Figura 7 Venta de terneros

Nota: Camiones transportadores de terneros.

Por su parte, las hembras nacidas de novillas de primer parto fueron retenidas en el rancho con el propósito de ser incorporadas al programa de reemplazo, garantizando la continuidad genética y la renovación progresiva del hato reproductor.

Con el fin de las ventas de terneros, se da por concluido el ciclo anual de cría en el rancho. A partir de este momento las labores diarias se orientan a la preparación para la temporada invernal, etapa crucial dentro de los sistemas de producción extensivos de las Grandes Llanuras. Durante este periodo se realizan tareas de mantenimiento y adecuación de la maquinaria agrícola, así como la revisión, reparación y construcción de *windbreaks* (barreras físicas de madera y metal diseñadas para proteger el ganado de los fuertes vientos invernales, característicos de la región).

De manera paralela se retoma la rutina de alimentación estratégica, basada en suministro del heno almacenado y destilado de maíz seco, garantizando el aporte energético necesario para mantener la condición corporal del hato durante los meses de bajas temperaturas. Asimismo, se realizan rondas de verificación de tanques de agua, removiendo el hielo cuando sea necesario, y controlando que todos los animales tengan acceso constante a agua fresca. Estas prácticas aseguran la continuidad operativa y el bienestar del hato frente a las exigencias climáticas del invierno en Dakota del Sur.

En síntesis, en el ciclo productivo 2025-2026 en el rancho Goehring-Routier en Dakota del Sur, las variables reproductivas analizadas mostraron un comportamiento altamente eficiente. El porcentaje general de preñez de vacas multíparas fue del 95,4%, calculado mediante calculado mediante la fórmula: *(porcentaje de preñez = [vacas preñadas / vacas evaluadas] × 100).* De las trescientas cuarenta y siete vacas evaluadas, trescientas treinta y una se confirmaron preñadas. Por su parte la efectividad del programa de inseminación artificial a término fijo (IATF) alcanzó el 67,5%, de acuerdo con la expresión: *(efectividad de la IATF = [número de novillas preñadas / número de novillas sometidas al protocolo] × 100).*

De las ochenta y tres novillas sometidas a protocolo, cincuenta y seis resultaron preñadas. Finalmente, la tasa global de preñez, que incluye tanto las preñadas por IATF, como las que

concibieron por exposición a toro fue del 84%, calculada como: *(tasa global de preñez = [total de novillas preñadas / total de novillas tratadas] × 100).*

En total, sesenta de las ochenta y tres novillas confirmaron gestación (cincuenta y seis por IATF y catorce por monta natural), evidenciando una excelente eficiencia reproductiva.

En comparación, Minick Bormann, Wilson y Rouse (2006) reportaron en seis hatos Angus de distintos estados de EE. UU. una tasa promedio de preñez del 93 % en vaquillas y una tasa de concepción al primer servicio del 60 %, cifras que representan el estándar nacional para programas cow-calf en ambientes templados. Estos resultados evidencian que el sistema implementado en Goehring-Routier Inc. mantiene niveles de eficiencia reproductiva superiores al promedio nacional, atribuibles a la combinación de manejo sanitario preventivo, nutrición balanceada, sincronización reproductiva y control estricto del calendario de servicios.

El intervalo entre partos, entendido como el tiempo transcurrido entre un parto y el siguiente, se estimó en un promedio de trescientos sesenta y cinco a trescientos setenta días, lo cual concuerda con el objetivo productivo de tener un ternero por vaca/año, considerando que las vacas fueron servidas entre cuarenta y cinco y sesenta días postparto y que los partos del siguiente ciclo se programan entre febrero y abril, como cada año. Este valor indica un desempeño reproductivo óptimo, acorde con los sistemas Angus de alta eficiencia reportado por la literatura para sistemas de cría, donde el intervalo promedio se ubica entre trescientos cincuenta y trescientos setenta días (García - Paloma, 1992).

El rancho Goehring-Routier Inc. registró un porcentaje de nacidos vivos del 97,7%, calculado mediante la fórmula: *(porcentaje de nacidos vivos = [nacidos vivos/total de partos esperados] x100).* Este resultado indica que, de los trescientos cincuenta partos esperados, solo se presentaron ocho pérdidas fetales o neonatales, lo que evidencia una excelente eficiencia gestacional y capacidad materna del hato. De acuerdo con Freetly, Ferrell y Jenkins (2001), en su estudio sobre el desempeño productivo en vacas de carne bajo distintos programas de manejo, la tasa de natalidad alcanzó un 89,7%. En contraste, los resultados obtenidos superan ampliamente estos valores, reflejando el efecto positivo del manejo cuidadoso durante la gestación y la adecuada preparación de las instalaciones de maternidad.

La mortalidad postnatal, correspondiente a las muertes ocurridas desde el nacimiento hasta el destete fue de 3,21%, determinada con la siguiente fórmula: *(mortalidad postnatal = [muertes postnatales/Nacidos vivos] x100).* De trescientos cuarenta y dos terneros nacidos vivos, se registraron once muertes postnatales, incluyendo dos casos de hipotermia neonatal, un caso de anoxia (falta de oxígeno durante el parto), dos casos de timpanismo ruminal y seis muertes adicionales asociadas a factores ambientales o extravío en pastoreo. Estos resultados se encuentran por debajo de los valores reportados por Häsler, Reist y Blum (2009) en estudios realizados en Suiza sobre más de 2,1 millones de partos, donde se observó una mortalidad perinatal del 2,4% y una mortalidad postnatal total del 2,5%, alcanzando una mortalidad combinada de alrededor del 4,9%.

En consecuencia, el porcentaje de destete alcanzó el 93,7%, calculado como: *(porcentaje de destete = [terneros destetados/total de partos esperados] x100), donde* los terneros destetados fueron trescientos veintiocho y los partos esperados trescientos cincuenta. Estos datos evidencian que la gran mayoría de terneros lograron desarrollarse hasta el destete, confirmando la eficiencia de las estrategias sanitarias, reproductivas y nutricionales implementadas. En comparación con los valores de referencia reportados por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, 2010) para la industria bovina estadounidense el 93,6% de los terneros nacidos en sistemas cow-calf, sobrevive hasta el destete. El rancho Goehring-Routier presentó un porcentaje casi equivalente, lo que indica que el sistema de manejo implementado mantiene niveles de eficiencia reproductiva y de supervivencia comparable con los estándares nacionales.

En cuanto a las variables productivas, los parámetros evaluados permitieron caracterizar de manera integral el desempeño ponderal y sanitario de los terneros durante el ciclo de cría 2025 y 2026. Aunque no se llevó a cabo pesaje durante el nacimiento, el promedio de peso al nacimiento es de 85 lb, valor que se encuentra dentro del rango esperado para terneros Angus bajo sistemas extensivos.

El peso al destete medido en promedio a los ocho meses de edad, de hijos de vacas multíparas fue de 700 lb y el peso promedio al destete de hijos de novillas de primer parto fue 536 lb. calculado con la fórmula de peso ajustado: *peso 8 meses = peso 7 meses + (GDP x días)*.

A partir de estos registros se estimó la ganancia diaria de peso (GDP) utilizando la fórmula: (*GDP= [peso al destete - peso al nacimiento] / días de edad).* Así para los terneros hijos de vacas multípara, considerando un peso promedio al nacimiento de 85 lb y un peso al destete de 700 lb a los ocho meses de edad (±240 días), la ganancia diaria promedio fue de 2,56 lb/día, y para terneros hijos de novillas de primer parto, considerando un peso ajustado al destete de 536 lb y un peso al nacimiento de 80 lb, la ganancia diaria promedio fue de 1,87 lb. Estos valores representan un excelente desempeño productivo, evidenciando un aprovechamiento óptimo de la lecha materna y la calidad de las pasturas estivales. referente.

En comparación con los valores de referencia reportados por McGee et al. (2014), quienes registraron ganancias diarias promedio entre 1,27 y 1,63 kg/día (equivalentes a 2,8 a 3,5 lb/día) en bovinos Angus, bajo condiciones controladas de alimentación, los resultados obtenidos en el rancho Goering-Routier Inc., se encuentran dentro del rango esperado para sistemas de producción extensivos. Estos valores evidencian una excelente adaptación en el hato Angus a las condiciones de las Grandes Llanuras, así como una eficiente alimentación de leche materna y de recursos forrajeros en crecimiento corporal.

Finalmente, se analizaron los porcentajes de reemplazo y descarte y el grado de cumplimiento del calendario reproductivo. El porcentaje de descarte fue de 1,7% correspondiente a dos vacas descartadas, una por cojera severa y otra por alteraciones en la calidad de la leche. Adicionalmente, durante la temporada de partos se registró la muerte de tres vacas adultas por prolapso uterino, y una vaca en periodo de lactancia, lo que representó una pérdida adicional del 1,3% del hato reproductor. En conjunto la tasa total de pérdidas de vacas adultas (muertes + descartes) fue del 3%. El reemplazo anual se garantizó mediante la retención de hembras nacidas de novillas de primer parto, asegurando la renovación progresiva del plantel reproductor

El cumplimiento del calendario reproductivo fue óptimo, observándose una sincronización precisa entre partos, servicios e inseminaciones artificiales a término fijo. Esta planificación permitió mantener el objetivo de un ternero vaca/año, consolidando la estabilidad productiva y reproductiva del sistema cow-calf.

En conjunto, los resultados obtenidos durante el ciclo productivo 2025–2026 reflejan un desempeño sobresaliente del sistema de cría evaluado, evidenciando altos niveles de eficiencia

reproductiva, sanitaria y productiva. Las estrategias implementadas en manejo, nutrición y control sanitario permitieron alcanzar indicadores comparables o superiores a los promedios reportados para la industria bovina estadounidense, consolidando la estabilidad del hato Angus del rancho Goehring-Routier Inc. y reafirmando la efectividad del modelo de manejo integral aplicado bajo las condiciones ambientales propias de las Grandes Llanuras.

Conclusiones

El presente estudio permitió evaluar de manera integral los parámetros productivos y reproductivos del sistema de cría del ganado Aberdeen Angus, implementados en el rancho Goering-Routier Inc., en Dakota del Sur, Estados Unidos, durante el ciclo productivo 2025-2026, evidenciando un desempeño sobresaliente en términos de eficiencia, adaptación y sostenibilidad bajo condiciones climáticas extremas.

En el ámbito reproductivo, el sistema demostró altos niveles de eficiencia. En vacas multíparas, el porcentaje general de preñez fue del 95,4%, mientras que la efectividad del programa IATF alcanzó el 67,5%, y la tasa global de preñez el 84% en novillas de reemplazo. Estos resultados reflejan la adecuada sincronización entre manejo nutricional, planificación reproductiva y control sanitario, así como la excelente capacidad de recuperación post parto de las vacas. El intervalo de partos promedio se mantuvo dentro del rango óptimo de trescientos cincuenta a trescientos setenta días reportado para sistemas Angus, lo que evidencia la estabilidad del sistema reproductivo y la correcta implementación de protocolos hormonales y de monta natural.

En cuanto a los parámetros productivos, los indicadores fueron igualmente satisfactorios. El peso promedio al destete fue de 700 lb en terneros de vacas multíparas, y 536 lb en terneros de novillas de primer parto, alcanzando una ganancia diaria de peso (GDP) de 2,56 lb/día y 1,87 lb/día, respectivamente, confirmando el óptimo aprovechamiento de la leche materna, la calidad forrajera y la adecuada suplementación estacional, lo que demuestra un excelente desempeño productivo y gestión de recursos.

En términos de mortalidad y natalidad el sistema registró un 97,7% de nacidos vivos, con una mortalidad postnatal de 2,3%. El porcentaje de destete fue de 96,3%, confirmando la viabilidad y sanidad de los terneros hasta los ocho meses de edad. Estas cifras reafirman la efectividad de los protocolos sanitarios, la atención periparto y el manejo preventivo de enfermedades respiratorias y metabólicas.

Desde el punto de vista administrativo y de gestión se logró cumplir satisfactoriamente con el calendario productivo y reproductivo establecido. El porcentaje de descarte fue del 1,7% y el reemplazo anual, se garantizó mediante la retención de hembras hijas de novillas de primer parto

promoviendo la renovación genética del hato. Además, el registro detallado de datos (partos, pesos, tratamiento y controles reproductivos) permitió un seguimiento preciso del desempeño del sistema, fortaleciendo la trazabilidad y la toma de decisiones.

En conjunto los resultados evidencian que el modelo de cría Angus aplicado en el rancho Goering-Routier Inc. Constituye un sistema altamente eficiente, adaptable y rentable que combina genética de calidad con un manejo técnico disciplinado y ambientalmente adaptado. El equilibrio logrado entre sanidad, nutrición, reproducción y administración convierte a este modelo en una referencia viable para su adaptación en sistemas de trópico alto en países como Colombia, donde se busque optimizar la productividad sin comprometer el bienestar animal, ni la sostenibilidad económica del sistema.

Referencias bibliográficas

Enciclopedia Británica. (2025, 26 de agosto). *Angus (raza de ganado)* [traducción propia]. En *Británica* . https://www.britannica.com/animal/Angus-breed-of-cattle

Asociación Americana de Criadores de Aberdeen-Angus. (1922). Origen del Aberdeen-Angus y su desarrollo en Gran Bretaña y América (5.ª ed.) [Versión digital]. Asociación Americana de Criadores de Aberdeen-Angus.

Asociación Americana de Angus (2025). Historia . https://www.angus.org/about/history

Perry, G. A. (2016, September 7–8). Effects of peri-AI nutritional management on embryo development and pregnancy success. In Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle Conference Proceedings. Embassy Suites Downtown, Des Moines, Iowa.

Boggs, Don and Hamilton, Eddie, "Cow/Calf Analysis: Key Indicators of Profitability" (1997). Range Beef Cow Symposium. https://digitalcommons.unl.edu/rangebeefcowsymp/167

Carrillo, J. (s.f.). Manejo de un rodeo de cría. Buenos Aires: Hemisferio Sur – INTA.

Acosta, A. P. G. (2022). Sistemas de producción ganadera. Producción de carne bovina. En P. L. Fernández & P. B. Lombardo (Coords.), Agroecosistemas: caracterización, implicancias ambientales y socioeconómicas (pp. 61–77). Editorial Facultad de Agronomía, Universidad de Buenos Aires. ISBN 978-987-3738-38-8.

Baruselli, P. S., Ferreira, R. M., Colli, M. H., Elliff, F. M., Sá Filho, M. F., & Vieira, L. M. (2018). Timed artificial insemination: Current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef cattle. Animal Reproduction, 15(1), 952–962.

Ferrell, C. L., & Jenkins, T. G. (2017). Cow efficiency: Factors affecting efficiency of beef production. Journal of Animal Science, 95(6), 2201–2210

Diskin, M. G., & Kenny, D. A. (2016). Managing the reproductive performance of beef cows. Reproduction, Fertility and Development, 28(1–2), 104–114. https://doi.org/10.1071/RD153

USDA (United States Department of Agriculture). (2024). Beef Cattle Production Systems in the United States. USDA Agricultural Research Service.

Martínez-González, J. C., Gutiérrez-Michel, J. F., Briones-Encinia, F., Lucero-Magaña, F. A., & Castillo-Rodríguez, S. P. (2011). Factores no genéticos que afectan el peso al nacer y destete de terneros Angus. Zootecnia Tropical, 29(2), 161–172. Universidad Central de Venezuela.

Lalman, D. (2019). Weaning weight trends in the U.S. beef cattle industry. Angus Journal, February 2019, 114–115. Oklahoma State University.

García-Paloma, J. A., Alberio, R., Mique, M. C., Grondona, M. O., Carrillo, J., & Schiersmann, G. (1992). Effect of calving date on lifetime productivity of cows in a winter-calving Aberdeen Angus herd. British Society of Animal Production, 185–188.

Minick Bormann, J., Wilson, D. E., & Rouse, G. H. (2006). Genetic parameters for calving difficulty, birth weight, and pregnancy rate in Angus heifers. Journal of Animal Science, 84(12), 2835–2841. https://doi.org/10.2527/jas.2005-583

Freetly, H. C., Ferrell, C. L., & Jenkins, T. G. (2001). Production performance of beef cows raised on three different nutritionally controlled heifer development programs. Journal of Animal Science, 79(4), 819–826. https://doi.org/10.2527/2001.794819x

Bleul, U. (2011). Risk factors and rates of perinatal and postnatal mortality in cattle in Switzerland. Livestock Science, 135(2-3), 257-264.

United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. (2010). Mortality of calves and cattle on U.S. beef cow-calf operations (Beef 2007–08 study).

USDA: APHIS:VS:CEAH. https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/beefcowcalf/downloads/beef0708/Beef0708_is_mortality.pdf

McGee, M., Welch, C. M., Ramirez, J. A., Carstens, G. E., Price, W. J., Hall, J. B., & Hill, R. A. (2014). Relationships of feeding behaviors with average daily gain, dry matter intake, and residual feed intake in Red Angus–sired cattle. Journal of animal science, 92(11), 5214-5221