Acompañamiento al programa de mejoramiento genético de bovinos nerole en la Universidad Federal de Viçosa.

Oscar Orlando Jaimes Diaz

Trabajo de grado para optar por el título de Zootecnista

Ph.D. Jesús Alberto Cardozo Osorio

Tutor Interno

DSc. Delvan Alves Da Silva

Tutor externo

Universidad de Pamplona

Facultad de Ciencias Agrarias

Departamento de Zootecnia

Pamplona, 2025

NOTA DE ACEPTACIÓN

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Presidente del jurado

_____

Jurado 1

_____

Jurado 2

1. Dedicatoria

Dedico este logro a mis padres, Jose Orlando Jaimes Bautista y Martha Lucia Diaz Acuña, quienes con su apoyo incondicional hicieron esto posible.

A mi hermano Miguel Angel Jaimes Diaz.

A mi abuela Rosana Acuña, que fue un pilar fundamental en el camino que trascurri, quien me apoyo con sus consejos y enseñanzas.

Dedico con melancolía este logro al cielo, a mí abuelo Jose Alirio Jaimes, quien me acompaño en esta etapa de mi vida, siempre llevare en mi memoria las tazas de café al amanecer.

2. Agradecimientos

Agradezco esencialmente a Dios por brindarme la sabiduría y por permitirme consolidar esta parte de mi vida.

A mi familia gracias, por ser mi soporte y por estar siempre presentes apoyándome en cada paso de este objetivo.

A mis amigas Fanny, Karent y Danna. quienes estuvieron presentes en esta etapa universitaria, gracias por acompañarme a lo largo de esta trayectoria académica.

También a mi tutor, Jesús Alberto Cardozo, por su orientacion, su disposicion, conocimientos y tiempo invertido durante el desarrollo de este trabajo.

A todos los docentes del programa Zootecnia, por transmitir sus conocimientos y experiencia durante este processo academico.

Finalmente, a todas las personas que de alguna manera formarón parte de este camino, gracias por sus palabras de aliento.

Contenido

1. Dedicatoria 3

2. Agradecimientos 4

3. RESUMEN 11

4. SUMMARY 12

5. INTRODUCCIÓN 13

6. PlANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 15

7. JUSTIFICACIÓN 17

8. OBJETIVOS 19

   8.1 Objetivo General 19

   8.2 Objetivos Específicos 19

9. MARCO REFERENCIAL 20

   9.1 Marco Teórico 20

   9.2 Asociación Brasileña de Criadores de Cebú (ABCZ) 20

   9.3 Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa) 20

   9.4 Alianzas Institucionales Estratégicas: ABCZ & Embrapa 20

9.5 Innovaciones Tecnológicas Aplicadas al Mejoramiento Genético 21

9.5.1 Sistema PRODUZ 21

9.5.2 Programa Embrapa Geneplus 21

9.6 La Raza Nelore como Base Genética Tropical 21

9.6.1 Origen y Adaptación 21

9.6.2 Características Productivas 22

9.6.3 Parámetros de Evaluación 22

9.5 Características Evaluadas mediante DEPs 23

9.6 Registro Genealógico y Control de la Pureza Racial 24

10. METODOLOGIA 25

10.1 Localización 25

10.2 Ganado de Carne 25

10.2.1 Identificación 25

10.2.2 Reproducción 27

10.2.3 Actividades realizadas durante la pasantía 29

10.2.4 Acompañamiento en la visita de la técnica de la ABCZ, en la UEPE – Corte 30

10.3 Datos Obtenidos 32

10.3.1 Datos recolectados de geneplus 32

10.3.2 Aplicación de Estadística Descriptiva 33

10.3.3 Media de las DEPs – Producción Bovina 34

11. RESULTADOS Y ANÁLISIS. 36

11.1 Resultados de la evaluación genética y genómica. 36

12. CONCLUSIONES 41

13. RECOMENDACIONES 42

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 43

LISTA DE TABLAS

TABLA 1.CONCEPTUAL DEL MEJORAMIENTO GENÉTICO EN CEBÚ 22

TABLA 2. LISTA DE TOROS UTILIZADOS 27

TABLA 3. VALORES PROMEDIO Y LA DESVIACIÓN ESTÁNDAR PARA CADA INDICADOR DE LA GRANJA. 32

TABLA 4. MEDIDAS DE POSICIÓN Y DISPERSIÓN DE LOS PESOS REGISTRADOS EN LA BASE DE DATOS DE LA UEPE-CORTE 33

TABLA 5. MEDIA DE LAS DEPS – GRANJA GANADO DE CARNE 34

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. CONTROL DE NACIMIENTOS. 26

ILUSTRACIÓN 2. MARCACIÓN NUMÉRICA ABCZ 26

ILUSTRACIÓN 3. SOFTWARE PRODUZ. 29

ILUSTRACIÓN 4. REGISTRO DE APAREAMIENTOS. 30

ILUSTRACIÓN 5. MARCACIÓN PURO POR EVALUACIÓN. 31

ILUSTRACIÓN 6.HEMBRA DESCARTADA. 31

ILUSTRACIÓN 7. HEMBRA DESCARTADA VISTA LATERAL. 31

ILUSTRACIÓN 8. HEMBRA DESCARTADA POR COLOR DE PELAJE. 32

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. TENDENCIA DE LA DEP PESO AL NACER (DPN). 36

FIGURA 2. TENDENCIA DE LA DEP GANANCIA POST DESTETE (GPD). 36

FIGURA 3. TENDENCIA DE LA DEP EN LA EDAD AL PRIMER PARTO (IPP). 37

FIGURA 4.TENDENCIA DE LA DEP DE PESO AL DESTETE (PD). 39

FIGURA 5.TENDENCIA DE LA DEP DE PESO A SOBREAÑO (PS). 39

3. RESUMEN

El objetivo de la pasantía fue brindar acompañamiento al programa de mejoramiento genético de bovinos de carne de la Universidad Federal de Viçosa, resaltando la importancia del control de los registros productivos, actividad fundamental para mejorar la gestión de la calidad en los procesos ejecutados y cumplir con los estándares de la ABCZ, entidad pecuaria encargada de realizar anualmente las evaluaciones del rebaño mediante visitas técnicas.

Durante la práctica, se participó en las evaluaciones destinadas a categorizar los animales como Puro por Cruce (PC), Puro por Evaluación (PA) o Puro de Origen (PO). Actualmente, el hato de la universidad está compuesto por animales en proceso de evaluación para cumplir con las características de PA, con el objetivo futuro de alcanzar la clasificación PO.

Los registros incluyen información como el peso al nacer (PN), peso al destete, peso al año, y los pesos de las madres en estas etapas, entre otras características. Como parte del programa de mejoramiento animal, se está transfiriendo esta base de datos desde Excel al software Produz, con el fin de lograr una lectura y control más detallados, alineados con los requisitos de la ABCZ. Posteriormente, estos datos serán integrados al programa Geneplus, donde se realiza el análisis de evaluaciones genéticas y genómicas para monitorear la evolución del rebaño a lo largo del tiempo.

Palabras Clave: ABCZ, Geneplus, PN, PD, IPP, Mejoramiento animal, Nelore

4. SUMMARY

The objective of the internship was to provide support to the beef cattle genetic improvement program at the Federal University of Viçosa, highlighting the importance of maintaining accurate production records, an essential activity for improving quality management in the processes carried out and for meeting the standards of the ABCZ, a livestock entity responsible for conducting annual herd evaluations through technical visits.

During the internship, participation in evaluations allowed for the classification of animals as Crossbred Pure (PC), Evaluated Pure (PA), or Pure of Origin (PO). Currently, the university's herd consists of animals under evaluation to meet the characteristics of PA, with the long-term goal of reaching PO status.

The records include data such as birth weight (PN), weaning weight, yearling weight, and the weights of the dams at these stages, among other characteristics. As part of the animal improvement program, this database is being transferred from Excel to the Produz software, aiming for more detailed data management and compliance with ABCZ requirements. Subsequently, the information will be integrated into the Geneplus program, which performs genetic and genomic evaluations to monitor the herd's development over time.

Keywords: ABCZ, Geneplus, PN, PD, IPP, Animal breeding, Nelore

5. INTRODUCCIÓN

Según datos de la FAO (2021), la población bovina mundial alcanza aproximadamente 1.510 millones de cabezas, con más del 80% ubicadas en regiones tropicales y subtropicales como América Latina, África, Asia y Oceanía, donde predominan las razas Bos indicus y sus cruzamientos (Cooke et al., 2020). Brasil e India lideran el inventario bovino mundial, con cerca de 214 y 193 millones de cabezas respectivamente (Fernández Júnior et al., 2022).

En Estados Unidos, el USDA reportó que al 1 de enero de 2025 el inventario era de 86.7 millones de cabezas, con una leve disminución del 1% respecto al año anterior. Las vacas y novillas que han parido sumaron 37.2 millones, incluyendo 27.9 millones de vacas de carne y 9.35 millones de lecheras (USDA, n.d.).

En Oceanía, Australia registró 27.8 millones de cabezas al 30 de junio de 2023, un incremento del 4.6% respecto a 2022, destacándose Queensland con 13.2 millones, Nueva Gales del Sur con 5.9 millones y Victoria con 2.9 millones (ABS, n.d.).

Brasil alcanzó un récord de 238.6 millones de cabezas en 2023, siendo los estados de Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais y Bahía los principales productores. Minas Gerais, por ejemplo, representa el 10.16% del total nacional con 22.5 millones de cabezas y destaca por su dinamismo en exportación de carne, alcanzando US$829,1 millones en 2021, principalmente a China y EE.UU. (FAEMG; COMEX-STAT).

En cuanto al sistema productivo, Brasil ha incrementado su productividad mediante el uso de fertilización nitrogenada, correcciones de suelos y pasturas mejoradas, según recomendaciones técnicas de Embrapa (2013) y Macedo (2003). Además, los sistemas agrosilvopastoriles con leguminosas arbóreas han mejorado la sostenibilidad de las pasturas y el uso de recursos en regiones como Minas Gerais (Carvalho et al., 2013).

Por último, el mejoramiento genético ha cobrado importancia en la eficiencia reproductiva. Programas como los de la raza Nelore promueven la precocidad reproductiva, permitiendo partos a los 24 meses sin comprometer la productividad. Estudios como el de Mota et al. (2022) muestran que alcanzar el 60-65% del peso maduro antes de la reproducción mejora la eficiencia y sostenibilidad del sistema.

6. PIANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional sostenido, que ha llevado a triplicar la población mundial desde 1950 hasta superar los 8.000 millones en 2022, con proyecciones de alcanzar 9.700 millones en 2050, impone retos sin precedentes al sistema agroalimentario global. A pesar de que la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha establecido como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) garantizar la seguridad alimentaria para 2030, los indicadores actuales muestran retrocesos preocupantes: más de 828 millones de personas padecen hambre crónica y aproximadamente 2.300 millones enfrentan algún nivel de inseguridad alimentaria. Estos datos evidencian la urgencia de aumentar la eficiencia y sostenibilidad de los sistemas de producción animal, especialmente en regiones tropicales.

En este contexto, el ganado bovino de raza Nelore, ampliamente utilizado en Brasil y en otras regiones tropicales por su adaptabilidad y rusticidad, representa una alternativa clave para responder a esta demanda creciente de proteína de origen animal. Sin embargo, uno de los principales desafíos en los programas de selección genética es la creciente endogamia, la cual puede inducir efectos depresivos sobre características productivas y reproductivas. Estudios como los de Garnero et al. (2008) y Shimbo et al. (2000) han demostrado que el aumento del coeficiente de consanguinidad en poblaciones Nelore se asocia con reducciones significativas en el peso al destete y la ganancia de peso posdestete, afectando particularmente a los machos.

Por otro lado, los sistemas de cría controlada, como los implementados por la Asociación Nacional de Criadores e Investigadores (ANCP) en Brasil, han permitido avanzar en el monitoreo de características productivas mediante evaluaciones sistemáticas del desarrollo corporal a distintas edades (Júnior et al., 2023). A partir de más de 37.000 registros fenotípicos de machos y hembras Nelore, se han identificado variaciones significativas por género en el crecimiento postnatal, lo que resalta la necesidad de incorporar enfoques diferenciales en los esquemas de mejoramiento.

Dado este escenario, el acompañamiento técnico y científico al programa de mejoramiento genético en la Universidad Federal de Viçosa se convierte en una estrategia fundamental para evaluar, adaptar y optimizar los criterios de selección que permitan mitigar los efectos negativos de la endogamia, aumentar la eficiencia reproductiva, y fortalecer la sostenibilidad del sistema de producción bovina tropical ante las crecientes exigencias de seguridad alimentaria mundial.

7. JUSTIFICACIÓN

El mejoramiento genético constituye una herramienta estratégica para aumentar la productividad y sostenibilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en regiones tropicales donde razas como Nelore predominan por su resistencia y adaptabilidad. Los programas de selección genética, como los que desarrolla la Universidad Federal de Viçosa en articulación con el Programa de Mejoramiento Genético de la Raza Nelore (PMGRN), aplican criterios rigurosos para seleccionar animales superiores, basándose en parámetros reproductivos, productivos y morfológicos.

Estos programas consideran variables clave como la edad al primer parto, el intervalo entre partos, el peso corporal a distintas edades (nacimiento, 120 días, destete, sobreaño), y características de conformación relacionadas con el rendimiento cárnico. Para garantizar su eficacia, es indispensable contar con tres pilares fundamentales: la identificación individual permanente de cada animal, el registro sistemático de datos productivos y reproductivos, y la alineación coherente con los objetivos zootécnicos del sistema de producción.

Uno de los indicadores iniciales más relevantes es el peso al nacer, ya que permite evaluar no solo la vitalidad del neonato, sino también la calidad del desarrollo fetal y las condiciones maternas durante la gestación (Lobo, 1996). Este parámetro actúa como referencia fundamental para estandarizar las mediciones de crecimiento posteriores, facilitando comparaciones interindividuales y ajustes genéticos.

Estudios previos respaldan la utilidad del peso al nacer como criterio de selección. Por ejemplo, Boligon et al. (2009), en un análisis de más de 19.000 animales Nelore, reportaron un promedio de 32 kg al nacimiento; mientras que Scarpati et al. (1999), al estudiar 6.511 terneros en colaboración con la Universidad de São Paulo, identificaron un promedio de 31 kg con una desviación estándar de 4,1 kg. Estas cifras permiten establecer rangos de referencia y detectar posibles anomalías o tendencias no deseadas asociadas a la consanguinidad o a manejos deficientes.

Dado este contexto, el proyecto de acompañamiento al programa de mejoramiento genético en Viçosa resulta fundamental para fortalecer el control de datos zootécnicos, afinar los criterios de selección y promover la capacitación práctica en evaluación genética. Además, ofrece una oportunidad clave para integrar el conocimiento técnico con la experiencia de campo, contribuyendo a formar profesionales capaces de aplicar herramientas de mejoramiento en sistemas ganaderos tropicales de forma eficiente, ética y sostenible.

8. OBJETIVOS

8.1 Objetivo General

Brindar acompañamiento al programa de mejoramiento genético de bovinos de carne.

8.2 Objetivos Específicos

- Apoyar en la recolección de datos del programa mejoramiento genético en la UEPE.
- Registro de datos del núcleo de bovino de carne de la Universidad de Viçosa en la plataforma Produz.
- Analizar descriptivamente los datos de producción y genealógicos del núcleo de bovino de carne de la Universidad de Viçosa.

9. MARCO REFERENCIAL

9.1 Marco Teórico

9.2 Asociación Brasileña de Criadores de Cebú (ABCZ)

La Asociación Brasileña de Criadores de Cebú (ABCZ) es una entidad de referencia en la ganadería brasileña que desempeña un papel estratégico a lo largo de toda la cadena productiva bovina. Su labor se extiende desde la selección genética hasta la comercialización, incluyendo asesoría técnica a productores sobre manejo de pasturas, acceso a crédito, extensión rural, mercados y tecnologías de producción. Su objetivo principal es promover el desarrollo sostenible de la ganadería mediante el registro genealógico, el mejoramiento genético y la valorización de las razas cebuinas (ABCZ, s.f.).

Con más de 600.000 animales cebú registrados anualmente y una base de datos que supera los 12 millones de registros, la ABCZ lidera el Programa de Mejoramiento Genético del Cebú (PMGZ), el cual monitorea el progreso genético de más de 3.600 rebaños en todo Brasil.

9.3 Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria (Embrapa)

Embrapa, vinculada al Ministerio de Agricultura, fue fundada en 1973 con la misión de generar conocimientos, tecnologías e innovaciones para el desarrollo de la agricultura y la ganadería tropical. Su enfoque combina sostenibilidad, productividad e impacto social, consolidando a Brasil como líder global en producción agropecuaria (Embrapa, s.f.).

9.4 Alianzas Institucionales Estratégicas: ABCZ & Embrapa

La colaboración entre ABCZ y Embrapa inició formalmente en 1979, consolidándose en 1982 con un acuerdo nacional orientado al desarrollo de investigaciones conjuntas en mejoramiento genético. Esta asociación ha sido fundamental para fortalecer las evaluaciones

genéticas, las pruebas zootécnicas y la estandarización de metodologías en el ámbito del ganado cebú.

El registro genealógico de razas cebuinas, otorgado a ABCZ desde 1936, constituye la base oficial para las evaluaciones genéticas. Desde 1992, el PMGZ agrupa y organiza los datos productivos, reproductivos y morfológicos, permitiendo la construcción de predictores genéticos altamente confiables.

9.5 Innovaciones Tecnológicas Aplicadas al Mejoramiento Genético

9.5.1 Sistema PRODUZ

PRODUZ es una herramienta desarrollada por la ABCZ para modernizar la gestión ganadera. Permite registrar, analizar y controlar información productiva y reproductiva de los rebaños en tiempo real, facilitando la toma de decisiones estratégicas tanto en explotaciones familiares como comerciales.

9.5.2 Programa Embrapa Geneplus

Embrapa Geneplus, creado en 1996, ofrece asesoría especializada en mejoramiento genético adaptada a cada sistema productivo. A partir de diagnósticos técnicos y análisis genómicos (como el uso de SNPs), se generan evaluaciones genéticas (DEPs) que permiten seleccionar animales con mayor eficiencia reproductiva y productiva, al tiempo que se controla la consanguinidad.

9.6 La Raza Nelore como Base Genética Tropical

9.6.1 Origen y Adaptación

La raza Nelore, originaria de la India y adaptada a las condiciones tropicales de Brasil desde el siglo XIX, representa hoy la base genética predominante de la ganadería bovina brasileña, participando en más del 80% del hato nacional entre animales puros y cruzados. Su rusticidad,

fertilidad, precocidad y calidad de canal la han posicionado como pilar de la producción cárnica en sistemas extensivos e intensivos.

9.6.2 Características Productivas

De acuerdo con datos recientes del PMGZ (2025), se utilizaron registros de más de 15 millones de animales nacidos entre 1991 y 2024 para estimar parámetros genéticos. Las características evaluadas incluyen pesos al nacimiento, al destete y al año, perímetro escrotal, edad al primer parto, longevidad productiva (Stayability), características morfológicas (EPMURAS), así como evaluaciones genómicas de más de 480.000 animales.

9.6.3 Parámetros de Evaluación

Las medias y desviaciones estándar para los pesos (Tabla 4) indican una clara diferenciación entre sexos, así como una mejora sostenida a través de los años. La combinación de datos fenotípicos, genotípicos y morfológicos permite una caracterización integral del potencial genético de la raza.

Tabla 1.Conceptual del Mejoramiento Genético en Cebú

Concepto	Definición
Grupo Contemporáneo	Animales de la misma raza, sexo, edad y manejo, evaluados bajo condiciones similares para asegurar comparación objetiva.
DEP	Diferencia Esperada en la Progenie; estima la superioridad o inferioridad genética del animal en relación con la media poblacional.
Decil (DECA)	Clasificación del 1 al 10 basada en los valores de DEP, donde DECA 1 representa el 10% superior de los animales evaluados.
Tendencia Genética	Evaluación del progreso o retroceso genético de una población a lo largo del tiempo, con base en valores genéticos anuales promedios.

Consanguinidad (F%)	Probabilidad de que un individuo reciba genes idénticos por herencia; un indicador clave para evitar pérdidas por endogamia.

9.5 Características Evaluadas mediante DEPs

- **Crecimiento:** PN (peso al nacer), PD (peso al destete), PA (peso al año).
- **Maternales:** PM-EM (peso materno), TMD (peso total al destete).
- **Reproductivas:** IPP (edad al primer parto), Stay (habilidad de permanencia), PE365 (perímetro escrotal).
- **Morfológicas (EPMURAS):**
    - Estructura Corporal (E)
    - Precocidad (P)
    - Musculatura (M)
    - Ombligo (U)
    - Caracterización Racial (R)
    - Aplomos (A)
    - Sexualidad (S)

Cada una de estas características se califica en escalas de 1 a 6 o de 1 a 4, según su naturaleza, permitiendo evaluar con precisión la conformación funcional y racial del animal, aspectos fundamentales para la selección en programas de mejoramiento genético.

9.6 Registro Genealógico y Control de la Pureza Racial

La ABCZ mantiene un sistema riguroso de control genealógico dividido en tres categorías:

- **PO (Puro de Origen):** descendientes directos de padres registrados PO o importados.
- **PC (Puro Controlado):** cruzamientos entre categorías PO y PA, con requisitos adicionales.
- **PA (Puro por Evaluación):** animales que cumplen criterios fenotípicos y genotípicos exigentes, incluyendo hembras con genealogía controlada (CCG).

10. METODOLOGIA

10.1 Localización

La pasantía se llevó a cabo en las instalaciones de la Universidad Federal de Viçosa, ubicada en la ciudad de Viçosa, en el estado de Minas Gerais, al sureste de Brasil. Esta ciudad, situada en la región de la Mata Atlántica, conocida como Zona da Mata Minera, posee una superficie de 299 km² y se encuentra a una altitud de 649 metros sobre el nivel del mar. El clima es tropical de altitud, caracterizado por veranos lluviosos y una temperatura media anual de 19 °C, con variaciones que oscilan entre los 14 °C y los 32 °C (DRI, s.f.).

10.2 Ganado de Carne

El cronograma anual de actividades de mejoramiento animal en la UEPE-CORTE se estructura en cuatro etapas. La primera se desarrolla en el mes de febrero, cuando se realiza el pesaje de los animales a los 120 días de edad. La recolección y el registro de estos datos en el sistema PRODUZ están a cargo del grupo de mejoramiento animal del Programa de Zootecnia. La segunda etapa tiene lugar en mayo, coincidiendo generalmente con la visita de una técnica de la ABCZ, quien se encarga de evaluar las características morfológicas de los animales y, cuando corresponde, registrar el peso a los 240 días en el sistema. En agosto se efectúa el pesaje a los 360 días de edad y se definen los apareamientos. Finalmente, en noviembre se realiza la inseminación artificial, previéndose que los nacimientos ocurran entre los meses de septiembre y octubre del año siguiente.

10.2.1 Identificación

El proceso de identificación de los animales comienza con el registro de control de nacimientos, en el cual se asigna un tatuaje correspondiente al número de registro del animal. Este

registro incluye información clave como el número de identificación y la fecha de nacimiento de la madre, la fecha de nacimiento del ternero, el tipo de parto (normal, quirúrgico, asistido o distócico), así como el sexo y el pelaje del animal.

En el caso de las hembras que aún no han sido clasificadas como PA (Puro por Evaluación), se les asigna un número secuencial interno precedido por las siglas “DZO”. Si posteriormente cumplen con los requisitos morfológicos y genealógicos para ser reconocidas como PA, la ABCZ les otorga un nuevo identificador que comienza con las letras “EN” o “EM”, seguido por una secuencia numérica generada automáticamente por el sistema. En caso de que dicha secuencia esté completa, se asigna una nueva combinación alfanumérica para mantener la unicidad del registro.

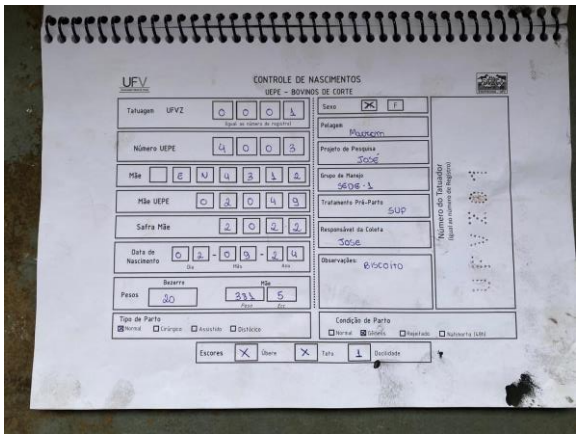


Ilustración 1. Control de Nacimientos. Fuente: Cota, (2025)



Ilustración 2. Marcación numérica ABCZ. Fuente: Diaz. (2025)

10.2.2 Reproducción

La Tabla 2 presenta la información de cuatro toros y sus respectivas DEPs para la característica de Peso al Destete (PD), junto con los porcentajes de confiabilidad. Además, incluye toros evaluados para la Edad al Primer Parto (IPP). Todos los animales listados fueron seleccionados de la base de datos del programa Geneplus y forman parte de los reproductores utilizados en la finca para los cruzamientos. Generalmente, el profesor responsable del programa asigna los apareamientos utilizando el software GENEPLUS, el cual realiza una evaluación tipo "todos contra todos" y genera automáticamente las combinaciones óptimas para cada hembra, en función de los valores genéticos deseables. para posteriormente aplicar la biotecnología de inseminación artificial (IA).

Una vez obtenidas las sugerencias del sistema, el encargado selecciona cuatro toros compatibles por hembra y revisa detalladamente las características tanto de los toros como de las hembras, apoyándose en material audiovisual y observaciones en campo. Finalmente, el procedimiento de inseminación se lleva a cabo, por lo general, en el mes de noviembre.

Tabla 2. lista de toros utilizados

		PD(Kg)		**Evaluación**	
ID	Nombre	DEP	Acc (%)	Rebaños	Hijos
REM8933	Rem caldonegro	14.723	96.0	366	7654
RDM5049	Playboy mat.	8.822	96.0	321	7173
4230/13BAL	Abore Bal	2.201	25	0	0
REMC5326	Rem Armador	9.010	98	833	31702
		IPP (dias)		**Evaluación**	
ID	Nombre	DEP	Acc (%)	Rebaños	Hijos

RDM5049	Playboy mat.	-23.773	89.0	321	7173
REMA1614	Rem Gatilho Genetica	-23.239	42.0	18	276
REMC9121	Rem Empolgadho	-15.290	51.0	24	260
REM1230	Rem Fuscao	-11,876	70	84	1422

Características: ID: Identificación del animal, PD: peso al destete, IPP: edad al primer parto. DEP: Diferencia Esperada de la Progenie. Acc: Confiabilidad.

Nota. Tomado de (Geneplus, 2025)

Al describir este procedimiento, se observa que el toro RDM5049 presenta una DEP de 8.822 kg para PD, lo que indica que la media de su descendencia se espera tenga un valor superior en peso al destete respecto a la media base de referencia. Por su parte, el toro REM8933 exhibe una DEP aún más elevada, de 14.723 kg, lo que representa una diferencia positiva en la media de su descendencia de 5.901 kg en comparación con la media de la progenie del toro RDM5049. Esta superioridad genética sugiere una mayor capacidad para transmitir ganancia de peso a su progenie. Con un nivel de confiabilidad del 96 %, este valor está respaldado por un amplio número de evaluaciones en diversos rebaños y una descendencia numerosa. En contraste, el toro 4230/13BAL presenta tanto una DEP como una confiabilidad baja, atribuibles a la escasez de evaluaciones de su progenie.

En cuanto al IPP, los valores negativos de DEP son deseables, ya que reflejan una menor edad al primer parto. El toro RDM5049 también se destaca en este rasgo, con una DEP de -23.773 días y una alta confiabilidad (89 %), superando a otros reproductores como REMC9121 y REM1230. Esto indica que la media de sus hijas podría reducir el IPP en hasta 8 a 10 días

adicionales comparándolas con la media de las hijas de REMC9121, contribuyendo significativamente a mejorar la eficiencia reproductiva del sistema.

10.2.3 Actividades realizadas durante la pasantía

Durante el periodo de pasantía se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Registro de datos en el laboratorio de informática (mejoramiento animal)
- Registro de toros
- Registro de apareamientos
- Registro de pesos al nacimiento
- Registro de pesos a los 120 días

Estas actividades se realizaron utilizando el software PRODUZ, desarrollado por la ABCZ, cuyo objetivo es organizar e interpretar los datos recolectados de forma eficiente. Dado el gran volumen de información, el uso de hojas de cálculo como Excel resulta menos eficiente y más propenso a errores. El sistema PRODUZ permite además exportar las bases de datos directamente al software GENEPLUS, facilitando así el análisis genético y genómico de la unidad experimental.

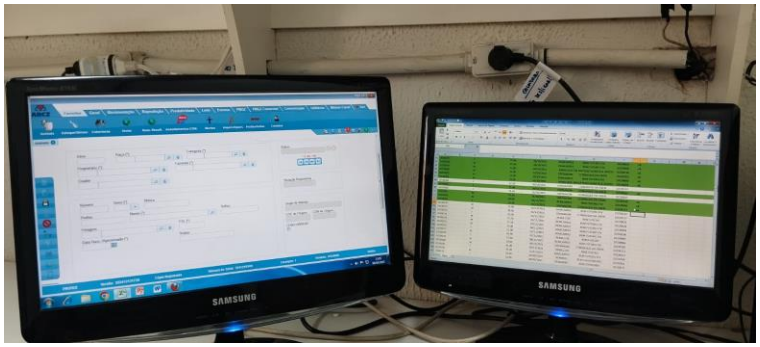
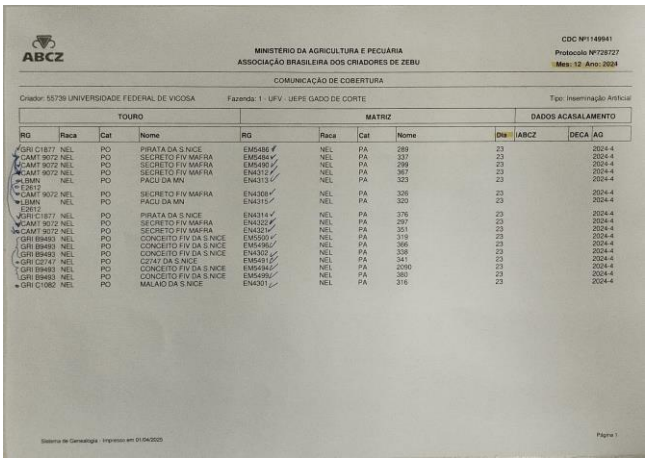


Ilustración 3. Software Produz. Diaz, (2025)



ABCZ

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA
ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS CRIADORES DE ZEBU

CDC Nº1149941
Protocolo Nº728727
Mes: 12 Ano: 2024

COMUNICAÇÃO DE COBERTURA

Criador: 55739 UNIVERSIDADE FEDERAL DE VICOSA Fazenda: 1 - UFV - UEPE GADO DE CORTE Tipo: Inseminação Artificial

TOURO				MATRIZ				DADOS ACASALAMENTO			
RG	Raca	Cat	Nome	RG	Raca	Cat	Nome	Dia	ABCZ	DECA	AG
GRI C1877	NEL	PO	PIRATA DA S.NICE	EM5486	NEL	PA	289	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EM5484	NEL	PA	237	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EM5490	NEL	PA	299	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EN4312	NEL	PA	367	23			2024-4
BMN E2612	NEL	PO	PACU DA MN	EN4313	NEL	PA	323	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EN4308	NEL	PA	326	23			2024-4
BMN E2612	NEL	PO	PACU DA MN	EN4315	NEL	PA	320	23			2024-4
GRI C1877	NEL	PO	PIRATA DA S.NICE	EN4314	NEL	PA	376	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EN4322	NEL	PA	297	23			2024-4
CAMT 9072	NEL	PO	SECRETO FIV MAFRA	EN4321	NEL	PA	351	23			2024-4
GRI B9493	NEL	PO	CONCEITO FIV DA S.NICE	EM5500	NEL	PA	319	23			2024-4
GRI B9493	NEL	PO	CONCEITO FIV DA S.NICE	EM5498	NEL	PA	366	23			2024-4
GRI B9493	NEL	PO	CONCEITO FIV DA S.NICE	EN4302	NEL	PA	338	23			2024-4
GRI C2747	NEL	PO	C2747 DA S.NICE	EM5491	NEL	PA	341	23			2024-4
GRI B9493	NEL	PO	CONCEITO FIV DA S.NICE	EM5494	NEL	PA	2090	23			2024-4
GRI B9493	NEL	PO	CONCEITO FIV DA S.NICE	EM5495	NEL	PA	380	23			2024-4
GRI C1082	NEL	PO	MALAIO DA S.NICE	EN4301	NEL	PA	316	23			2024-4

Sistema de Genealogia - Impresso em: 01/04/2025 Página 1

Ilustración 4. Registro de Apareamientos. GDMA, (2025)

10.2.4 Acompañamiento en la visita de la técnica de la ABCZ, en la UEPE – Corte

Durante la visita, la técnica de la ABCZ evaluó las hembras candidatas a ser clasificadas como PA (Puro por Evaluación), verificando el cumplimiento de los estándares morfológicos de la raza Nelore. Además, se procedió a la marcación y pesaje de los terneros nacidos en 2024, que ya contaban con 240 días de edad. Esta información fue registrada y cargada directamente al sistema por la técnica.

La evaluación resultó significativa, ya que varias de las 46 hembras clasificadas como PA estaban preñadas. Por tanto, se espera que la siguiente generación corresponda a animales PC (Puros por Cruce)**,** dado que las hembras PA fueron cruzadas con toros PO (Puros de Origen)**.** Asimismo, se proyecta que en el siguiente ciclo nazcan animales PO, resultado de la cruza entre hembras PC y toros PO, los cuales serán identificados bajo el código UFV**.**



Ilustración 5. Marcación Puro por Evaluación. Diaz, (2025)

Durante el proceso de evaluación, también se descartaron algunos animales. En las ilustraciones 6 y 7 se muestra una hembra descartada debido a características morfológicas desfavorables, como exceso de altura, grupa inclinada y cola caída, lo que no cumple con el criterio de armonía estructural exigido por la raza.



Ilustración 6.Hembra Descartada. Diaz, (2025)



Ilustración 7. hembra descartada vista lateral. Diaz, (2025)

Otro caso de descarte se debió al incumplimiento del patrón de color del pelaje, ya que la hembra no presentaba el típico blanco o gris claro de la raza Nelore. Este motivo se ejemplifica en la ilustración siguiente:



Ilustración 8. Hembra descartada por color de pelaje. Diaz., (2025)

10.3 Datos Obtenidos

10.3.1 Datos recolectados de geneplus

La Tabla 3 presenta los valores promedio y la desviación estándar de las principales características productivas y reproductivas del rebaño, emitidas por el programa Geneplus-Embrapa. Los datos están desglosados por la granja y comparados con los valores nacionales.

Tabla 3. valores promedio y la desviación estándar para cada indicador de la Granja.

Característica	**Media & DP Granja**	**Media & DP General**
PN (kg)	33.76 ± 4.84	33.06 ± 4.43
PM (kg)	134.82 ± 22.50	131.40 ± 23.33
PD (kg)	213.92 ± 33.03	191.64 ± 34.70
PS (kg)	317.67 ± 44.01	310.02 ± 54.10
GPD (kg)	115.38 ± 36.25	116.141 ± 38.60
CFD (1-6)	4.00 ± 1.25	3.69 ± 1.31
CFS (1-6)	3.64 ± 1.27	3.67 ± 1.27
IPP (días)	1162.43 ± 161.40	1178.14 ± 181.68

RD (%9	42.12 ± 6.59	41.44 ± 6.89

Características: DE: desviación estandar, PN: peso al nacer, P120-EM: Peso a los 120 días efecto materno, PD: peso al destete, PS: peso sobreaño, GPD: Ganancia media diaria post-destete, CFD: conformación frigorífica al destete, CFD: Conformación frigorífica al sobreaño, IPP: Edad al Primer parto, RD: relación de destete.

Fuente: (Geneplus,2025).

La edad al primer parto (IPP) en la UEPE-CORTE promedió los 38 meses, un valor coherente con el promedio nacional. No obstante, las metas del mejoramiento genético se orientan a reducir este intervalo, apuntando a una mayor precocidad sexual. En sistemas intensivos, especialmente con razas Bos taurus, el primer parto puede alcanzarse a los 24 meses, con preñeces desde los 14-15 meses. Estudios como el de Silva et al. (2022) muestran que hembras que paren a los 24 meses pueden producir, en promedio, 0,7 crías más hasta los 6,5 años, comparadas con las que paren a los 36 meses.

10.3.2 Aplicación de Estadística Descriptiva

Se utilizaron registros recolectados de las planillas de Excel de 456 animales nacidos entre los años 2021-2024. para facilitar la interpretación se aplicó una estadística descriptiva que está representada en la siguiente tabla.

Tabla 4. Medidas de posición y dispersión de los pesos registrados en la base de datos de la UEPE-CORTE

Característica	Media & DE	Mediana	Moda	Máximos	Mínimos	C.V(%)
PN (kg)	33.53±5.6	34	48	55	13	16.76
PNVACA	473.97 ± 66.20	474	500	672	290	13.96
P120dias(kg)	134.48 ± 28.71	130	227	248	69	21.35
P120VACA(kg)	482.57 ± 63.40	480.5	457	630	342	13.13

PD(kg)	238.39 ± 40.65	236.75	284	363	127	17.05
PDVACA	525.88 ± 60.01	529	495	695	343	11,41
PS (kg)	346.13 ± 66.51	339	114	525	188	19.21

Características: PN: peso al nacer, P120: Peso a los 120 días, PD: peso al destete, PS: peso al sobreaño, PNVACA: peso de la vaca en el nacimiento, P120VACA: peso de la vaca los 120 días, PDVACA: peso de matriz al destete.

Fuente: Diaz (2025)

10.3.3 Media de las DEPs – Producción Bovina

Se recopilaron datos del programa Geneplus proporciona los resultados de las evaluaciones genéticas y genómicas en forma de DEPs (Diferencias Esperadas en la Progenie) para cada animal y característica analizada. Estos valores se resumen en la siguiente tabla 5 que presenta los promedios generales por sexo para cada rasgo de selección.

Tabla 5. Media de las DEPs – Granja ganado de carne

Característica	Media DP MACHOS	Media DP FÊMEAS
PN (kg)	0.041 ± 0.485	-0.033 ± 0.407
PM (kg)	1.405 ± 1.526	1.050 ± 1.607
TMM	2.913 ± 1.821	1.958 ± 2.323
PD (kg)	5.333 ± 2.688	3.335 ± 3.732
TMD(Kg)	4.573 ± 2.331	2.974 ± 3.369

PS (kg)	12.487 ± 4.673	7.493 ± 8.123
GPD (kg)	7.153 ± 2.639	4.158 ± 4.823
HP/STAY (%)	35.499 ± 3.762	34.371 ± 4.777
PES (cm)	1.143 ± 0.431	0.844 ± 0.636
CFD (1-6)	3.232 ± 1.140	2.203 ± 1.851
CFS (1-6)	4.881 ± 1.499	3.324 ± 2.501
IPP (dias)	-14.451 ± 5.596	-11.137 ± 8.564
RD (%)	0.533 ± 0.719	0.460 ± 0.912
AOL(cm2)	2.498 ± 1.005	1.508 ± 1.365
EGS (0,1mm)	2.376 ± 1.093	1.695 ± 1.441
MAR (%)	1.096 ± 0.845	0.662 ± 0.872
CAR (KG/DIA)	0.035 ± 0.048	0.027 ± 0.044

Características: DE: desviación estandar, DEP: diferencia esperada de la progenie, PN: peso al nacer, P120-EM: Peso a los 120 días efecto materno, TMM: total maternal, PD: peso al destete, TMD: Total maternal y destete, PS: peso sobreaño, GPD: Ganancia media diaria post-destete, CFD: conformación frigorífica al destete, CFD: Conformación frigorífica al sobreaño, HP/STAY: Habilidad de Permanencia y estabilidad, PES: perímetro escrotal al sobreaño, IPP: Edad al Primer parto, RD: relación de destete. AOL: área del ojo del lomo. EGS: Espesor de la grasa subcutánea, MAR: marmoleo, CAR: Consumo de alimento residual.

Fuente: Geneplus, (2025)

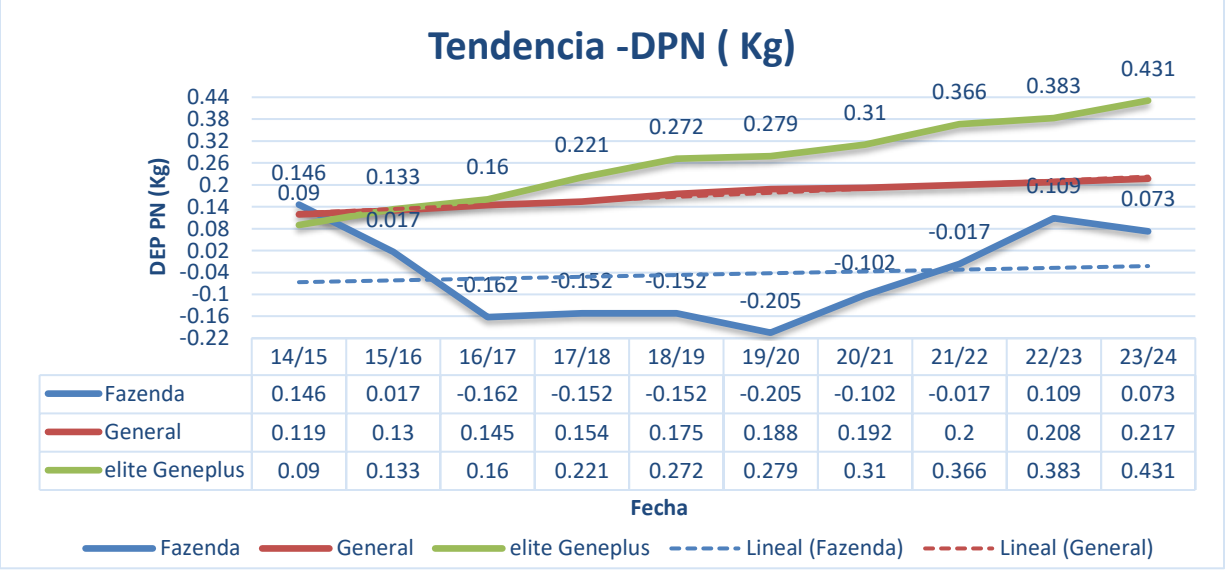
11. RESULTADOS Y ANÁLISIS.

11.1 Resultados de la evaluación genética y genómica.

La siguiente serie de gráficos ilustran la evolución genética del rebaño UEPE-CORTE en cinco características clave: peso al nacer (PN), ganancia de peso postdestete (GPD), edad al primer parto (IPP), peso al destete (PD) y peso al sobreaño (PS), todas evaluadas a través de las DEPs. Estas estimaciones se calculan en base a todas las DEP de los nacimientos que se presentaron en cada fecha evaluada.

No podemos realizar comparaciones directamente entre los rebaños porque hay muchas variables que intervienen, como toros seleccionados para apareamiento, nutrición, grupos contemporáneos, sin embargo, el análisis se basa en una comparación entre la media anual obtenida por el hato, la media nacional, y el promedio del 16 % de los mejores productores participantes del programa Geneplus. Este enfoque proporciona una visión clara del posicionamiento del rebaño en relación con el rendimiento nacional y con los estándares de excelencia genética.

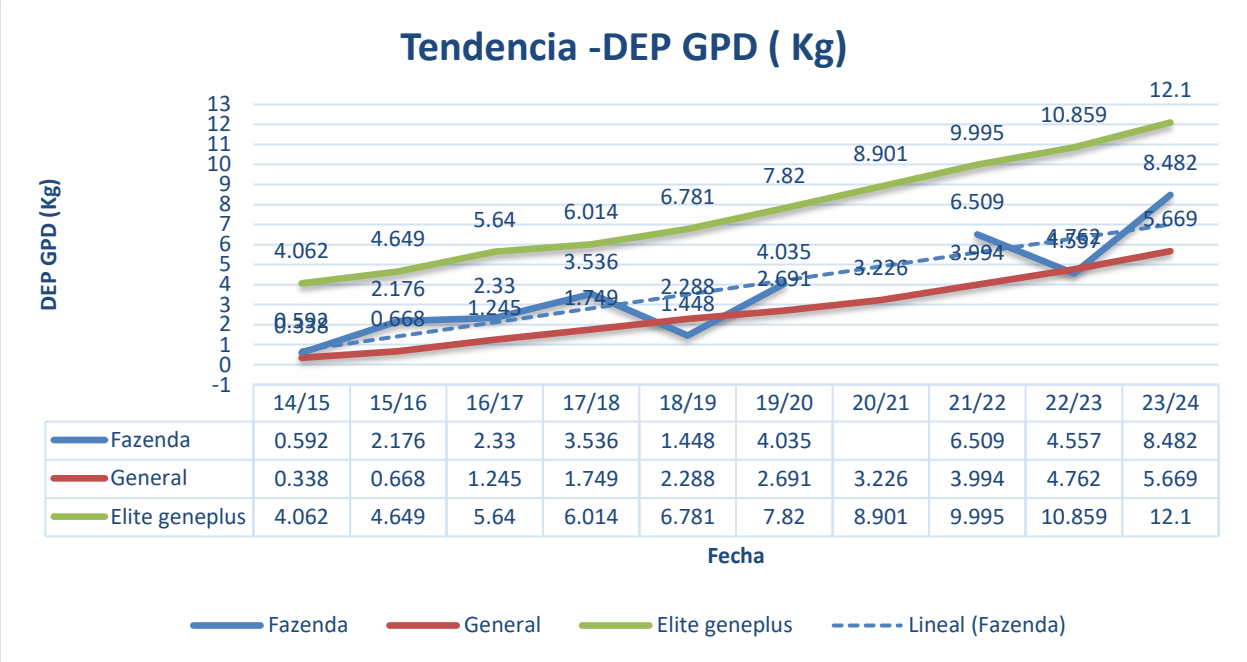
Figura 1. Tendencia de la DEP Peso al nacer (DPN).



Fuente: Geneplus(2025).

La Figura 1 muestra una tendencia descendente entre 2014 y 2020, alcanzando -0,162 kg en 2016, atribuida a falta de presión de selección y consanguinidad. En 2021 se reactivó el programa de mejoramiento, y para 2022 se registró una recuperación con una DEP de 0,109 kg. En 2023, aunque la media descendió levemente a 0,073 kg, la tendencia general fue positiva. No obstante, existe una diferencia con el grupo élite, que alcanzó 0,431 kg ese año. Esta recuperación sugiere que las estrategias de selección, emparejamientos dirigidos y control de registros comienzan a dar resultados.

Figura 2. Tendencia de la DEP Ganancia Post Destete (GPD).



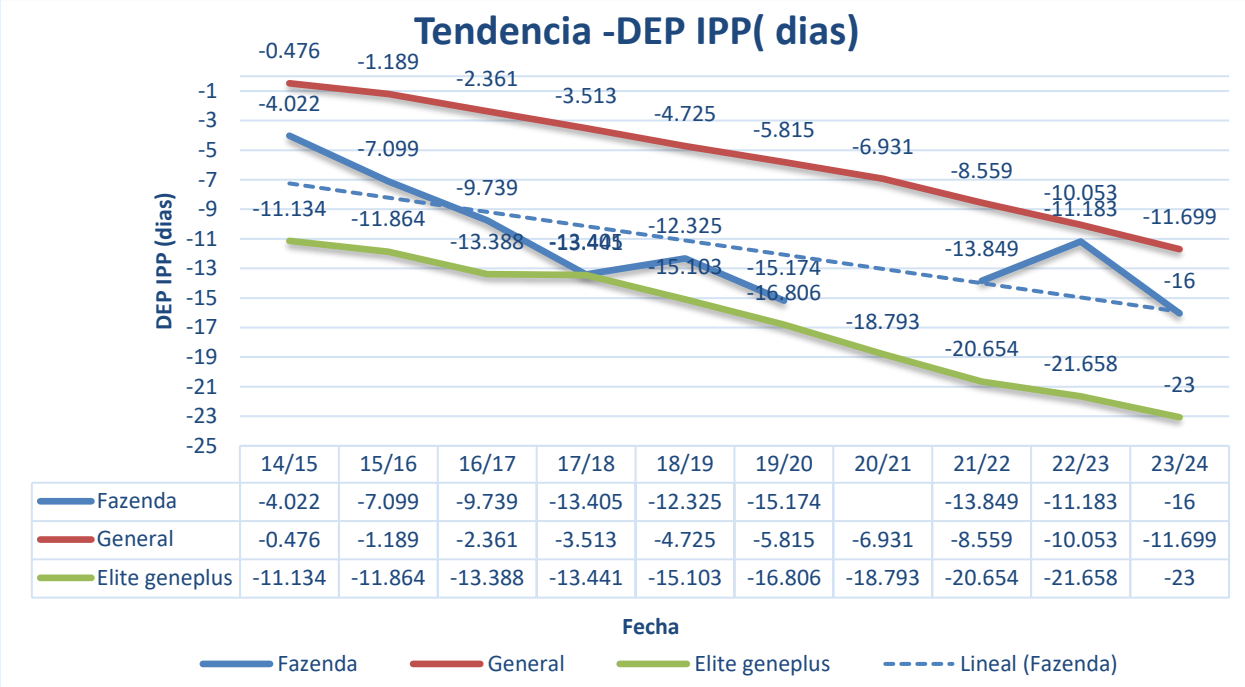
	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fazenda	0.592	2.176	2.33	3.536	1.448	4.035		6.509	4.557	8.482
General	0.338	0.668	1.245	1.749	2.288	2.691	3.226	3.994	4.762	5.669
Elite geneplus	4.062	4.649	5.64	6.014	6.781	7.82	8.901	9.995	10.859	12.1

Fuente: Geneplus (2025).

Según la Figura 2, el rebaño mostró mejoras desde 2014, llegando a 3,536 kg en 2017. Sin embargo, en 2020 no hubo datos por ausencia de evaluaciones. A partir de 2021, con la clasificación de animales como Puro por Evaluación (PA) y depuración de registros, se logró un incremento anual promedio de 8,482 kg, superando el promedio nacional (2,813 kg). A pesar de

esto, se mantiene una diferencia de 3,618 kg respecto al grupo élite (6,013 kg en 2017), lo que indica la necesidad de fortalecer el uso de reproductores genotipados de alto mérito.

Figura 3. Tendencia de la DEP en la Edad al Primer Parto (IPP).

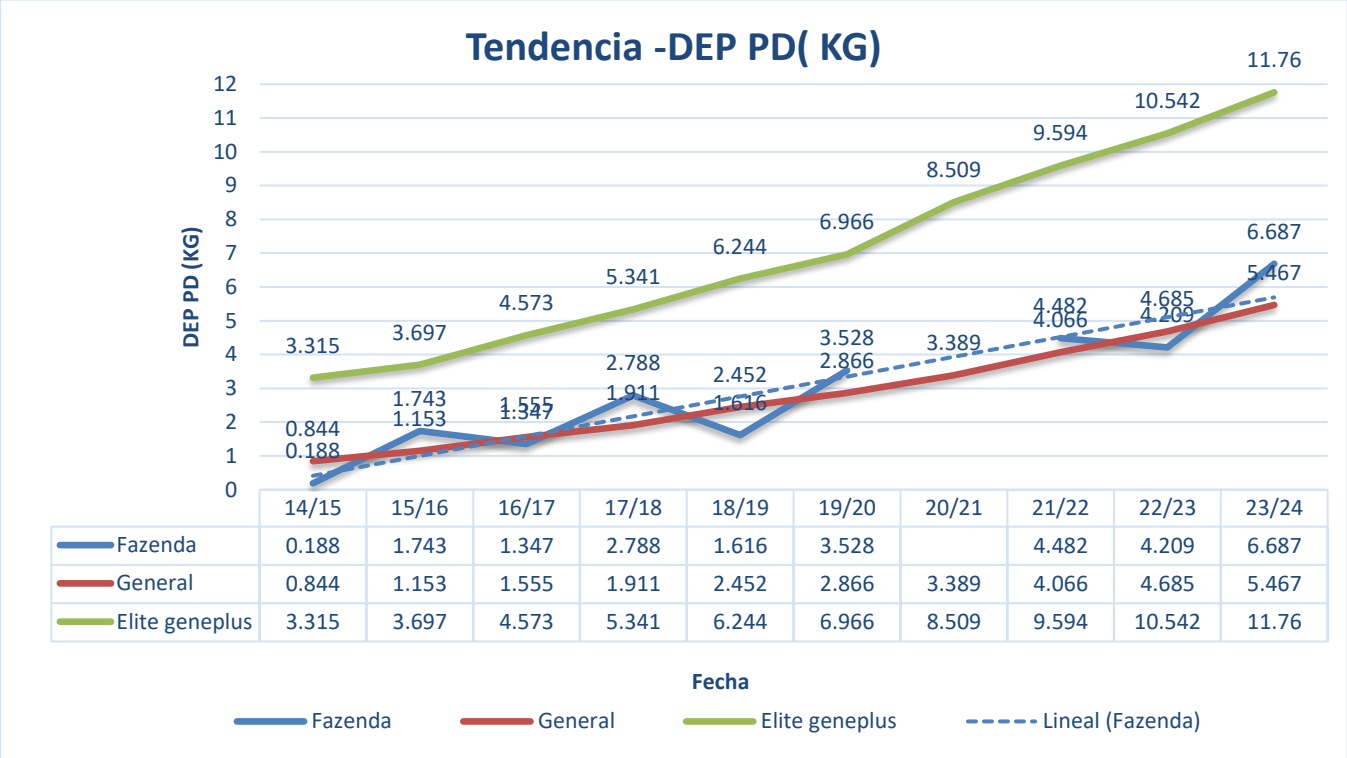


	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fazenda	-4.022	-7.099	-9.739	-13.405	-12.325	-15.174		-13.849	-11.183	-16
General	-0.476	-1.189	-2.361	-3.513	-4.725	-5.815	-6.931	-8.559	-10.053	-11.699
Elite geneplus	-11.134	-11.864	-13.388	-13.441	-15.103	-16.806	-18.793	-20.654	-21.658	-23

Fuente: Geneplus (2025).

La Figura 3 muestra que en 2014 el valor era de -4,022 días. Aunque sin programa formal hasta 2019, la tendencia fue estable. En 2023–2024, se logró una mejora de 16 días, situando al rebaño por debajo de la media nacional, pero aún 7 días por encima del grupo élite (-23 días). El progreso evidencia el impacto del manejo reproductivo, pero requiere continuidad en la selección de hembras precoces y cruzamientos estratégicos.

Figura 4. Tendencia de la DEP de Peso al Destete (PD).



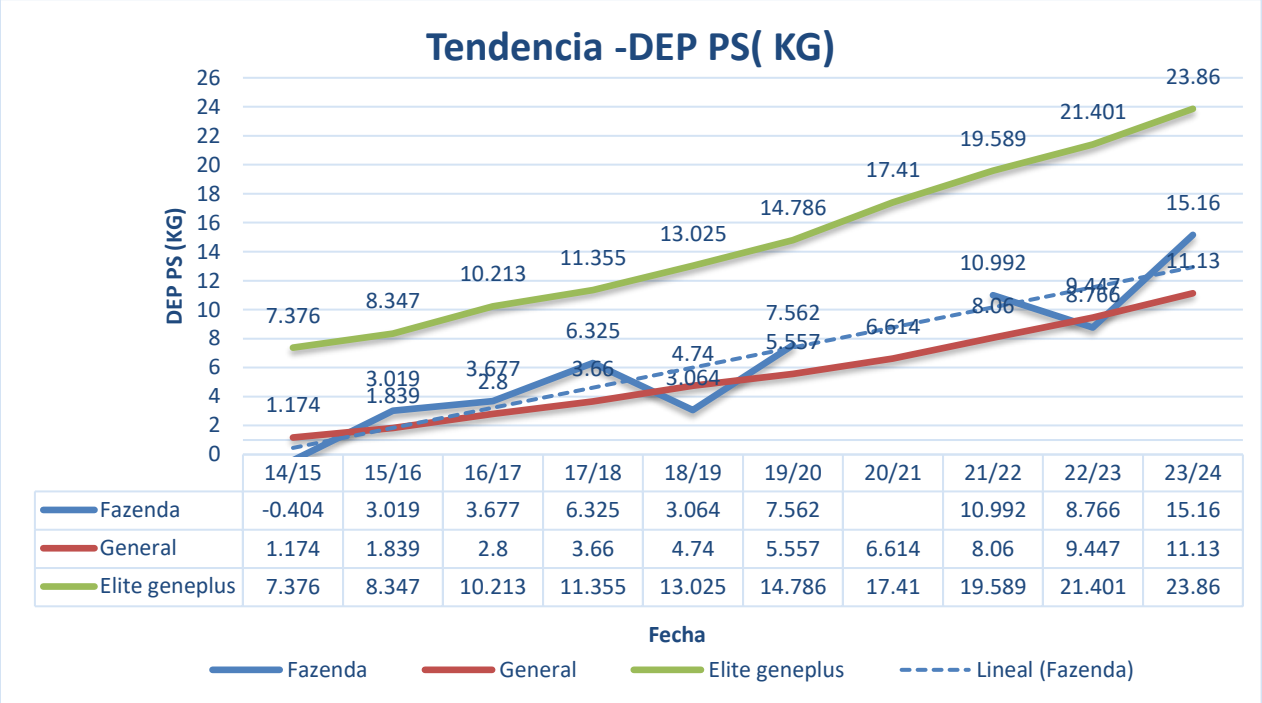
	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fazenda	0.188	1.743	1.347	2.788	1.616	3.528		4.482	4.209	6.687
General	0.844	1.153	1.555	1.911	2.452	2.866	3.389	4.066	4.685	5.467
Elite geneplus	3.315	3.697	4.573	5.341	6.244	6.966	8.509	9.594	10.542	11.76

Fuente: Geneplus (2025).

La Figura 4 indica que en 2014 el valor genético fue bajo (0,188 kg), pero entre 2015 y 2019 hubo una mejora sostenida, alcanzando 6,687 kg en 2023, superando en 1,22 kg al promedio nacional. Aun así, el grupo élite logró 11,76 kg, reflejando una diferencia de 5,073 kg. Esta evolución positiva está asociada a cruzamientos dirigidos, pero es necesario incrementar el uso de toros evaluados y mejorar la base materna del rebaño.

En la Figura 5, se observa que el rebaño pasó de una DEP negativa (-0,404 kg en 2014) a un máximo de 15,16 kg en el último registro, 4,03 kg por encima del promedio nacional. Sin embargo, el grupo élite alcanzó 23,86 kg, lo que implica una brecha de 8,7 kg. Esta mejora se relaciona con la implementación del programa Puro por Origen (PO), que permitió apareamientos entre animales con mayor potencial genético.

Figura 5.Tendencia de la DEP de Peso a sobreaño (PS).



	14/15	15/16	16/17	17/18	18/19	19/20	20/21	21/22	22/23	23/24
Fazenda	-0.404	3.019	3.677	6.325	3.064	7.562		10.992	8.766	15.16
General	1.174	1.839	2.8	3.66	4.74	5.557	6.614	8.06	9.447	11.13
Elite geneplus	7.376	8.347	10.213	11.355	13.025	14.786	17.41	19.589	21.401	23.86

Fuente: Geneplus (2025).

Al comparar estos resultados con el estudio de Souza et al. (2018), que reportó una ganancia de 1,372 kg por generación para PD, la hacienda UEPE-CORTE muestra un desempeño superior: 2,954 kg en la última década y 5,126 kg en los últimos tres años. Esto valida la efectividad del programa de mejoramiento reiniciado en 2021

En conclusión, las mejoras en todas las características reflejan el impacto de una estrategia de selección más rigurosa, sustentada en registros confiables y uso de genética superior. Para reducir las brechas con los estándares del grupo élite Geneplus, será necesario mantener la selección de hembras con mérito genético, utilizar toros con alta confiabilidad y mejorar continuamente el manejo nutricional y reproductivo del rebaño.

12. CONCLUSIONES

La recolección y tabulación de datos constituye un pilar fundamental en el desarrollo de evaluaciones genéticas precisas. El éxito de estos análisis depende en gran medida de la veracidad y completitud de la información registrada, ya que errores o inconsistencias pueden conducir a resultados equívocos que comprometan la toma de decisiones estratégicas.

La evaluación del perfil racial del rebaño permite identificar y seleccionar hembras con características genéticas superiores, facilitando así la conformación de un núcleo genético alineado con los objetivos de una producción pecuaria rentable y eficiente.

Por su parte, la interpretación de las tendencias genéticas brinda una visión clara del avance o retroceso del rebaño en relación con los criterios de selección definidos. Esta información resulta esencial para evaluar el cumplimiento de los objetivos trazados y para sustentar decisiones orientadas a la mejora continua del desempeño genético del rebaño.

13. RECOMENDACIONES

Es fundamental asegurar una recolección precisa de los datos en cada etapa del proceso productivo, con el fin de evitar inconsistencias que puedan comprometer la evaluación del programa de mejoramiento genético. Asimismo, se recomienda mantener un registro continuo y sistemático de la información en el software Produz, lo que permitirá una gestión más eficiente y facilitará la interpretación de los datos recopilados.

Es importante aplicar las observaciones realizadas por el equipo técnico respecto a las hembras, integrándolas en los planes de apareamiento futuros, con el objetivo de reducir la transmisión de características no deseadas a la descendencia.

Para mejorar la tendencia genética en características clave como peso al nacer, edad al primer parto y ganancia de peso postdestete, se recomienda continuar con la selección rigurosa de individuos y programar apareamientos entre progenitores con altos valores de DEP en cada una de estas características. Además, es necesario optimizar el manejo general de la finca, particularmente en lo relacionado con la disponibilidad de agua, ya que las deficiencias en este aspecto generan estrés en los animales, afectando negativamente la expresión del potencial genético.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acerca de Embrapa - Portal Embrapa. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.embrapa.br/sobre-a-embrapa

Agricultura australiana: Ganadería, ejercicio fiscal 2022-23 | Oficina Australiana de Estadística. (n.d.). Retrieved May 23, 2025, from https://www.abs.gov.au/statistics/industry/agriculture/australian-agriculture-livestock/2022-23

Boligon, A. A., de Albuquerque, L. G., Zerlotti Mercadante, M. E., & Lôbo, R. B. (2009). Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, 38(12), 2320–2326. Https://doi.org/10.1590/S1516-35982009001200005

Carvalho, M. M. C., Xavier, D. F., & Alvim, M. J. A. (2013). Uso de leguminosas arboreas en la recuperacion y sustentabilidad de pasturas cultivadas. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 21(3).

Catálogo de índices // Sistema de información económica, estadística y de mercado del USDA. (n.d.). Retrieved May 23, 2025, from https://usda.library.cornell.edu/catalog?Utf8=%E2%9C%93&search_field=all_fields&q=inventory+cattle

Cooke, R. F., Daigle, C. L., Moriel, P., Smith, S. B., Tedeschi, L. O., & Vendramini, J. M. B. (2020). Cattle adapted to tropical and subtropical environments: Social, nutritional, and carcass quality considerations. Journal of Animal Science, 98(2). Https://doi.org/10.1093/JAS/SKAA014

DRI - Departamento de Relaciones Internacionales. (n.d.). Retrieved May 26, 2025, from https://dri.ufv.br/sobre-vicosa/#pll_switcher

Epmuras | PMGZ Corte | PMGZ | ABCZ. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.abcz.org.br/pmgz/pmgz-corte/epmuras

Farias, G. D., Cerdótes, L., Restle, J., Pascoal, L. L., Costa, P. T., Ferreira, O. G. L., & Vaz, R. Z. (2018). <b>Body size and its effects on productive efficiency of cows with predominant Nellore genetic composition. Acta Scientiarum. Animal Sciences, 40, e42532–e42532. Https://doi.org/10.4025/ACTASCIANIMSCI.V40I1.42532

Fernandes Júnior, G. A., Peripolli, E., Schmidt, P. I., Campos, G. S., Mota, L. F. M., Mercadante, M. E. Z., Baldi, F., Carvalheiro, R., & de Albuquerque, L. G. (2022). Current applications and perspectives of genomic selection in Bos indicus (Nellore) cattle. Livestock Science, 263, 105001. Https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2022.105001

Fernandes Júnior, G. A., Silva, D. A., Mota, L. F. M., de Melo, T. P., Fonseca, L. F. S., Silva, D. B. D. S., Carvalheiro, R., & De Albuquerque, L. G. (2022). Sustainable Intensification of Beef Production in the Tropics: The Role of Genetically Improving Sexual Precocity of Heifers. Animals 2022, Vol. 12, Page 174, 12(2), 174. Https://doi.org/10.3390/ANI12020174

Formigoni, I. B., Ferraz, J. B. S., Silva, J. A. I. V., Eler, J. P., & Brumatti, R. C. (2005). Valores econômicos para habilidade de permanência e probabilidade de prenhez aos 14 meses em bovinos de corte. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 57(SUPPL. 2), 220–226. Https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000800013

Garnero, A. D. V, Berruti, A., Marcondes, C. R., Martins, E. N., Lobo, R. B., Araújo, R. O., & Gunski, R. J. (2008). Endogamia en rodeos seleccionadores de la raza Nelore en Brasil. Http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd20/10/garn20159.htm

Gutiérrez, M. (2022, February 11). (PDF) Efecto de factores ambientales y genéticos sobre el peso al nacimiento de terneros de raza Nelore y sus cruces en el litoral centro norte ecuatoriano. Https://www.researchgate.net/publication/369299722_Efecto_de_factores_ambientales_y_geneticos_sobre_el_peso_al_nacimiento_de_terneros_de_raza_Nelore_y_sus_cruces_en_el_litoral_centro_norte_ecuatoriano

Historia | ABCZ | ABCZ. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.abcz.org.br/a-abcz/historia

Inicio | Produce | ABCZ. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.abcz.org.br/produtos-e-servicos/produz/inicial

Júnior, R. N. C. C., Araújo, C. V. De, Silva, W. C. Da, Araújo, S. I. De, Lôbo, R. B., Nakabashi, L. R. M., Castro, L. M. De, Menezes, F. L., Maciel e Silva, A. G., Silva, L. K. X., Silva, J. A. R. Da, Barbosa, A. V. C., Marques, J. R. F., & Lourenço Júnior, J. De B. (2023). Mixed Models in Nonlinear Regression for Description of the Growth of Nelore Cattle. Animals, 13(1). Https://doi.org/10.3390/ani13010101

Lacerda, V. V., Campos, G. S., Roso, V. M., Souza, F. R. P., Brauner, C. C., & Boligon, A. A. (2018). Effect of mature size and body condition of Nelore females on the reproductive performance. Theriogenology, 118, 27–33. Https://doi.org/10.1016/J.THERIOGENOLOGY.2018.05.036

Mota, L. F. M., Carvajal, A. B., Bernardes, P. A., Buzanskas, M. E., Baldi, F., Lôbo, R. B., & Munari, D. P. (2022). Integrating genome-wide association study and pathway analysis reveals physiological aspects affecting heifer early calving defined at different ages in Nelore cattle. Genomics, 114(4), 110395. Https://doi.org/10.1016/J.YGENO.2022.110395

Nelore / Nelore Polled | Razas de cebú | ABCZ | ABCZ. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.abcz.org.br/a-abcz/racas-zebuinas/raca/8/nelore---nelore-mocho

Quem Somos | A ABCZ | ABCZ. (n.d.). Retrieved May 27, 2025, from https://www.abcz.org.br/a-abcz/quem-somos

Santana, J. L., Eler, J. P., Cucco, D. C., Bignardi, A. B., & Ferraz, J. B. S. (2013). Genetic associations between hip height, body conformation scores, and pregnancy probability at 14 months in Nelore cattle. Livestock Science, 154(1–3), 13–18. Https://doi.org/10.1016/J.LIVSCI.2013.02.018

Scarpati, M. T. V., & Lôbo, R. B. (1999). Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do peso ao nascer na raça Nelore. Revista Brasileira de Zootecnia, 28(3), 512–518. Https://doi.org/10.1590/S1516-35981999000300011

Scasta, J. D., Henderson, L., & Smith, T. (2015). Drought effect on weaning weight and efficiency relative to cow size in semiarid rangeland. Journal of Animal Science, 93(12), 5829–5839. Https://doi.org/10.2527/JAS.2015-9172

Soares, J. C. R., Barcellos, J. O. J., Queiroz Filho, L. A. V., Oaigen, R. P., Canozzi, M. E. A., Camargo, C. M., Drumond, L. C. D., & Braccini Neto, J. (2015). Avaliação econômica da terminação de bovinos de corte em pastagem irrigada. Arquivo Brasileiro de

Medicina Veterinária e Zootecnia, 67(4), 1096–1104. Https://doi.org/10.1590/1678-4162-7340

Souza, J. C. De, Fonseca, F. J. P. Da, Silva, L. O. C. Da, Arruda, R. M. Da S. De, Gondo, A., & Freitas, J. A. De. (2018). PARÂMETROS E TENDÊNCIAS GENÉTICAS PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE BOVINOS DA RAÇA NELORE. Ciência Animal Brasileira, 19(0), e25316. Https://doi.org/10.1590/1809-6891V19E-25316