

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MONITOREO DE LA EFICIENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN EL HATO GANADERO DE LA FINCA SANTA
FE EN EL ROSARIO, COMAYAGUA**

PRESENTADO POR

JULIO CESAR MUNOZ HERRERA

INFORME FINAL DE TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO



CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO, 2025

**MONITOREO DE LA EFICIENCIA DE LA APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE
INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN EL HATO GANADERO DE LA FINCA SANTA
FE EN EL ROSARIO, COMAYAGUA**

Presentado por

JULIO CESAR MUNOZ HERRERA

M.SC. FRANCISCO ANTONIO BARAHONA MONTALVÁN

Asesor principal

INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

AGOSTO, 2025

CONTENIDO

I. Introducción.....	1
II. OBJETIVOS	2
III. REVISION DE LITERATURA	3
3.1 Bienestar animal y su relación con la producción.....	3
3.2 Ciclo Estral	3
3.2.1 Principales hormonas que actúan en el ciclo estral	4
3.2.2 Fases del Ciclo Estral	5
3.3 Inseminación artificial.....	6
3.4 Factores que afectan la eficiencia reproductiva	7
3.4.1 Factores ambientales.....	7
3.4.2 Condición corporal y nutrición.....	8
3.5 Técnica de inseminación.....	8
3.6 Genética y selección del ganado.....	9
3.7 Manejo reproductivo y monitoreo.....	9
3.8 Protocolos Hormonales.....	9
3.9 Evaluación de resultados	10
3.10 Principales problemas reproductivos.....	10
3.10.1 Anestro postparto	10
3.10.2 Anovulación bovina	11
3.10.3 Quistes ováricos	11
3.10.4 Quistes Foliculares.....	12
3.10.5 Baja tasa de concepción	12
3.10.6 Baja tasa de detección de celo.....	12
3.11 Parámetros reproductivos.....	13
3.12 Importancia del monitoreo en la inseminación artificial	13
3.13 Índices reproductivos.....	14
3.14 Metas de eficiencia de la IA.....	14
3.15 Protocolos de sincronización y su impacto	14
3.15.1 Impacto General de los Protocolos.....	15
3.16 Aplicación en el contexto de la finca Santa Fe	16

IV. MATERIALES Y MÉTODOS	17
4.1 Ubicación del sitio donde se realizó la práctica profesional.....	17
4.2 Materiales y equipo.....	18
4.3 Metodología	18
4.3.1. Parámetros evaluados.....	19
4.3.2. Edad al primer servicio	19
4.3.3. Intervalo entre parto y parto	20
4.3.4. Días abiertos	21
4.3.5. Servicios por concepción	22
4.3.6. Tasa de preñez (TP).....	22
4.4. Identificación de factores principales.....	22
4.5. de animales en Finca Santa Fe.....	23
4.6. Protocolos de Sincronización	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	24
5.1. Determinación de porcentaje de preñez mediante inseminación artificial.....	24
5.2. Factores principales que afectan la eficiencia de la IA en el hato ganadero	25
5.2.1. Contacto cría madre y amamantamiento	26
5.2.2. Nutrición y condición corporal	27
5.2.3. Estrés calórico y de manejo.....	27
5.2.4. Sanidad.....	28
5.3. Protocolos de inseminación y técnicas de inseminación	28
5.3.1. Protocolos de sincronización del celo	28
5.3.2. Técnicas de inseminación artificial utilizadas	30
5.3.3. Edad al primer servicio	31
5.3.4. Intervalo entre parto.....	33
5.3.5. Días abiertos	37
5.3.6. Servicios por concepción	39
5.3.7. Tasa de preñez.....	41
VI. CONCLUSIONES	44
VII. RECOMENDACIONES	45
VIII. ANEXOS.....	47
IX. BIBLIOGRAFIA	50

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la finca Santa Fe.

Figura 2. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

Figura 3. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

Figura 4. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

Figura 5. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de intervalo entre parto.

Figura 6. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de intervalo entre parto.

Figura 7. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de intervalo entre parto.

Figura 8. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de días abiertos.

Figura 9. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de días abiertos.

Figura 10. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de días abiertos.

Figura 11. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de servicios por concepción.

Figura 12. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de servicios por concepción.

Figura 13. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de servicios por concepción.

Figura 14. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de tasa de preñez.

Figura 15. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de tasa de preñez.

Figura 16. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de tasa de preñez.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de registro reproductivo que se utilizó en la finca Santa Fe.

Anexo 2. Palpación rectal para confirmación de preñez.

Anexo 3. Desparasitación.

Anexo 4. Monitoreo y detección de celo.

Anexo 5. Sincronización de celo.

Anexo 6. Materiales y equipo.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios, fuente de sabiduría, fortaleza y propósito, por guiar cada paso de mi vida y permitirme culminar esta etapa con fe y determinación. Sin Su gracia, este logro no habría sido posible.

A mi padre Emil Muñoz y mi madre Yamileth Herrera, por su amor incondicional, sacrificios silenciosos y enseñanzas que han forjado mi carácter. A mi abuela Alba Torres (mami Albita), por su ternura, consejos y oraciones que siempre me han acompañado. A mis hermanas, primos y tíos que han sido una parte muy importante en mi vida, por su apoyo constante y cariño que me han sostenido en los momentos más exigentes.

A mi novia María José, por ser mi compañera de vida, mi refugio emocional y una pieza clave en mi crecimiento académico y personal. Su fe en mí ha sido motor y consuelo en cada desafío.

A mis amigos, por compartir este camino con alegría, esfuerzo y lealtad. En especial a Daniel, Jafet, Julio, Marco, César, Kenneth, Arnol, Héctor, David, Fabián, Brayan, Lizzy, Lissy, Nataly, a todos los Compa Avispa, los amigos que se reúnen donde Mundo y los socios, quienes han hecho de esta experiencia algo inolvidable y saben que, aunque no se mencionen igual son muy importantes.

Este logro es también de ustedes. Gracias por estar.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, y todo el esfuerzo que representa, a Dios, quien ha sido mi guía, mi fuerza y mi refugio en cada paso. Su presencia ha iluminado mis decisiones y me ha sostenido en los momentos de duda. A Él, toda la gloria.

A mis padres, Emil Muñoz y Yamileth Herrera, por enseñarme con su ejemplo el valor del trabajo, la humildad y la perseverancia. Su amor y sacrificio son la base de todo lo que soy. A mi abuela Alba Torres (mami Albita), por sus palabras sabias, su ternura infinita y sus oraciones que siempre me han protegido. Su amor es un faro que nunca se apaga.

A mi familia hermanas, primos y tíos por ser mi red de apoyo, por celebrar mis logros y acompañarme en los desafíos. Cada uno ha dejado una huella en este proceso. A mi novia María José, por ser mi compañera de vida, mi inspiración y mi equilibrio. Su fe en mí ha sido fundamental para alcanzar esta meta. Gracias por caminar conmigo con amor y paciencia.

A mis amigos, por las risas, los consejos y la complicidad. En especial a Daniel, Jafet, Julio, Marco, César, Kenneth, Arnol, Héctor, David, Fabián, Brayan, Lizzy, Lissy, Nataly, Compa Avispa, amigos que se reúnen donde Mundo y a los socios. Este logro es de todos ustedes. ¡Gracias infinitas!

Muñoz Herrera J.M. 2025, Monitoreo de la eficiencia de la aplicación de la técnica de inseminación artificial en el hato ganadero de la finca Santa Fe en El Rosario, Comayagua.

RESUMEN

Durante la Práctica Profesional en la finca Santa Fe, se evaluó la eficiencia reproductiva del hato bovino mediante la aplicación de protocolos hormonales y técnicas de inseminación artificial adaptadas a las condiciones fisiológicas de las razas Sardo Negro, Gyr Lechero y Girolando. Los resultados obtenidos reflejan un manejo reproductivo estructurado, con tasas de preñez del 75% en Sardo Negro y Gyr Lechero, mientras que el Girolando presentó un 62.5%, evidenciando oportunidades de mejora en la detección de celo, calidad del semen y manejo posparto. El análisis de parámetros como días abiertos, servicios por concepción e intervalo entre partos permitió identificar fortalezas en el grupo Gyr Lechero, que mostró un desempeño cercano al rango ideal, y debilidades en el grupo Girolando, con valores que superan el promedio nacional, lo que sugiere la necesidad de ajustes en nutrición, separación madre-cría y control del estrés. En conjunto, la finca Santa Fe demuestra un compromiso técnico sólido, con capacidad para seguir optimizando sus índices reproductivos mediante estrategias diferenciadas por raza, capacitación continua del personal, implementación de protocolos más eficientes y monitoreo constante de indicadores clave. Este informe sienta las bases para futuras intervenciones orientadas a reducir los días abiertos, mejorar la tasa de concepción y acercar el intervalo entre partos al estándar ideal, fortaleciendo la productividad y sostenibilidad del sistema ganadero tropical.

Palabras clave: Inseminación artificial, parámetros reproductivos, manejo nutricional, protocolos hormonales.

I. Introducción

El manejo eficiente de una finca ganadera requiere optimizar la reproducción, alimentación, el bienestar animal, y gestionar responsablemente los recursos naturales. Implementar prácticas sostenibles como sistemas silvopastoriles y ganadería de precisión, mejora la productividad y rentabilidad, contribuyendo a la conservación del ecosistema y al desarrollo rural.

La inseminación artificial (IA) es una técnica reproductiva que permite la introducción controlada de semen en el tracto reproductivo de las hembras bovinas. Esta práctica facilita el mejoramiento genético del hato ganadero, optimiza la productividad y reduce riesgos sanitarios asociados a enfermedades venéreas. Su éxito depende de una correcta aplicación técnica, incluyendo la detección precisa del celo y el uso de semen de calidad. La IA es fundamental en la ganadería moderna, contribuyendo a la sostenibilidad y competitividad del sector.

La finca Santa Fe, situada en El Rosario, Comayagua, ha implementado la técnica de inseminación artificial (IA) en su hato ganadero con el objetivo de mejorar la genética y productividad del ganado. La eficiencia en la aplicación de esta técnica es crucial para maximizar los beneficios reproductivos y económicos. El monitoreo constante de parámetros como la tasa de concepción, la sincronización del celo y la calidad del semen utilizado permite identificar áreas de mejora y optimizar los protocolos reproductivos. Esta práctica profesional permitió el monitoreo y análisis de la eficiencia en la aplicación de la IA en la finca Santa Fe, destacando los logros alcanzados y las oportunidades de mejora para fortalecer la sostenibilidad y competitividad del sistema productivo.

II. OBJETIVOS

1.1. Objetivo general

- Monitorear la eficiencia en la técnica de aplicación de la inseminación artificial en el hato ganadero de la finca Santa Fe, ubicada en El Rosario, Comayagua.

1.2. Objetivos específicos

- Determinar el porcentaje de preñez obtenido mediante inseminación artificial en el hato ganadero de la finca Santa Fe, El Rosario, Comayagua.
- Identificar los principales factores (manejo, nutrición, salud reproductiva) que afectan la eficiencia de la inseminación artificial en la finca Santa Fe.
- Describir los protocolos de sincronización y técnicas de inseminación utilizadas en el hato de la finca Santa Fe.

III. REVISION DE LITERATURA

3.1 Bienestar animal y su relación con la producción

El bienestar animal es un factor clave en la producción bovina, ya que influye directamente en la salud, productividad y calidad de los productos derivados del ganado. Se basa en las Cinco Libertades establecidas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA): libre de hambre, sed y agua, libre de temor y angustia, libre de molestias físicas y térmicas, libre de dolor, lesión y enfermedades y libre de manifestar un comportamiento natural; que garantizan condiciones óptimas para los animales, reduciendo el estrés y mejorando su rendimiento. (Chirinos, 2024)

En la producción bovina, el bienestar animal se traduce en mayor eficiencia productiva, mejor calidad de carne y leche, sostenibilidad del sistema y reducción de costos veterinarios. Prácticas como el manejo adecuado, la nutrición balanceada y la reducción del estrés contribuyen a mejorar la rentabilidad y la percepción del consumidor sobre los productos de origen animal. (Colomcia, 2017)

3.2 Ciclo Estral

El ciclo estral en bovinos es un proceso fisiológico que regula la actividad reproductiva de las hembras y tiene una duración promedio de 21 días. Se divide en cuatro fases: proestro, donde los folículos ováricos comienzan a desarrollarse; estro, fase de receptividad sexual y ovulación; metaestro, donde se forma el cuerpo lúteo; y diestro, caracterizado por la producción de progesterona para mantener una posible gestación. (UNAM, 2021)

Este ciclo estral es controlado por el eje hipotálamo-hipófisis-ovario, que regula la secreción de hormonas como estrógenos, progesterona y gonadotropinas. La correcta identificación de las fases del ciclo es fundamental para mejorar la eficiencia reproductiva en sistemas de producción bovina, optimizando la inseminación artificial y aumentando las tasas de preñez. (Perez, 2022)

Factores como la nutrición, manejo del hato y estrés pueden influir en la regularidad del ciclo estral y afectar la fertilidad. La implementación de protocolos de sincronización permite mejorar la eficiencia reproductiva y reducir el intervalo entre partos, favoreciendo la productividad del sistema ganadero. (La Paz, 2020)

3.2.1 Principales hormonas que actúan en el ciclo estral

Las principales hormonas que regulan el ciclo estral en bovinos son:

- **GnRH (Hormona liberadora de gonadotropinas):** Secretada por el hipotálamo, estimula la liberación de FSH y LH.
- **FH (Hormona folículo estimulante):** Promueve el crecimiento y desarrollo de los folículos ováricos.
- **LH (Hormona luteinizante):** Induce la ovulación y la formación del cuerpo lúteo.
- **Estrógenos:** Producidos por los folículos ováricos, regulan el comportamiento de celo y preparan el aparato reproductor.
- **Progesterona:** Secretada por el cuerpo lúteo, mantiene la gestación y suprime la ovulación.
- **Prostaglandina F_{2α}(PGF₂):** Induce la regresión del cuerpo lúteo cuando no hay gestación, permitiendo el inicio de un nuevo ciclo.
- **Oxitocina:** Participa en la contracción uterina y la expulsión del feto durante el parto.

Estas hormonas trabajan en conjunto para regular la actividad reproductiva y optimizar la fertilidad en bovinos. (Lucena, 2021).

3.2.2 Fases del Ciclo Estral

3.2.2.1 Proestro

Marca el inicio del ciclo y se caracteriza por el crecimiento de los folículos ováricos debido a la disminución de progesterona y el aumento de estrógenos. Este cambio hormonal prepara el aparato reproductivo para la ovulación y genera los primeros signos de celo en la hembra, como inquietud y mayor actividad. Durante esta fase, el aparato reproductivo se prepara para el estro y la monta (Hernandez, 2012).

3.2.2.2 Estro

Es el periodo de receptividad sexual. En esta fase, la hembra acepta la monta y se produce un pico de hormona luteinizante (LH), lo que desencadena la ovulación. Es el momento óptimo para la inseminación artificial, ya que el óvulo está disponible para la fecundación. Durante el estro, los estrógenos inducen cambios en el comportamiento de las hembras y en los órganos del tracto reproductivo (Hernandez, 2012).

3.2.2.3 Metaestro

Después de la ovulación, comienza el metaestro, donde se forma el cuerpo lúteo en el ovario. Este cuerpo lúteo empieza a producir progesterona, una hormona clave para la preparación del útero en caso de gestación. Durante esta fase, la receptividad sexual disminuye y el sistema reproductivo se enfoca en la posible implantación del embrión (Hernandez, 2012).

3.2.2.4. Diestro

El diestro es la etapa de predominio del cuerpo lúteo y máxima producción de progesterona. Si la hembra no queda preñada, el cuerpo lúteo se degenera por acción de la prostaglandina $F2\alpha$, lo que permite el inicio de un nuevo ciclo. En caso de gestación, la progesterona se mantiene alta para sostener el embarazo (Hernandez, 2012).

3.3 Inseminación artificial

La inseminación artificial (IA) en bovinos es una técnica de reproducción asistida que consiste en la introducción del semen en el tracto reproductivo de la hembra, sin la necesidad de monta natural. Esta práctica permite la mejora genética del hato, optimizando características como la producción de leche y carne, resistencia a enfermedades y adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales. Además, la IA facilita el acceso a semen de toros genéticamente superiores, incluso si estos se encuentran en diferentes regiones o países, gracias a la crío preservación del semen (Marcantonio, 2024).

El procedimiento de inseminación artificial en bovinos generalmente se realiza mediante la técnica recto-vaginal. Para ello, se inmoviliza a la vaca en una posición segura y cómoda, y se limpia cuidadosamente la región vulvar para evitar infecciones. El semen, previamente descongelado y evaluado por su calidad, se introduce en el útero utilizando una pistola de inseminación. Es crucial que el personal encargado esté debidamente capacitado para garantizar la correcta aplicación de la técnica y minimizar riesgos para la salud del animal (Lamb, 2020).

Entre las principales ventajas de la inseminación artificial se destacan la mejora genética del hato, el control de enfermedades venéreas, la reducción de costos asociados al mantenimiento de toros y la posibilidad de realizar cruzamientos entre razas para obtener animales con

características deseables. Además, la IA permite una planificación más eficiente de la reproducción, contribuyendo a una mayor productividad y sostenibilidad de la explotación ganadera (Zootecnista, 2023).

3.4 Factores que afectan la eficiencia reproductiva

Diversos factores influyen en la eficiencia de la IA. La condición corporal de las hembras, el estado nutricional, la salud del hato y la experiencia del técnico inseminador son determinantes clave. Estudios han demostrado que la tasa de concepción puede variar significativamente según la habilidad del inseminador, destacando la necesidad de capacitación continua y evaluación del personal involucrado en el proceso. (Maydier Norman Horrach Junco¹, 2021)

3.4.1 Factores ambientales

El estrés calórico es un factor ambiental crítico que afecta la eficiencia reproductiva del ganado bovino. Altas temperaturas y humedad relativa elevada pueden inducir vasodilatación periférica para disipar calor, reduciendo el flujo sanguíneo hacia órganos reproductivos como el útero, lo que compromete la implantación embrionaria y aumenta la mortalidad embrionaria.

Además, el estrés térmico disminuye la intensidad y duración del celo, afectando la detección oportuna y reduciendo la tasa de fertilización. También interfiere con la función luteal y la implantación del embrión, lo que puede resultar en mortalidad embrionaria temprana y tardía (Molina-Coto, 2017).

3.4.2 Condición corporal y nutrición

Es un indicador clave del estado nutricional del ganado, ya que refleja la cantidad de reservas energéticas disponibles para funciones metabólicas y reproductivas. Una adecuada nutrición influye directamente en la condición corporal, afectando la fertilidad, la producción de leche y la eficiencia alimentaria. La evaluación de la condición corporal se realiza mediante una escala visual que clasifica a los animales según su nivel de grasa y musculatura, lo que permite ajustar estrategias de alimentación para mejorar el rendimiento productivo. (Violeta, 2013) Estudios han demostrado que vacas con una condición corporal óptima al parto tienen mayores tasas de preñez en la primera inseminación artificial, mientras que aquellas con deficiencias nutricionales presentan intervalos anovulatorios prolongados. (GANASAL_O3ABAO, 2019)

3.5 Técnica de inseminación

En la inseminación artificial bovina, la técnica recto-vaginal es la más utilizada. Consiste en la introducción de una mano lubricada por el recto para sujetar el cuello uterino, mientras se inserta la pistola de inseminación en la vagina en un ángulo ascendente de 30–40 grados. Una vez que la pistola alcanza el cuello uterino, se avanza suavemente a través de los anillos cervicales hasta llegar al cuerpo del útero, donde se deposita el semen. Es crucial evitar movimientos bruscos para prevenir lesiones y asegurar una deposición precisa del semen. (Lamb, 2020)

Otra técnica avanzada es la inseminación intracervical profunda, que implica atravesar todo el canal cervical para depositar el semen en el sitio preciso donde termina el cérvix y comienza el útero. Esta técnica requiere una correcta localización y fijación del cérvix a

través del recto, utilizando una cánula especial. Aunque es más compleja, permite una mayor precisión en la deposición del semen, especialmente en inseminaciones con semen sexado o de alto valor genético. (Suarez, Universidad de la Amazonia, 2021)

3.6 Genética y selección del ganado

La genética y selección del ganado son fundamentales para mejorar la calidad y productividad en sistemas de producción bovina. A través de técnicas como la inseminación artificial, selección genómica y cruzamiento dirigido, los productores pueden optimizar características como resistencia a enfermedades, eficiencia alimentaria y rendimiento en carne o leche. (Buritica, 2024) La selección genética permite identificar animales con atributos deseables y reproducirlos estratégicamente para mejorar la rentabilidad y sostenibilidad del hato (Gomez, 2024).

3.7 Manejo reproductivo y monitoreo

El manejo reproductivo en ganadería es un conjunto de estrategias que optimizan la eficiencia reproductiva del hato mediante técnicas como la inseminación artificial, sincronización del celo y monitoreo de parámetros fisiológicos. El monitoreo reproductivo permite evaluar la condición corporal, la actividad ovárica y la detección de celo, lo que mejora la tasa de preñez y reduce el intervalo entre partos. La implementación de tecnologías como ultrasonografía y análisis hormonales ha demostrado ser efectiva para mejorar la precisión en la selección de hembras aptas para la reproducción (--, 2020)

3.8 Protocolos Hormonales

Los protocolos hormonales en ganadería son herramientas clave para mejorar la eficiencia reproductiva, permitiendo la sincronización del celo y la ovulación en bovinos. La aplicación

de GnRH, prostaglandinas y progesterona en protocolos como la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATFF) ha demostrado mejorar las tasas de concepción y reducir el intervalo entre partos. (Booster, 2025)

3.9 Evaluación de resultados

Es importante llevar registros detallados de los procedimientos de inseminación, tasas de concepción y factores que puedan influir en los resultados. La evaluación constante permite ajustar estrategias y mejorar la eficiencia reproductiva del hato. (Martinez, 2018)

3.10 Principales problemas reproductivos

Los principales problemas reproductivos en un hato ganadero incluyen el anestro posparto, la anovulación, los quistes ováricos y la baja tasa de concepción, los cuales afectan la eficiencia reproductiva y la rentabilidad del sistema. El anestro posparto es común en vacas con deficiencias nutricionales o estrés, retrasando el reinicio del ciclo estral.

La anovulación y los quistes foliculares pueden ser consecuencia de desequilibrios hormonales, reduciendo la fertilidad. Además, una baja tasa de detección de celo impacta negativamente la inseminación artificial y la planificación reproductiva. La implementación de protocolos hormonales y un manejo adecuado del hato pueden mejorar estos indicadores y optimizar la producción ganadera (salud, 2024).

3.10.1 Anestro postparto

El anestro posparto en ganado bovino es el período posterior al parto durante el cual las vacas no muestran signos de celo debido a la ausencia de actividad ovárica. Este fenómeno es más

prevalente en zonas tropicales y se asocia principalmente con dos factores: el estado nutricional y el amamantamiento.

Un balance energético negativo reduce la disponibilidad de glucosa e incrementa la movilización de reservas corporales, priorizando la lactancia y el metabolismo basal sobre la función reproductiva. Además, el estímulo del ternero sobre la madre genera la secreción de endorfinas endógenas que inhiben la liberación de GnRH, interfiriendo con la secreción de LH y el desarrollo folicular. Otros factores como la raza, la edad, el número de partos, la producción de leche y la temporada de parto también modulan la duración del anestro posparto (Baez, 2009)

3.10.2 Anovulación bovina

Es un trastorno reproductivo caracterizado por la ausencia de ovulación, lo que impide la fertilización y reduce la eficiencia reproductiva del hato. Este problema puede estar asociado con desequilibrios hormonales, deficiencias nutricionales y estrés ambiental. Factores como la baja secreción de hormona luteinizante (LH) y la presencia de quistes ováricos pueden contribuir a la anovulación, afectando la tasa de concepción en bovinos. La implementación de protocolos hormonales con GnRH y prostaglandinas ha demostrado ser efectiva para inducir la ovulación y mejorar la fertilidad en vacas con anovulación persistente (Guzman-Sanchez, 2023).

3.10.3 Quistes ováricos

Los quistes ováricos en bovinos afectan la fertilidad al interrumpir la ovulación y prolongar el intervalo entre partos. Se deben a desequilibrios hormonales, estrés posparto o deficiencias nutricionales. Su diagnóstico se realiza por ultrasonografía transrectal, y el tratamiento

incluye GnRH o prostaglandinas para restaurar la función ovárica (Martinez, Kevin Gonzales, 2021).

3.10.4 Quistes Foliculares

Los quistes foliculares en bovinos ocurren cuando un folículo ovárico no ovula y sigue creciendo, afectando la fertilidad. Se deben a desequilibrios hormonales, estrés posparto y nutrición deficiente, alterando la secreción de GnRH y LH. Se diagnostican por ultrasonografía transrectal, y su tratamiento incluye GnRH y prostaglandinas (Guillermo, 2012).

3.10.5 Baja tasa de concepción

La baja tasa de concepción en bovinos puede estar influenciada por factores como deficiencias nutricionales, manejo inadecuado del celo, estrés térmico y desequilibrios hormonales. Una detección deficiente del celo y fallas en la inseminación artificial pueden reducir la eficiencia reproductiva del hato. Además, condiciones ambientales adversas y enfermedades reproductivas afectan la fertilidad. La implementación de protocolos hormonales y un manejo adecuado del hato pueden mejorar estos indicadores y optimizar la producción ganadera (--, 2020).

3.10.6 Baja tasa de detección de celo

La baja tasa de detección de celo en bovinos es un desafío reproductivo que afecta la eficiencia de la inseminación artificial y la tasa de preñez. Factores como la duración corta

del celo, condiciones ambientales adversas y manejo inadecuado pueden dificultar la identificación precisa del estro. Estudios han demostrado que monitorear el celo las 24 horas del día mejora significativamente la detección en comparación con observaciones esporádicas (Salverson, 2021)

3.11 Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos en bovinos son indicadores clave para evaluar la eficiencia reproductiva del hato. Entre los más relevantes se encuentran la tasa de concepción, el intervalo entre partos, la edad al primer servicio y el número de servicios por concepción. Estos parámetros están influenciados por factores como la genética, la nutrición y el manejo reproductivo. Un adecuado monitoreo y ajuste de estrategias reproductivas pueden mejorar la productividad y rentabilidad del sistema ganadero (Colina, 2020)

3.12 Importancia del monitoreo en la inseminación artificial

El monitoreo en la inseminación artificial es clave para garantizar el éxito reproductivo, especialmente en bovinos.

- **Detección precisa del celo:** Identificar el momento óptimo para la inseminación mejora las tasas de preñez.
- **Optimización del tiempo de inseminación:** La vaca ovula aproximadamente 30 horas después del pico de celo, por lo que el monitoreo ayuda a determinar el instante ideal para la fecundación.
- **Mejor manejo reproductivo:** Conocer los ciclos de celo permite predecir fechas de parto y planificar futuras inseminaciones.
- **Uso de tecnología avanzada:** Sistemas de monitoreo basados en inteligencia de datos pueden analizar el comportamiento de los animales y mejorar la precisión del proceso. (MSD, 2022)

3.13 Índices reproductivos

Para evaluar la eficiencia de la IA, se utilizan diversos índices reproductivos. La tasa de concepción (TC), el número de servicios por concepción (SPC) y la tasa de preñez son indicadores fundamentales. En condiciones óptimas, se considera una TC del 55 al 80%, con un SPC entre 1.5 y 1.8.

- **Tasa de concepción:** Porcentaje de hembras preñadas tras la inseminación.
- **Tasa de preñez:** Número de hembras preñadas en relación con el total de inseminadas en un período determinado.
- **Intervalo entre partos:** Tiempo promedio entre partos, optimizado para maximizar la producción.
- **Servicios por concepción:** Número de inseminaciones necesarias para lograr una preñez.
- **Tasa de retorno al celo:** Porcentaje de hembras que no quedaron preñadas y vuelven a presentar celo. (Mazzucchelli, 2021)

3.14 Metas de eficiencia de la IA

- **Optimizar la detección del celo** para reducir el número de servicios por concepción.
- **Mejorar la calidad del semen** utilizado en la inseminación artificial.
- **Implementar protocolos de inseminación a tiempo fijo (IATF)** para reducir variabilidad en la fertilidad.
- **Minimizar el intervalo entre partos** para aumentar la productividad del hato.

3.15 Protocolos de sincronización y su impacto

Los protocolos de sincronización en bovinos son herramientas clave para mejorar la eficiencia reproductiva, permitiendo programar la ovulación y optimizar la inseminación artificial.

Prostaglandinas (PGF2 α)

Este protocolo se basa en la administración de prostaglandina F2 α , que induce la regresión del cuerpo lúteo en hembras cíclicas. Se aplica una dosis y se espera la respuesta en celo dentro de 2 a 5 días. Impacto: Facilita la detección de celo y mejora la tasa de inseminación.

Progestágenos (Dispositivos intravaginales)

Se emplean dispositivos con progesterona para suprimir la ovulación y sincronizar el celo. Se combinan con prostaglandinas y gonadotropinas para mejorar la respuesta. Impacto: Aumenta la tasa de preñez y permite inseminación a tiempo fijo (Livisto, 2018).

Ovsynch

Consiste en la administración de GnRH, seguida de PGF2 α y una segunda dosis de GnRH antes de la inseminación. Impacto: Sincroniza la ovulación sin necesidad de detección de celo, mejorando la eficiencia reproductiva.

Co-Synch

Variante del Ovsynch, con inseminación inmediata tras la segunda dosis de GnRH. Impacto: Reduce la variabilidad en la respuesta ovulatoria y mejora la tasa de concepción.

Presynch-Ovsynch

Se administra PGF2 α dos veces antes de iniciar el protocolo Ovsynch. Impacto: Mejora la sincronización folicular y aumenta la tasa de preñez (AGROCOLUN, 2020).

3.15.1 Impacto General de los Protocolos

- **Mayor eficiencia reproductiva:** Se reduce el intervalo entre partos y se optimiza la tasa de preñez.
- **Mejor planificación:** Permite programar la inseminación sin depender de la detección de celo.
- **Aumento en la producción:** Mejora la genética del hato y la rentabilidad del sistema productivo (Suarez, Uniamazonia, 2021).

3.16 Aplicación en el contexto de la finca Santa Fe

El monitoreo de la eficiencia en la aplicación de la IA en la finca Santa Fe permitirá identificar fortalezas y áreas de mejora en el proceso reproductivo. La implementación de un sistema de seguimiento y evaluación de los indicadores reproductivos contribuirá a optimizar la productividad y sostenibilidad del hato ganadero, alineándose con las mejores prácticas recomendadas en la literatura científica.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación del sitio donde se realizó la práctica profesional

Esta práctica profesional (PP) se realizó en la finca Santa Fe, en la aldea El Rosario, en el departamento de Comayagua, la cual se encuentra en la salida del barrio La Sabaneta por la calle que conduce a la aldea Huertas (Figura 1). La finca se encuentra a una altitud de entre 728 y 959 msnm, latitud 14.58° y longitud de 87.72° , presenta una temperatura promedio entre 20°C y 26°C , con una precipitación anual de 1,808 mm con alrededor de 222 días de lluvia al año, humedad relativa de 75% aproximadamente

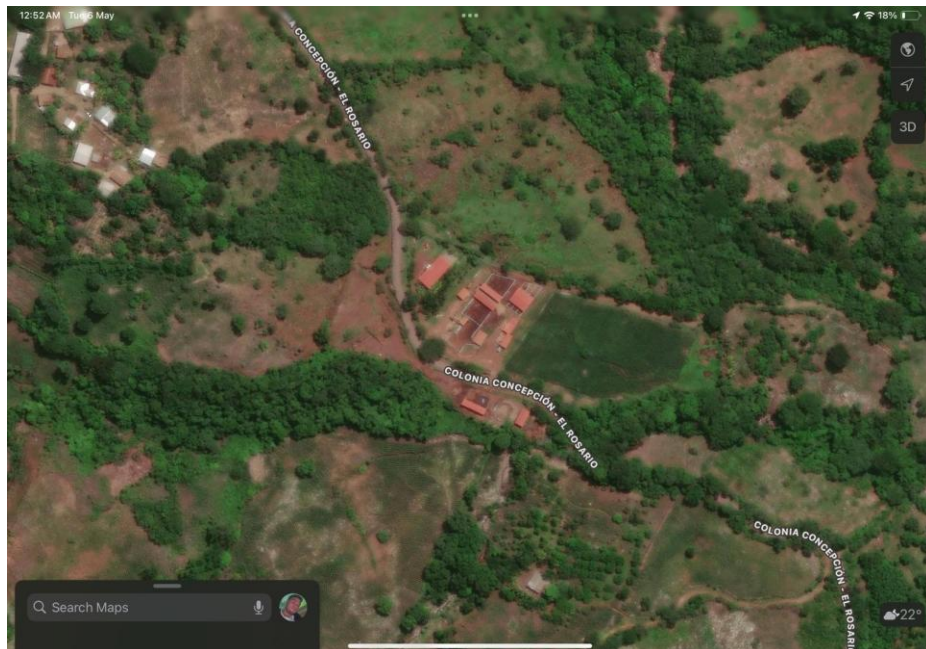


Figura 1. Mapa de ubicación de la finca Santa Fe. (Maps, 2025)

4.2 Materiales y equipo

Durante el desarrollo de la práctica profesional (PP), se hizo el uso de los siguientes materiales y equipo: Lápiz, libreta de campo, cámara fotográfica, registros de la finca, guantes de látex, guantes obstétricos, jeringas, gel lubricante, papel toalla, yodo, agujas de diferentes calibres, baldes, pailas, alcohol, botas de hule, computadora, semen congelado, equipo para la inseminación artificial, báscula, calculadora, ecógrafo, termómetro digital y las instalaciones de la finca.

4.3 Metodología

Se evaluó la eficiencia de la inseminación artificial en el hato ganadero de la finca Santa Fe, se llevó a cabo un estudio observacional y analítico con enfoque cuantitativo. La investigación se realizó durante un período determinado, se consideraron registros históricos y datos recientes de inseminación artificial. Se analizaron variables como el porcentaje de preñez obtenido, el manejo del hato, la nutrición y la salud reproductiva de los bovinos, con el objetivo de identificar los factores que influyen en la tasa de éxito de la inseminación.

Se recopilaron datos mediante observaciones y evaluaciones clínicas. Se diagnosticó la preñez a los 30-45 días post-inseminación con palpación rectal. También se registró información sobre el manejo del hato, la alimentación y el historial reproductivo de los bovinos. A través del monitoreo, se analizaron factores que puedan influir en la eficiencia reproductiva y su relación con los resultados obtenidos.

Para describir los protocolos de sincronización e inseminación utilizados en la finca, se documentaron las técnicas hormonales aplicadas, como Ovsynch y Presynch-CoSynch, con el tipo de inseminación utilizada, a tiempo fijo. Se revisaron y compararon estos protocolos

con estándares nacionales en reproducción bovina, para evaluar su efectividad en este contexto específico.

El análisis de los datos se realizó con Excel, permitiendo una evaluación cuantitativa de los factores involucrados en el proceso reproductivo. Los resultados obtenidos fueron comparados con tasas de éxito documentadas en la literatura científica, lo que facilitó la formulación de conclusiones y recomendaciones. Con base en estos hallazgos, se propusieron estrategias para optimizar el manejo reproductivo en la finca Santa Fe, para mejorar la eficiencia de la inseminación artificial y maximizar el rendimiento del hato bovino.

4.3.1. Parámetros evaluados

Se evaluó la eficiencia reproductiva en la finca Santa Fe, se analizó el porcentaje de preñez logrado mediante inseminación artificial, considerando la tasa de concepción y eficiencia del primer servicio. Además, se examinaron factores clave que impactaron el éxito reproductivo, como condición corporal, nutrición, salud uterina y precisión en la técnica de inseminación. La habilidad del inseminador también fue un punto crucial para determinar la efectividad del proceso.

En cuanto a los protocolos de sincronización, se estudiaron metodologías como Ovsynch y el uso de dispositivos CIDR para controlar el ciclo estral. Se evaluó el momento óptimo de inseminación y el tipo de semen utilizado, se consideró semen convencional versus sexado, para mejorar la eficiencia productiva. Estos análisis permitieron desarrollar estrategias basadas en evidencia para optimizar los índices reproductivos del hato.

4.3.2. Edad al primer servicio

La edad al primer servicio (EPS) es el intervalo de tiempo que transcurre desde el nacimiento de una hembra bovina hasta su primer servicio o inseminación artificial. Este parámetro es

fundamental para evaluar la eficiencia reproductiva del hato, ya que influye directamente en la edad al primer parto y, por ende, en la longevidad productiva del animal. En condiciones óptimas, la EPS idealmente se sitúa entre los 15 y 20 meses de edad, dependiendo de factores como la raza, el manejo nutricional y las condiciones ambientales.

Para determinar la EPS promedio en el hato ganadero de la finca Santa Fe, se calculó la media aritmética de las edades al primer servicio de las vaquillas. Este cálculo se realizó sumando las edades al primer servicio de todas las hembras inseminadas y dividiendo el resultado entre el número total de animales servidos. La fórmula utilizada fue la siguiente:

$$\text{Edad al primer servicio} = \frac{ETPS}{TA}$$

Donde:

EPST: suma de las edades al primer servicio de las vaquillas.

TA: Total de animales servidos

4.3.3. Intervalo entre parto y parto

Es el tiempo transcurrido entre dos partos de una vaca, medido en días. Este indicador es crucial para evaluar la eficiencia reproductiva del hato y se considera una medida de la habilidad de las vacas para concebir en el intervalo postparto y también su grado de fertilidad. Para la obtención de este dato se utilizará la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo entre partos} = \frac{DEPT}{VT}$$

Donde:

DEPT: Días entre parto y parto de todas las vacas.

VT: Vacas totales.

4.3.4. Días abiertos

El intervalo parto-concepción (IPC), también conocido como días abiertos, es el período que transcurre desde el momento en que una vaca da a luz hasta que queda preñada nuevamente, ya sea por inseminación artificial o monta natural. Este indicador se mide en días y es esencial para evaluar la eficiencia reproductiva del hato.

Un IPC corto es deseable, ya que permite que las vacas entren nuevamente en producción de manera rápida, reduciendo el tiempo en que permanecen vacías. Esto no solo mejora la rentabilidad de la explotación, sino que también optimiza el uso de recursos y reduce los costos asociados a la alimentación y manejo de animales no productivos.

Para determinar el IPC promedio en el hato ganadero de la finca Santa Fe, se calculará la media aritmética de los intervalos parto-concepción de las vacas. Este cálculo se realizará sumando los IPC de todas las vacas del hato y dividiendo el resultado entre el número total de vacas. La fórmula es la siguiente:

$$\text{Intervalo entre parto y concepción} = \frac{\text{DVT}}{\text{VT}}$$

Donde:

DVT: Días totales vacíos de las vacas.

VT: Vacas totales.

4.3.5. Servicios por concepción

Es el numero promedio de servicios o inseminación necesarias para lograr una concepción exitosa. Se calcula dividiendo el número total de servicios por el número total de vacas preñadas en un período determinado

$$\text{Servicios por concepción} = \frac{\text{NTS}}{\text{TVP}}$$

Donde:

NTS: Número total de servicios.

TVP: Total de vacas preñadas.

4.3.6. Tasa de preñez (TP)

La tasa de preñez mide la eficiencia reproductiva en bovinos, representando el porcentaje de vacas preñadas en un período de 21 días, acorde al ciclo estral. Un valor alto indica mejor concepción y productividad, mientras que una tasa baja puede revelar fallas en la detección de celo, inseminación, calidad del semen o manejo nutricional y sanitario.

$$\text{Tasa de preñez (\%)} = \frac{VP}{VI} * 100$$

4.4. Identificación de factores principales

Para mejorar la eficiencia de la inseminación artificial en la finca Santa Fe, se propuso una estrategia basada en el diagnóstico de los factores críticos que son: manejo del hato, nutrición y salud reproductiva, se implementarán prácticas de manejo reproductivo más eficientes, ajustes en la dieta para mejorar la condición corporal de las hembras, y protocolos sanitarios

que garanticen la salud del aparato reproductor. Esta intervención integral tiene como objetivo aumentar la tasa de preñez, reducir los intervalos entre partos y mejorar la rentabilidad del hato.

4.5. Registros de animales en Finca Santa Fe

En la finca Santa Fe, los registros de bovinos por raza Girolando, Gyr Lechero y Sardo Negro se llevan a cabo mediante la identificación individual de cada animal utilizando aretes codificados por raza y número consecutivo. A cada bovino se le registraron datos como raza, sexo, fecha de nacimiento, origen (si es nacido en finca o adquirido), información genética (padre y madre) y ubicación dentro del hato. Además, se documentó su desempeño reproductivo (edad al primer servicio, servicios por concepción, fechas de parto). Toda la información se almacenó en registros físicos y digitales para asegurar un manejo técnico eficiente y la trazabilidad completa de cada animal.

4.6. Protocolos de Sincronización

Se implementaron protocolos de sincronización hormonales. Estos permitieron programar con precisión la ovulación de las hembras, facilitando la inseminación artificial y aumentando la tasa de preñez. Se utilizaron hormonas como prostaglandinas, dispositivos con progestágenos y el protocolo Ovsynch, el objetivo de esto fue optimizar el manejo reproductivo, reducir los intervalos entre partos y mejorar la rentabilidad del sistema ganadero.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

La Práctica Profesional se desarrolló en la finca Santa Fe, con el objetivo de determinar el porcentaje de preñez obtenido mediante inseminación artificial en el hato ganadero, implementando una metodología que permitiera recopilar, organizar y analizar los datos reproductivos de manera precisa, considerando las particularidades de cada raza en la finca.

El hato evaluado estuvo conformado por vacas de tres razas: Sardo Negro, Girolando y Gyr Lechero. Cada grupo fue identificado y clasificado previamente, lo que facilitó el seguimiento individual de los animales durante todo el proceso reproductivo. La selección de estas razas respondió tanto a su presencia en la finca como a su importancia productiva en sistemas tropicales, especialmente en cuanto a rusticidad y eficiencia lechera.

5.1. Determinación de porcentaje de preñez mediante inseminación artificial.

Se aplicaron protocolos de inseminación artificial adaptados a las condiciones fisiológicas y reproductivas de cada animal. El proceso inició con la sincronización del celo, utilizando dispositivos hormonales como el benzoato de estradiol, ciclase, cipiosyn y dispositivos intravaginales (CIDR). Posteriormente, se realizó la inseminación en el momento óptimo de ovulación, empleando semen de toros probados, seleccionados por sus características genéticas favorables para producción lechera y adaptación al trópico. La inseminación fue ejecutada por personal capacitado, siguiendo estrictas normas de higiene y técnicas para garantizar la mayor tasa de éxito posible.

Cada inseminación fue registrada detalladamente, incluyendo la fecha del procedimiento, la raza del animal, su número de identificación y cualquier observación relevante. Para determinar el éxito reproductivo, se realizaron diagnósticos de preñez entre los 45 y 60 días

posteriores a la inseminación, utilizando palpación rectal, dependiendo de la disponibilidad de equipo y condiciones del animal.

El porcentaje de preñez se calculó mediante la fórmula clásica:

$$\text{Porcentaje de preñez} = \text{Número de vacas preñadas} / \text{Número total de vacas inseminadas} \times 100$$

Este cálculo se realizó por raza, permitiendo una comparación directa entre los grupos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

En la raza Sardo Negro se alcanzó un porcentaje de preñez del 75%, en Girolando se obtuvo un 62.5%, y en Gyr Lechero se logró también un 75%. Estos valores reflejan la eficiencia del protocolo aplicado y permiten inferir diferencias en la respuesta reproductiva entre razas, posiblemente influenciadas por factores como la adaptación al medio, el manejo nutricional, la calidad del semen y la técnica de inseminación.

La metodología empleada permitió no solo cumplir con el objetivo planteado, sino también generar información útil para la toma de decisiones reproductivas en sistemas ganaderos tropicales. Además, se sentaron las bases para futuras evaluaciones comparativas que podrían incluir variables adicionales como servicios por concepción, días abiertos e intervalo entre partos.

5.2. Factores principales que afectan la eficiencia de la IA en el hato ganadero

Anestro posparto

El anestro posparto constituye uno de los principales obstáculos para alcanzar una alta eficiencia reproductiva en los sistemas de producción de ganado bovino. Este intervalo, que transcurre desde el momento del parto hasta que se reanuda la actividad ovárica (es decir, la

ovulación), está condicionado por diversos factores fisiológicos, ambientales y relacionados con el manejo. Estos elementos pueden extender el tiempo necesario para lograr una nueva concepción, lo que repercute negativamente en la productividad de la finca.

En el análisis realizado, se evidenció que varios ejemplares no retomaron su ciclo reproductivo dentro del plazo considerado ideal. Esta situación puede explicarse, en gran parte, por la acción conjunta de factores como la lactancia prolongada, el contacto constante entre la vaca y su cría, el estado nutricional deficiente, una baja puntuación en la condición corporal y la presencia de estrés.

A partir de esta perspectiva, es claro que el anestro posparto no debe entenderse como un evento aislado, sino como el resultado de una interacción multifactorial entre aspectos fisiológicos y prácticas de manejo. Por ello, aplicar medidas como la evaluación continua de la condición corporal, optimizar la dieta en las etapas pre y posparto, brindar asistencia adecuada durante el parto y manejar correctamente al ternero, resulta fundamental para minimizar el impacto del anestro y mejorar los parámetros reproductivos del hato.

5.2.1. Contacto cría madre y amamantamiento

Durante la práctica, se identificó que el contacto prolongado entre la vaca y su cría limita la eficacia de los protocolos de inseminación artificial. Más allá de la succión, estímulos sensoriales constantes (visuales, olfativos, auditivos y táctiles) activan vías cerebrales que inhiben la secreción de GnRH, reduciendo los niveles de LH necesarios para la ovulación y prolongando el anestro posparto.

En el sistema intensivo evaluado, el amamantamiento continuo sin destete precoz elevó la prolactina, intensificando la supresión hormonal y afectando la dinámica folicular. A pesar de contar con recursos para mejorar el manejo reproductivo, la ausencia de medidas como la

separación madre-cría limitó el éxito de estrategias como la sincronización hormonal y la suplementación nutricional.

5.2.2. Nutrición y condición corporal

Durante el periodo evaluado, se identificó que uno de los principales factores que limita la eficiencia de la inseminación artificial en bovinos es el manejo nutricional, especialmente en lo referente a la suplementación mineral. El hato, bajo un sistema intensivo, recibe una dieta basada en pastos de corte, silo y concentrados lo cual no garantiza una cobertura adecuada de requerimientos minerales esenciales.

A pesar de que las vacas muestran una condición corporal aceptable, muchas enfrentan un balance energético negativo en el posparto, afectando la secreción de GnRH y LH, y comprometiendo la ovulación y la tasa de concepción. Estas carencias también deterioran el ambiente uterino y el desarrollo embrionario.

5.2.3. Estrés calórico y de manejo

Durante este periodo, en el hato en general se identificó al estrés como un factor que afecta la eficiencia de la inseminación artificial, clasificado en estrés calórico y estrés por manejo. Aunque las vacas permanecen en zonas de sombra, otros factores como la humedad ambiental y la temperatura elevada aún pueden generar incomodidad térmica. Esta incomodidad puede alterar su comportamiento, reduciendo el tiempo dedicado a alimentarse o descansar, e inhibiendo la expresión visible del celo, lo que dificulta su detección y afecta la programación de la inseminación.

El estrés por manejo fue una de las limitantes más notorias. Los animales son sometidos con frecuencia a prácticas que implican inmovilización, caídas y gritos, lo que afecta su bienestar.

Este manejo repetitivo, sin estrategias de rotación ni protocolos empáticos, genera estrés crónico acumulativo. A nivel fisiológico, ambos tipos de estrés elevan el cortisol, interfiriendo con la secreción de GnRH y LH. Esto reduce la calidad de la ovulación y aumenta los fallos reproductivos, reflejándose en menor tasa de preñez y más días abiertos.

5.2.4. Sanidad

Se determinó que el estado de salud del hato constituye una limitante relevante en la eficiencia de la inseminación artificial, principalmente por la falta de atención oportuna ante problemas sanitarios. En varios casos, se observó una respuesta tardía frente a signos de enfermedad, lo que se relacionó con una escasa disponibilidad de medicamentos y una planificación limitada de los recursos veterinarios. Esta situación refleja debilidades en la gestión sanitaria que pueden comprometer el rendimiento reproductivo del hato.

Una administración inadecuada de la salud animal repercute directamente en los procesos reproductivos. Las enfermedades, aunque no afecten directamente el aparato reproductor, generan estrés fisiológico y alteraciones hormonales que pueden provocar anestro, baja tasa de concepción y pérdida embrionaria. Además, los animales que presentan cuadros clínicos no se encuentran en condiciones óptimas para ser inseminados, lo que disminuye la probabilidad de éxito y prolonga los intervalos entre servicios.

5.3. Protocolos de sincronización y técnicas de inseminación

5.3.1. Protocolos de sincronización del celo

Para facilitar la inseminación artificial y aumentar las probabilidades de éxito reproductivo, se aplicaron protocolos de sincronización del celo en las vacas del hato ganadero. Estos

protocolos tienen como objetivo controlar y coordinar el momento en que las vacas ovulan, permitiendo programar la inseminación en el momento más fértil del ciclo.

En la finca Santa Fe se utilizó un protocolo hormonal combinado, que incluyó el uso de dispositivos intravaginales y aplicaciones inyectables. El procedimiento se desarrolló de la siguiente manera:

1. Colocación del dispositivo intravaginal (CIDR):

Se introdujo un dispositivo llamado CIDR, que libera progesterona de forma constante durante varios días. Esta hormona simula un estado de gestación, inhibiendo la ovulación temporalmente.

2. Aplicación de benzoato de estradiol:

Al momento de colocar el CIDR, se administró una dosis de benzoato de estradiol por vía intramuscular. Esta hormona ayuda a sincronizar el desarrollo folicular y prepara al animal para una ovulación controlada.

3. Retiro del CIDR y aplicación de prostaglandina:

Después de 7 días, se retiró el CIDR y se aplicó prostaglandina ($\text{PGF2}\alpha$), una hormona que induce la regresión del cuerpo lúteo y permite que el animal entre en celo de forma sincronizada.

4. Aplicación de GnRH y programación de la inseminación:

En algunos casos, se aplicó GnRH para inducir la ovulación de forma precisa. La inseminación se programó 60 horas después del retiro del CIDR, dependiendo del protocolo específico y la respuesta observada en cada animal.

Este protocolo permitió que las vacas ovularan en un periodo controlado, lo que facilitó la planificación de la inseminación artificial y redujo la necesidad de detectar el celo de forma natural, lo cual puede ser difícil en condiciones de campo.

5.3.2. Técnicas de inseminación artificial utilizadas

Una vez sincronizado el celo, se procedió a realizar la inseminación artificial. Esta técnica consiste en introducir el semen directamente en el tracto reproductivo de la vaca, sin necesidad de que haya una monta natural. En la finca Santa Fe se utilizó la técnica de inseminación intracervical, que es la más común en bovinos.

El procedimiento se realizó de la siguiente manera:

1. Preparación del semen:

Se utilizó semen congelado de toros probados, almacenado en pajillas dentro de un tanque de nitrógeno líquido. Antes de la inseminación, las pajillas fueron descongeladas en agua a 35–37 °C durante aproximadamente 30 segundos, siguiendo las recomendaciones del proveedor.

2. Carga del aplicador:

Una vez descongelado el semen, se cargó en una pistola de inseminación, que fue previamente desinfectado y equipado con una funda plástica estéril.

3. Identificación y preparación del animal:

Se seleccionó la vaca correspondiente, se aseguró en la jaula y se realizó una limpieza externa de la vulva para evitar contaminación.

4. Inseminación intracervical:

El inseminador introdujo el brazo en el recto del animal para manipular el cuello uterino desde el interior. Con la otra mano, se introdujo el aplicador por la vagina hasta alcanzar el canal cervical. Una vez en posición, se depositó el semen en el interior del cuello uterino, asegurando que el contenido llegara lo más cerca posible del útero.

5. Registro del procedimiento:

Se anotaron la fecha de inseminación, la identificación del animal, la raza, el lote de semen utilizado y cualquier observación relevante.

Esta técnica fue aplicada por personal capacitado, lo que garantizó una correcta manipulación del aparato reproductor y una deposición precisa del semen. La inseminación artificial permite mejorar la genética del hato sin necesidad de mantener toros en la finca, lo que reduce riesgos y costos.

5.3.3. Edad al primer servicio

- Sardo Negro: El promedio observado (27.98 meses) supera en casi 8–10 meses el rango ideal para el primer servicio. Esto sugiere un retraso significativo en el inicio de la vida reproductiva, posiblemente asociado a deficiencias en el manejo nutricional, sanitario o en la detección de celo. Aunque esta raza es de doble propósito, su potencial reproductivo puede aprovecharse mejor con un servicio más temprano.

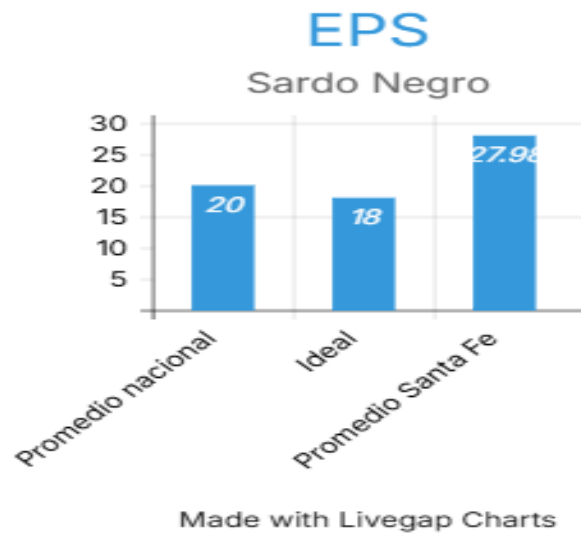


Figura 2. Comparación entre el promedio de la finca en la raza sardo negro y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

- Girolando: Con 26.21 meses, se encuentra cerca del límite superior del rango ideal. Esta raza, producto del cruce entre Gyr y Holstein, tiene buena precocidad y rusticidad. Un ajuste en el manejo podría permitir alcanzar el primer servicio entre los 20 y 22 meses, mejorando la eficiencia reproductiva.

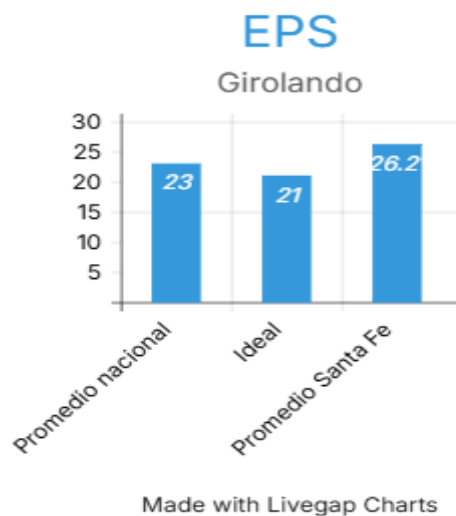


Figura 3. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

- Gyr Lechero: El promedio de 31.87 meses es el más elevado entre las razas evaluadas. Aunque el Gyr es una raza zebuina de desarrollo más lento, el servicio debería realizarse entre los 22 y 24 meses. El retraso observado podría estar afectando la productividad general del hato, al prolongar el periodo improductivo de las novillas.

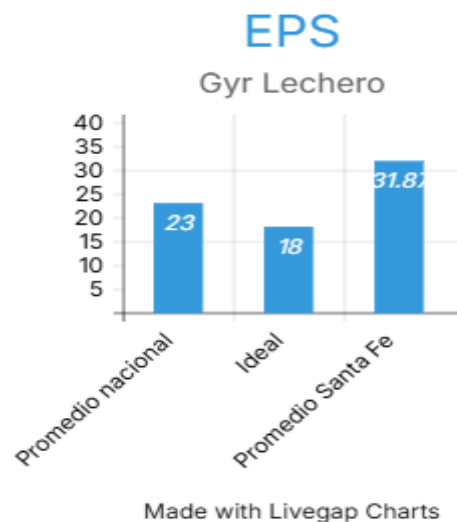


Figura 4. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de la edad al primer servicio.

5.3.4. Intervalo entre parto

Intervalo entre partos

El intervalo entre partos (IEP) es uno de los indicadores reproductivos más importantes en la evaluación de la eficiencia de un hato ganadero. Este parámetro representa el tiempo que transcurre entre un parto y el siguiente, y está directamente relacionado con la productividad de leche, la cantidad de crías por vaca al año, y la rentabilidad general del sistema de producción.

Durante la práctica profesional en la finca Santa Fe, se calcularon los intervalos entre partos promedio para tres razas presentes en el hato, obteniendo los siguientes resultados:

- Sardo Negro: 580 días (equivalente a 19.33 meses)
- Girolando: 571.66 días (equivalente a 19.05 meses)
- Gyr Lechero: 519 días (equivalente a 17.32 meses)

Los intervalos entre partos en la finca Santa Fe se encuentran por encima de los valores ideales para cada raza y del promedio nacional. Esto indica que las vacas están tardando más tiempo en volver a quedar gestantes después de parir, lo cual puede afectar negativamente la eficiencia reproductiva y productiva del hato.

Diversos factores pueden influir en el alargamiento del intervalo entre partos, entre ellos:

- Deficiencias en la detección de celo
- Problemas nutricionales que afectan la ciclicidad
- Fallos en la técnica de inseminación
- Enfermedades reproductivas subclínicas
- Manejo inadecuado en el posparto

Descuido o negligencia en el manejo

En el caso del Sardo Negro y Girolando, los intervalos observados superan los 19 meses, lo cual representa un retraso significativo respecto al ideal de 13 a 14 meses. Aunque el Gyr Lechero mostró un mejor desempeño con 17.32 meses, aún se encuentra por encima del estándar recomendado.

Reducir el intervalo entre partos es clave para mejorar la rentabilidad del sistema. Idealmente, se busca que cada vaca tenga un parto por año, lo que implica mantener el IEP cercano a los 365 días. Para lograrlo, se recomienda implementar estrategias como:

- Mejorar la nutrición en el periodo de transición
- Fortalecer la detección de celo
- Aplicar protocolos de sincronización más eficientes
- Realizar diagnósticos reproductivos tempranos
- Capacitar al personal en manejo del hato y técnicas de inseminación

Estos resultados permiten identificar áreas de mejora en el manejo reproductivo de la finca y establecer metas realistas para optimizar el desempeño del hato en futuras campañas.

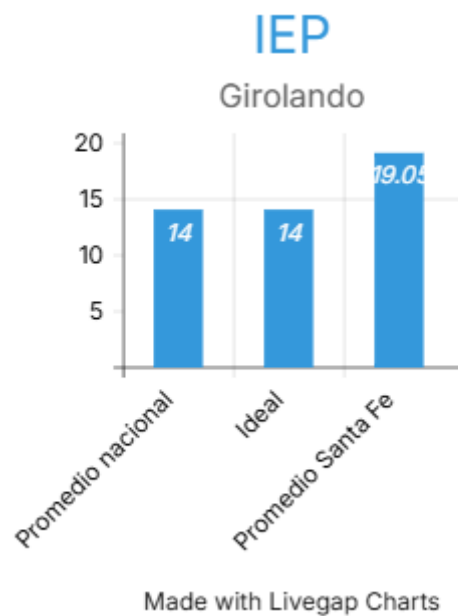


Figura 5. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de intervalo entre parto.

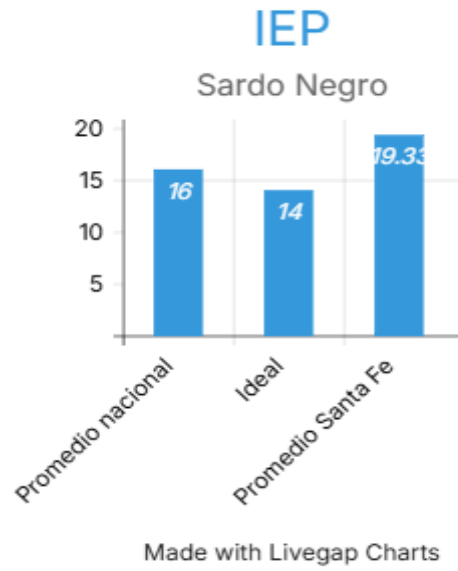


Figura 6. Comparación entre el promedio de la finca en la raza sardo negro y el promedio ideal de intervalo entre parto.

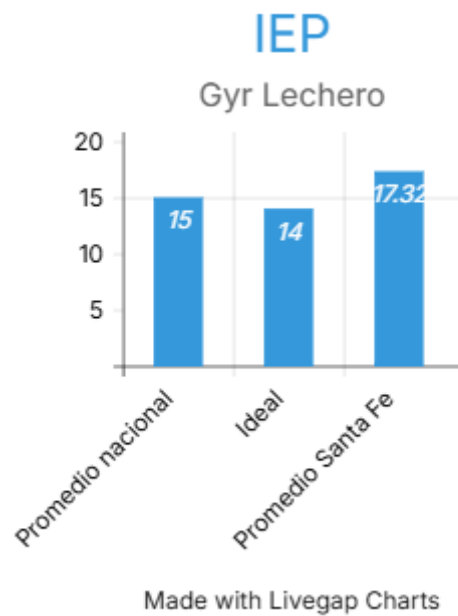


Figura 7. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de intervalo entre parto.

5.3.5. Días abiertos

Los resultados obtenidos en el análisis de días abiertos reflejan diferencias significativas en la eficiencia reproductiva entre razas. Mientras el Gyr Lechero se mantiene dentro del rango ideal y el Sardo Negro muestra un leve desfase corregible, el Girolando presenta un retraso crítico que compromete la rentabilidad del sistema.

- El Sardo Negro, con un promedio de 128.75 días abiertos, se encuentra ligeramente por encima del rango ideal (90–120 días), lo que sugiere oportunidades de mejora en el manejo posparto y la detección de celo.

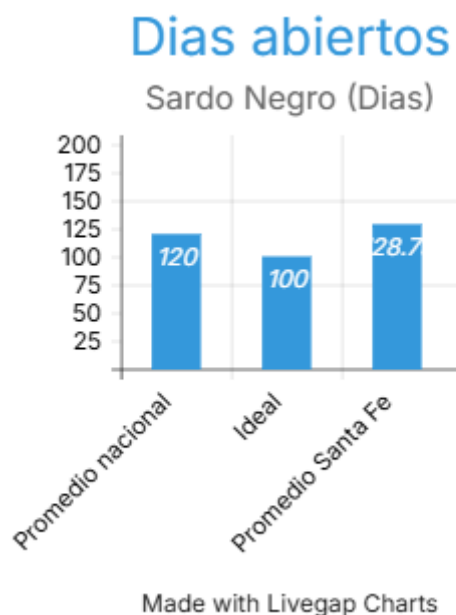


Figura 8. Comparación entre el promedio de la finca en la raza sardo negro y el promedio ideal de días abiertos.

- El Gyr Lechero, con 147 días, se mantiene dentro del promedio ideal (120–150 días), lo que indica un manejo reproductivo adecuado y estable.

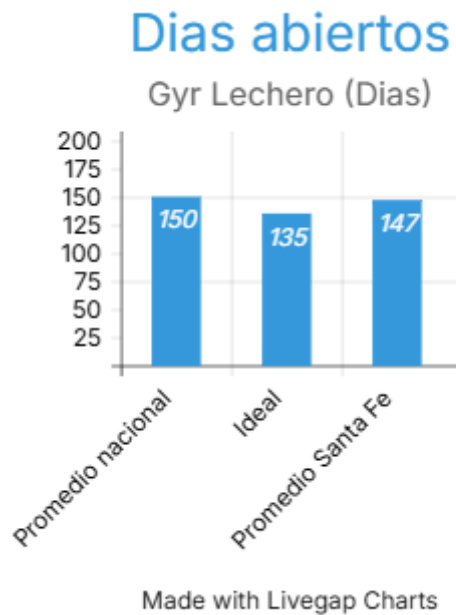


Figura 9. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de días abiertos.

- El Girolando, con 376 días abiertos, presenta un retraso severo que duplica el promedio nacional (150 días), lo que evidencia fallas estructurales en el manejo reproductivo de esta raza dentro del hato.



Figura 10. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de días abiertos.

Reducir los días abiertos no solo mejora el intervalo entre partos, sino que también incrementa la producción de leche por ciclo, reduce los costos de mantenimiento y mejora la rentabilidad general del sistema. En el contexto tropical hondureño, alcanzar un promedio de ≤ 150 días abiertos es una meta viable y estratégica para sistemas de producción sostenibles.

5.3.6. Servicios por concepción

Los resultados obtenidos en la finca Santa Fe muestran un desempeño reproductivo aceptable en términos de servicios por concepción. El Gyr Lechero destaca con un promedio de 1.5 SPC, lo cual se encuentra nada más un poco arriba del rango ideal y refleja una buena sincronización entre la detección de celo, la técnica de inseminación y la fertilidad del grupo.

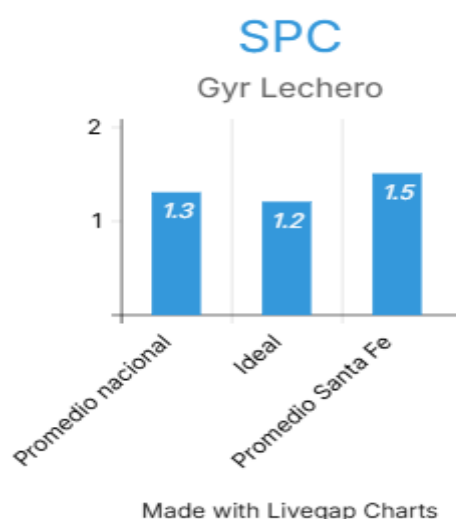


Figura 11. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de servicios por concepción.

El Sardo Negro, con 1.75 SPC, se encuentra ligeramente por encima del ideal, pero aún dentro de un rango considerado eficiente. Este valor sugiere que, en promedio, las vacas requieren menos de dos inseminaciones para quedar gestantes, lo cual es positivo desde el punto de vista técnico y económico.

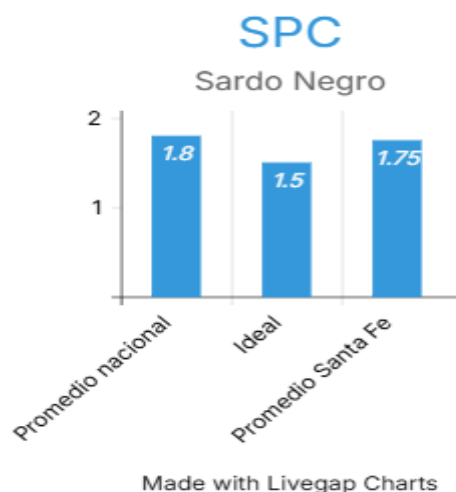


Figura 12. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo negro y el promedio ideal de servicios por concepción.

El Girolando, con 1.87 SPC, se aproxima al promedio nacional hondureño de 1.8, lo que indica una eficiencia reproductiva aceptable, aunque con margen de mejora. Este valor podría estar influenciado por factores como la calidad del semen, el momento de inseminación o la respuesta hormonal de esta raza, que suele ser más sensible a condiciones ambientales.

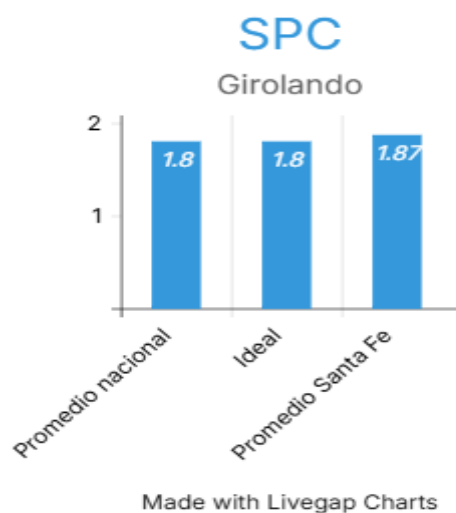


Figura 13. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de servicios por concepción.

5.3.7. Tasa de preñez

Para el Sardo Negro, raza de tipo cebuino adaptada al trópico, se considera una tasa de preñez ideal entre 75%, por lo que el valor obtenido de 75% se encuentra dentro del rango óptimo. Esto indica que el manejo reproductivo aplicado en esta raza fue eficiente, con buena sincronización del celo, adecuada técnica de inseminación y respuesta fisiológica favorable.

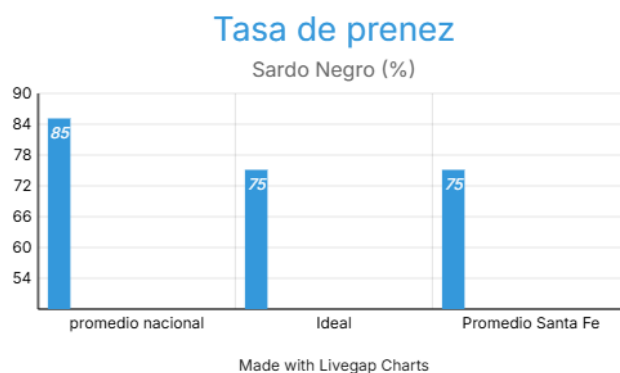


Figura 14. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Sardo Negro y el promedio ideal de la tasa de preñez.

En el caso del Gyr Lechero, también de origen cebuino y con buena adaptación a condiciones tropicales, el promedio ideal se sitúa en 70%. El resultado obtenido de 75% representa el límite superior del rango ideal, lo que refleja un excelente desempeño reproductivo en esta raza dentro del hato evaluado.

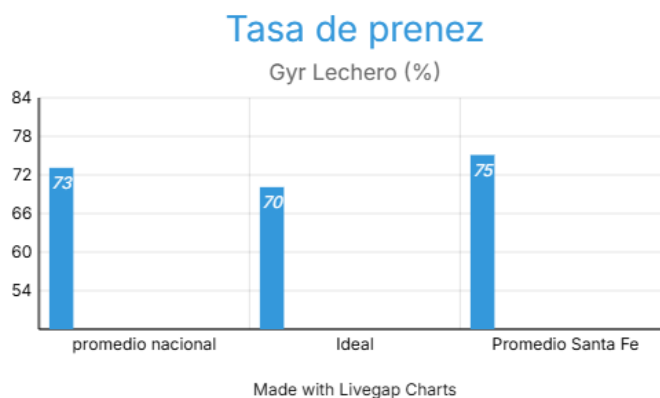


Figura 15. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Gyr Lechero y el promedio ideal de la tasa de preñez.

Por otro lado, el Girolando, raza compuesta con influencia europea y cebuina, presenta un promedio ideal de tasa de preñez de 70%% en sistemas tropicales. El valor obtenido en la finca Santa Fe fue de 62.5%, lo cual se encuentra ligeramente por debajo del rango ideal. Este resultado sugiere que, aunque el desempeño reproductivo fue aceptable, existen oportunidades de mejora en aspectos como la detección de celo, la calidad del semen utilizado o el momento de inseminación.

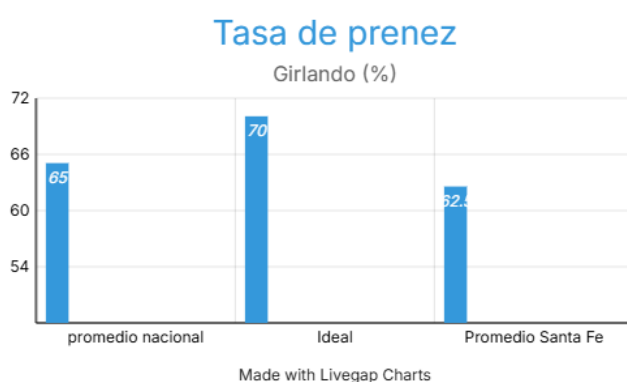


Figura 16. Comparación entre el promedio de la finca en la raza Girolando y el promedio ideal de la tasa de preñez.

La finca Santa Fe presenta un manejo reproductivo funcional, con resultados positivos en los principales parámetros evaluados: tasa de preñez, servicios por concepción, días abiertos e intervalo entre partos. Las razas Gyr Lechero y Sardo Negro muestran buenos niveles de eficiencia, con tasas de preñez superiores al promedio nacional y servicios por concepción dentro de rangos aceptables.

El Gyr Lechero destaca por sus bajos días abiertos e intervalo entre partos más cercano al ideal, lo que refleja una gestión reproductiva efectiva. En cambio, el grupo Girolando presenta debilidades, especialmente en días abiertos e intervalo entre partos, lo que indica oportunidades de mejora en nutrición, detección de celo y protocolos de inseminación.

En general, la finca Santa Fe está trabajando bien, con indicadores que demuestran compromiso técnico y potencial para seguir mejorando la eficiencia reproductiva del hato.

VI. CONCLUSIONES

- La evaluación de la tasa de preñez permitió identificar un desempeño reproductivo favorable en las razas Sardo Negro y Gyr Lechero, ambas con un 75% de preñez, ubicándose dentro del rango ideal para sistemas tropicales. El Girolando presentó una tasa de 62.5%, ligeramente por debajo del estándar recomendado, lo que sugiere oportunidades de mejora en la sincronización del celo y la técnica de inseminación. En conjunto, los resultados reflejan una eficiencia reproductiva superior al promedio nacional hondureño, lo que indica que la finca Santa Fe está aplicando correctamente los principios técnicos de la inseminación artificial.
- Durante la práctica se identificaron factores críticos que limitan la eficiencia reproductiva, especialmente en el grupo Girolando. El anestro posparto prolongado, el contacto constante entre madre y cría, deficiencias en la suplementación mineral, estrés calórico y de manejo, y una atención sanitaria limitada fueron los principales elementos identificados que se consideran podrían estar afectando los resultados. Estos factores interactúan de forma multifactorial, comprometiendo la ciclicidad ovárica, la expresión del celo y la tasa de concepción.
- Se aplicaron protocolos hormonales combinados, incluyendo el uso de CIDR, benzoato de estradiol, prostaglandina F2 α y GnRH, lo que permitió programar la ovulación y realizar inseminaciones a tiempo fijo. La técnica utilizada fue la inseminación intracervical, ejecutada por personal capacitado, con semen de toros probados. Estos procedimientos se realizaron bajo condiciones controladas, con registros detallados y seguimiento pos inseminación mediante palpación rectal. La implementación de estos protocolos refleja un manejo reproductivo estructurado y alineado con las mejores prácticas en reproducción bovina tropical.

VII. RECOMENDACIONES

- Con base en los resultados obtenidos durante la Práctica Profesional en la finca Santa Fe, se recomienda fortalecer la detección de celo mediante observación estructurada, uso de ayudas visuales como pintura en la base de la cola y capacitación del personal en signos de estro. La precisión en este proceso es clave para mejorar la tasa de concepción.
- Asimismo, se sugiere optimizar el manejo nutricional, especialmente en el periodo de transición, incorporando suplementos energéticos y minerales que favorezcan la ciclicidad ovárica y la recuperación uterina. Evaluaciones periódicas de condición corporal permitirán ajustar la dieta según las necesidades fisiológicas de cada grupo.
- En cuanto al manejo reproductivo, se recomienda seguir con la implementación de protocolos hormonales como Ovsynch o Presynch-CoSynch, adaptados a la condición de cada animal, para mejorar la sincronización del celo y programar inseminaciones a tiempo fijo.
- También se sugiere reducir el contacto prolongado entre madre y cría mediante estrategias de separación controlada, lo cual disminuye el anestro posparto y mejora la eficiencia reproductiva.

- Además, es fundamental establecer un calendario de chequeos reproductivos, diagnósticos tempranos de preñez y atención oportuna a enfermedades subclínicas que puedan afectar el desempeño reproductivo.
- Finalmente, se destaca la importancia de capacitar continuamente al personal técnico en técnicas de inseminación, manejo del semen y evaluación de resultados, ya que la habilidad del inseminador influye directamente en el éxito del proceso.
- Se recomienda mantener actualizados los registros físicos y digitales sobre servicios, diagnósticos, partos y tratamientos hormonales, lo que permitirá tomar decisiones basadas en datos reales.
- La implementación de estas recomendaciones contribuirá a reducir los días abiertos, mejorar la tasa de preñez, disminuir los servicios por concepción y acercar el intervalo entre partos al estándar ideal, promoviendo un sistema reproductivo más eficiente, rentable y sostenible.

VIII. ANEXOS

1:48 PM Sun 17 Aug

Parametros informe Julio.xlsx

Done

Sardo Negro								1er Servicio	2do servicio	3er servicio	4to servicio	5to servicio	6to servicio	7mo servicio
#	# Fierro	# Arete	Nombre	F. Nacimiento	Padre	Madre	Raza							
1	511-20	947736	Alondra	23/1/20	Trovador	Divina	SN	07/11/2022 V	12/5/23	13/6/24				
2	514-22	949765	Luna	7/8/22	Carbonero	Estrella	SN	11/6/24						
3	507-18	218224	Marian	17/7/18	Robotin	Divina	SN	17/04/2020 V	30/10/21	11/6/24				
4	512-17	1987948	Estrella	7/4/17	Fell Misterio	Travieta de SF	SN	17/4/20	2/11/21	29/4/23	13/6/24			
Orcelando								1er Servicio	2do servicio	3er servicio	4to servicio	5to servicio	6to servicio	7mo servicio
#	# Fierro	# Arete	Nombre	F. Nacimiento	Padre	Madre	Raza							
1	496-17	238249	Escento	12/2/17	Talento	Mariposa	GO	18/10/19	26/10/21	07/11/2022 V	30/4/23	13/06/2024 V		
2	409-18	238282	Lidia	23/9/18	Curimata 5/8	Folka	GO	2/4/22	18/11/22	7/2/24	02/04/2025 V			
3	402-19	1987949	Olinda	8/3/19	Cazador	Tormenta	GO	24/6/21	18/11/22	7/2/24				
4	114-22	949761	Nashira	9/8/22	Cowhow 5/8	Mona	GO	11/6/24						
5	4011-23	1521669	Azalea	9/1/23	Teatro	Dalita	GO	11/6/24						
6	404-15	238267	Mona	1/2/15	Quetzal	Bellota	GO	01/17/19 V	1/7/20	23/10/21	25/11/23	7/2/24		
7	419-14	238246	Negrita	1/12/14	HO Puro Alta	Moneca	GO	12/5/16	01/09/2019 V	15/6/21	07/11/2022 V	29/4/23	13/06/2024 V	02/04/2025 V
8	407-17	238250	Pina	22/2/17	Alta Toyota	Negrita	GO	1/5/19	28/6/21	03/03/2023 V	13/06/2024 V	02/04/2025 V		
Gyr Lachen								1er Servicio	2do servicio	3er servicio	4to servicio	5to servicio	6to servicio	7mo servicio
#	# Fierro	# Arete	Nombre	F. Nacimiento	Padre	Madre	Raza							
1	126-19	06023-8298	Celeste	8/4/19	Ti Vispaq	Tatona	GL	02/04/2022 V	18/5/23	1/6/24				
2	120-14	224649	Rocio	8/11/14	Grano de Oro	Barbara	GL	30/1/19	7/3/20	2/10/21	14/5/23	13/6/24		
3	152-22	949746	Lia	12/4/22	Gollas	Profana	GL	13/6/24						
4	141-20	949734	Duquesa	26/6/20	DOM TE Silvania	Peladina	GL	18/11/22	07/02/2024 V	11/6/24				
5	147-20	949738	Raquel	22/12/20	Major TE	Kalico	GL	12/05/2023 V	11/6/24					
6	145-20	949745	Gavincha	15/12/20	Cafu	Rocio	GL	12/5/23	13/6/24					
7	163-22	945758	Aurora	12/8/22	Bazuah	Yara	GL	13/6/24						
8	117-17	00157-5701	Sandy	3/7/17	Sansao	Chita	GL	25/2/20	29/10/21	25/11/2022 V	29/04/2023 V	8/2/24	02/04/2025 V	

Anexo 1. Formato de registro re productivo que se utilizó en la finca Santa Fe.



Anexo 2. Palpación rectal para confirmación De preñez.



Anexo 3. Desparasitación.



Anexo 4. Monitoreo y detección de celo.



Anexo 5. Sincronización de celo.



Anexo 6. Materiales y equipo

IX. BIBLIOGRAFIA

- . (2020). Genetica bovina colombiana. Obtenido de <https://revistageneticabovina.com/reproduccion/manejo-reproductivo-2/>
- AGROCOLUN. (2020). *ganaderiasos*. Obtenido de <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2023/05/PROTOCOLO-DE-SINCRONIZACION-DE-CELO-E-INSEMINACION-ARTIFICIAL-A-TIEMPO-FIJO-EN-LA-HEMBRA-BOVINA-IATF-.pdf>
- Baez, G. &. (2009). *Revista MVZ Cordoba*. Obtenido de <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/347>
- Booster*. (2025). Obtenido de https://www.veterquimica.cl/wp-content/uploads/2020/08/Booster_marzo-2025.pdf
- Burítica, A. (2024). *Pecuario*. Obtenido de <https://blog.croper.com/mejoramiento-genetico-en-la-ganaderia-estrategias-para-mejorar-la-genetica-del-ganado-y-aumentar-la-productividad/>
- Chirinos, F. (2024). *studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-nacional-experimental-francisco-de-miranda/medicina-veterinaria/bienestar-animal-resumen-de-trabajo/101631438>
- Colina, J. A. (2020). *Repository.ucc.edu.co*. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5334883-6e6a-4364-853a-26ebf486f3ad/content>
- Colomcia, U. N. (2017). *studocu*. Obtenido de <https://www.studocu.com/co/document/universidad-nacional-de-colombia/gestion-de-las-operaciones-y-la-produccion-i/bienestar-animal-aplicado-a-la-produccion-bovina/56229352>
- GANASAL_O3ABAO. (2019). *GANASAL CON PHOSBIC*. Obtenido de <https://ganasal.com/2019/11/05/la-condicion-corporal-y-balance-energetico/>
- Gomez, A. H. (2024). *Veterinariaelbuenpastor*. Obtenido de https://veterinariaelbuenpastor.com/seleccion-genetica-en-la-reproduccion-de-animales/#google_vignette
- Gonzales, G. (2012).

- Guillermo. (2012). *Produccion animal* . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/154-quiste_folicular.pdf
- Guzman-Sanchez, A. (2023). *SCIELO*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322023000100603
- Hernandez, J. (2012).
- La Paz, B. C. (2020). Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-autonoma-de-baja-california-sur/embrologia-animal-comparada/teoria-1-resumen-ciclo-sexual-estral-y-menstrual/12554305>
- Lamb, C. (2020). *askifas*. Obtenido de https://edis.ifas.ufl.edu/publication/AN391?utm_source
- Lenovo. (2021). *repository*. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/42104/ldiazdi.pdf?sequence=3>
- Livisto. (2018). *Livisto group company*. Obtenido de https://www.livisto.global/media/img/pdf/Protocolos_vacuno.pdf
- Lucena, A. (2021). *Peque-VET*. Obtenido de <https://www.pequevet.com/zootecnia/regulacion-hormonal-del-ciclo-estral/>
- Manrique, J. (2010).
- Maps, A. (2025). 14.58°N y 87.77°W.
- Marcantonio, R. S. (2024). *Cabia50*. Obtenido de https://cabia.org.ar/inseminacion-artificial?utm_source
- Martinez, K. G. (2018). *ZooVetMipasion*. Obtenido de https://zoovetmipasion.com/ganaderia/administracion-ganadera/los-registros-ganaderos#google_vignette
- Martinez, Kevin Gonzales. (2021). *ZooVetMipasion*. Obtenido de https://zoovetmipasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/quistes-en-la-vaca#google_vignette
- Maydier Norman Horrach Junco1, J. A. (2021). *Engormix*. Obtenido de https://www.engormix.com/ganaderia/manejo-reproductivo-ganado-carne/factores-afectan-tasa-concepcion_a48420/?utm_source=chatgpt.com
- Mazzucchelli, F.-P. G.-P.-S. (2021). *ganaderiasos*. Obtenido de <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2022/03/APUNTES-SOBRE-INTERPRETACION-DE-LOS-INDICES-DE-EFICIENCIA-REPRODUCTIVA-EN-EL-GANADO-VACUNO-DE-LECHE-.pdf>

- Molina-Coto, R. (2017). *Universidad de Costa Rica*. Obtenido de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/28280>
- MSD. (2022). *Universo de la Salud Animal*. Obtenido de <https://www.universodelasaludanimal.com/ganaderia/como-funciona-el-sistema-de-monitoreo-de-la-reproduccion-bovina/>
- Perez, K. (2022). Obtenido de <https://www.studocu.com/es-mx/document/universidad-veracruzana/fisiologia-veterinaria/resumencicloestral-resumen-de-ciclo-estral-y-actividad-ovarica-resumi-lo-mejor-posible-el-proceso/28298284>
- salud, M. (2024). Club Ganadero. Obtenido de https://www.clubganadero.com/wp-content/uploads/sites/78/2024/03/Ebook_reproduccion.pdf
- Salverson, R. (2021). *SOUTH DAKOTA STATE UNIVERSITY*. Obtenido de <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2021-12/P-00168-S.pdf>
- Suarez, D. (2021). *Uniamazonia*. Obtenido de <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Sistema%20Integrado%20de%20Gestion%20de%20Calidad/14.%20Unidades%20de%20Apoyo/Laboratorio%20de%20Reproduccion%20Animal/7.%20Biotecnologia%20Reproductiva/GU-A-APR-07-01.pdf>
- Suarez, D. (2021). *Universidad de la Amazonia*. Obtenido de <https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Sistema%20Integrado%20de%20Gestion%20de%20Calidad/14.%20Unidades%20de%20Apoyo/Laboratorio%20de%20Reproduccion%20Animal/7.%20Biotecnologia%20Reproductiva/GU-A-APR-07-01.pdf>
- UNAM. (2021). Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo6/index.html>
- Violeta. (2013). *Sitio Argentino de Produccion Animal*. Obtenido de https://produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/50-Condicion_Corporal_Carne.pdf
- Zootecnista, M. V. (2023). Obtenido de https://nista.com/bovinos/inseminacion-artificial-en-bovinos?utm_source