



UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ – EXTENSIÓN PEDERNALES

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

TITULO:

Efectividad de preñez en implantación de embriones Nelore, Hacienda María Stella, Pedernales,
2024.

AUTOR (A)

Angie Tatiana Paredes Carreño.

TUTOR (A)

Mvz. Henry Othon Intriago Mendoza Msg.

PEDERNALES – ECUADOR

2024

CERTIFICACIÓN

En la calidad de docente tutor de la Extensión Pedernales de la Universidad Laica " Eloy Alfaro de Manabí" CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante PAREDES CARREÑO ANGIE TATIANA, bajo la opción de titulación del trabajo de investigación, con el tema: **“EFECTIVIDAD DE PREÑEZ EN IMPLANTACIÓN DE EMBRIONES NELORE, HACIENDA MARÍA STELLA, PEDERNALES, 2024.”**

La presente investigación ha sido desarrollada en el apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometidos a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

Lo certifico.



Dr. Henry Othón Intriago Mendoza MSG

TUTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

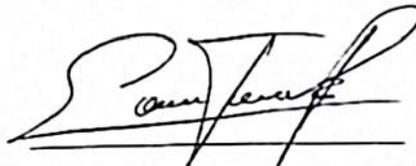
El tribunal evaluador Certifica:

Que el trabajo de fin de carrera modalidad Proyecto de Investigación titulado: “EFECTIVIDAD DE PREÑEZ EN IMPLANTACIÓN DE EMBRIONES NELORE, HACIENDA MARÍA STELLA, PEDERNALES, 2024.” Realizado y concluido por la Sra. Paredes Carreño Angie Tatiana ha sido revisado y evaluado por los miembros del tribunal.

El trabajo de fin de carrera antes mencionado cumple con los requisitos académicos, científicos y formales suficientes para ser aprobado.

Pedernales, 28 de Enero de 2025.

Para dar testimonio y autenticidad firman:

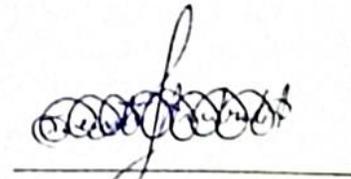


Ing. Derli Álava

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



Dra. Paola Alvarado.
Miembro del tribunal.



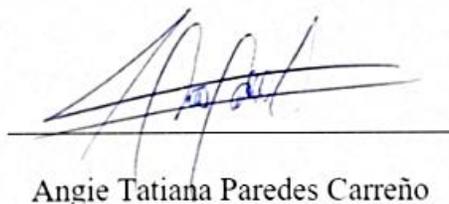
Ing. Jacinto Andrade.
Miembro del tribunal.

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Angie Tatiana Paredes Carreño, con cédula de identidad No. 23521001-5, declaro que el presente trabajo de titulación **“Prevalencia de tuberculosis a través de un examen de tuberculina en hatos ganaderos de la parroquia Cojimíes”**, ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existente y respetando los derechos intelectuales de terceros considerados en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que las ideas y contenidos expuestos en el presente trabajo son de mi autoría, en virtud de ello me declaro responsable del contenido, veracidad y alcance de la investigación antes mencionada.

Pedernales, 27 de enero del 2025



Angie Tatiana Paredes Carreño

C.I.: 235021001-5

Agradecimiento.

Gracias infinitas a mis abuelos, padres, pareja, hermanos tíos y familiares por su amor incondicional y por su inmenso apoyo dentro de este proceso su fe en mí incluso en los momentos más difíciles han sido un pilar fundamental para este logro, sin ustedes todo esto no habría sido posible, su amor y su sacrificio han sido la luz que guió mi camino a través de mi viaje académico.

Así mismo quisiera expresar mi inmensa gratitud al señor Pedro Becerra que contribuyó en el desarrollo de mi investigación agradezco por los datos brindados, la hospitalidad y predisposición por ayudar a realizar este tema de investigación, La pasión por su trabajo y entrega es una referencia de todo aquello que deseo lograr como profesional. En realidad, me faltan palabras para expresar mi gratitud.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mi tutor de tesis al Mvz. Henry Othon Intriago Mendoza por su comprensión, paciencia y su manera particular de llegar a cada uno de los estudiantes contribuyendo con mi experiencia en el complejo y gratificante camino de mi investigación, A todos mis docentes de esta hermosa y amada carrera que contribuyeron en mi formación profesional y fueron parte de mi camino universitario mostrando su entrega y pasión por impartir sus clases y compartir sus conocimientos, los cuales hoy me hacen poder estar aquí, de manera desmedida yo de todo corazón les agradezco.

También un sincero agradecimiento a todos mis compañeros y amigos que estuvieron conmigo en los momentos de estrés y alegría, durante este largo recorrido su apoyo confianza y soporte han sido invaluable. Gracias por ser un punto de apoyo un equipo y lo más importante por ser aquella familia que yo elegí en un lugar desconocido.

Agradezco de manera infinita y de todo corazón a todas aquellas personas que compartieron conmigo con este gran viaje... Este logro es un testimonio de todo el apoyo recibido.

Dedicatoria.

A Dios, por su guía infinita, su fortaleza y su amor incondicional. Gracias por iluminar mi camino, darme paciencia y sabiduría en cada etapa de este proceso. Este logro es fruto de Su bendición y confianza en mí. A Él le dedico este trabajo, porque sin Su apoyo y dirección, nada de esto hubiera sido posible.

A la persona más luchadora y fuerte que puedo conocer mi abuela materna por ser un pilar fundamental para poder cumplir esta meta. a mi madre, padre, hermanos y tíos por ser una motivación constante de superación, disciplina, esfuerzo y éxito. por su amor incondicional, sacrificio y por siempre estar a mi lado en cada paso de mi vida. Gracias por enseñarme el valor del esfuerzo, por ser mi mayor fuente de inspiración y por nunca dudar de mí. Este logro es tan suyo como mío, porque su apoyo constante y su fe en mí me han permitido alcanzar este sueño.

A mi pareja por brindarme su amor incondicional, paciencia y apoyo constante. Gracias por estar a mi lado en cada paso de este arduo viaje, por ser mi fuente de motivación y por creer en mí cuando más lo necesitaba. Esta tesis es tan tuya como mía, porque sin tu apoyo, comprensión y ánimo, no habría sido posible. Te dedico este logro con todo mi corazón.

Cada uno de ustedes ha sido una parte fundamental de este proceso, y este trabajo también les pertenece.

Resumen.

La presente investigación busca determinar la efectividad de preñez en la implementación de embriones Nelore en la hacienda María Stella con un enfoque investigativo, cuantitativo, analítico y descriptivo, con la ayuda de la implementación de la técnica de registro, donde se analizarán las variables expuestas en la investigación desde el año 2020 al 2023, debido a que en la actualidad el ciclo reproductivo de una vaca resulta ser una cría por año en el mejor de los casos, pero con la ayuda de las biotecnologías y gracias a la fertilización asistida se puede aumentar la eficiencia reproductiva de animales con alto valor genético por ello el presente estudio busca comprender y validar la técnica de transferencias de embriones, la cual en Ecuador ha incrementado de manera significativa en la actualidad.

El análisis de la efectividad de preñez en la implantación de embriones Nelore en la Hacienda María Stella destaca que la técnica utilizada de siembra de embriones es el infundíbulo (56%) sobre la implantación en ampula (44%), indicando una ligera ventaja de la primera, pero el sitio con mayor aceptación de embriones es el ampula con un 53% en comparación al infundíbulo que recepta embriones en un 47%. La supervivencia, ha sido consistentemente alta correspondiente al 59% en relaciones a implantaciones exitosas, llegando en el 2023 a un 83%, lo que sugiere que las estrategias implementadas en ese año fueron efectivas. Para poder aumentar el porcentaje debemos prestar atención a la preimplantación y post-implantación especialmente durante los primeros 30 días. Existió una ligera predominancia de machos en la población, con excepciones notables en los años 2021 y 2023 con un alto porcentaje de hembras en discrepancia con el año 2022 por ausencia de hembras, indicando que se debe tener un registro riguroso de los distribuidores de semen sexado, con el fin de optimizar las prácticas de manejo en la Hacienda María Stella para los siguientes años.

Palabras clave.

Nelore, ciclo reproductivo, implementación de embriones y fertilización asistida.

summary

The present investigation seeks to determine the effectiveness of pregnancy in the implementation of Nelore embryos at the María Stella farm with an investigative, quantitative, analytical and descriptive approach. With the help of the implementation of the registration technique, where the variables exposed in the research will be analyzed for a certain period, because at present the reproductive cycle of a cow turns out to be one calf per year in the best of cases, now with the help of biotechnologies and thanks to assisted fertilization, the reproductive efficiency of animals with high genetic value can be increased. Therefore, the present study seeks to understand and validate the embryo transfer technique, which in Ecuador has increased significantly at present.

The analysis of the effectiveness of pregnancy in the implantation of Nelore embryos at the María Stella Farm highlights several key aspects of the technique used and its results. A slight advantage was observed in the seeding of embryos in the ampoule (57.14%) over implantation in the infundibulum (42.86%), although over the years the infundibulum has been the most used technique. Regarding mortality, this has been consistently high, exceeding 60% in each year, although in 2023 a slight improvement was recorded, suggesting that the strategies implemented in that year were effective. In addition, a predominance of males was found in the population, with notable exceptions in the years 2020 and 2022, especially in the latter, where no females were recorded. These findings indicate the need to review the factors that affect both mortality and gender ratio, in order to optimize management practices at Hacienda María Stella. In summary,

the mortality rate remains a major challenge, but progress in 2023 suggests that operating conditions are improving.

Keywords.

Nelore, reproductive cycle, implementation of embryos and assisted fertilization.

Índices de contenidos

| | |
|---|----|
| 1. CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION..... | 1 |
| 1.2. Introducción | 1 |
| 2. Planteamiento Del Problema..... | 2 |
| 2.1. Identificación de variables | 3 |
| 2.1.1. Variable independiente: | 3 |
| 2.1.2. Variables dependientes: | 3 |
| 2.2. Formulación del problema, preguntas de investigación o hipótesis | 3 |
| 2.2.1. Pregunta de investigación. | 3 |
| 3. Objetivos | 3 |
| 3.2. Objetivo general: | 3 |
| 3.3. Objetivos específicos: | 3 |
| 4. Justificación Del Problema | 4 |
| 5. Marco Teórico..... | 5 |
| 5.2. Ganadería en Ecuador | 5 |
| 5.3. Ganado Nelore en Ecuador | 5 |
| 5.4. Ganado tipo cárnico. | 6 |
| 5.5. Aparato reproductor del toro..... | 6 |
| 5.5.1. El epidídimo..... | 6 |
| 5.5.2. Los vasos sanguíneos eferentes y deferentes | 7 |
| 5.5.3. El testículo. | 7 |
| 5.5.4. El pene | 7 |
| 5.5.5. La uretra..... | 7 |
| 5.5.6. Próstata..... | 8 |
| 5.5.7. Las vesículas seminales | 8 |
| 5.5.8. Las glándulas bulbo uretrales o glándulas de Cowper..... | 8 |
| 5.6. Aparato reproductor vaca. | 8 |
| 5.6.1. La vulva. | 9 |
| 5.6.2. La vagina..... | 9 |
| 5.6.3. El cuello uterino o cérvix..... | 9 |
| 5.6.4. El útero..... | 9 |
| 5.6.5. Los oviductos | 10 |

| | | |
|---------|---|----|
| 5.6.6. | Los ovarios..... | 10 |
| 5.7. | Mejoramiento genético..... | 10 |
| 5.8. | Apareamiento programado..... | 11 |
| 5.9. | Monta directa..... | 12 |
| 5.10. | Inseminación artificial | 12 |
| 5.11. | Transferencia embrionaria..... | 12 |
| 5.12. | Receptoras | 13 |
| 5.13. | Preparación de la donante..... | 14 |
| 5.14. | Superovulación. | 14 |
| 5.15. | Principales protocolos de sincronización de celo..... | 15 |
| 5.15.1. | CIDR-B | 15 |
| 5.15.2. | Protocolo de OVSYNCH. | 15 |
| 5.15.3. | Protocolo CO-SYNCH..... | 16 |
| 5.16. | Ciclo reproductivo hembra bovina | 16 |
| 5.16.1. | Ciclo estral..... | 16 |
| 5.17. | El Proceso De Reproducción..... | 18 |
| 5.17.1. | Gestación..... | 18 |
| 5.17.2. | Vida pre reproductiva..... | 18 |
| 5.17.3. | Vida reproductiva..... | 18 |
| 5.17.4. | Vida post reproductiva en la hembra..... | 19 |
| 5.18. | Duración De La Gestación | 19 |
| 5.19. | Diagnóstico mediante Ultrasonografía | 19 |
| 5.20. | Fases De La Gestación En El Ganado Bovino. | 20 |
| | Fecundación | 20 |
| | Implantación | 20 |
| 5.20.1. | Placentación. | 20 |
| 5.21. | Parto..... | 21 |
| 5.22. | Comportamiento materno..... | 21 |
| 5.23. | Principales causas de abortos | 21 |
| 5.24. | Hormonas..... | 22 |
| 5.24.1. | Progesterona | 22 |
| 5.24.2. | Folículo estimulante (FSH)..... | 23 |

| | | |
|----------|--|----|
| 5.24.3. | Hormona Luteinizante (LH)..... | 23 |
| 5.24.4. | Estrógeno..... | 24 |
| 5.24.5. | La prostaglandina F2 alfa (PGF2 α)..... | 25 |
| 5.24.6. | Gonadotropina Gnrh..... | 26 |
| 5.24.7. | Prolactina (PRL)..... | 26 |
| 5.24.8. | Relaxina..... | 27 |
| 5.24.9. | Oxitocina (OX)..... | 28 |
| 5.24.10. | Las inhibinas. | 28 |
| 5.25. | Sustancias que elabora el útero para mantener la gestación..... | 28 |
| 5.25.1. | Interferón tau. | 28 |
| 5.25.2. | Histotrofo. | 28 |
| 6. | CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)..... | 30 |
| 6.2. | Ubicación de la investigación. | 30 |
| 6.3. | Características del área..... | 30 |
| 6.4. | Enfoque. | 31 |
| 6.5. | Técnicas de investigación..... | 32 |
| 6.5.1. | Descriptiva..... | 32 |
| 6.5.2. | Deductiva..... | 32 |
| 6.5.3. | Analítica..... | 32 |
| 6.5.4. | Registro..... | 33 |
| 6.6. | Población..... | 33 |
| 6.7. | Muestra y Muestreo..... | 33 |
| 6.8. | Instrumentos y recolección de datos..... | 33 |
| 6.9. | Herramientas..... | 34 |
| 6.9.1. | Un cuadro cruzado (o tabla de contingencia)..... | 34 |
| 6.10. | Modelo estadístico..... | 35 |
| 6.10.1. | Análisis de la relación entre variables categóricas..... | 35 |
| 6.10.2. | Prueba de independencia (Prueba Chi-cuadrada de independencia)..... | 35 |
| 7. | CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 37 |
| 8.1. | Efectividad de preñez al implantar embriones de la raza Nelore en la hacienda María Stela..... | 37 |
| 8.1.1. | Sitio de siembra con mayor implantación del embrión..... | 37 |

| | |
|---|----|
| 8.1.2 . Sitio de siembra con mayor recepción del embrión..... | 40 |
| 7.2. Porcentaje de supervivencia embrionaria..... | 42 |
| 7.2.1. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria En Relación A Implantación Exitosa E Implantación No Exitosa..... | 42 |
| 7.2.2. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Al Término De La Gestación | 44 |
| 7.2.3. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Al Término De La Gestación En Relación A Implantaciones Exitosas | 46 |
| 8. Discusión..... | 52 |
| 8.1. Sitio De Siembra Con Mayor Recepción Del Embrión. | 52 |
| 8.2. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Llegando Al Término De La Gestación.... | 52 |
| 8.3. Porcentaje De Partos De Acuerdo Al Sexo..... | 53 |
| 9. Conclusión | 54 |
| 10. Recomendaciones. | 55 |
| 11. Referencias Bibliográficas. | 56 |

Índice de figuras.

| | |
|-----------------------|----|
| Figura.1 | 30 |
| Figura 2. | 37 |
| Figura 3. | 40 |
| Figura 4. | 42 |
| Figura 5. | 44 |
| <i>Figura 6</i> | 46 |
| Figura 7 | 49 |

Índice de tablas.

| | |
|---------------|----|
| Tabla 1. | 38 |
| Tabla 2 | 48 |
| Tabla 3. | 50 |

Índice de anexos

| | |
|----------------|----|
| Anexo 1 | 65 |
| Anexo 2 | 65 |
| Anexo 3 | 68 |
| Anexo 34 | 69 |

1. CAPITULO 1: CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION.

1.2. Introducción

La mayoría de la rentabilidad de los sistemas de la producción bovina depende de la producción de carne estudios previos muestran el crecimiento del ganado cebú puede al ser incluido por la raza de nacimiento el sexo, el número de parto de la madre su edad y el manejo del hato (Segura J et al., 1998) Debido al cambio climático y los factores ambientales que afectan el crecimiento del hato ganadero es indispensable modificar los sistemas de manejo esto permitirá realizar correcciones para mejorar las características y definir grupos contemporáneos para hacer comparaciones con el objetivo de seleccionar mejores animales que se adapten a su entorno y clima (Murga, 2022).

La actividad ganadera en la actualidad exige una máxima eficiencia en el resultado de empleados para garantizar un retorno económico mayor a los productores de ganado y tener un alto índice de producción y reproducción son metas integradas al trabajo de los técnicos inseminadores y criadores pecuarios (Trigoso, 2017).

La primera especie en la que se produjo la implantación de embriones en hembras cíclicas fue conejos en 1890, sin embargo, la inducción y la eficiencia de su uso en ganado fue observado por primera vez en 1947 (Córdoba 2015). La transferencia de embriones (ET) permite conocer las bases científicas de la biología reproductiva siendo una herramienta de mejora genética mediante la biotecnología reproductiva, en particular la producción de embriones in vivo e in vitro, clonación, transgénesis, entre otros (Murga, 2022).

A nivel mundial la trascendencia embrionaria ha permitido aumentar el número de crías de alto valor genético mejorando la productividad de grandes, medianos y pequeños granaderos, por lo que las madres receptoras cumplen un papel fundamental para los programas de

mejoramiento genético siendo las responsables de recepcionar un embrión y también de mantener a su vez una preñez exitosa o a término (Pilla, 2021).

La técnica de transferencia de embriones en el Ecuador está tomando fuerza ya que viene incrementando en gran escala en el país, debido a que este tipo de biotecnologías son de Gran provecho para obtener animales mejorados genéticamente tanto del lado paterno como del lado materno y así lograr obtener mejores resultados en nuestras ganaderías: en la producción, valor económico y valor genético debido a que el aumento de la población que es cada vez mayor y las unidades de producción requieren de mejores animales para poder satisfacer las necesidades del consumidor (Morales et al.,1995).

2. Planteamiento Del Problema

En producción bovina, el ciclo reproductivo natural de una vaca resulta en una cría por año en el mejor de los casos. La tecnología de fertilización asistida se utiliza para aumentar la eficiencia reproductiva de animales de alto valor genético. Uno de los nuevos métodos utilizados para ello es la implantación embrionaria. Gracias a esta biotecnología se puede mejorar el rendimiento económico además de dar auge a granjas con un gran número de crías de animales genéticamente modificadas con rendimientos superiores y bajo un enfoque sanitario en el transporte seguro de material genético (Urrego y Restrepo, 2006).

En Pedernales no existen antecedentes de información estadística que permita determinar la situación de la hacienda María Stella a nivel reproductivo. Por ello, el presente estudio, busca evaluar la calidad de la implantación de embriones de la raza Nelore, mediante registros estadísticos proporcionados por la hacienda, con el fin de generar información actualizada del porcentaje de preñez, edad óptima de la vaca nodriza y además determinar nacimientos de hembras y machos, que sirva como información para la toma de decisiones a futuro en el manejo del hato.

2.1. Identificación de variables

2.1.1. Variable independiente:

- Implantación de embriones.

2.1.2. Variables dependientes:

- Sitio de siembra.
- Supervivencia embrionaria de acuerdo al sexo.

2.2. Formulación del problema, preguntas de investigación o hipótesis

2.2.1. Pregunta de investigación.

¿Cuál es la efectividad de la técnica de implantación de embriones como método de reproducción?

3. Objetivos

3.2. Objetivo general:

Evaluar la efectividad de preñez, al implantar embriones de la raza Nelore hacienda María Stella.

3.3. Objetivos específicos:

- Identificar el sitio de siembra con mayor recepción del embrión.
- Determinar el porcentaje de supervivencia embrionaria, llegando al término de la gestación
- Clasificar el porcentaje de partos de acuerdo al sexo.

4. Justificación Del Problema

La producción ganadera y agrícola ha sido uno de los pilares fundamentales de las actividades económicas y sociales de la provincia de Manabí, cantón Pedernales. En esta área se ha introducido la ganadería debido a las características edáficas para la crianza y explotación de la raza Nelore, especie bovina de producción cárnica, la cual tiene una excelente adaptación a las condiciones geográficas particulares, ambientales y climáticas, que predominan en esta región del país. Una de las limitantes principales en cuanto a producción bovina en climas tropicales, es el deficiente desempeño productivo y reproductivo debido a varios factores, como el manejo y genética, que limitan las funciones biológicas y fisiológicas de los semovientes. Entre ellos se destaca, la época del año, el estado de nutrición, el número de partos y la raza, entre otros (Urdaneta, 2009).

Por otro lado, de manera normal una vaca puede tener una cría al año, si logra preñarse antes de los 90 días luego del parto, donde se pierde la oportunidad de multiplicar la descendencia en una hembra de alto valor genético, sin embargo, desde mediados de los 70 la súper ovulación y la transferencia de embriones ha ayudado a aumentar el número de crías que pueden obtenerse de una sola vaca de genética superior (Urrego, 2006).

Por ello se justifica el presente trabajo de investigación, que sea un referente a nivel provincial para que otras empresas ganaderas puedan adoptar estas nuevas tecnologías vanguardistas, que en otros países ya se ha implementado logrando excelentes resultados, con mejoras genéticas importantes para el desarrollo de la ganadería tanto de leche como de carne.

5. Marco Teórico.

5.2. Ganadería en Ecuador

En Ecuador, la ganadería es una actividad socioeconómica agrícola muy importante, ya que contribuye al producto interno bruto del país (1,6% PIB) y a la creación de empleo todo el tiempo. para toda la cadena productiva, especialmente en el sector rural (1,5 millones de empleos permanentes y temporales). Además, el sector ganadero es el principal pilar de la seguridad alimentaria porque proporciona los productos básicos de la canasta familiar como carne, leche y sus derivados (Gutiérrez, 2022).

Según la Encuesta Continua de Superficie y Producción Agrícola (ESPAC 2020) el Ecuador continental cuenta con aproximadamente 4,34 millones de cabezas de ganado de las cuales el 41,24% se encuentran en la costa, el 49,11% en la sierra y el 9,65%. en la amazonia. A nivel nacional, la raza bovina más común es la mestiza, es decir, cuenta con 1,42 millones de cabezas y la raza criolla cuenta con 0,94 millones de cabezas (Gutiérrez, 2022).

5.3. Ganado Nelore en Ecuador

En Ecuador, los primeros animales Nelore fueron importados en los años 80 y 90 desde Brasil; Desde un principio fue reconocido por su estructura y adaptación al clima variable de la costa ecuatoriana. En 2009, la población animal era de 3.100 y actualmente se estima que hay 10.000 bovinos Nelore. Esta raza se utiliza principalmente en zonas de topografía irregular en las provincias de Manabí, Esmeraldas y El Oro. Los progenitores Nelore se utilizan para aumentar el número de especies y mejorar la genética de los hatos ganaderos, la resistencia del ganado a enfermedades ocurre al cruzar el Nelore con las siguientes razas: Senepol, Charolais, Brangus, Bonsmara. (Gutiérrez, 2022)

5.4. Ganado tipo cárnico.

Por lo general estos animales que se conforman regularmente por cuartos traseros anchos profundos además de lomo y dorso ancho largo, recubierto de carne estos suelen tener cabeza ancha y corta, extremidades cortas y fuertes para mantener una capacidad convertir de manera eficiente los pastos en masa corporal lo que se conoce como ganancia de peso diario, además tiene forma cilíndrica de 6 caras cuerpo amplio y profundo cuello corto y una plomo con abundante masa corporal y si le piel fina, elástica y suelta (INATEC, 2016).

5.5. Aparato reproductor del toro.

Melgar (2022) menciona que los órganos del sistema reproductor masculino son los testículos. Los órganos reproductivos secundarios son; Los vasos sanguíneos, el epidídimo, los vasos sanguíneos eferentes y deferentes que conectan el testículo con el exterior y el pene, por donde pasa la uretra, el camino común de la orina, las secreciones sexuales y el semen. Órganos sexuales accesorios: son la próstata, las vesículas seminales y las glándulas bulbo uretrales o glándulas de Cowper. Los órganos reproductores primarios, secundarios y accesorios conforman el sistema reproductor masculino.

5.5.1. El epidídimo

El epidídimo se encarga de la supervivencia transportación y maduración funcional de los espermatozoides además en los cambios de la maduración de los espermatozoides incluyen: la adquisición de la capacidad de la movilidad progresiva, condensación final del núcleo y modificaciones de la forma del acrosoma, formación de puentes disulfuro en las estructuras proteicas, alteraciones en la naturaleza de la membrana plasmática, migración de la gota citoplasmática proximal, la distribución de la concentración de CO₂ para poder inhibir el

metabolismo de los espermatozoides, la reabsorción fagocitosis y licuefacción de los espermatozoides y almacenamiento de espermatozoides (Montovio, 2021).

5.5.2. *Los vasos sanguíneos eferentes y deferentes*

El conducto deferente comunica la cola con el epidídimo con uretra pelviana cerca de la próstata. Su función principal es contribuir a la emisión de semen durante la eyaculación transportando espermatozoides mediante ondas peristálticas desde la cola del epidídimo hasta su desembocadura. (Araúz *et al.*, 2018).

5.5.3. *El testículo.*

El testículo tiene dos funciones principales la esteroido Génesis y la secreción de hormonas masculinas como la testosterona y la androstenediona a través del proceso de esteroidogénesis. La gametogénesis o producción de espermatozoides a través del proceso de espermatogénesis, en los túbulos seminíferos (Pardo, 2017).

5.5.4. *El pene*

El pene es el órgano copulador del macho posee una forma cilíndrica y mide 90 cm de largo y de tres a cuatro centímetros de ancho presenta tres porciones o partes raíz, cuerpo y glande. Dos raíces se insertan en la base de la tuberosidad isquiática dando origen al pene y convergen para formar la posición dorsal del cuerpo del mismo, en ventral se ubica la uretra rodeada de tejido estéril (cuerpo cavernoso) la porción fija del pene se pliega sobre sí misma en animales rumiantes este tiene una curvatura en forma de s conocida como flexura o "S" sigmoidea (Pardo, 2017).

5.5.5. *La uretra.*

La uretra tiene dos porciones la pelviana y la peneana la primera recibe todas las secreciones de glándulas anexas y a los espermatozoides desde el conducto deferente durante la

eyaculación, el esfínter vesical cierra toda la comunicación con la vejiga urinaria de tal modo que el semen no fluya dentro de la misma, ni la orina contamina el mismo ya que este tiene propiedades espermicidas (Pardo, 2017).

5.5.6. Próstata

La próstata está íntimamente ligada con la uretra hidro pélvica y se divide en dos partes el cuerpo de la próstata se sitúa dorsalmente en la Unión uretra pelviana con el cuello de la vejiga y el resto de la glándula rodea la uretraperbiana siendo más gruesa en la cara dorsal que en la ventral (Montovio, 2021).

5.5.7. Las vesículas seminales

Las glándulas vesiculares se encuentran de posición lateral respecto a las porciones terminales de cada conducto deferente, son compactadas y lobuladas en rumiantes. Estas son activamente secretoras y la secreción contiene una cantidad elevada de fructosa y ácido cítrico el conducto de las glándulas vesiculares y el conducto deferente suelen compartir el mismo conducto eyaculatorio común que se abre en la uretra (Araúz *et al.*, 2018).

5.5.8. Las glándulas bulbo uretrales o glándulas de Cowper.

Las glándulas de bulbo se encuentran situadas en ambos lados de la uretra pelviana unos centímetros detrás de la próstata y se hallan parcialmente enterradas en el músculo bulbocavernoso, cada una de ellas vierte su secreción hacia la uretra a través de un orificio simple producen una sustancia lubricante viscosa de aspecto mucoso, esta secreción es acuosa y se elimina antes de coito se considera que así se limpia la uretra de los restos de orina (Montovio, 2021).

5.6. Aparato reproductor vaca.

El aparato reproductor de las hembras bovinas se encuentra constituido por órganos internos y externos, los que entran con un papel principal incluyen el ovario, también conocido como (glándula sexual femenina) el sistema de conductos que se forman por: el oviducto, útero, cérvix, la vagina y los genitales externos que están representados por el vestíbulo vaginal y la vulva (Castillo et al., 2022).

5.6.1. La vulva.

La vulva es la parte externa que está formada por los labios vulvares derecho e izquierdo los que pueden llegar a medir aproximadamente 12 cm de longitud además tienen tres funciones principales que son: el paso de la orina abrirse para poder permitir la copulación además de ser el canal de parto (introito vaginal). Además, en la comisura ventral la vulva contiene el clítoris el cual es homólogo del pene (Sánchez, 2014).

5.6.2. La vagina

Está ubicada horizontalmente paralela al recto, se encuentra por encima de la vejiga. Con un tamaño aproximado de 25 cm esto depende del desarrollo corporal del animal y el estado del aparato reproductivo. Las paredes vaginales son elásticas y segregan sustancias que sirven como lubricante durante el parto y en periodos de celo este se encuentra localizada dentro de la cavidad pélvica entre la vulva y el cérvix o cuello uterino (Castillo *et al.*, 2022).

5.6.3. El cuello uterino o cérvix.

El cuello uterino o cérvix forma útero tiene una estructura cilíndrica con bordes transversales espirales o alternos llamados anillos que generalmente son tres o cuatro. Además, el cuello uterino es un tubo de paredes gruesas sirve como conducto para secretar diversos fluidos este puede variar de acuerdo al número de partos y a la raza de la vaca (Bespin *et al.*, 2007).

5.6.4. El útero

consta de un cuerpo con dos cuernos derecho e izquierdo en su interior se encuentra recubierto de una membrana mucosa, llamada endometrio tiene abundantes glándulas simples excepto en las carúnculas endometriales donde se fijan por medio de los cotiledones y las membranas fetales durante la gestación, el cuerpo del útero se bifurca de dos cuernos en donde uno de estos se va a implantar el embrión y posteriormente a desarrollar el feto durante todo el período de gestación (Sánchez, 2014).

5.6.5. Los oviductos

Los oviductos llamados también trompas de Falopio o salpinx están conformados por dos aberturas una anterior o abdominal y otra posterior o uterina y cuatro posiciones la primera rodea o envuelve el ovario (infundíbulo) de manera total o o parcial exponiéndose en las siguientes porciones (ámpula o ampolla e istmo) hasta las puntas de los cuernos uterinos y sus funciones son el trasplante de ovocitos y espermatozoides para así proveer el sitio adecuado donde se llevará a cabo la fertilización (Bespín *et al.*, 2007).

5.6.6. Los ovarios

Es el órgano encargado de producir la célula sexual femenina (ovocito u óvulo) y endocrina (estrógeno), los ovarios producen en etapas prenatales los ovocitos son los responsables de su maduración y del crecimiento folicular las células de teca y las células de la granulosa, producen estrógenos y progestágenos a partir de la molécula de colesterol los cuales son esenciales para el desarrollo folicular la correcta expresión y conducta sexual, la formación del cuerpo lúteo y el mantenimiento de la gestación a término este está compuesto en su parte interna por médula y su parte externa corteza además está recubierta de una capa densa y fina de tejido conjuntivo (Sánchez, 2014).

5.7. Mejoramiento genético.

En general, se ha considerado que el desarrollo genético es más lento cuando se utiliza la transferencia de embriones que en la inseminación artificial tradicional. Sin embargo, a medida que aumenta la intensidad de la selección y se acorta el intervalo reproductivo, la ganancia genética puede ser grande incluso dentro del mismo rebaño. Esto condujo al llamado grupo MOET (ovulación múltiple y transferencia de embriones). En varios países del mundo, se desarrollan núcleos genéticos y se superestimulan las novillas (MOET jóvenes). Mientras que los machos son seleccionados para su uso por IA en la siguiente generación de toros. De esta forma, se duplica el beneficio genético. Además, se ha estimado que la producción de 6 terneros por donante puede duplicar la intensidad de selección, esto tiene gran valor en "rebaños de élite" cuya genética podría difundirse al resto de la población bovina mediante inseminación artificial. La transferencia de embriones podría utilizarse para producir toros a partir de las mejores vacas y toros disponibles. De esta manera, la cría de animales comercial se beneficiaría enormemente según (Pilla, 2021).

5.8. Apareamiento programado.

La aplicación más común de la transferencia de embriones es la reproducción de los llamados fenotipos no deseados. La IA sólo permite la propagación del potencial genético masculino. En cambio, la transferencia de embriones ofrece la oportunidad de difundir el potencial genético tanto de hembras y machos. El desarrollo de grupos femeninos de "élite" es posible mediante la transferencia de embriones. Muchos criadores han identificado hembras cuya descendencia tiene una gran demanda y se venden fácilmente, por lo que estas se utilizan exclusivamente para la transferencia de embriones. El trasplante de embriones también se puede utilizar para aumentar rápidamente un determinado grupo genético. El rápido desarrollo de la industria de la transferencia de embriones en Canadá en la década de 1970 fue un resultado directo de la introducción de razas de ganado europeas (Pilla, 2021).

5.9. Monta directa.

En la reproducción natural el toro puede cubrir de 25 a 35 vacas por año esto siempre cuando exista una marca estacional de la presentación de celo en explotaciones grandes algunos todos pueden ser utilizado bajo un sistema de rotación esto dado comportamiento agresivo de un toro con otro. También está la monta dirigida la detección del celo y programación de servicios que se lleva a cabo por el ganadero y cada vaca es servida una o dos veces en cada periodo de su celo en el caso de un toro puede ser usado hasta 4 vacas por semana o bien de 150 a 200 a casa próxima por año (Gómez, 2016).

5.10. Inseminación artificial

La inseminación artificial consiste en colocar espermatozoides en un dispositivo especializado para luego llegar a ser fecundado en una hembra. actualmente se está intentando esto utilizando una pipeta para propagar la hembra. Entre ellos, existe una mayor probabilidad de embarazo. La inseminación artificial femenina se refiere a cualquier método de reproducción en el que utilice equipo especial para insertar el esperma en el cuerpo del útero. Una tecnología que utiliza apareamiento alternativo o no requiere coito, en el útero, en el cérvix o en las trompas de Falopio (Colomo, 2015).

5.11. Transferencia embrionaria

La transferencia embrionaria es una técnica para el mejoramiento genético de ganado, que tiene como objetivo principal incrementar la tasa reproductiva en hembras de alto valor genético, la transferencia de embriones consiste principalmente en inducir un embrión en etapa de preimplantación en el útero de una hembra receptora previamente preparada, que se encarga de gestarlo y llevarlo a término, el embrión transferido puede ser fresco o congelado, esta técnica se

basa en un tratamiento hormonal el cual se aplica en las hembras donadoras para inducir la maduración y ovulación de un gran número de óvulos (Colomo, 2015).

El primer paso para la implantación embrionaria es selección genética de la madre este animal debe ser sometido a una serie de estudios y análisis para verificar que cumpla con las condiciones, debe proceder de un rebaño libre de tuberculosis, brucelosis y leucosis. Además de contar con características productivas como un siglo extra regulado comenzando a la edad adecuada no haber tenido problemas en partos anteriores y no haber sufrido algún tipo de irregularidad reproductiva y no tener defectos genéticos destacable (Ponce, 2015).

al final se realiza un lavado embrionario con el fin de poder eliminar las impurezas parásitos bacterias y virus, para posterior mente trasferir ya sea en vivo en fresco de una hembra en óptimas condiciones o in vitro en frío para su posterior conservación y utilización las hembras receptor han deben ser por lo menos 5 por donante ya que tras la súper ovulación y la inseminación artificial se puede tener varios embriones viables y en óptimas condiciones (Ponce, 2015).

5.12. Receptoras

La selección de hembras receptoras es de suma importancia para garantizar el éxito de los embriones obtenidos, puesto que una vez transferidos esto se desarrollarán en el útero de estas hembras donde durarán toda la gestación, es ahí donde se puede comprobar el éxito del programa de transferencia al momento del nacimiento de tantas crías sanas como sea posible. Las receptoras deben ser hembras reproductivamente sanas, capaces de poder llevar una gestación a término, además de poseer características que les permita parir sin tener dificultades, tener una buena capacidad lechera para la alimentación del ternero y un buen potencial materno (Pilla, 2021).

Los aspectos más relevantes que se deben observar en las receptoras para que no afecte el resultado final de un programa de transferencia embrionaria son: la raza, estado nutricional, calidad

de cuerpo lúteo, empleo reiterado del nivel de progesterona, la sincronización de la fase estral con respecto al donante y el desarrollo embrionario. Bien las receptoras deben ser sometidas a un tratamiento de sincronización hormonal, con el fin de que la ovulación vaya a la par con el ciclo estral de las vacas donadoras, estos protocolos varían de acuerdo a las hormonas usadas y métodos de aplicación, sin embargo, todos ellos buscan el mismo propósito de poder sincronizar el celo y la ovulación (Pilla, 2021).

5.13. Preparación de la donante.

Antes de realizar el procedimiento de lavado, es necesario vaciar el contenido del recto, determinar las dimensiones del útero y evaluar la reacción de los ovarios a la terapia superovulatoria el número de cuerpos lúteos y la presencia de folículos, Se limpia la zona perianal se procede a sedar y aplicar anestesia local con 4-6 ml de lidocaína al 2% para la primera y hasta el espacio entre la segunda vértebra de la cola (Tocarruncho, 2015).

5.14. Superovulación.

El objetivo de los tratamientos de superovulación en los programas de transferencia de embriones es obtener el máximo número de embriones transferibles con una alta probabilidad de embarazo, aunque recientemente se han producido importantes avances en el estudio de la fisiología ovárica, los factores específicos del donante que influyen en la respuesta superovularia no se comprenden completamente.

Los protocolos tradicionales de sobreestimulación tienen algunas limitaciones; En primer lugar, la necesidad de manipular animales, en segundo lugar, la imposibilidad de iniciar la terapia de superovulación en el momento óptimo para el desarrollo folicular, en tercer lugar, la necesidad de encontrar un patrón para determinar el momento de la inseminación artificial, en cuarto lugar,

la alta variabilidad en la producción de embriones para un donante. y finalmente entre un 20% y un 30% de los donantes no responden al protocolo y no producen embriones (Morales *et al.*,1995).

El momento de la ovulación es uno de los factores que se dice que causa una respuesta superovulatoria deficiente. Para mejorar la respuesta de la donante, se utilizaron inductores de la ovulación para proporcionar un aumento preovulatorio de LH en vacas superovulatorias, y se retrasó la retirada del dispositivo de progesterona intravaginal, dejando una fuente de progesterona durante 24 o 36 horas después de la administración, para dar a los folículos más pequeños más tiempo para ovular (Tocarruncho, 2015).

5.15. Principales protocolos de sincronización de celo

5.15.1. CIDR-B

Este protocolo se caracteriza por ser un ímplate en forma de T con 1.9 g de progesterona dentro del dispositivo el cual es introducido en la cavidad vaginal a través de un aplicador similar a un especulo esto por un período de 9 días el día de la aplicación se recomienda 2 mg de benzoato de estradiol vía IM y 50 mg de progesterona IM. Además de ser necesario la aplicación de progesterona en La retirada del dispositivo como auxiliar desencadenamiento de ovulación es de utilidad la administración de un mg de benzoato de estradiol en el décimo día del protocolo la IATF 50 horas después de La retirada del dispositivo (Becaluba, 2006).

5.15.2. Protocolo de OVSYNCH.

este método es el tradicional usado por los productores para inseminar. Es utilizado principalmente en vacas adultas, debido a que las vaquillas pueden tener ondas foliculares mayores, se basa principalmente en la aplicación de distintas hormonas; día 0. (GNRH) día 7

(PGF2alfa) 10 inseminación artificial de 10 a 24 horas se concluye el protocolo con (GNH) (Castellón, 2017).

5.15.3. Protocolo CO-SYNCH

este protocolo es similar al OVSYNCH. Este varia en el momento de inseminar se realiza al mismo tiempo de suministrar la inyección; se aplica el día 0 (PGF2alfa) día 9 (GNRH e inseminación artificial (Castellón, 2017).

5.16. Ciclo reproductivo hembra bovina

Es un proceso fisiológico reproductivo caracterizado por muchos cambios hormonales y de comportamiento que se repiten durante un largo período de tiempo, con el objetivo de preparar a la vaca para el apareamiento, la posibilidad de concepción y preñez.

La pubertad comienza entre los 9 y 12 meses de edad, cuando las hembras suelen alcanzar el 50 % del peso corporal adulto. Las vacas son animales poliestricos no periódicos o estacionales, lo que significa que el ciclo estral puede continuar durante todo el año.

Cada ciclo de este tipo dura 21 días, pero puede variar de 18 a 24 días. Hay cuatro etapas del ciclo de celo de la vaca (Atuesta y Gonella, 2011).

5.16.1. Ciclo estral

El Proestro. el período previo al comportamiento del celo, se caracteriza por una caída en la concentración de progesterona como resultado de la regresión lútea y la aparición y crecimiento del folículo ovulatorio, lo que conduce a un aumento de la concentración de estrógenos. Es la fase inicial y dura de 1 a 3 días la hembra empieza a mostrar signos de contacto y búsqueda hacia otros animales y una mayor actividad, pero sin embargo este aún no se encuentra preparado y aún no muestra receptividad (Atuesta y Gonella, 2011).

ESTRO. Causados por elevados niveles de estrógeno, el día que el animal está en celo, también son muy probablemente causados por eventos y actividades relacionados al celo, el síntoma primario de celo es una vaca que se deja montar por otra (s) sin tratar de evitarlo. En celo estable, se deja montar, la ovulación en la vaca lechera usualmente ocurre aproximadamente 24 a 32 horas después que la vaca se deja montar por primera vez, después de la ovulación se dispone de un corto periodo de tiempo en que el óvulo pueda ser fertilizado, la fertilidad óptima del óvulo está proyectada a estar entre las 6 a 12 horas después de la ovulación, la viabilidad del espermatozoide en el aparato reproductor femenino está estimada entre 24 a 30 horas, el periodo promedio de “celo estable” es usualmente menos de 10 horas, tiempo en cual la vaca se deja montar aproximadamente una vez por hora (Nebel, 2013).

METAESTRO Este puede durar de tres a cuatro días además se caracteriza por el término de la receptividad sexual, en este la vaca se observa más tranquila y se aleja de otros animales aquí la secreción vaginal se vuelve más espesa y se torna blanquecina (Nebel, 2013).

DIESTRO Ese se prolonga alrededor de 12 a 15 días en dónde si la hembra no queda preñada entre una fase de reposo manteniendo el útero en un estado no receptivo para la gestación por esto la vaca tiene un comportamiento tranquilo y ya no se encuentra interesada en

El metaestro es cuando el folículo ovulatorio restante se transforma en un cuerpo lúteo. Este es el momento del ciclo estral cuando el cuerpo lúteo está más activo y secreta grandes cantidades de progesterona, llamada diestro. El metaestro y el diestro se conocen como la fase lútea del ciclo estral (Atuesta y Gonella, 2011).

Además, cabe recalcar desde el punto de vista funcional que se pueden describir a estas etapas del ciclo estral de una vaca en dos, **fase folicular** (proestro y estro) que es ahí donde se produce el desarrollo y maduración del ovocito así también como la ovulación y la otra **fase lútea**

(metaestro y diestro) esta está enfocada en la preparación del útero para la preñez (Atuesta y Gonella, 2011).

5.17. El Proceso De Reproducción.

5.17.1. Gestación.

El periodo de gestación o gestación es el periodo dedicado al desarrollo del nuevo organismo y sus membranas, desde la concepción hasta el nacimiento. El embarazo comienza con la fertilización del óvulo, que envía una señal al cuerpo lúteo para que mantenga su estructura y siga produciendo progesterona. Según los criterios descritos anteriormente, se puede demostrar que el útero reacciona protegiendo los vasos y estructuras, lo que sintetiza el secreto llamado Histotrofo. que nutre al feto para adherirse a las paredes del útero. Matriz (Sequeira, 2013).

5.17.2. Vida pre reproductiva.

La vaca pasa por varias etapas de madurez para que los ovarios puedan continuar la ovogénesis, el útero y el cuerpo puedan soportar la gestación. Por lo tanto, la glándula pituitaria madura a los 6 meses, normalmente secreta varias hormonas, pero comienza a secretar hormonas reproductivas (FSH y LH). En el ganado vacuno, la madurez se produce entre los 12 y los 15 meses. Sin embargo, es muy desviado. La etapa de maduración uterina hasta el final del primer parto y el primer período del parto (Sequeira, 2013).

El mismo autor señala que la pubertad se alcanza a los 18 meses (vacas lecheras) y es cuando el animal ha alcanzado la madurez, el mayor tamaño, el peso corporal y las condiciones adecuadas. Para favorecer el embarazo, el factor de crecimiento del cuerpo (280 kg) es más importante que la edad. Durante este período, el animal entra en la vida reproductiva, es decir, en la inseminación artificial o inseminación artificial. Vacas de 18 a 22 meses (Sequeira, 2013).

5.17.3. Vida reproductiva.

En otras palabras, el período reproductivo productivo de una vaca en producción (ternero y leche) ocurre aproximadamente de 6 a 8 años después de la madurez, generalmente de 5 a 6 períodos de preñez. parto y lactancia materna. La vida reproductiva óptima de una vaca lechera está determinada por un ciclo reproductivo de un año (IPP = 365 días) y un ternero y lactancia por año. Sin embargo, las condiciones de las mareas pueden cambiar este índice a 400-420 días (Sequeira, 2013).

5.17.4. Vida post reproductiva en la hembra.

La vida después del parto en una hembra es el momento en que la mujer no es productiva, se le llama en las hembra menopausia o clímax, porque cuando se detiene el ciclo estral. se producen algunos cambios de comportamiento, como la ira, etc., no son tratados con animales, siempre que sean sacrificados una vez finalizada la reproducción o reproducción. (Sequeira, 2013)

5.18. Duración De La Gestación

La duración de la gestación depende de múltiples factores como raza genotipo del feto y la influencia del medio y sus condiciones el término de la gestión lo decide o lo determina el feto a la hora del parto a su vez el macho a través de las normas de manejo de fármacos que se le puedan suministrar al animal esto también puede influir en el período de la gestación (Sequeira, 2013).

5.19. Diagnóstico mediante Ultrasonografía

El método diagnóstico de gestación mediante la ecografía: Se basa en la presencia de líquido uterino intraluminal, el cual se muestra a través de imágenes no ecogénicas, como en el caso de los folículos, es posible observar el embrión como una imagen ecogénica a partir del 27 posterior a la fecundación con una especificidad del 86%, un diagnóstico antes de esta fecha o por la presencia de líquido en el útero no es confiable, ya que puede confundirse con alguna patología

como el piometra. El control de gestación por este método se debe realizar 30, 37, 48 y 55 días de preñez, la más empleada es la ultrasonografía transrectal. Por otro lado, el diagnóstico temprano de la gestación es de gran utilidad en los programas de IA, hay que evitar que ingresen vacas con preñez temprana (menor a 45 días), que al ser sometidas a tratamientos hormonales como en el caso de la prostaglandina, puedan presentar un aborto. Adicionalmente el útero también puede evaluarse 18 para las condiciones patológicas, como, por ejemplo: metritis, piometra, feto momificado (Gutiérrez y Báez, 2014).

5.20. Fases De La Gestación En El Ganado Bovino.

Fecundación:

Es el proceso por el cual los gametos masculina y femenina se logran fusionar durante un período de reproducción sexual para crear un nuevo individuo llamado cigoto con un genoma derivado de ambos padres (INATEC, 2016).

Implantación.

La implantación es el proceso mediante el cual el embrión establece un lugar dentro del útero aquí se convierte en feto a partir de la implantación los nutrientes son aportados mediante un proceso de difusión entre el endometrio materno y la membrana que rodea al embrión. La implantación efectiva cuando la posición del embrión se fija y tiene un período que va de acuerdo a la especie animal de la vaca dura de los 33 a 35 días (INATEC, 2016).

5.20.1. Placentación.

Es el desarrollo de un grupo de membranas extra embrionario que tiene como función satisfacer las necesidades nutricionales que son cada vez mayores del embrión de ahora en adelante y llamado feto. Donde la duración de la gestación tiene una duración completa a término de entre 271 a 305 días, con una media de 283 días, es decir, 9 meses y 10 días (INATEC, 2016).

5.21. Parto

Proceso fisiológico donde el útero gestante expulsa de la madre al momento apropiado o determinado al feto y a su placenta. La preparación para el parto comprende diversos procesos que son de influencia para la maduración del feto fisiológicamente y anatómicamente. Para que así este pueda vivir independientemente de la madre: del canal de parto (pelvis, cérvix, vagina y vulva) para lograr facilitar el paso del feto y sus membranas además de la activación del monitoreo para poder lograr la expulsión del feto y el estímulo de la glándula mamaria para posteriormente poder alimentarlo con leche al neonato (Arturo *et al.*, 2020).

5.22. Comportamiento materno

El cuidado materno empieza después del parto mediante el apego y el cuidado o acicalamiento, durante la limpieza la madre suele ingerir en su totalidad las membranas fetales en los ovinos posteriormente la madre y la cría realizan vocalizaciones que tienen una gran importancia dentro del desarrollo de la relación materno-filial, para posteriormente una vez levantada la madre incita hacia la teta para que mame para así poder iniciar el proceso de lactancia donde además de proporcionar el alimento y suministrar nutrientes a través de la leche esta establece una estrecha relación con su cría en el caso de los bovinos la vaca en los primeros días pospartos permanece mucho tiempo junto a su cría (Morgan y Arnold, 2007).

5.23. Principales causas de abortos

Se considera pérdida del producto de la concepción a partir del periodo fetal aproximadamente a los 42 días hasta antes de los 260 en el caso del ganado la pérdida antes de los 42 días post con Ascensión es denominada como pérdida embrionaria, mayormente las fallas ocurren en la etapa embrionaria debido a que es el periodo más crítico en todo el desarrollo fetal por lo general el feto suele ser más resistente a los agentes patógenos pero también es susceptible

agentes infecciosos sobre todo en el primer y segundo tercio de su desarrollo e información (Rivera, 2001).

Los agentes infecciosos pueden llegar a afectar al embrión o al feto en cualquiera de su etapa de desarrollo ocasionándole consecuentemente la muerte ya sea esta con o sin expulsión además de malformaciones congénitas nacidos muertos nacimiento de crías débiles o nacimiento de crías infestadas a medida que se desarrolla el sistema inmune entre 120 a 125 días en bovinos el feto puede ser capaz de responder a la infección mediante procesos inflamatorios activando su sistema inmune celular y humoral (Rivera, 2001).

5.24. Hormonas

5.24.1. Progesterona

Es una hormona esteroide cuando tu vida por 21 átomos de carbono, esta es secretada por los ovarios luego del estímulo de las gonadotropinas hipofisarias también conocidas como hormonas folículo estimulante y hormona luteinizante. El ovario y las células teca-luteínicas son las encargadas de producir progesterona durante la mitad del ciclo menstrual en los ciclos ovulatorios, estas durante el embarazo se sintetizan por la placenta en el tercer mes. Además de otros órganos que la sintetizan son las glándulas suprarrenales corteza, sistema nervioso central y los testículos (Buitrón *et al.*, 2017).

Ademad la progesterona regula los procesos en varios tejidos interactuando con receptores específicos. En la vagina, promueve la proliferación de células de Langerhans; en el cuello uterino, reduce la sensibilidad a las reacciones de prostaglandinas y oxitocina y reduce la expresión del óxido nítrico sintasa y la ciclooxigenasa inducible. Y efecto en el endometrio y miometrio, la migración del glucógeno desde la base de las células apicales hacia la parte apical, lo que favorece el engrosamiento de la pared de los vasos, provocando cambios en la forma de espiral, inhibiendo

la contracción uterina y la síntesis de ADN. células epiteliales. Efecto antihipertensivo. Por varias razones, la progesterona se usa para tratar diversas enfermedades ginecológicas y obstétricas (Buitrón *et al.*, 2017).

5.24.2. Folículo estimulante (FSH)

La hormona estimulante del folículo (FSH) es una hormona producida por la glándula pituitaria, ubicada en el cerebro. Esta hormona juega un papel fundamental en el sistema reproductivo tanto de machos como de hembras (Gurevich, 2017).

En las hembras, la FSH ayuda a controlar el ciclo menstrual y estimula el crecimiento de los folículos en los ovarios. Los folículos son pequeñas estructuras en los ovarios que contienen óvulos inmaduros. Durante el ciclo menstrual, la FSH estimula el crecimiento de estos folículos y hace que uno de ellos madure y libere un óvulo en un proceso conocido como ovulación. La FSH también es importante para la producción de estrógeno, una hormona clave en el ciclo menstrual y en la fertilidad. En los machos, la FSH estimula la producción de espermatozoides en los testículos. Esta hormona actúa junto con otra hormona llamada hormona luteinizante (LH) para regular la producción de testosterona y la producción de espermatozoides en los testículos (Gurevich, 2017).

5.24.3. Hormona Luteinizante (LH).

Es conocida también por LH en la hembra o ICSH (interstiti al cellis stimulating hormone) en el macho y como metakentrin, factor II, prolan B. El peso molecular de esta hormona varía y depende de los diferentes tipos de animales domésticos. Químicamente, la LH es también una glicoproteína y se diferencia de la FSH en que la actividad biológica está representada por la fracción proteínica. La destrucción de la fracción glucósida no influye en su actividad biológica (Sequeira, 2013).

La hormona luteinizante no se diferencia sólo por su peso molecular entre varios tipos de animales domésticos, sino también inmunobiológica mente. Se comprobó, por ejemplo, que la LH de origen vacuno es contraria inmunobiológica mente de la LH de origen porcino. La fuente más rica de LH es la hipófisis de la oveja, cerdo y ganado vacuno. Estos órganos representan también la materia prima para su fabricación (Gutiérrez, 2008).

Desde el punto de vista funcional se encadena la LH a la actividad de la FSH y su colaboración se realiza la maduración final del folículo de Graf, la secreción alta de la foliulina y la ovulación y formación del cuerpo amarillo. La actividad del cuerpo lúteo es dirigida en algunos animales por otro factor hipofisario, la hormona luteotrófica, LTH, lactógena o prolactina. Durante el proceso de síntesis, la LH sufre modificaciones post-traduccionales como la incorporación de residuos de oligosacáridos del tipo N-unidos con diferente porcentaje de sulfato y ácido siálico. Esta variación específica se considera la principal base bioquímica de la diferenciación entre las isoformas de carga de la LH intrahipofisaria y circulante (Ortega *et al.*, 2016).

5.24.4. Estrógeno.

El estrógeno, la estrona (E1), el estradiol (E2) y el estriol (E3) son un grupo de hormonas que químicamente pertenece a la familia de los compuestos orgánicos esteroides. Por lo tanto, su estructura central consta de 17 enlaces carbono-carbono dispuestos en cuatro anillos fusionados: el núcleo Ciclopentano perhidrofenantreno (tres anillos de ciclohexano y un anillo de ciclopentano) (Crescitelli, 2022).

Una de las funciones principales del estrógeno es regular el ciclo menstrual. Durante la fase folicular del ciclo menstrual, el estrógeno ayuda a estimular el crecimiento de los folículos ováricos y prepara el útero para la ovulación. Una vez que se produce la ovulación, el estrógeno disminuye y es reemplazado por la progesterona, lo que ayuda a preparar el útero para la posible

implantación de un óvulo fertilizado. Otra función importante del estrógeno es la protección de la salud ósea. Esta hormona ayuda a mantener la densidad ósea y a prevenir la osteoporosis, una enfermedad que debilita los huesos y aumenta el riesgo de fracturas. El estrógeno también puede afectar el metabolismo y la regulación del peso corporal, así como la salud cardiovascular (Crescitelli, 2022).

5.24.5. La prostaglandina F2 alfa (PGF2 α).

La prostaglandina F2 α (PGF2 α) juega un papel muy importante en el mecanismo de expulsión placentaria posparto. Las vacas con placenta retenida tienen concentraciones más bajas de PGF2 α en los cotiledones en comparación con las vacas sin placenta retenida. Los mecanismos por los cuales las prostaglandinas previenen la retención placentaria y mejoran la salud uterina no se comprenden completamente. Quizás parte de este mecanismo sea un aumento de las contracciones uterinas. Sin embargo, también se ha observado que PGF2 α aumenta la actividad fagocítica de los neutrófilos endometriales y aumenta varias citocinas que estimulan la función (Salgado *et al.*, 2014).

La prostaglandina F2 alfa (PGF2 α) es una hormona natural que desempeña un papel importante en el ciclo reproductivo de las vacas. Esta hormona es producida en el útero y tiene la capacidad de desencadenar la luteólisis, que es la destrucción del cuerpo lúteo en el ovario. El cuerpo lúteo es un tejido temporal que se forma después de la ovulación y es responsable de producir progesterona, una hormona que mantiene la gestación. Cuando la vaca tiene un cuerpo lúteo activo, significa que no está en estro o en celo, por lo que no está lista para ser montada por el toro (Salazar, 2015).

La PGF2 α se utiliza en la reproducción bovina para sincronizar los celos en el ganado lechero y de carne. Al administrar PGF2 α a vacas con cuerpos lúteos activos, se induce la luteólisis y se

reduce la concentración de progesterona en la sangre, lo que provoca la regresión del cuerpo lúteo y la vuelta al estro. Esto permite programar mejor la inseminación artificial o monta natural y mejorar la eficiencia reproductiva del rebaño (Salazar, 2015).

5.24.6. Gonadotropina GnRH.

La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH por sus siglas en inglés) es una hormona producida en el hipotálamo, una glándula del cerebro que regula la función de la glándula pituitaria y, a su vez, la producción de hormonas sexuales. La GnRH es fundamental en el sistema reproductivo, ya que regula la liberación de dos hormonas importantes: la hormona estimulante del folículo (FSH) y la hormona luteinizante (LH), las cuales desempeñan un papel crucial en la maduración de los óvulos en las mujeres y la producción de espermatozoides en los machos (Zuccolilli, 2011).

La GnRH actúa sobre la glándula pituitaria anterior, estimulando la liberación de FSH y LH. Estas hormonas luego viajan a los ovarios en las hembras y a los testículos en los hombres, donde desencadenan la ovulación y la producción de testosterona, respectivamente. En las mujeres, la GnRH ayuda a regular el ciclo menstrual y la fertilidad, mientras que en los hombres, juega un papel importante en la producción de espermatozoides. Además de su función en la reproducción, la GnRH también desempeña un papel en el tratamiento de ciertas condiciones médicas. Por ejemplo, en algunos casos de infertilidad, se puede recetar GnRH para estimular la producción de óvulos o espermatozoides. También se utiliza en el tratamiento de trastornos hormonales, como la endometriosis y la pubertad precoz (Zuccolilli, 2011).

5.24.7. Prolactina (PRL).

Afirma (Méndez et al. 2005) que “La prolactina (PRL) es una hormona polipeptídica, la cual es sintetizada y secretada por las células especializadas de la apófisis anterior llamada

lactotropos” y toma el nombre “prolactina” debido a las observaciones que se registraron en un extracto de glándula hipofisaria de bovinos y a su capacidad de fomentar la lactancia en conejos. Tiempo después se demostró que esta hormona participaba en el desarrollo de las glándulas mamarias y su producción de proteínas de la leche en el embarazo.

La prolactina hipofisaria cambia ligeramente de tamaño dependiendo del tipo de animal en ovejas, cerdos, bovinos y humanos es de 199 aminoácidos, con un peso molecular de 23 KDa. El sitio principal de síntesis y secreción de la prolactina son las células lactotropas o mamotropas, de la adenohipófisis que son del 20% al 50% de las células de esta glándula. En mamíferos, los principales receptores son la glándula mamaria y el ovario. La prolactina juega un importante papel en el desarrollo morfológico y funcional de la glándula mamaria, así como en la actividad secretora del cuerpo lúteo, afectando por tanto a las funciones reproductoras de los mamíferos (Pérez, 2010).

5.24.8. Relaxina.

La Relaxina es una hormona producida tanto por hembras y machos, pero es más reconocida por su papel en el cuerpo femenino durante el embarazo y el parto. Esta hormona se produce principalmente en el útero y en los ovarios, y su función principal es ayudar a relajar los músculos y los ligamentos en preparación para el parto (Kelly *et al.*, 2001).

Durante el embarazo, los niveles de Relaxina aumentan gradualmente para permitir que el útero se expanda a medida que el feto crece. Esto ayuda a prevenir contracciones prematuras y a preparar el cuerpo de la mujer para el momento del parto. La Relaxina también juega un papel importante en el proceso de dilatación del cuello uterino y en la facilitación del parto. Además de su papel en el embarazo y el parto, la Relaxina también se ha estudiado por sus posibles beneficios en otros aspectos de la salud, como la función cardiovascular y la regulación del metabolismo (Kelly *et al.*, 2001).

5.24.9. Oxitocina (OX).

Las principales funciones de la oxitocina son la regulación del comportamiento social y emocional, así como la inducción del parto y la lactancia materna en las mujeres. Además, se ha demostrado que esta hormona juega un papel importante en la formación de vínculos afectivos, tanto en las relaciones románticas como en las maternas. En el cuerpo de la hembra, durante el parto, la oxitocina se encarga de estimular las contracciones uterinas, favoreciendo la dilatación y el avance del parto. También se libera en grandes cantidades durante la lactancia, facilitando la expulsión de la leche materna y promoviendo el apego entre la madre y la cría (Meza, 2006).

5.24.10. Las inhibinas.

La inhibina es una sustancia contenida en los extractos acuosos testiculares, que es capaz de evitar la hiperhidrofia hipofisiaria y la formación de células denominadas de castración en la pituitaria, y por lo tanto la existencia de una interrelación entre la hipófisis y las gónadas, el uso de este término hace alusión o referencia a un regulador específico de la secreción de la hormona folículo estimulante (FSH) (Alcívar y Álvarez, 2019).

5.25. Sustancias que elabora el útero para mantener la gestación.

5.25.1. Interferón tau.

El interferón también conocido como interferón trofoblástico se descubrió mediante un cultivo aislado y purificado de extractos de blastocitos ovinos, propiedades los cuales secretan una proteína con propiedades antiluteolíticas que extienden la fase lútea de la hembra. (Lenis et al., 2010) Por otra parte, está también participa en el establecimiento y reconocimiento de la gestación, el cual es regulado por múltiples señales e interacciones celulares principalmente entre el embrión y el cuerpo lúteo (Leni *et al.*, 2010).

5.25.2. Histotrofo.

Se trata de una sustancia o medio de cultivo que es utilizado para el alojamiento de tejidos en cultivos celulares, especialmente en la investigación científica, la medicina regenerativa y la creación de modelos experimentales (UNAM, 2021).

El histotrofo generalmente se refiere a una matriz extracelular que proporciona un ambiente adecuado para el crecimiento y desarrollo de los tejidos *in vitro*, imitando el entorno natural de los tejidos en el organismo. Esto se utiliza para estudiar el comportamiento de las células, las interacciones celulares, la respuesta a fármacos, o para la creación de órganos artificiales. El histotrofo, también conocido como leche uterina, desempeña un papel fundamental en la supervivencia temprana del embrión, ya que proporciona los nutrientes esenciales como vitaminas, minerales y enzimas, que son necesarios para el desarrollo fetal antes de la implantación. Además, actúa como una fuente de biomarcadores que reflejan el estado de la función uterina (UNAM, 2021).

6. CAPÍTULO 2: DESARROLLO METODOLÓGICO (MATERIALES Y MÉTODOS)

6.2. Ubicación de la investigación.

El presente estudio se llevó a cabo en la hacienda María Stella $0^{\circ}18'17.7''N$ $80^{\circ}01'56.3''W$, sitio cañaveral en la parroquia Cojimíes, cantón Pedernales, se encuentra situada al noroeste de la provincia de Manabí, limita al: Al Norte. - con la Provincia de Esmeraldas. Al Sur. - con el Cantón Pedernales. Al Este. - con el Cantón Chone y parte de la Provincia de Esmeraldas. Al Oeste. - con el Océano Pacífico.



Figura.1 *Ubicación hacienda Maria Stella.*

Fuente. Google maps, 2024.

6.3. Características del área.

El lugar cuenta con un clima Tropical Semiárido, La temperatura tiene altas variaciones durante el año fluctuando desde un valor mínimo aproximado de $20^{\circ}C$ hasta un máximo aproximado de $33,7^{\circ}C$, esto se debe a la geografía y ubicación del cantón. La precipitación media anual en el cantón es de 1.113 mm, con variaciones debido a fenómenos como El Niño, con una humedad relativa en verano es del 88% y en invierno del 86% (PDOT. Pedernales, 2023).

6.4. Enfoque.

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, en la cual se analizó las diversas variables determinadas en la tasa de preñez en la implantación de embriones además tuvo un enfoque analítico debido a los resultados que se presentaron en un análisis de frecuencia y porcentaje. La modalidad del presente trabajo es netamente de campo e investigativo, debido a la caracterización de las diferentes variables presentadas y propuestas en la misma.

El enfoque cuantitativo implica la recolección de datos y el análisis numérico de los mismos para así lograr obtener conclusiones y generalizaciones en este caso se recopilarán diversos datos cuantitativos relacionados con la preñez y la gestación a término en la implantación de embriones. Según Hernández y Mendoza (2018). El enfoque cuantitativo hace referencia a un enfoque netamente el enfoque cuantitativo hace referencia a un enfoque de investigación desde una perspectiva subjetiva se basa en la recopilación de datos no numéricos como observaciones entrevistas diarios o registros con el objetivo de tener una comprensión profunda de los significados, percepciones y experiencias.

Además, esta investigación es descriptiva ya que se centra en la caracterización de todo el proceso de preñez hasta el parto que se lleva a cabo bajo una recolección exhaustiva de datos y registros tomados a lo largo del período de tiempo determinado. Para Bernal (2010). La investigación descriptiva está enfocada en la descripción precisa y sistemática de una situación o fenómeno con el objetivo de proporcionar una imagen detallada y objetiva de un tema en específico sin buscar explicaciones o relaciones causales la investigación descriptiva además se basa en la recopilación análisis de datos para poder caracterizar y describir fenómenos comportamientos de una población o muestra específica.

El método analítico para esta investigación será usado para obtener las conclusiones y los resultados sobre la prevalencia de la gestación a término y otros factores a investigar en la implantación embrionaria la cual se realizará con cálculos estadísticos para poder determinar el porcentaje de cada uno de los diversos objetivos a investigar.

Este método hace referencia a un enfoque de análisis utilizando la investigación que implica la descomposición y desglose de un fenómeno o problemática en partes pequeñas para así poder comprenderlo de mejor manera además se utiliza para poder examinar y evaluar diversas características y componentes de un tema en particular o en específico y proporciona una base para poder obtener comprensión y generar conclusiones (López y Ramos, 2021).

6.5. Técnicas de investigación.

6.5.1. Descriptiva

La técnica estadística descriptiva, para (Macias *eat al.*, 2016), consiste en la “búsqueda de la refutación de la o las hipótesis mediante tablas o gráficos estadísticos” (p. 397).

6.5.2. Deductiva

Esta técnica o método es un procedimiento de la investigación que es utilizado como un tipo de pensamiento que va desde el razonamiento más general hasta basarse en leyes o principios de un hecho en síntesis este es un método lógico que sirve para poder extraer conclusiones a partir de una serie de principios (Carvajal, 2024).

6.5.3. Analítica

Es el método que se basa en un estudio científico, se encarga descomponer fragmentos elementos o fenómenos para analizar y comprender cómo se componen. Esta técnica nos permite obtener características determinadas de un objeto de estudio en específico donde nos muestra tanto los errores como aciertos sobre la experimentación (López y Ramos, 2021).

6.5.4. Registro

La técnica de registrar, alude a señalar, anotar, inscribir para ello es necesario examinar observar y atender al fenómeno a ser registrado, el registro resultante es una señal o marca que nos informa sobre un ámbito que puede ser manifestado de lo visible hasta lo invisible, en este sentido esta técnica de registro nos permite obtener señales o marcas de la realidad de un estudio y estas resultan ser la intersección entre lo que se pretende observar como lo que se observa y el hecho observado (Cohen y Gómez, 2018).

6.6. Población.

(Gómez *eat al.*,2016), nos hace referencia que la muestra es una población de un tamaño especificado por el investigador pudiendo ser estratificada o no la cual determina una aproximación de sus resultados y forma un criterio analítico para sus poder definir sus conclusiones o recomendaciones.

La población de esta investigación es de 104 vacas implantadas entre los años 2020 a 2023.

6.7. Muestra y Muestreo

Para Hernández (2014), la muestra es “un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos, y que tiene que definirse y delimitarse de antemano con precisión, además de que debe ser representativo de la población”.

La muestra de la investigación es 59 vacas preñadas de una población de 104 vacas implantadas entre los años 2020 a 2023.

6.8. Instrumentos y recolección de datos

Estos instrumentos ayudan a la recolección de datos para verificar y extraer la información requerida. Consecuentemente nos dice Torres y Paz (2006) la selección y agrupación de datos

primarios o secundarios en una investigación científica se realiza por selección y observación de la experimentación científica.

El instrumento para la selección de la muestra fue el ecógrafo portátil, donde se constataba a los 30 días si se encontraba saco gestacional en el útero o cuerpo lúteo en los ovarios.

6.9. Herramientas

Para la tabulación de los datos recolectados de la encuesta realizada a la muestra seleccionada en la investigación efectividad en implantación de embriones Nelore hacienda María Stella, se utilizará los programas de Minitab, Microsoft Office, Excel y Microsoft Office Word.

6.9.1. Un cuadro cruzado (o tabla de contingencia)

Esta es una herramienta utilizada en estadística para analizar la relación entre dos o más variables categóricas. Permite comparar las frecuencias observadas de las combinaciones de las categorías de las variables y calcular estadísticas como el test de Chi-cuadrado para evaluar si existe una relación significativa entre las variables (Lema, 2021).

Para ayudarte con la interpretación de un cuadro cruzado, se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Estructura del cuadro cruzado:

Las filas representan las categorías de una variable.

Las columnas representan las categorías de otra variable.

En las celdas se colocan las frecuencias observadas, es decir, el número de veces que ocurre una combinación particular de las categorías de las variables.

A menudo también se incluyen las frecuencias esperadas, que se calculan bajo la suposición de que las variables no están relacionadas.

Modelo matemático.

$$E_{ij} = \frac{(F_{Total\ fila\ i} \times F_{Total\ columna\ j})}{Total\ general}$$

6.10. Modelo estadístico

6.10.1. Análisis de la relación entre variables categóricas

Las tablas cruzadas permiten ver si hay una relación o dependencia entre dos variables categóricas. Por ejemplo, pueden ayudar a analizar si el género de una persona está relacionado con la preferencia por un producto específico (Lema, 2021).

6.10.2. Prueba de independencia (Prueba Chi-cuadrada de independencia).

Una de las aplicaciones más comunes de las tablas cruzadas es la prueba Chi-cuadrada de independencia, que se usa para determinar si existe una asociación significativa entre dos variables categóricas. Si las frecuencias observadas en la tabla cruzada son muy diferentes de las frecuencias esperadas bajo la hipótesis nula de independencia, podemos concluir que hay una relación significativa entre las variables (Lema, 2021).

La estadística Chi-cuadrada se calcula comparando las frecuencias observadas con las frecuencias esperadas. La fórmula de la estadística Chi-cuadrada es:

$$X^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Análisis descriptivo: Las tablas cruzadas proporcionan una forma fácil de ver cómo se distribuyen los datos entre las distintas categorías. Permiten obtener información rápida sobre las

relaciones entre las variables y pueden ser útiles para resumir y visualizar grandes cantidades de datos categóricos.

Cálculo de probabilidades condicionales: Las tablas cruzadas pueden usarse para calcular probabilidades condicionales. Por ejemplo, se puede calcular la probabilidad de que una persona prefiera el Producto A dado que es masculina, lo que implica el uso de probabilidades condicionadas.

Donde:

- O_{ij} es la frecuencia observada en cada celda.
- E_{ij} es la frecuencia esperada en cada celda bajo la hipótesis de independencia.

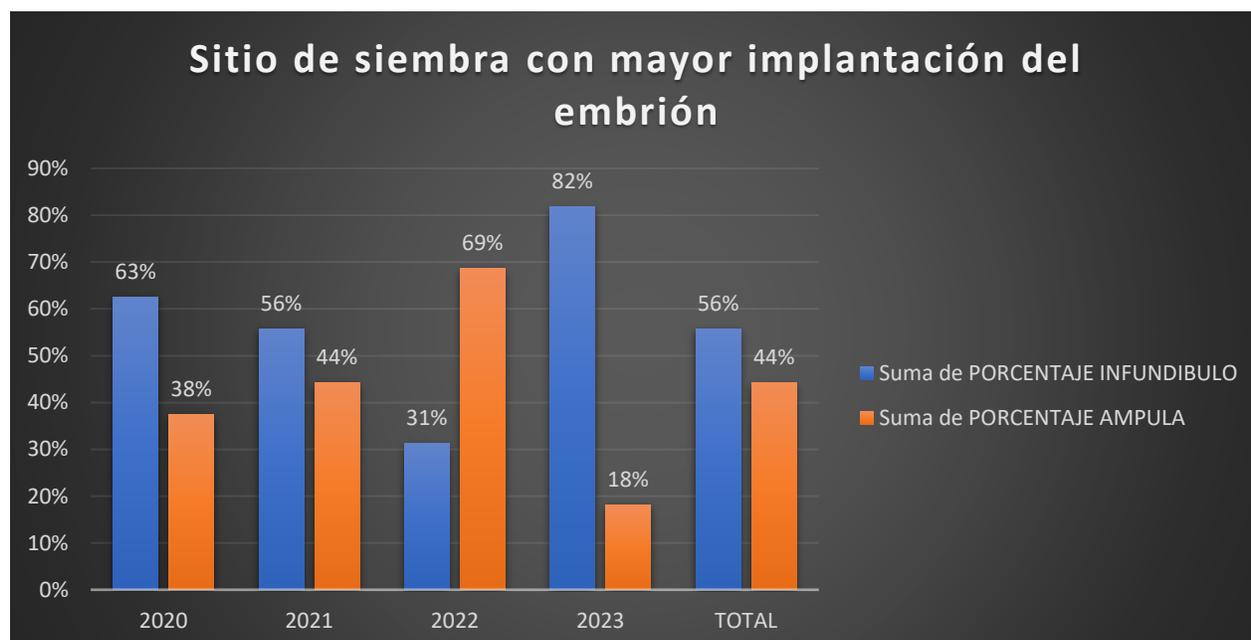
7. CAPÍTULO 3: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. Efectividad de preñez al implantar embriones de la raza Nelore en la hacienda María

Stela

8.1.1. Sitio de siembra con mayor implantación del embrión

Figura 2. Sitio de siembra con mayor implantación del embrión.



Nota: La figura 2 muestra la tabla cruzada entre el infundíbulo y ampula del sitio de siembra con mayor implantación del embrión en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).

La figura 2 nos indica que de 104 animales implantados el 56%, es decir, 58 animales, se sembró en el infundíbulo y 44%, es decir, 46 animales, se sembró en la ampula en un periodo 4 años.

En el año 2020 el 63%, es decir, 10 animales se implantaron en el infundíbulo y el 37%, es decir, 6 animales en la ampula.

En el año 2021 el 56%, es decir, 34 animales se implantaron en el infundíbulo y el 44%, es decir, 27 animales en el ampula.

En el año 2022 el 31%, es decir, 5 animales se implantaron en el infundíbulo y el 69%, es decir, 11 animales en el ampula.

En el año 2023 el 82%, es decir, 9 animales se implantaron en el infundíbulo y el 18%, es decir, 2 en el ampula.

En el año en que más animales se implantaron fue el 2021 con 61 animales, el año en que menos animales se implantaron fue el 2023 con 11 animales, en ambos años el infundíbulo tiene un mayor porcentaje de siembra en relación al ampula. Los cambios pueden estar reflejados en las condiciones de cada lugar de siembra, forma en que se manejan estos espacios y condiciones en que se encuentran los animales implantados.

Tabla 1. Prueba de chi-cuadrada Años, lugar de siembra, monitoreo a los 30 días.

| | Lugar de siembra alto | Lugar de siembra medio | VACIA | PREÑADA | Todo |
|------|-----------------------------|------------------------------|--------|---------|------|
| 2020 | 10 | 6 | 7 | 9 | 32 |
| | 11,429 | 8,686 | 5,143 | 6,743 | |
| | 0,1786 | 0,8305 | 0,6706 | 0,7556 | |
| 2021 | 76 | 47 | 23 | 38 | 184 |
| | 65,714 | 49,943 | 29,571 | 38,771 | |
| | 1,6099 | 0,1734 | 1,4603 | 0,0153 | |
| 2022 | 5 | 11 | 10 | 6 | 32 |
| | 11,429 | 8,686 | 5,143 | 6,743 | |
| | 3,6161 | 0,6166 | 4,5873 | 0,0818 | |

| | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 2023 | 9 | 12 | 5 | 6 | 32 |
| | 11,429 | 8,686 | 5,143 | 6,743 | |
| | 0,5161 | 1,2647 | 0,0040 | 0,0818 | |
| Todo | 100 | 76 | 45 | 59 | 280 |

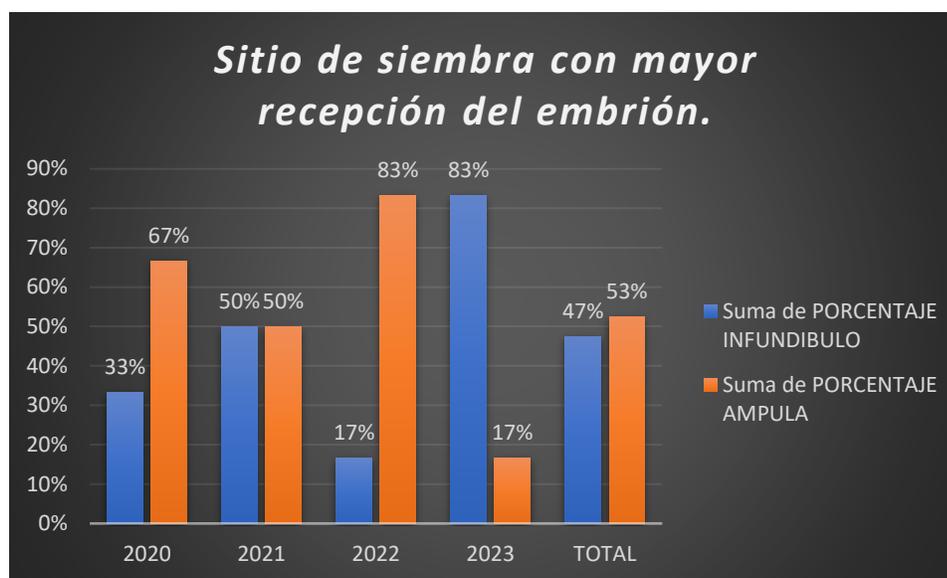
Nota: Tabla 1 de chi cuadrado Años, lugar de siembra, monitoreo. Elaborado por Paredes A. (2024).

Para el lugar de siembra **alto**: El valor p es **0,1786**, lo que es mayor que 0,05, indicando que no hay una diferencia significativa entre los valores observados y los esperados. Para el lugar de siembra **medio**: El valor p es **0,8305**, lo que también es mayor que 0,05, indicando que no hay diferencia significativa. Resumen de la interpretación general: En la mayoría de los años (2020, 2021, 2022, 2023), los valores de p son mayores que 0.05, lo que significa que no se puede rechazar la hipótesis nula, es decir, no hay diferencia significativa entre las frecuencias observadas y esperadas para la mayoría de los lugares de siembra. Sin embargo, en 2021 (vacía) y 2022 (preñada y vacía), algunos valores p son menores que 0.05, lo que indica que en esos casos específicos hay una diferencia significativa, y podríamos concluir que existe alguna relación entre el lugar de siembra y el estado de las vacas (vacía o preñada).

En síntesis el Chi-cuadrado muestra que, aunque hay algunos resultados significativos en ciertos años y lugares de siembra, en general, la distribución de las variables no difiere mucho de lo que se esperaría, lo que sugiere que los lugares de siembra no están fuertemente relacionados con los estados (vacía o preñada) en la mayoría de los casos.

8.1.2 . Sitio de siembra con mayor recepción del embrión

Figura 3. Sitio de siembra con mayor recepción del embrión.



Nota: La figura 3 muestra la tabla cruzada entre el infundíbulo y ampula del sitio de siembra con mayor recepción del embrión en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).

La figura 3 nos indica que de 59 animales con implantación exitosamente el 53%, es decir, 31 animales, se implantaron exitosamente en el ampula y 47%, es decir, 28 animales, se implantaron exitosamente en el infundíbulo en un periodo 4 años.

En el año 2020 el 67%, es decir, 6 animales se implantaron exitosamente en el ampula y el 33%, es decir, 3 animales en el infundíbulo.

En el año 2021 el 50%, es decir, 19 animales se implantaron exitosamente en el ampula y el 50%, es decir, 19 animales en el infundíbulo.

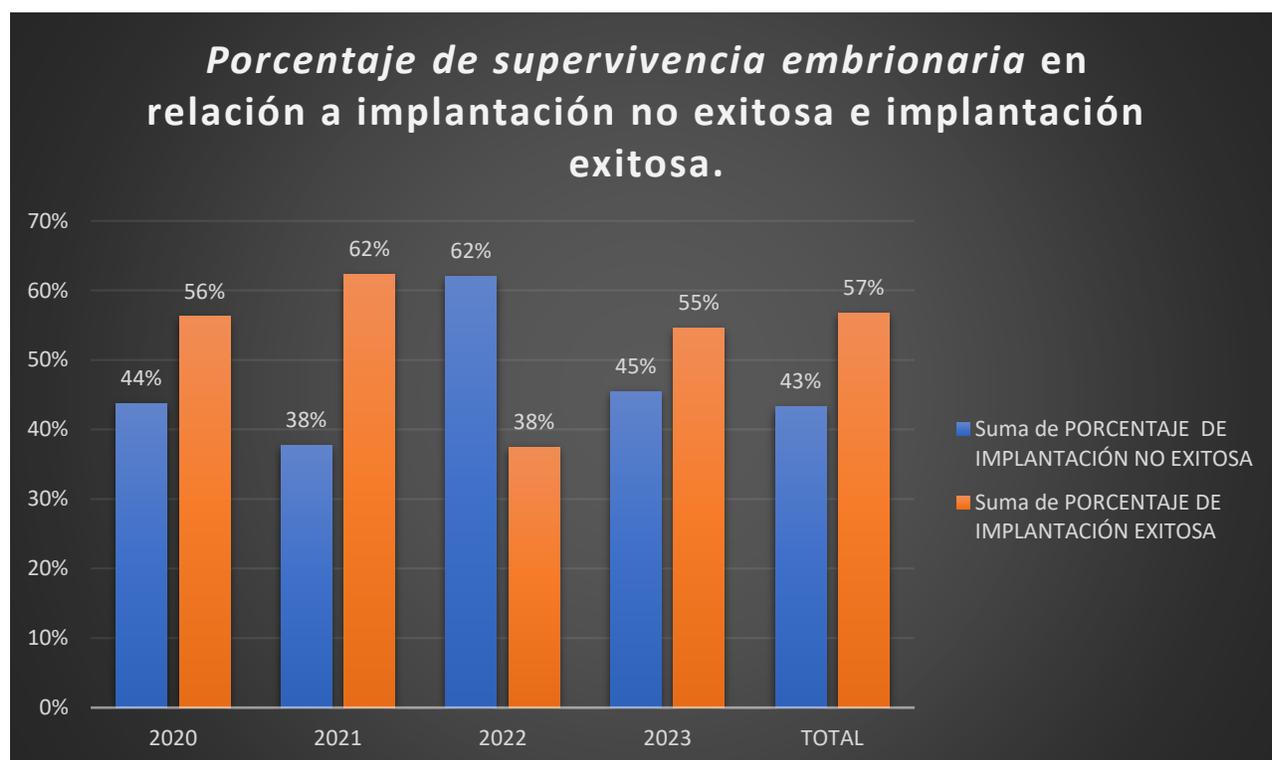
En el año 2022 el 83%, es decir, 5 animales se implantaron exitosamente en el ampula y el 17%, es decir, 1 animales en el infundíbulo.

En el año 2023 el 17%, es decir, 1 animales se implantaron exitosamente en el ampula y el 83%, es decir, 5 animales en el infundíbulo.

7.2. Porcentaje de supervivencia embrionaria

7.2.1. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria En Relación A Implantación Exitosa E Implantación No Exitosa.

Figura 4. Porcentaje de supervivencia embrionaria en relación a implantación no exitosa e implantación exitosa.



Nota: La figura 4 muestra el porcentaje de supervivencia embrionaria en relación a implantación exitosa e implantación no exitosa en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).

La grafica 4 nos demuestra que, de la implantación inicial de 104 bovinos implantados, el porcentaje exitoso fue del 57% correspondiente a 59 animales y el porcentaje no exitoso fue del

43% correspondiente a 45 animales. Obteniendo como muestra 59 implantaciones exitosas a través del monitoreo ecográfico a los 30 días que es el instrumento en la presente investigación.

En el año 2020 hubo 7 implantaciones no exitosas, es decir, el 44% y hubo 9 implantaciones exitosas correspondiente al 56%.

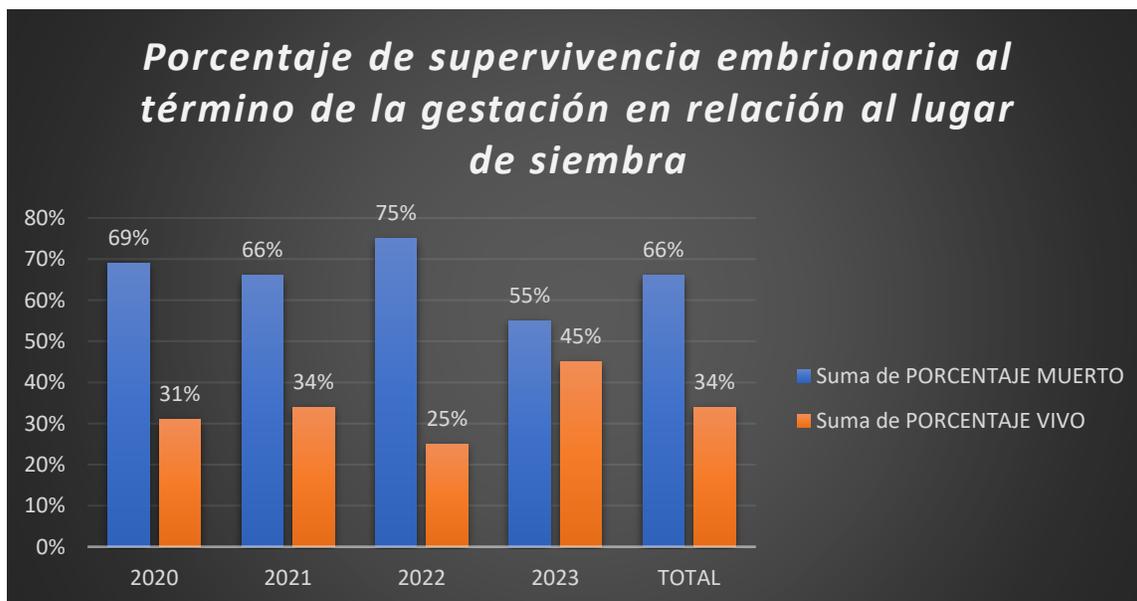
En el año 2021 hubo 23 implantaciones no exitosas, es decir, el 38% y hubo 38 implantaciones exitosas correspondiente al 62%.

En el año 2022 hubo 10 implantaciones no exitosas, es decir, el 62% y hubo 6 implantaciones exitosas correspondiente al 38%.

En el año 2023 hubo 45 implantaciones no exitosas, es decir, el 44% y hubo 6 implantaciones exitosas correspondiente al 55%.

7.2.2. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Al Término De La Gestación

Figura 5. *Porcentaje de supervivencia embrionaria al término de la gestación en relación al lugar de siembra.*



Nota: La figura 5 muestra el porcentaje de supervivencia embrionaria al término de la gestación en relación al lugar de siembra en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).

La figura nos muestra que el porcentaje de supervivencia durante los 4 años es del 34% correspondiente a 35 bovinos y de mortalidad un 66% correspondiente a 67 bovinos en relación al lugar de siembra, es decir, la mayoría de los embriones implantados no sobrevivieron.

En el año 2020 el porcentaje de supervivencia del 31%, es decir, 5 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 69%, es decir, 11 animales.

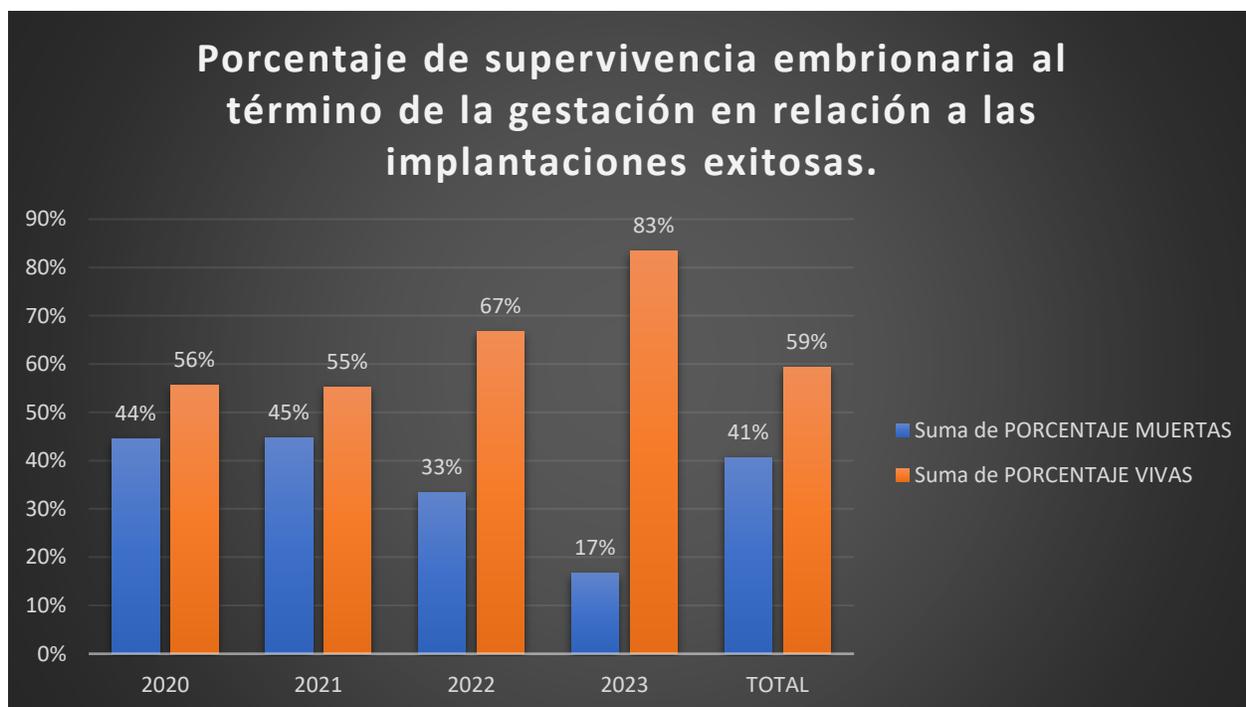
En el año 2021 el porcentaje de supervivencia del 34%, es decir, 21 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 66%, es decir, 40 animales

En el año 2022 el porcentaje de supervivencia del 25%, es decir, 4 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 75%, es decir, 12 animales

En el año 2023 el porcentaje de supervivencia del 45%, es decir, 5 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 55%, es decir, 6 animales.

7.2.3. Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Al Término De La Gestación En Relación A Implantaciones Exitosas

Figura 6. Porcentaje de supervivencia embrionaria al término de la gestación en relación a las implantaciones exitosas.



Nota: La figura 6 muestra el porcentaje de supervivencia embrionaria al término de la gestación en relación a implantaciones exitosas en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).

La figura 6 nos muestra que el porcentaje de supervivencia durante los 4 años es del 59% correspondiente a 35 bovinos y de mortalidad un 41% correspondiente a 24 bovinos en relación a implantaciones exitosas, es decir, la mayoría de los embriones implantados exitosamente sobrevivieron.

En el año 2020 el porcentaje de supervivencia del 56%, es decir, 5 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 44%, es decir, 4 animales.

En el año 2021 el porcentaje de supervivencia del 55%, es decir, 21 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 45%, es decir, 17 animales

En el año 2022 el porcentaje de supervivencia del 67%, es decir, 4 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 33%, es decir, 2 animales

En el año 2023 el porcentaje de supervivencia del 83%, es decir, 5 animales y el porcentaje de mortalidad fue del 17%, es decir, 1 animales.

Tabla 2. Chi cuadrada, porcentaje *de supervivencia embrionaria, llegando al término de la gestación*

| | VACIA | PREÑADA | muerta | viva | Sin sexo | Macho | Hembra | Todo |
|------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|---------|------|
| 2020 | 7 | 9 | 11 | 5 | 11 | 4 | 1 | 48 |
| | 6,968 | 9,135 | 10,529 | 5,574 | 10,529 | 3,097 | 2,168 | |
| | 0,00015 | 0,00201 | 0,02107 | 0,05915 | 0,02107 | 0,26344 | 0,62905 | |
| 2021 | 23 | 38 | 40 | 21 | 40 | 10 | 10 | 182 |
| | 26,419 | 34,639 | 39,923 | 21,135 | 39,923 | 11,742 | 8,219 | |
| | 0,44255 | 0,32617 | 0,00015 | 0,00087 | 0,00015 | 0,25842 | 0,38576 | |
| 2022 | 10 | 6 | 12 | 4 | 12 | 4 | 0 | 48 |
| | 6,968 | 9,135 | 10,529 | 5,574 | 10,529 | 3,097 | 2,168 | |
| | 1,31959 | 1,07616 | 0,20550 | 0,44456 | 0,20550 | 0,26344 | 2,16774 | |
| 2023 | 5 | 6 | 5 | 6 | 5 | 2 | 3 | 32 |
| | 4,645 | 6,090 | 7,019 | 3,716 | 7,019 | 2,065 | 1,445 | |
| | 0,02711 | 0,00134 | 0,58094 | 1,40363 | 0,58094 | 0,00202 | 1,67284 | |
| Todo | 45 | 59 | 68 | 36 | 68 | 20 | 14 | 310 |

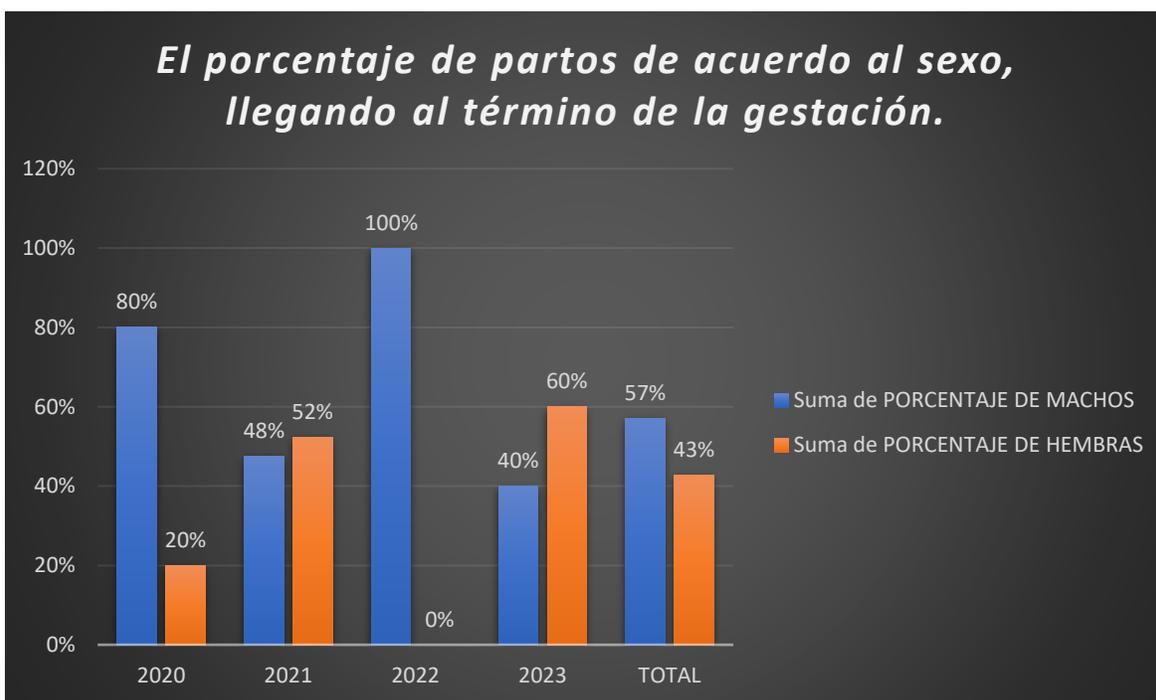
Nota: *Tabla 2* Chi cuadrada, porcentaje *de supervivencia embrionaria, llegando al término de la gestación. Elaborado por Paredes A. (2024).*

Esta tabla nos indica que los valores p menores que 0.05 indican que existe una diferencia significativa entre los valores observados y esperados, lo que sugiere que el lugar de siembra o el año tiene un impacto en la distribución de las categorías en algunas ocasiones.

En particular, las categorías de vacía, preñada, muerta, viva, sin sexo, y macho muestran resultados significativos en algunos años, lo que indica que ciertos factores podrían estar influyendo en las diferencias observadas en estos aspectos.

El porcentaje de partos de acuerdo al sexo, llegando al término de la gestación.

Figura 7. *El porcentaje de partos de acuerdo al sexo, llegando al término de la gestación.*



Nota: *La figura 7 muestra el porcentaje de partos de acuerdo al sexo, llegando al término de la gestación en la hacienda María Stella desde el año 2020 al 2023. Elaborado por Paredes A. (2024).*

La figura 7 nos muestra que el porcentaje de partos llegando al término de la gestación durante los 4 años de hembras es del 43% correspondiente a 15 bovinos y de machos es 57% correspondiente 20 bovinos en relación a implantaciones exitosas, es decir, la mayoría de los embriones implantados exitosamente son machos.

En el año 2020 el porcentaje de partos de acuerdo al sexo fue de hembras 20%, es decir, 1 animal y el porcentaje de machos fue del 80%, es decir, 4 animales.

En el año 2021 el porcentaje de partos de acuerdo al sexo fue de hembras 52%, es decir, 11 animales y el porcentaje de machos fue del 48%, es decir, 10 animales.

En el año 2022 el porcentaje de partos de acuerdo al sexo fue de hembras 0%, es decir, 0 animales y el porcentaje de machos fue del 100%, es decir, 4 animales.

En el año 2023 el porcentaje de partos de acuerdo al sexo fue de hembras 60%, es decir, 3 animales y el porcentaje de machos fue del 40%, es decir, 2 animales.

Tabla 3. *Tabla chi cuadrado, porcentaje de partos de acuerdo al sexo, llegando al término de la gestación*

| | Macho | Hembra | viva | Todo |
|------|--------------|---------------|-------------|-------------|
| 2020 | 4 | 1 | 5 | 10 |
| | 2,857 | 2,000 | 5,143 | |
| | 0,45714 | 0,50000 | 0,00397 | |
| 2021 | 10 | 10 | 21 | 41 |
| | 11,714 | 8,200 | 21,086 | |
| | 0,25087 | 0,39512 | 0,00035 | |
| 2022 | 4 | 0 | 4 | 8 |
| | 2,286 | 1,600 | 4,114 | |
| | 1,28571 | 1,60000 | 0,00317 | |
| 2023 | 2 | 3 | 6 | 11 |
| | 3,143 | 2,200 | 5,657 | |
| | 0,41558 | 0,29091 | 0,02078 | |
| Todo | 20 | 14 | 36 | 70 |

Nota: *La tabla 3 nos muestra el chi cuadrado, hembras, Machos, vivos. Elaborado por Paredes*

A. (2024).

Categorías "Macho" y "Hembra": En todos los años (2020-2023), no se observan diferencias significativas para las categorías "Macho" y "Hembra". Los valores p son siempre mayores que 0.05, lo que sugiere que no hay una discrepancia significativa entre los valores observados y los esperados en estas categorías.

Categoría "Viva": En todos los años (2020-2023), la categoría "Viva" muestra resultados significativos con valores p menores que 0.05. Esto indica que en todos los años, las diferencias entre los valores observados y esperados para esta categoría son estadísticamente significativas, lo que sugiere que la distribución de los individuos vivos difiere de lo que se esperaría bajo la hipótesis nula (sin influencia de otros factores).

En Conclusión: Macho y Hembra no presentan diferencias significativas a lo largo de los años. Viva muestra diferencias significativas en todos los años, lo que sugiere que podría haber factores que están afectando la distribución de los individuos en esta categoría en particular.

8. Discusión.

8.1.Sitio De Siembra Con Mayor Recepción Del Embrión.

Intriago D. nos menciona que “lo ideal es que el implante esté más próximo al oviducto, siempre se trata de llegar a la parte alta regional del Cuerno uterino, pero muchas veces esto se complica debido a que la vaca se mueve porque no están relajadas. Si la manipulas mucho se tiende a lesionar y a tener complicaciones. Sin embargo, si se deja en medio que no está mal, que también hay preñez, pero lo mejor es dejarlo en alta” (Intriago D. 2024)

En efecto, lo ya mencionado por Intriago no se alinea con la técnica utilizada en la Hacienda María Stella, donde en esta investigación porque se observa una ligera ventaja en la recepción del embrión en el ampulla con un 53% frente a la siembra en el infundíbulo con un 47%, aunque la similitud tiene una ligera variación. La discrepancia entre ambas técnicas podría reflejar variaciones operativas, pero ambas siguen siendo relevantes para lograr preñez.

8.2.Porcentaje De Supervivencia Embrionaria, Llegando Al Término De La Gestación

“En la transferencia se espera que haya un 50% de preñez de concepción. Sin embargo, eso tiende a subir y tiende a disminuir por el tema de cuidados, alimentación, calidad de embriones y otros factores. De hecho, nosotros hemos tenido del 60%, incluso trabajos del 69% en vacas de producción, los cuales son resultados buenos, sobre todo en este tipo de vacas y todo eso va a definir el cuidado que se le da a las receptoras y la alimentación, evitando de que estén expuestas a altas temperaturas y estrés después de la implantación.” (Intriago D. 2024)

Estos resultados son consistentes con los datos de la investigación, porque el porcentaje de supervivencia de implantación en relación al sitio de siembra es del 34% y mortalidad del 66%,

sin embargo, el porcentaje de supervivencia en relación a las implantaciones exitosas es del 59% y de mortalidad del 41%, siendo esto consistente con nuestros porcentajes comparativos.

8.3. Porcentaje De Partos De Acuerdo Al Sexo.

El mismo autor comenta que “En trabajos para F 1. se trabaja con toros sexados a hembra, entonces la mayoría de esos terneros nacen hembras, claro que pueden ser machos, debido, a que veces el sexase no es preciso y existe un margen de error, en ese caso la predominancia es hembra. Cuando se utiliza el semen convencional hay 50% de probabilidades, de nacer hembra, también pueden nacer machos porque hay toros que tienen la característica de que sus crías tienen predominancia a machos.” (Intriago D. 2024)

Hay una discrepancia con Intriago debido porque en los hallazgos en la Hacienda María Stella, se observó una predominancia de machos en la población general, con algunos años atípicos (como 2022) mostrando ausencia total de hembras, a pesar de utilizar semen sexado, con un porcentaje de 57% machos y 43% hembras.

9. Conclusión

En el análisis de los datos la efectividad de preñez en la implantación de embriones Nelore en la Hacienda María Stella desde el año 2020 al año 2023 se concluye.

El sitio de siembra con mayor recepción del embrión es el ampula, con el 53% y la siembra en el infundíbulo es del (43%), apunta a una ligera ventaja para la siembra del embrión en el ampula. Con una ligera discrepancia a la utilizada a lo largo de los años, es decir, el infundíbulo. En los años 2020 y 2022 mostró un aumento en los casos de siembra ampola, lo que refleja variaciones en las condiciones del manejo o el espacio utilizado para la implantación. Sin embargo, en el 2023 donde hubo mayor recepción de embriones en el infundíbulo hubo un mayor porcentaje de supervivencia al parto.

El porcentaje de supervivencia embrionaria es del 59%, con 35 animales de la implantación exitosa y el porcentaje de mortalidad es de 41% con 24 animales de las implantaciones exitosas llegando a un 83% en el año 2023.

El porcentaje de partos de acuerdo al sexo es del 57% machos con un número de 20 animales y de hembras del 43%, con 15 animales, los datos revelan una inclinación hacia la predominancia de machos, sin embargo, los años 2021 y 2023 fueron atípicos, mostrando un porcentaje superior de hembras a diferencia del año 2022, que presentó la ausencia total de hembras. Este fenómeno sugiere que existieron factores específicos en esos años que afectaron la proporción de géneros, lo que merece una investigación más profunda en relación a quien brinda el semen sexado.

10. Recomendaciones.

Se recomienda optimizar un mayor porcentaje como técnica de implantación en el infundíbulo para continuar evaluando y comparando las tasas de éxito entre la siembra ampola y el infundíbulo y aumentar la supervivencia en relación a la técnica.

Para tener una disminución de la alta mortalidad en los embriones se recomienda mejorar las condiciones de manejo y estancia de los animales pre y post-implantación especialmente en los primeros 30 días, como el ambiente de las receptoras para aumentar la tasa de supervivencia de los embriones. Además, crear e implementar un protocolo de control riguroso de la salud de las receptoras antes y después de la implantación para garantizar las mejores condiciones posibles de aceptar el embrión.

Se recomienda investigar los factores que influyen en el sexaje de semen de quien brinda para obtener machos y hembras, especialmente en el año atípicos como el 2022 y determinar las condiciones o intervenciones que puedan estar afectando esta distribución de manera inusual que no corresponde a lo esperado.

Establecer un sistema de monitoreo y evaluación continua a largo plazo para seguir los progresos en la efectividad de preñez, la tasa de mortalidad, y la proporción de géneros. Esto permitiría hacer ajustes operativos en tiempo real y evaluar la efectividad de las estrategias implementadas.

11. Referencias Bibliográficas.

Alcívar y Álvarez. (2019). evaluación de los niveles de hormona antimülleriana sobre la dinámica folicular en el ciclo estral en vacas brahman jóvenes y adultas.

<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1161/1/TTMV19.pdf>

Atuesta, J. y Gonella, A. (15 de Marzo de 2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos.

<https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/598/565>

Araúz E, Armas R, Santamaría N, Cuevas L, Mudarra R. (2018). HETEROTERMIA Y GRADIENTE CALÓRICA SECTORIAL DIURNA DEL COMPLEJO ESCROTO-TESTICULAR EN TOROS FLECKVIEH BAJO ESTRÉS CALÓRICO EN LA ÉPOCA SECA EN EL TRÓPICO.

<file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/uprevistas,+ARTICULO+1+++1-15+HETEROTERMIA.pdf>

Arturo F, Olguin y Bernal (s.f.). PARTO Y PUERPERIO.

https://www.ammveb.net/articulos/Parto_puerperio_01.pdf

Becaluba, F. (2006). MÉTODOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN BOVINOS.

https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92-metodos_sincronizacion.pdf

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación administración, economía, humanidades. colombia: Tercera edición.

<https://abacoenred.org/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

Bespin, A., Rivero, I., y Morgado, A. (2007). Historia y uso de la inseminación artificial en la Agropecuaria “La Fundación”, estado Guárico. In En: I Simposio: Tecnologías apropiadas para la ganadería de los llanos de Venezuela.

https://www.researchgate.net/publication/380152161_I_Simposio_Tecnologias_apropiadas_para_la_ganaderia_de_los_llanos_de_Venezuela

Buitrón, R. Bailón, S. Santoyo y Díaz V. (2017) Ginecol. obstet. Méx. vol.85 no.8

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0300-90412017000800489

Carvajal L. (2024). El método deductivo de investigación.

<https://www.lizardo-carvajal.com/el-metodo-deductivo-de-investigacion/>

Castellón, A. (2017). Manual sobre inseminación artificial (Vol. 2). Managua-Ticuantepe, Nicaragua: Korea-Nicaragua, s.a.

Castillo, I; Ceballos, F; Chacon, F; Lamas, J; Quintero, J; Quintero, N. (2022). Sistema reproductor en Bovino (Hembra).

<https://es.scribd.com/document/599985606/articulo-anatomia>

Crescitelli M. (2022). Efectos del estrógeno estrona en la biología ósea y calcificaciones vasculares

<https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/6403/CRESCITELLI%20M.C.%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cohen N. y Gómez G. (2018). Metodología de la investigación, ¿para qué?

<https://www.teseopress.com/metodologiadelainvestigacion/chapter/capitulo-6-instrumentos-de-registro/>

Colomo S. L. (2015). Trasferencia de embriones en bovinos.

<http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7923/SEBASTIAN%20COLOMO%20LARES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Córdoba A. (2015) Simposio Internacional de Reproducción Animal.

<https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/RESUMEN-11-Simposio-Internacional-de-Reproduccion-Animal-2015.pdf>

Google maps. (2024). Ubicación hacienda María Stella

<https://maps.app.goo.gl/U7AchbVeiqzNVXAV6>

Gómez, R. G. (2016). Enciclopedia Bovina. Recuperado el 25 de 01 de 2020, de

http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-Reproduccion_bovina.pdf

Gómez, Villacis, Miranda, y Guadalupe (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. Recuperado de https://pdfs.semanticscholar.org/05a0/92b010acf9756ec0e800749bbe868c4e68f7.pdf?_ga=2.157026619.1267655051.1641417187-1401121125.1641417187

Gurevich M. (2017). Purificación de la hormona foliculo estimulante recombinante humana (rhFSH) por ligandos de afinidad de bajo costo.

<https://core.ac.uk/download/pdf/299812870.pdf>

Gutiérrez C. (2008). Hormonas de la reproducción bovina

http://avpa.ula.ve/libro_desarrollosost/pdf/capitulo_42.pdf

Gutiérrez M. (2022). 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.

file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/2GutierrezGutierrezMiguelNgel_Trabajo-titulacin.pdf

Gutiérrez, D., y Báez, G. (2014). La ultrasonografía en bovinos. Cúcula, Colombia .

<file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/Dialnet-LaUltrasonografiaEnBovinos-5364505.pdf>

Hernández R. (2014). Metodología de la Investigación. Santa Fe. México: mexicana, Reg.

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. Editorial Mc Graw Hill Education.

<https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

INATEC. (2016). MANUAL DEL PROTAGONISTA. Recuperado el 28 de 01 de 2020.

https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spzatt/Reproduccion_Animal.pdf

Kelly A. Kavanagh J. Thomas J. (2001), Relaxina para la maduración cervical y la inducción del trabajo de parto.

https://www.cochrane.org/es/CD003103/PREG_relaxina-para-la-maduracion-cervical-y-la-induccion-del-trabajo-de-parto

Lema B. A. (2021) Informe final del trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciada en Pedagogía de la Actividad Física y Deporte.

Lenis, A. Restrepo, J. Olivera, M. Tarazona, A. (2010). Interferón tau en la ventana de reconocimiento materno embrionario bovino.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-42262010000100003

López, A. y Ramos, G. (2021). Acerca de los métodos teóricos y empíricos de investigación: significación para la investigación educativa. *Revista Conrado*, 17(3), 22-31.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2133>

Meza Maldonado, (2006). EFECTO DE DIFERENTES DOSIS DE OXITOCINA SOBRE LA VIDA Y FUNCIONALIDAD DEL CUERPO LÚTEO EN VACAS F1.

<https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000603176/3/0603176.pdf>

Macías M, Villasís M. y Miranda (2016). Estadística descriptiva.

<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755026009.pdf>

MELGAR L, (2022). EVALUACIÓN DEL AGUA DE COCO (Cocos nucifera) COMO DILUYENTE DEL SEMEN BOVINO Y SU EFECTO EN EL PORCENTAJE DE PREÑEZ DE VACAS INSEMINADAS A TIEMPO FIJO.

<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/31937/TV3092.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Méndez, I. Cariño, C. y Díaz, L. (2005). La prolactina en el sistema inmunológico: aspectos de síntesis y efectos biológicos. *Revista de investigación clínica*, 57(3),

[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000300009#:~:text=La%20prolactina%20\(PRL\)%20es%20una,promover%20la%20lactancia%20en%20conejos.](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-83762005000300009#:~:text=La%20prolactina%20(PRL)%20es%20una,promover%20la%20lactancia%20en%20conejos.)

Montovio E. (2021) “Evaluación de toros raza Hereford para función productiva y reproductiva en una cabaña de la Patagonia Norte”.

<https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/8246/1/informe%20final%20emi%20%281%29.pdf>

Morales M; Vargas J; Salazar R, Mancheno R, (1995) PROTOCOLOS DE SUPEROVULACIÓN UTILIZANDO DIFERENTES DOSIS DE GONADOTROPINA CORIÓNICA EQUINA (eCG) EN LA PRODUCCIÓN DE EMBRIONES OVINOS

<file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/66-Texto%20del%20art%C3%ADculo-233-1-10-20191010.pdf>

Morrell, K. and J Arnold (2007) 'Look after they leap', International Journal of Human Resource Management, Management, https://www.academia.edu/19427447/Morrell_K_and_J_Arnold_2007_Look_after_they_leap_International_Journal_of_Human_Resource_Management_18_9_1683_99?auto=download

Murga Valderrama N, (2022). "CARACTERIZACIÓN DEL MICROBIOMA UTERINO Y TASA DE IMPLANTACIÓN EMBRIONARIA EN BOVINOS".

<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/3025/TESIS%20-%20NILTON%20LUIS%20MURGA%20VALDERRAMA.pdf?seq>

Nebel, R. (2013). Detección de celos y tiempo de inseminación. Lechería: https://www.engormix.com/lecheria/manejo-reproductivo-vacas-lecheras/deteccion-celos-tiempo-inseminacion_a29916/

Ortega, A; Olivares, A; Murcia, C; Díaz, D; Gonzales, E. Actividad biológica e inmunológica de las isoformas de carga de la hormona luteinizante bovina https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200711242016000100029

Pardo Gambarte L, (2017). estructura, función y patología testicular más frecuente. <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11694/Pardo%20Gambarte%20Laura.pdf?sequence=4>

PDOT. Pedernales, (2023) gobierno municipal de Pedernales.

[PDOT PEDERNALES \(1\).pdf](#)

Pérez J. (2010) FISIOLÓGÍA DE LA PROLACTINA.

[file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/Fisiolog%C3%ADa%20de%20la%20prolactina%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/Fisiolog%C3%ADa%20de%20la%20prolactina%20(1).pdf)

Pilla N. (2021). PREÑEZ DE VACAS MESTIZAS CON LA IMPLANTACIÓN DE EMBRIONES IN VIVO E IN VITRO, PARA MEJORAR LA GENÉTICA BOVINA EN MACAS.

<https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7913/1/PC-002058.pdf>

Ponce, N. (2015). TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN GANADO BOVINO.

https://repositorioinstitucional.ceu.es/bitstream/10637/7574/1/Transferencia%20de%20embriones%20en%20ganado%20bovino_TFG_Nuria%20Ponce%20Palau.pdf

Sánchez Parra L. (2014). “CARACTERIZACIÓN DE LAS ALTERACIONES MACROSCÓPICAS DEL APARATO GENITAL DE HEMBRAS BOVINAS FAENADAS EN EL CAMAL FRIGORÍFICO MUNICIPAL AMBATO”

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6493/1/Tesis%2009%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20202.pdf>

Rivera, H. (2001). Casusas frecuentes de abortos bovinos. revista de investigación veterinaria Perú.

<http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a14v12n2.pdf>

Salazar L. (2015). Efecto de la prostaglandina (PGF 2α) individual y en combinación con la Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH – Ovsynch), en la eficiencia reproductiva de vacas lecheras en Yurimaguas.

https://www.agrovetmarket.com/en/animal-health-research/pdf-download/effect-of-prostaglandin-pgf2_-individually-and-in-combination-with-gonadotropin-releasing-hormone-gnrh---ovsynch-on-reproductive-efficiency-of-dairy-cows-in-yurimaguas

Salgado, Bouda, Aparicio, et al. (2014). Efecto de la aplicación de prostaglandina F2 α en las primeras horas posparto sobre las concentraciones séricas de calcio en vacas lecheras
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S244867602014000200002&script=sci_arttext&tlng=es

Segura, J.C.; Velásquez, P.A.; Medina, P.G. (1998) Comportamiento hasta el destete de dos hatos cebú comercial en el oriente de Yucatán.

<https://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/index.php/Pecuarias/article/view/3491/2911>

Sequeira, L. (2013). Manual compendio sobre reproducción animal. Managua, Nicaragua.

<http://repositorio.una.edu.ni/2473/1/nl53t683c.pdf>

Sequeira, L. (2013). Compendio sobre producción animal. Universidad Nacional Agraria

<https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>

Tocarruncho F, (2015). SUPEROVULACIÓN Y TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN BOVINOS.

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1371&context=medicina_veterinaria

Torres M. y Paz K. (2006) METODOS DE RECOLECCION DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN

https://fgsalazar.net/LANDIVAR/ING-PRIMERO/boletin03/URL_03_BAS01.pdf

Trigoso, Y. M. (2017). Efecto del uso de dos dilutores (agua de coco y leche descremada) para la viabilidad espermática en semen fresco de bovinos. Chachapoyas-Amazonas-Perú.

<https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/1258/TESIS%20%20MILTON%20%20TRIGOSO%20YALTA%202017.pdf?sequence=4>

UNAM. (2021). reproducción de los animales domésticos.

[https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo8/nutricion-fetal.html#:~:text=El%20histotrofo%20\(leche%20uterina\)%20es,biomarcadores%20de%20la%20funci%C3%B3n%20uterina%20autor%20del%20libro](https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo8/nutricion-fetal.html#:~:text=El%20histotrofo%20(leche%20uterina)%20es,biomarcadores%20de%20la%20funci%C3%B3n%20uterina%20autor%20del%20libro)

Urdaneta F. (2009). Mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de ganadería bovina de doble propósito (Taurus-Indicus). 17(3):109-120.

[file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/Mejoramiento de la eficiencia productiva de los sistemas de ganadería de doble propósito.pdf](file:///C:/Users/ANGIE/Downloads/Mejoramiento%20de%20la%20eficiencia%20productiva%20de%20los%20sistemas%20de%20ganaderia%20de%20doble%20proposito.pdf)

Urrego R, Restrepo G. (2006). Implicaciones de la biotecnología reproductiva en la producción animal.

<https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/282/2309>

Zuccolilli G. (2011). Origen y migración de las neuronas GnRH en el bovino (Bos taurus)

<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/124135>

ANEXOS.

Anexo 1. Cuadro de costos aproximados.

| Resumen de costos aproximados | | |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|
| Compra de un ternero | Inseminación artificial | Implantación de embriones |
| \$500 - \$1,500 USD. | \$50 - \$125 USD. | \$400 - \$800 USD. |

Consideraciones:

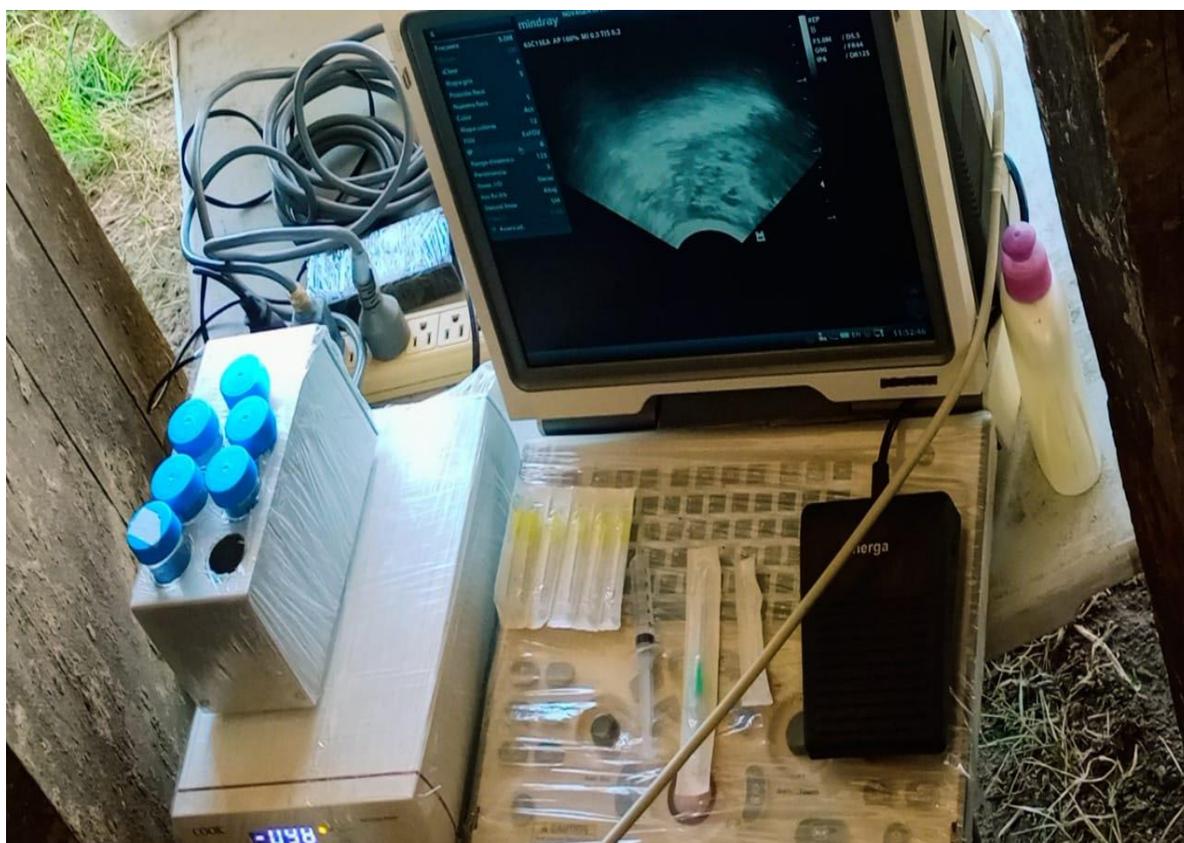
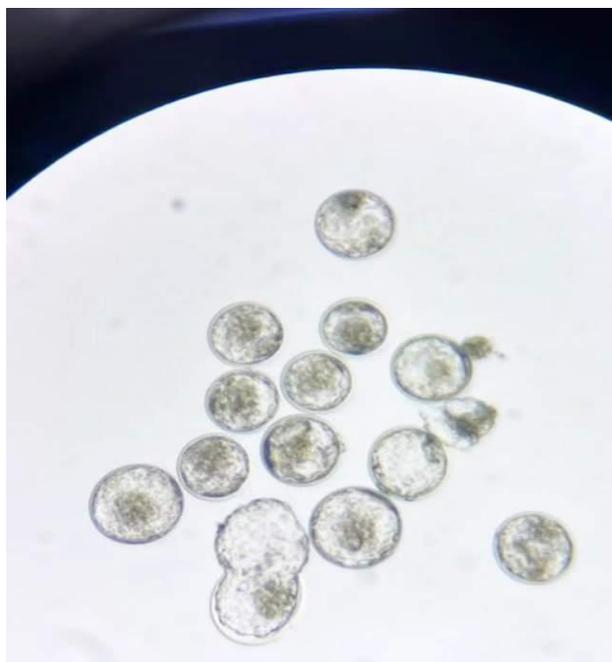
- La inseminación artificial es la opción menos costosa, pero no garantiza un 100% de tasa de éxito, lo que puede generar costos adicionales si la inseminación no tiene éxito y hay que repetirla y solo se reconoce el material genético del macho.

- La implantación de embriones es más costosa, pero tiene la ventaja de generar un alto potencial genético, con la posibilidad de utilizar embriones de toros de élite, y suele tener una mayor tasa de éxito.

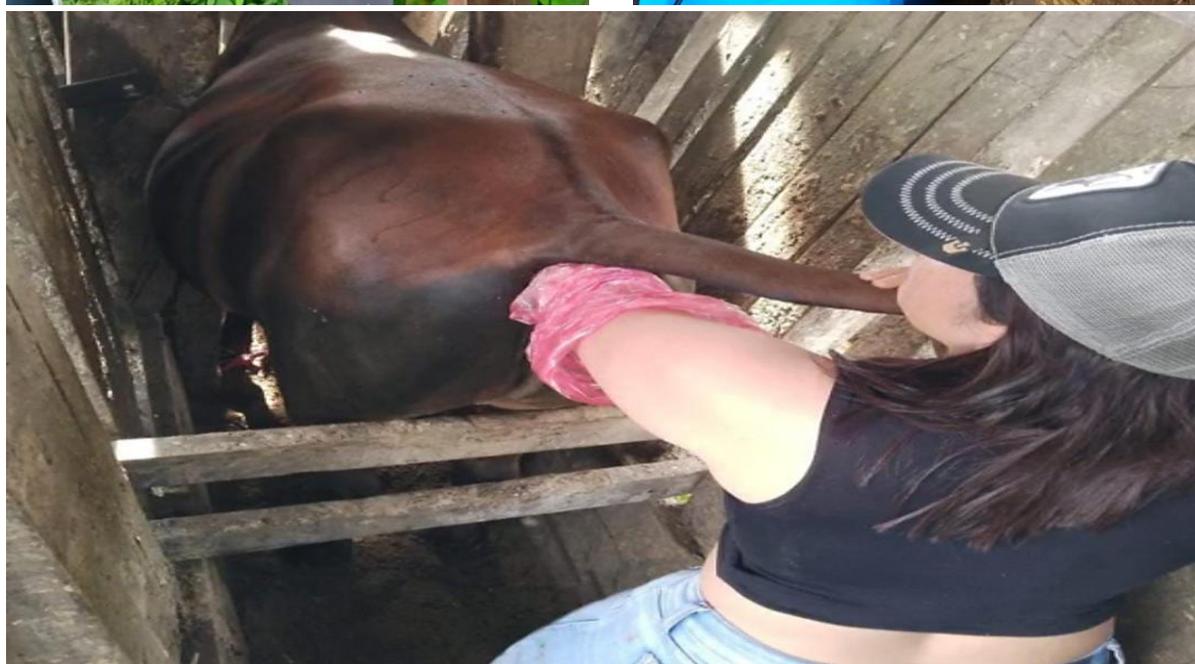
- Comprar un ternero de raza implica el costo inicial más alto, pero proporciona un animal ya nacido y listo para el manejo. Sin embargo, el costo de adquisición podría ser más alto si se busca un animal con una excelente genética.

Anexo 2. *Preparación dónante, aspiración y extracción de ovocitos.*





Anexo 3. Implantacion, monitoreo 30 dias, palpacion.



Anexo 4. *Ternero de embion implando en maria stella.*

