



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

Monografía

Principales causas del anestro en vacas reproductoras, colonia
Yolaina, Nueva Guinea, 2021

Para optar al título de Medicina Veterinaria

Autores:

Jackarely Onasis Duarte Laguna

Sherling Alyeris Rocha Oporta

Tutor:

Mv. Wilberto Antonio Cruz Pastora

Asesor:

Ing. Carlos Álvarez Amador

Nueva Guinea, mayo de 2022

UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE

URACCAN

Monografía

Principales causas del anestro en vacas reproductoras, colonia
Yolaina, Nueva Guinea, 2021

Para optar al título de Medicina Veterinaria

Autores:

Jackarely Onasis Duarte Laguna

Sherling Alyeris Rocha Oporta

Tutor:

Mv. Wilberto Antonio Cruz Pastora

Asesor:

Ing. Carlos Álvarez Amador

Nueva Guinea, mayo de 2022

Primeramente a Dios, por haberme permitido llegar a este momento tan importante en mi vida, a mi madre Jackeline Laguna Cruz y mi abuela Adilia Cruz Herrera, por ser mis pilares fundamentales y apoyarme en cada paso de mi desarrollo personal y profesional, a mi hija Valeria Obando Duarte quien llegó a mi vida a llenar de luz, esperanza y motivación para ser cada día una mejor persona, a mi esposo, por apoyarme y respaldarme en cada uno de los propósitos de mi vida, a mi amiga y compañera de tesis que juntas pudimos concluir este éxito profesional.

Jackarely Onasis Duarte Laguna

A Dios, por permitirme llegar a este punto tan especial en mi vida. Por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorar cada día más. A mis padres, Luisa Oporta Diaz y Teodoro Rocha Diaz, porque ellos siempre estuvieron a mi lado brindándome su amor, apoyo y consejos durante esta larga y hermosa carrera y para hacer de mí una mejor persona; a mis hermanos por colaborar en diferentes momentos de mi vida, mi amiga y compañera de monografía gracias al equipo que formamos logramos llegar hasta el final del camino, mis amigos y todas aquellas personas que de una u otra manera han contribuido para ser de este sueño una realidad.

Sherling Alyeris Rocha Oporta.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios, por darnos la vida, sabiduría y la perseverancia para poder concluir con éxito nuestra carrera y durante todo el proceso de formación.

A nuestros padres y familiares por brindarnos su apoyo incondicional en el transcurso de nuestros estudios universitarios.

A nuestra alma máter, URACCAN, quien nos acogió durante muchos años y con paciencia, formó en nosotras un profesional en desarrollo con valores y actitudes humanistas.

A nuestro tutor, Mv. Wilberto Antonio Cruz Pastora, quien, con su conocimiento y experiencia, fue un pilar fundamental para la culminación de nuestra monografía.

A nuestro asesor y docente, Ing. Carlos Álvarez Amador, quien nos apoyó desde el comienzo de nuestro trabajo y con su experiencia y sabiduría contribuyó a la finalización de este proceso.

A los productores, quienes permitieron nuestras visitas a sus unidades de producción. Y a todas aquellas personas que de una u otra forma fueron partícipes para poder concluir esta meta tan importante en nuestras vidas.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo general.....	2
2.2. Objetivos específicos	2
III. MARCO TEÓRICO	3
3.1. Importancia de la Ganadería en Nicaragua.....	3
3.2. Población reproductora bovina en Nicaragua.....	4
3.3. Indicadores Reproductivos en Nicaragua.....	4
3.4. Importancia del Registro Reproductivo en los sistemas ganaderos.....	6
3.5. La hembra bovina reproductora	7
3.6. Ciclo Reproductivo de la hembra bovina	9
3.7. Intervalo Parto – Parto	10
3.8. Factores que afectan el ciclo reproductivo	11
3.9. Anestro	12
3.10. Principales factores que inciden en el anestro	17
3.11. Causas del Anestro.....	22
3.12. Principales patologías reproductivas asociadas al anestro.....	23
3.12.2. Patologías Uterinas	25
3.13. El Macho.....	28
3.14. Métodos de Diagnóstico del Anestro	30
3.15. Estrategias para la prevención del Anestro	31
IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES	34
4.1. Ubicación del estudio	34
4.2. Enfoque de la Investigación	34
4.3. Tipo de Investigación	34
4.4. Población	34
4.5. Muestra y Muestreo	34
4.6. Criterios de selección de la unidad de análisis	35
4.7. Técnicas e instrumentos	35
4.8. Variables del estudio.....	36
4.9. Procesamiento y análisis de información	38
4.10. Materiales y Métodos	38
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
5.2. Prevalencia del Anestro en vacas reproductoras de Yolaina.....	40

5.3. Factores que inciden en el anestro en vacas reproductoras en el ámbito de estudio.....	42
5.4. Clasificación del anestro en relación a sus causas	53
5.5. Principales causas del anestro y otros indicadores reproductivos	54
5.6. Estrategias de manejo para disminuir la etapa de anestro en el hato reproductor	57
VI. CONCLUSIONES	60
VII. RECOMENDACIONES	61
VIII. LISTA DE REFERENCIAS	62
IX. ANEXOS	72
Anexo 1. Guía de Encuesta	72
Anexo 2. Ficha de Registro para vacas reproductoras	75
Anexo 3. Ficha de Registro control de anestro	76
Anexo 4. Galería de imágenes	77
Anexo 5. Aval del tutor	79

RESUMEN

La producción ganadera depende de una serie de factores que determinan su comportamiento. El anestro es uno de la principal limitante de la eficiencia reproductiva para ganado bovino, la presencia de patologías en las explotaciones es un factor negativo ya que afecta la economía bajando la producción de crías, provocando pérdidas económicas y baja eficiencia en la productividad de las unidades ganaderas. El presente estudio se realizó con el propósito de identificar las principales causas del anestro en vacas reproductoras en la colonia Yolaina, municipio de Nueva Guinea, RACCS, fue ejecutado durante el periodo diciembre 2021- febrero 2022. Teniendo la participación total de 10 unidades de producción, con hatos de entre 6 y 22 vacas reproductoras en un 60%, se tomó como unidad de análisis un total de 76 vacas, tomando en cuenta que las mismas cumplieran con los criterios de selección. Entre las principales variables se evaluó: prevalencia, causas y periodo de anestro, condición corporal, periodo de amamantamiento.

En base a los resultados obtenidos se puede detallar una prevalencia de 60.5% de vacas afectadas por anestro verdadero, se encontraron patología asociadas al anestro con un 67.4% de hipofunción ovárica, siendo esta la más relevante, así mismo, la principal causa de anestro fue el amamantamiento prolongado, teniendo este una influencia de 68%, seguido por un déficit nutricional manifestado en la condición corporal de las hembras reproductoras. Se realizaron propuestas de estrategias en la prevención del anestro en vacas reproductoras, señalando los aspectos más importantes, entre ellos acortar el periodo de destete y brindar mejores alternativas nutricionales, así como llevar registros reproductivos. Se puede concluir, que los principales factores que ocasionan anestro en las vacas reproductoras son el manejo inadecuado, el déficit nutricional, la edad, el número de partos y el amamantamiento prolongado.

Palabras clave: anestro, nutrición, amamantamiento, condición corporal, edad, número de partos.

I. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad y eficiencia en la ganadería bovina, depende fundamentalmente de las capacidades reproductivas del animal, estado de salud e incremento de la productividad en una explotación. Un parto al año por hembra bovina incorporada a la reproducción garantiza una lactancia y al menos una cría de auto remplazo (Sosa et al., 2007)

La producción ganadera depende de una serie de factores que determinan su comportamiento. El anestro es uno de la principal limitante de la eficiencia reproductiva para ganado bovino, por lo que se debe implementar a la unidad productiva programas de manejo reproductivo tendientes a reducir los días abiertos, por ende, la raza, la época del año al parto, el número de partos y la condición corporal también influyen en la presentación del anestro (Díaz y Pérez, 2013).

La presencia de patologías en las explotaciones es un factor negativo ya que afecta la economía bajando la producción de crías, provocando pérdidas económicas y baja eficiencia en la productividad de las unidades ganaderas. Conociendo que los índices reproductivos que caracterizan el ganado bovino en Nicaragua (Flores y Gutiérrez, 2011).

Es por ello que es necesario identificar las causas del anestro y su efecto en la situación reproductiva de las comunidades bovinas del municipio de Nueva Guinea, tomando en cuenta que este trastorno es uno de los principales que ocasiona pérdidas económicas significativas en los hatos productivos.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Describir las principales causas del anestro en vacas reproductoras, colonia Yolaina, Nueva Guinea, 2021.

2.2. Objetivos específicos

- Definir los factores que ocasionan anestro en vacas reproductoras en el ámbito de estudio.
- Clasificar el tipo de anestro en relación a sus causas.
- Determinar la prevalencia de anestro en vacas reproductoras.
- Proponer una estrategia de manejo para disminuir la etapa de anestro en el hato reproductor.

III. MARCO TEÓRICO

3.1. Importancia de la Ganadería en Nicaragua

Nicaragua es un país altamente agropecuario siendo de gran importancia la producción ganadera y dentro de esta la producción de leche. La leche y sus derivados son considerados productos muy importantes en la dieta alimenticia de la población nicaragüense. A pesar de los problemas que enfrenta el sector, los productos lácteos pueden jugar un papel de gran importancia tanto por su capacidad de generación de empleo, de ingresos para el sector rural y de apoyo al sector productivo de leche para exportación como por sus mismas potencialidades (Mejía,2004).

En Nicaragua el sector agropecuario es fundamental no solamente por brindar alimentos a la población, sino porque desempeña un papel importante dentro de la actividad económica. La ganadería nacional se encuentra en manos de pequeños y medianos productores. En la actualidad, el 85 % de las explotaciones bovina son de doble propósito y el 72 % de los ingresos que genera el sector pecuario se debe a la producción de leche y carne. La ganadería se destaca por ser uno de los rubros que genera alimentos e ingresos a la mayoría de los productores dedicados a la actividad, además de generar transformación de la materia prima que es la leche en quesos, crema etc., que ayudan a mejorar la economía del país (Díaz y Pérez, 2013).

En Nicaragua, deben de señalarse algunos conceptos generales sobre la explotación animal. La producción animal está centrada sobre la producción bovina desde el fomento ganadero de los años 50, y esto fundamentalmente para la exportación (grandes productores) y para la subsistencia (pequeños productores) (Sequeira, 2013).

La rentabilidad y eficiencia en la ganadería bovina, depende fundamentalmente de las capacidades reproductivas del animal, estado de salud e incremento de la

productividad por área en una explotación. Un parto al año por hembra incorporada a la reproducción garantiza una lactancia y al menos una cría de auto-reemplazo (Sosa et al., 2007). En una explotación pecuaria se debe tomar en cuenta los índices de reproducción llevando un control de los animales y del incremento del hato (Díaz y Pérez, 2013).

3.2. Población reproductora bovina en Nicaragua

El Censo Nacional Agropecuario (CENAGRO) 2012, arroja que existe una población de 275, 644 vaquillas en etapa de 2 a 3 años, es decir en periodo reproductivo. Por otra parte, plantea que existe un aproximado de 226,447 vaquillas de 3 años a más, las cuales conforman parte de la población reproductora de Nicaragua. La población de vacas secas es de 526, 050 y una población de 994, 418 vacas paridas (Instituto Nacional de Información de Desarrollo [INIDE]; Ministerio Agropecuario y Forestal [MAGFOR], 2012).

3.3. Indicadores Reproductivos en Nicaragua

Respecto a otros países que son utilizados como referencia para la producción animal, se pueden hacer las siguientes comparaciones para conocer los niveles de productividad en cuanto a reproducción animal en Nicaragua:

- Intervalo entre Partos en Ganado Bovino: 600 a 800 días contraste a 360 a 370 días (Canadá).
- Índice de Intensificación de la Producción Ganadera: 5% contra 90% (Europa).
- Porcentaje de Inseminación Artificial en Ganado Bovino: menos de 5% de masa total contra 100% (Suecia).

- Una de razas Bovinas Especializadas: Fundamentalmente doble propósito (90%) contra 0% (Sequeira, 2013).

Por ejemplo, si se considera que, con la inseminación artificial, y con un buen manejo alimenticio, una vaca puede tener un parto anualmente (IPP=365 días), en Nicaragua, los valores en las mejores fincas del país (península Chiltepe) alcanzan los 14 o 15 meses (IPP=420 días), y los valores obtenidos con manejo tradicional (monta natural, trashumancia) se acercan a los dos años (IPP=600 a 800 días). En otras palabras, se pierde la mitad potencial de producción ganadera (Sequeira, 2013).

Los índices reproductivos de Nicaragua son muy bajos, el primer parto ocurre a los 3 o 4 años, cuando puede conseguirse a los 2 años y medio. Menos de la mitad de las vacas resultan preñadas cuando ese porcentaje podría llegar hasta el 70 %. El tiempo entre partos es de 28 meses cuando podría ser de 14 o 15 meses (Blandón et al., 2003). Por otra parte, una de las principales causas de bajos índices reproductivos en Nicaragua se da por la falta de asistencia técnica a los pequeños y medianos productores.

Sin embargo, Sequeira (2013) expresa que, la reproducción animal en Nicaragua ha cambiado significativamente en los últimos años. En la actualidad la mayoría de las fincas realizan selecciones de los animales, uso y manejo de los registros manuscritos o computarizados, monta natural controlada, mejoramiento genético a través de la inseminación artificial usando semen de excelente calidad nacional y extranjero.

Tabla 1. Situación Reproductiva en Nicaragua

Parámetros	Promedio Nacional	Deseables
Tasa de Gestación (%)	54	70
Edad al primer parto (Meses)	42 -48	24-30
Intervalo Parto – Concepción (Días)	90-100	60-70
IPP (Meses)	24	14
Destete (Meses)	10	7

Fuente: Sequeira, 2013

3.4. Importancia del Registro Reproductivo en los sistemas ganaderos

Los registros reproductivos en la ganadería como cualquier industria requieren de sistemas y métodos contables que permiten evaluar periódicamente sus actividades, son esenciales, así como fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras (Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua) [APEN, Proyecto Trazar–Ni], S.F.).

Así mismo, un estudio realizado por Londoño (2015), menciona que en las empresas ganaderas donde se implementó el manejo de datos sistematizado, se obtuvo las diferencias frente a las que no implementan este manejo, un mayor control de las decisiones que se tomaron a la hora de hacer mucho más rentable la finca.

Otro aspecto de suma importancia es que mediante los registros es posible medir cuanto producimos, que producimos, como producimos y a que costo se producen en cualquier sistema productivo. Además, los registros permiten calcular cuántos días han pasado después del parto y que la vaca no ha quedado preñada; este dato es de mucha relevancia porque indica una problemática y también permite observar el desarrollo desde el punto de vista económico (APEN, Proyecto Trazar – Nic, 2007).

3.5. La hembra bovina reproductora

El entendimiento de la anatomía y la fisiología del sistema reproductivo de la hembra bovina, es fundamental para un buen manejo de una producción láctea. El conocimiento básico en esta área ayuda a los productores a optimizar la recría de vaquillas, especialmente cuando se sincronizan celos y se usa la técnica de inseminación artificial (Instituto para la Innovación Tecnológica en Agricultura, [INTAGRI], 2018).

Se ha demostrado que la productividad de los hatos lecheros es disminuida debido a la baja fertilidad de las vacas, por lo que niveles aceptables de fertilidad son indispensables para el éxito de estos sistemas de producción. El número de becerros producidos, que también depende de la fertilidad de la vaca, es un factor importante que influye sobre la producción de vaquillas de reemplazo. Además, se ha encontrado que el comportamiento reproductivo de vacas lecheras empeora a medida que su producción de leche aumenta (INTAGRI, 2018).

3.5.1. Características de la hembra bovina

El aparato reproductor de la hembra bovina posee tres funciones fundamentales y específicas: producción de células reproductivas (óvulos), proporcionar un lugar anatómico para el desarrollo de óvulo fertilizado, producción de las hormonas estrógeno y progesterona (hormonas esteroides femeninas). Estas hormonas esteroides, están involucradas en el control del ciclo estral y la gestación. Los órganos reproductivos de la vaca con la excepción de la vulva se localizan dentro de la cavidad abdominal; estos órganos, incluyen la vagina, cuello uterino, útero, cuernos uterinos, oviductos y ovarios (INTAGRI, 2018).

A lo largo de la vida de una hembra, se debe registrar la eficiencia de sus parámetros reproductivos, esto para decidir usarlas como reemplazo en el hato o ponerlas en

venta; también se toman en cuenta el número de lactaciones y su producción de leche (Gasque, 2016).

Estas consideraciones toman mayor importancia cuando la producción es más intensiva y los gastos de manejo y alimentación se vuelven más demandantes. Para que las hembras sean rentables dentro de una explotación, deben:

- Tener rápido crecimiento desde el nacimiento hasta la pubertad.
- Alcanzar la pubertad a edad temprana.
- Tener buenos parámetros de fertilidad.
- Producir crías viables.
- Producir leche suficiente para su cría y para la venta.
- Retornar temprano al estro durante el posparto para gestar nuevamente.
- Continuar produciendo crías y leche a intervalos regulares en su vida reproductiva. La habilidad de los animales para alcanzar estas características depende de muchos factores que se citan a continuación (Gasque, 2016).

3.5.2. Cuidados de la hembra bovina reproductora

Dedicar un tiempo adecuado para monitorear regularmente a las vacas prontas y a las vacas durante el parto, es una buena inversión para prevenir problemas futuros, tanto para las madres como para las crías. Igualmente, un adecuado cuidado de la ternera recién nacida aumentará las probabilidades de sobrevivencia y minimizará la incidencia de infecciones (Davis y Drackley 2001).

Según Galina y Valencia (2014), la salud reproductiva de las hembras es un aspecto que se debe evaluar siempre que se enfrentan problemas de falla en la concepción y recomienda los siguientes cuidados para su producción y reproducción:

- En la hembra bovina, que permite el examen vía rectal, se deberá hacer esta revisión, para descartar alteraciones (secreciones, salpingitis, hidrosalpinx, adherencias ováricas, endometritis)
- La condición corporal de la hembra puede influir en la fertilidad. Hembras con baja condición corporal tienden a tener baja fertilidad aun cuando estén presentando ciclos estrales regulares.
- La alta producción de leche se puede asociar con baja fertilidad. Es importante hacer una revisión de las dietas (Consumo de materia seca, micro y macro minerales, fibra, energía, etc.) y de los cambios en la condición corporal de la vaca.
- El número de servicios puede influir en la falla de la concepción, esto es evidente en vacas lecheras en producción, en las cuales el primer servicio después del parto tiene baja fertilidad, comparado con los servicios subsecuentes, mientras que en vaquillas el primer servicio es el más fértil.
- Infecciones uterinas subclínicas. Estas infecciones, al no poder ser diagnosticadas con la revisión rutinaria, pueden estar provocando fallas en la fertilización y muerte embrionaria temprana. El examen rectal y vaginal permite un diagnóstico correcto.
- Corrección del problema con tratamientos hormonales.

3.6. Ciclo Reproductivo de la hembra bovina

Los ciclos estrales regulares de las vacas adultas tienen una duración promedio de 21 días y presentan 4 etapas: proestro, estro, metaestro y diestro. Durante el proestro, la hembra se encuentra bajo la influencia de dos hormonas hipofisarias: la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). En esta etapa

sigue creciendo y madura un folículo (a veces 2) de un grupo de folículos en crecimiento, que secretará estrógenos (Gasque, 2016).

Durante su vida reproductiva, las hembras de las especies domésticas presentan ciclos estrales. Estos comprenden una serie de eventos ováricos, endocrinos y conductuales recurrentes que tienen la finalidad de que ocurra la ovulación, el apareamiento y la gestación (Galina, 2014).

Aunque existen variaciones entre razas; los signos se pueden clasificar como muy poco a muy marcados. Los signos de estro son (Gasque, 2016):

- Enrojecimiento e hinchazón de la vulva.
- Secreción de moco vulvar.
- Relajamiento de los ligamentos pélvicos.
- Bramidos frecuentes.
- Disminución del apetito y de la producción láctea.
- Indiferencia a otros animales.
- Quietud cuando son montadas por el toro u otra vaca. En condiciones naturales, los machos muestran interés e intentan montar a las hembras que están en calor. Del mismo modo, las hembras interactúan montándose entre ellas durante el calor. En algunos casos hay salida de chorros de orina. La duración del calor es más corta en razas bovinas de trópico (10 horas en promedio) que las razas de clima templado (15 horas en promedio).

3.7. Intervalo Parto – Parto

Según la investigación de Uriarte (2011), explica que se puede observar que en el año 2005, el IPP en una finca en estudio del municipio de Santo Tomás, Chontales, era de 18 meses, en estos momentos las técnicas utilizadas eran artesanales y había un mal manejo en todos los aspectos, con el mejoramiento de las técnicas en reproducción y la alimentación, en el 2006, se reduce hasta 15 meses el IPP, el cual fue un gran logro para la finca.

En el año 2007, se mantuvo en 16 meses, tomando en cuenta que en este año el invierno fue con pocas lluvias y por ende el periodo de verano fue inclemente en todos los aspectos nutricionales, alimenticios y reproductivos (Uriarte, 2011).

Por otra parte, Téllez y Moraga (2013), consideran que el intervalo entre partos es un indicador reproductivo muy importante ya que indica cómo está la reproducción del hato, especialmente en la zona de estudio, demostrando que, en Colonia Jerusalén, un 30% de los productores en estudio poseen un IPP de 12 meses, mientras que un 65% poseían un intervalo de entre 14 y 18 meses y finalmente un 5% excedían los 24 meses.

3.8. Factores que afectan el ciclo reproductivo

Asumiendo que la duración de la gestación media tiene muy pocas variaciones, dentro de una unidad de producción, los dos parámetros que tiene una mayor influencia en el ciclo reproductivo y por ende en el intervalo entre partos, son la duración de lactación, y el intervalo destete – cubrición fértil (Castro, 1984).

La duración de lactación tiene una gran influencia ya que un incremento de 1 día en la duración media de la lactación significa un incremento de 1 día en el intervalo entre parto. Esto es uno de los inconvenientes al incrementar la edad al destete (Castro, 1984).

La lactación puede tener efectos supresores sobre la actividad ovárica. La actividad ovárica puede suprimirse en las vacas en periodo de lactación en las que el primer celo con ovulación no se produce 45 días después del parto. La lactancia parecer ser un proceso importante para la supresión ovárica; en la vaca lechera, la lactación no inhibe la actividad ovárica, a menos que exista un déficit nutricional importante (Cunningham,2015).

Por otra parte, los estímulos sensoriales producidos por la lactación suprimen la producción de estos inhibidores de la prolactina. Debido a que ambos, tanto la dopamina como el péptido asociado a GnRH, son eslabones esenciales para la síntesis de gonadotropinas, la disminución de su producción conduce a un descenso de la actividad ovárica mediante una menor síntesis y liberación de dichas hormonas (Cunningham, 2015).

Otro elemento que afecta el ciclo reproductivo es el intervalo Destete -Cubrición fértil; a este parámetro le afectan fundamentalmente 2 indicadores, el intervalo destete – primera cubrición y las pérdidas o fallos reproductivos de parto (Castro, 1984).

3.9. Anestro

Por anestro se entiende un estado de completa inactividad sexual, sin manifestaciones de estro. No es una enfermedad, constituye un signo de diversas condiciones. Aunque el anestro se observa durante determinados estados fisiológicos, p. ej., antes de la pubertad, durante preñez, lactación, más a menudo es un signo de depresión temporal o permanente de la actividad ovárica (anestro real), causada por cambios estacionales en el ambiente físico, deficiencias nutricionales, estrés lactacional y envejecimiento (Hafez, 1993).

Otros autores definen el anestro postparto como el período después del parto durante el cual las vacas no muestran señales conductuales de estro. La primera ovulación posparto se presenta cuando existe un folículo dominante y pulsos de LH (Hormona Luteinizante) cada hora. Durante el posparto temprano los pulsos de LH son secretados cada 3 a 6 h. El déficit endocrino primario en el restablecimiento de la actividad cíclica ovárica está dado por fallas en el patrón de secreción de LH que (Montaño y Cortés, 2005).

3.9.1. Tipos de Anestro

Anestro Estacional: Durante este no hay cambios cíclicos en los ovarios y conducto reproductivo. Su magnitud varía en cada especie, raza y ambiente. El anestro estacional está influido principalmente por el fotoperiodo y en él participan cambios en la secreción tónica de LH. El anestro estacional se debe a una reducción de la secreción de la GnRH, el aumento en la duración del día después del solsticio de invierno estimula la secreción de GnRH y libera FSH, lo que a su vez estimula el desarrollo folicular; ello da por resultado el estro y la ovulación (Hafez, 1993).

Algunas hembras domesticas muestran variaciones estacionales, en su actividad reproductiva, como respuesta a diversos factores genéticos y del ambiente, por lo mismo habrá periodos de duración variables durante los cuales se presente el anestro estacional (Galina y Valencia, 2014).

En la vaca, no se observa un efecto del fotoperiodo en la ciclicidad; sin embargo, bajo determinadas condiciones ambientales, el anestro puede llegar a concentrarse en alguna época del año por ejemplo en las zonas tropicales y subtropicales la ausencia de estro en las vacas es más frecuente durante la estación del año con menor disponibilidad de forrajes, así mismo en ganado lechero en sistemas intensivos de producción la frecuencia de vacas en anestro aumenta en la estación calurosa debido a un efecto directo del estrés calórico en la expresión del estro (Galina y Valencia, 2014).

Anestro postparto: El anestro postparto se puede definir como el período después del parto durante el cual las vacas no muestran señales conductuales de estro. La primera ovulación posparto se presenta cuando existe un folículo dominante y pulsos de LH (Hormona Luteinizante) cada hora (Báez y Grajales, 2009).

La longitud de este periodo es variable y es afectada principalmente por el amamantamiento, el estado nutricional de la hembra, la producción de leche, la

ganancia a pérdida de condición corporal antes y después del parto, estación del año en que ocurrió el parto, condiciones patológicas. En general la vaca productora de leche tiene su prima ovulación entre 25 a 40 días postparto, mientras que, en la vaca de carne, este periodo se alarga hasta 60- 100 días postparto (Báez y Grajales, 2009).

Los principales factores que afectan la duración del anestro postparto son el estado nutricional (condición corporal) y el amamantamiento. Algunos otros factores como la raza, edad, número de partos, producción de leche, temporada de parto, presencia del toro, involución uterina, distocias y estado de salud general modulan los efectos provocados por estos dos factores principales (Báez y Grajales, 2009).

Según el estudio de Kwaya (2017), en la tesis de doctorado, encontró que las vacas presentaron anestro postparto, expresado por los días promedios del IPP e IPG que fueron altos y variables, mayor en el primer parto, donde la involución uterina y el reinicio de la actividad ovárica ocurrieron entre 92 y 156 días en el 65% de las vacas. La puesta en práctica del destete temporal con dispositivo nasal disminuyó en 51 días la inactividad ovárica, sin afectar la ganancia de peso final de las crías, con un impacto económico de 7 740,00 USD por cada 100 vacas bajo plan reproductivo.

Anestro Lactacional: En varias especies, la ovulación y actividad reproductiva se suprimen por un periodo variable después del parto y durante la lactación (Hafez, 1993).

El anestro lactacional es provocado fundamentalmente por el amamantamiento de las crías y no por el proceso fisiológico de la lactación. Durante el periodo postparto, se presenta desarrollo folicular similar al que se observa durante un ciclo estral normal, pero ningún folículo llega a desarrollarse lo suficiente para ovular, ya que se carece del estímulo apropiado de LH (Galina y Valencia, 2014).

Por otra parte, el amamantamiento afecta la actividad del hipotálamo, hipófisis y ovarios, mediante la reducción de liberación de GnRH, la cual conduce a insuficientes pulsos de LH. Debido a esto los folículos son incapaces de madurar y por lo tanto de ovular, ya que existe una incorrecta síntesis de estrógenos a nivel folicular (Carmona y Espinoza, 2011).

El amamantamiento del ternero prolonga la demora en la aparición de la secreción pulsátil de LH, en vacas que pierden su ternero al nacimiento comúnmente muestran estro más temprano. La administración de antagonistas de opioides incrementa la secreción de LH en vacas lactantes. El efecto del amamantamiento es de mayor magnitud en vacas primíparas y en vacas en baja condición, las vacas desarrollan un vínculo con su cría, y el efecto del ternero propio es mayor que el de un ternero ajeno (Carmona y Espinoza, 2011).

El estímulo que ocasiona el becerro, no se limita a un estímulo físico, es decir, el que provoca con la succión del pezón. Este mecanismo es más complejo, se ha demostrado que la interacción de estímulos auditivos, visuales, olfatorios, físicos y conductuales, son responsables del anestro. Así, cuando a una vaca se le cambia su cría por la de otra vaca, a pesar de que continúa amamantando, la vaca ovula en las siguientes semanas, es decir, se provoca una respuesta similar a la del destete (Galina y Valencia, 2014).

Según Pérez *et al.* (2001), en su estudio acerca del Anestro postparto y alternativas de manejo del amamantamiento en vacas de doble propósito en trópico menciona que el amamantamiento continuo o la interacción constante de la vaca con su becerro prolonga el período de anestro postparto. La sola presencia del becerro sin mamar inhibe el restablecimiento de la actividad reproductiva y prolonga el anestro postparto; por lo que, las estrategias de manejo para disminuir el anestro postparto, deben enfocarse a manipular el amamantamiento del becerro, y separar, lo más posible, al becerro de la vaca y romper el efecto de la asociación vaca-becerro.

El destete precoz elimina de manera total el estímulo del amamantamiento y reduce el período de anestro postparto; sin embargo, es difícil de ser implementado por los productores de doble propósito, a menos que dispongan de mayor nivel tecnológico y de vacas que no requieran del estímulo del becerro para la eyección de la leche (Pérez *et al.* 2001)

3.9.2. Prevalencia de Anestro

El anestro antes del servicio, incluye vacas que no han mostrado celo en el periodo en que se deberían ser cubiertas. En algunos estudios se ha observado que el anestro antes del servicio puede afectar hasta el 40% de las vacas elegibles para presentar estro y ser inseminadas. Por otra parte, el anestro después del servicio, se toman en cuenta vacas que presentan celo 36 días o más después del servicio, o que no se encuentran preñadas al examen de gestación (45 días post inseminación), este tipo de anestro es también frecuente entre el 10 y 20% (Galina y Valencia, 2014).

En un estudio realizado por Flores y Gutiérrez (2011), en la comunidad Hierba Buena de la comunidad de Waslala, Caribe Norte, se encontró que el Anestro Prolongado es una de las patologías más frecuentes que afectan al ganado bovino y bajan la efectividad en las unidades de producción, este se encontró en un 23% de la población del estudio.

3.9.3. Manejo del Anestro

Para determinar con oportunidad a los animales que no han presentado estro, es indispensable la identificación exacta de las hembras, así como el mantenimiento y revisión constante de los registros reproductivos. En esta forma, la persona encargada del manejo reproductivo de la explotación sabrá reconocer a los animales que no han sido encontrados en celo en el periodo esperado (Galina y Valencia, 2014).

3.10. Principales factores que inciden en el anestro

3.10.1. Edad de la hembra reproductora

Según Galina y Valencia, (2014) generalmente no tiene un efecto marcado en cuanto a la presentación del anestro en las vacas, ovejas, cabras y otras hembras domésticas, a menos que exista otros factores que modifiquen su salud o condición corporal.

3.10.2. Número de Partos

Las hembras primerizas tienen periodos de anestros postparto más largos que las hembras con varios partos. En las vacas de primer parto se ha observado una mayor incidencia de anestro al compararlas con vacas adultas, esto obedece a que las vacas jóvenes son más afectadas por los cambios metabólicos que imponen la lactación (Galina y Valencia, 2014).

3.10.3. Condición Corporal y Nutrición

La nutrición es otro de los factores importantes que regulan el retorno a la actividad cíclica luego del parto en bovinos. Si la ingesta de nutrientes es inadecuada y las reservas corporales son escasas, el número de días entre el parto y el primer estro se incrementa y es la causa principal por el cual las vacas fallan en concebir durante la temporada de servicio (Donzelli *et al.*, 2007).

La alimentación es una de las principales actividades que los animales realizan para la subsistencia en los diferentes medios que se puedan encontrar, esta dependerá en gran medida si ellos lleven una vida saludable, teniendo abundancia y calidad de pasto (Fornos y Herrera, 2014).

Corea y Hernández (2007), recomienda administrar sales minerales y vitaminas para el hato ganadero en todas sus categorías para una mejor alimentación y elevar los niveles productivos y reproductivos, siempre y cuando las hembras bovinas presente un adecuado estado nutricional y buena condición corporal.

Una nutrición inadecuada puede afectar a la actividad ovárica en el periodo post – parto, si la hembra preñada no vuelve a tener un equilibrio energético positivo en el último mes de gestación, el restablecimiento de los ciclos ováricos, que se suele producir 45 -60 días después del parto, se retrasará. Otra situación que puede afectar a la actividad ovárica implica a las vacas primerizas en gestación, estos animales a menudo necesitan un aporte adicional de nutrientes en el periodo postparto para poder restablecer la actividad ovárica, ya que tienen necesidades de crecimiento, al margen de los típicos de lactación (Cunningham, 2003).

Según Donzelli et al., (2007), en vacas para carne el efecto de la ingesta de nutrientes sobre la duración del anestro posparto está frecuentemente confundida con el efecto depresor del amamantamiento. Existe evidencia, producto de numerosos estudios al respecto, que la disminución en la ingesta de nutrientes en el preparto, reflejada en una pobre condición corporal al momento del parto, prolonga el período de anestro. Así, la condición corporal al parto es determinante en el reinicio de la actividad ovárica y la tasa de preñez en vacas para carne.

Las diferencias reportadas pueden deberse a varios factores, tales como diferente condición corporal de los animales, nivel de alimentación y duración del período experimental. En resumen, vacas en buena condición corporal al parto tienen cortos períodos de anestro mientras que el efecto de la alimentación posparto sería más pronunciado en vacas con condición corporal crítica al momento del parto (Donzelli et al., 2007).

Por otra parte, Quintana et al. (2019), planteo en su investigación acerca del efecto de la condición corporal sobre la actividad ovárica que en la menor condición

corporal se ubicaron, de manera general, la mayor cantidad de hembras con ovarios con características compatibles a anestro, o sea, sin estructuras palpables.

Estos resultados indican que hubo un alto porcentaje de vacas en anestro (sin estructuras ováricas palpables) con condición corporal menor que 2,5. Así mismo, hubo un bajo porcentaje de vacas que estaban ciclando, o sea, que presentaban estructuras ováricas palpables.

La alimentación deficiente principalmente en animales jóvenes en crecimiento puede ocasionar inactividad ovárica y anestro. El efecto del nivel alimenticio sobre la aparición de la pubertad se ha podido comprobar en diversas especies, en las vaquillas el bajo nivel de energía ocasiona un retardo de la pubertad, la alimentación con una mayor proporción de total de nutrimentos digestibles de alrededor de 150% de lo recomendado provoca la presentación de la pubertad a menor edad (Galina y Valencia, 2014).

En las vacas de sistema de producción doble propósito resulta difícil separar los factores que afectan el periodo acíclico ya que el efecto del amamantamiento está asociado con la nutrición y con la condición corporal así la mala nutrición y la mala condición corporal exacerban el efecto del amamantamiento (Galina y Valencia, 2014).

El nivel energía tiene un efecto significativo en la actividad ovárica. La nutrición inadecuada suprime el estro en hembras jóvenes en crecimiento más que en adultas. Los bajos niveles de energía causan inactividad ovárica y anestro en vacas de engorde que amamantan. Las deficiencias de minerales o vitaminas causan anestro. La deficiencia de fósforo en vacas provoca disfunción ovárica, que a su vez deprime los signos del estro, y con el tiempo el cese de este (Hafez, 1993).

El inicio de la actividad ovárica está relacionado positivamente con la pérdida de condición corporal lo cual se refleja en un tardío inicio de la actividad ovárica. El

anestro se puede acortar mediante la suplementación energética aun en vacas que estén amamantando. El consumo de energía tiene mayor impacto que el consumo de proteínas, un bajo consumo de energía antes y después del parto alarga el periodo de anestro. Se sabe que una buena condición corporal de la vaca antes del parto disminuye el periodo de anestro postparto (Galina y Valencia, 2014).

3.10.4. Factores psíquicos

La alta densidad poblacional del hato, manipulación excesiva durante el periodo previo al apareamiento puede deprimir el estro, la ovulación y el funcionamiento del cuerpo amarillo en vacas. El estrés ambiental deprime el funcionamiento ovárico al ejercer acción en diferentes sitios y por mecanismos diversos y por ende inciden de forma significativa en el anestro (Hafez, 1993).

Según Galina y Valencia (2014), también se han mencionado otros factores que afectan la aparición de celo, como el estrés agudo o crónico (miedo, dolor, hambre y temperaturas extremas).

3.10.5. Presencia del ternero

Cuando los terneros son destetados tempranamente (4 semanas de vida), las concentraciones y la frecuencia de Pulsos de LH se restauran y la ovulación se produce a los pocos días. La presencia continua del ternero Imposibilitado de mamar, ya sea por medio de un bozal o de una mascarilla de destete, prolongó el período anovulatorio en vacas. De la misma manera, la restricción del contacto inguinal por parte del ternero mantenido Continuamente en presencia de la madre fue suficiente para prolongar el período de anestro (Robson *et al.*, 2007).

En conjunto, los estudios mencionados proveen la evidencia de que la sola presencia del ternero propio, es Suficiente para prolongar el período de anovulación

y resalta al vínculo madre-hijo como principal componente Del efecto inhibitorio del amamantamiento (Robson *et al.*, 2007).

3.10.6. Factores Climáticos y ambientales

En las regiones tropicales, las hembras bovinas se caracterizan por presentar periodos de anestro prolongados (>150 días postparto), esto ha sido reconocido como la principal limitante para alcanzar el objetivo de intervalos entre partos de 12 meses (Domínguez *et al.*, 2004).

Por otra parte, el restablecimiento de la ciclicidad ovárica después del parto depende de una multiplicidad de factores tales como: condición corporal, tipo de amamantamiento, rendimiento de leche y enfermedades. Entre ellos la condición corporal al parto se ha vinculado con el restablecimiento de la actividad ovárica postparto. Existe una estrecha relación entre una buena condición corporal al parto y menor intervalo parto 1er servicio, reinicio de la actividad ovárica postparto y porcentaje de vacas vacías antes de los 100 días postparto. No obstante, la carencia de forrajes en ciertas épocas del año, constituye una de las limitantes que determina una baja condición corporal al parto en vacas bajo condiciones de pastoreo (Domínguez *et al.*, 2004).

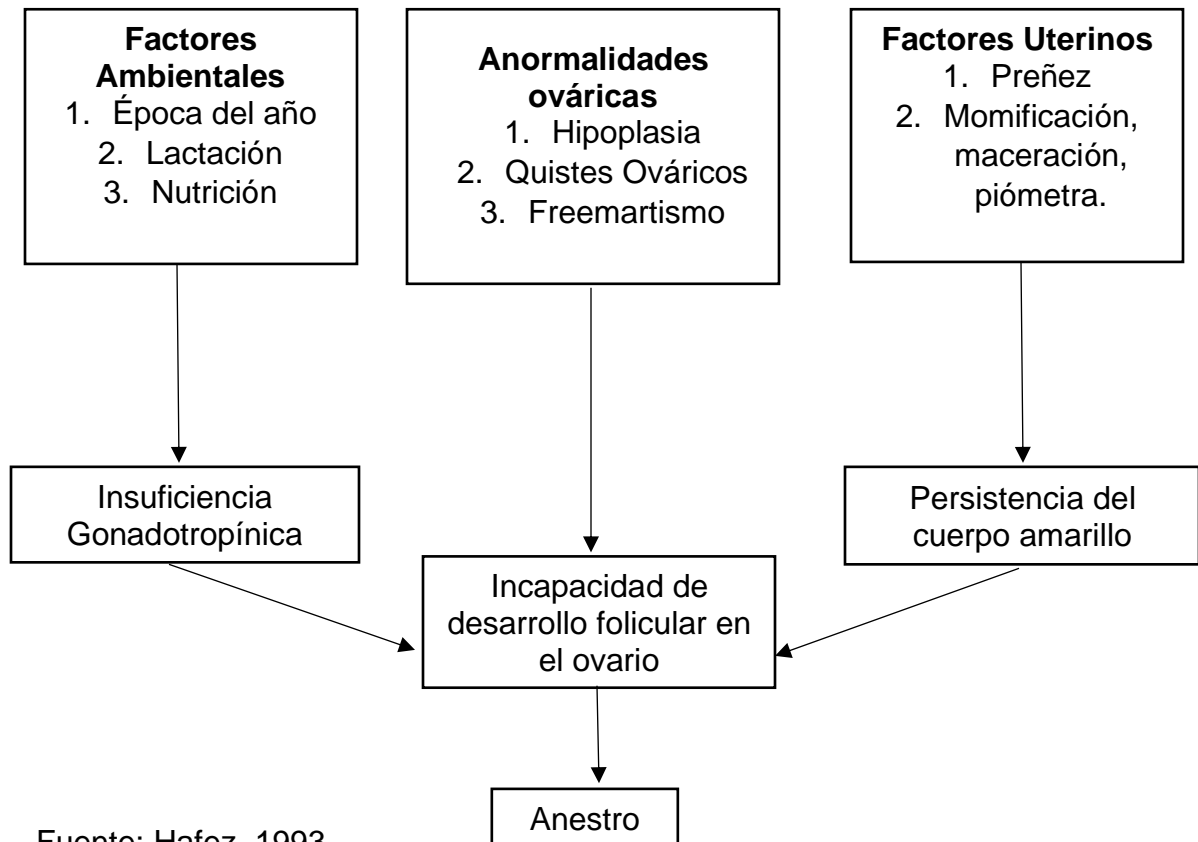
En el trópico, es común ver animales con pérdida de peso, por la baja calidad del alimento junto con sus nutrientes y componentes suministrado por parte de los propietarios, es por esto que se asocia la disminución de manifestación de celos en vacas de cría durante el postparto, se pudo demostrar que las vacas con una CC de 2 o menos (escala de 1 a 5) durante el postparto no presentan manifestaciones de celo, y así su consiguiente concepción, teniendo más de 12 meses de intervalo entre partos comparando con vacas con una CC de 3 o más. Además, la CC al parto está asociada con la lactación, salud y el vigor del ternero recién nacido (Donzelli *et al.*, 2010).

3.10.7. Eficiencia en la detección de celo:

Una detección pobre de celo es probablemente el factor más importante que afecta la tasa de preñez en lo que de otra manera son vacas fértiles. La eficiencia en la detección de celo está compuesta por dos factores: nivel de detección y exactitud en la detección. El nivel de detección representa lo minucioso de la detección o el grado en el que el administrador del hato observa y reconoce las vacas en celo. En otras palabras, el porcentaje de detección de celo es el número de vacas detectadas en celo por cada 100 vacas que entran en celo.

3.11. Causas del Anestro

Figura 1. Esquema que ilustra las causas posibles que impiden el desarrollo folicular en el ovario y provocan anestro en animales domésticos



Según Arroliga y Lumbí (2005), la principal causa de anestro postparto fue la hipofunción ovárica con un 86% del total de la población en estudio en el municipio de Camoapa, Departamento de Boaco. Seguido de Cuerpo Lúteo persistente.

3.12. Principales patologías reproductivas asociadas al anestro

3.12.1. Patologías Ováricas

Quistes Ováricos

Los quistes ováricos (QO) se definen como estructuras llenas de un fluido acuoso o de un material semiacuoso con áreas ligeramente compactadas que tienen un diámetro superior a 2,5 cm y que persisten en el ovario por más de 10 días. Básicamente son folículos que no ovularon cuando deberían haberlo hecho y en su mayoría ocurren después del posparto. Se consideran normales cuando su permanencia en el ovario no excede un lapso entre los 40 y 45 días, momento en que desaparecen espontáneamente y sin ningún tratamiento (Giraldo, 2019).

Los quistes de ovario son variados e incluyen el quiste de *rete ovarii*, el quiste de los cordones sexuales, el quiste de inclusión germinal, el folículo atrésico, el quiste folicular, el quiste luteico y el cuerpo amarillo cavitario. De marcada importancia, por los problemas de infertilidad, que ocasionan, son el quiste de inclusión de la yegua que llegue a afectar el ovario, y los quistes foliculares y luteicos de la vaca que ocasionan alteraciones del ciclo estral (Galina y Valencia, 2014).

Clasificación de los quistes ováricos

Los quistes ováricos pueden ser de dos tipos básicamente; los que derivan de folículos anovulatorios, que están clasificados como quistes foliculares o quistes lúteos (Rubio et al., 2002).

Los segundos son los cuerpos lúteos quísticos, que son estructuras que derivan de un folículo que sí ovuló, pero que no terminó de luteinizarse por completo. De estos tipos de quiste únicamente los foliculares y los lúteos producen problemas reproductivos (Galina y Valencia, 2006)

Quiste Folicular

Los quistes foliculares son estructuras que derivan de la falla en la ovulación de un folículo maduro, el cual sigue creciendo y permanece en el ovario por un periodo prolongado. Tanto los quistes foliculares como los lúteos se forman debido a la falla ovulatoria de un folículo maduro. Esta falla en la ovulación se debe a la ausencia en el pico preovulatorio de LH (Galina y Valencia, 2006)

En el caso de los quistes lúteos, los niveles de LH no son lo bastante altos para producir la ovulación, sin embargo, si lo son para producir cierta luteinización en el folículo; esto sucede sólo cuando la teca interna y la granulosa son capaces de responder a la LH y llevar a cabo su luteinización (Rubio et al., 2002).

Estos tipos de quistes son más comunes en el ganado productor de leche teniendo una incidencia del 7-13% por lactancia y se presentan muy rara vez en ganado especializado en producción de carne. Los quistes foliculares son más comunes que los quistes lúteos (60-70 vs 30-40%, respectivamente), aunque en algunos casos los quistes foliculares se luteinizan paulatinamente y se transforman en quistes lúteos (Galina y Valencia, 2006)

Quiste Luteal

Son estructuras de paredes gruesas de tamaño superior a los 2,5 cm de diámetro, cargadas de un fluido más espeso que el quiste folicular y que producen grandes cantidades de progesterona, lo cual impide la aparición del celo.

Generalmente son únicos y unilaterales, a la palpación se aprecian duros y firmes. La mayoría de estos quistes luteales probablemente se forman mediante la transformación de un quiste folicular que en caso de persistir prolongadamente causan infertilidad.

La pared de este quiste está compuesta por tejido lúteo y a diferencia del quiste folicular, la cavidad en vez de estar repleta de fluidos, se entremezcla con un contenido más denso y compacto que se pueden diagnosticar fácilmente usando ultrasonografía. El quiste lúteo no debe confundirse con el cuerpo lúteo el cual contiene una cavidad que va desde 0,2 hasta 1 cm de diámetro durante algún momento en el ciclo estral y en la preñez temprana (Rubio et al., 2002).

Atresia Ovárica

En la atresia ovárica, el órgano se desarrolló normalmente, pero después sufrió pérdida de su función. Se presenta como resultado de enfermedades crónicas o de aquellas que afectan en forma considerable el estado corporal del individuo. Los ovarios no contienen folículos desarrollados ni cuerpos lúteos. Se encuentra principalmente cuando las condiciones ambientales son desfavorables o el manejo y la alimentación son deficientes, provocando el anestro. Casi siempre esta situación es reversible y se corrige al mejorar el nivel alimenticio. (Galina y Valencia, 2006).

3.12.2. Patologías Uterinas

Persistencia del cuerpo lúteo

Esta condición relacionada ha sido indicada como una consecuencia de alguna alteración uterina inhibidora al sistema luteico sin embargo la afección uterina no siempre es tan evidente como en los casos señalados. Se han encontrado vacas con fase luteal prolongada determinada por monitoreo de los niveles de

progesterona sin que estas vacas hayan tenido una patología uterina clínicamente detectable. (Corea y Tapia, 1990 citado por Corea y Hernández, 2007).

Piómetra

La piómetra es una infección crónica supurativa del útero, con acumulación de pus en el lumen. En la vaca, la piómetra grave ocurre después de abortos, partos prematuros, distocia, retención placentaria. En la piómetra el útero es de mayor tamaño, principalmente el cuerno donde se llevó a cabo la gestación; la pared uterina es gruesa y el contenido puede variar de algunos mililitros a varios litros de pus. Por lo general existe un cuerpo lúteo en uno de los ovarios, lo que inhibe la presentación del celo. Al examinar el animal, es frecuente observar el escurrimiento purulento a través de la vulva, sobre todo cuando el animal se encuentra echado (Galina y Valencia., 2014)

Según Carmona y Espinoza (2011) menciona que, tomando en cuenta el tipo de raza de las vacas en su estudio obtuvieron como resultado que la Piometra afecta en un segundo lugar (de las patologías estudiadas) con 3 casos de 154 vaca en la raza Pardo-suizo, seguido de los 2 casos de 154 vacas en la raza Brahmán y sin afectación alguna en la raza Pardo-Brahman.

La piómetra también puede ser ocasionada por la monta (piómetra postcoital), y en tal caso debe sospecharse de tricomoniasis. En la piómetra el endometrio se altera seriamente, y si no se realiza un tratamiento oportuno, se forma una zona de fibrosis amplia que causa problemas de infertilidad.

Se sabe que el *Corynebacterium pyogenes* provoca metritis y piómetras graves. Las bacterias de la flora vaginal normal son la fuente más probable de contaminación uterina. Para el tratamiento de la piómetra se utilizan infusiones intrauterinas de antibióticos. La expulsión del material purulento se consigue al provocar la lisis del

cuerpo lúteo, mediante la aplicación de prostaglandinas. La extirpación del cuerpo lúteo no se recomienda porque causa graves problemas (Galina y Valencia., 2006)

Metritis

Es la inflamación e infección del miometrio y puede deberse primariamente a enfermedades septicémicas que llegan con el torrente circulatorio al miometrio, lo causan la brúcela u otras enfermedades que afectan el aparato reproductor y que provocan aborto o infecciones, casi siempre posteriormente se desencadena una endometritis (Velásquez, 2013).

Se puede definir como una inflamación de las capas musculares y endometriales del útero. La metritis aguda casi siempre ocurre después de una aparición anormal. El factor predisponente principal es la involución uterina demorada. Frecuentemente se acompaña de retención de las membranas fetales. Durante la parición entra la infección, especialmente en asociación con estrés con distocia, aborto, enfermedad sistémica concurrente o desnutrición. La metritis puerperal aguda (tóxica), la piómetra y la endometritis clínica son entidades clínicas distintas, que pueden compartir una serie común de vías patológicas, pero presentan diferentes desafíos diagnósticos y de tratamiento (Gilbert, 2005).

Aborto

Es la expulsión del feto antes de termino normal de la gestación y este es incapaz de sobrevivir dependientemente. El aborto es definido como la pérdida del producto de la concepción a partir del período fetal (aprox. 60 días) hasta antes de los 260 días en caso del bovino. La pérdida antes de los 42 días post concepción es denominada perdida embrionaria (Rivera, 2001).

En general el feto es más resistente a los agentes teratógenos, pero, es también susceptible a los agentes infeccioso sobre todo en el primer y segundo tercio de su

desarrollo ocasionando la muerte (con o sin expulsión), malformaciones congénitas, nacidos muertos, nacimiento de crías débiles o nacimiento de cría persistentemente infectadas (Rivera, 2001).

Las causas infecciosas y no infecciosas suelen ocasionar pérdidas reproductivas desde la concepción hasta el destete, siendo diferentes los agentes causales de abortos y pérdidas neonatales, y pese a los grandes esfuerzos y mejoras en las técnicas de diagnóstico, se desconoce la etiología de más del 50% de los casos de abortos. Si bien existen causales no infecciosas de abortos como: por traumas, por drogas contraindicadas, por plantas tóxicas, por deficiencias nutricionales, etc., siempre se debe considerar como infeccioso su origen hasta que se compruebe lo contrario (De Luca, 2002)

Tabla 2. *Causas de las fallas reproductivas de en el bovino y otros rumiantes*

Causas de origen no infeccioso	Causas de origen infeccioso
1. Genético: Tiene baja frecuencia y siempre hay relación familiar	Virus: diarrea viral bovina, IBR, Akabane, lengua azul etc.
2. No genético: Fallas Nutricionales Plantas tóxicas	Bacterias: B. abortus, Leptospira, Listeria, Salmonella sp., etc.

Fuente: Rivera y Zuñiga (2004)

3.13. El Macho

Baja Fertilidad del macho: Dos son los factores primordiales que determinan la fecundidad total y por consiguiente el número de descendientes producidos por un toro en una situación dada. Ante todo, ha de ser apto para que preste sus servicios de modo adecuado y que cuente con suficiente vigor sexual, sin dolencias o impedimentos físicos que obstaculicen este servicio. En segundo lugar, tiene que producir semen con espermatozoides altamente fecundados. La fertilidad de los

espermatozoides varía de un toro a otro, pero es aún más importante el hecho de que varía entre una y otra eyaculación de un mismo animal.

El toro este sujeto al mismo tipo de alteraciones anatómicas del aparato reproductor que se encuentra en los machos de otras especies de mamíferos domésticos. Una de ellas la criptorquidia, se produce cuando los testículos no pasan por el canal inguinal o, cuando este no está suficientemente cerrado. Parece una hernia inguinal. Cualquier estrechamiento o bloque a lo largo del sistema de conductos debido a infecciones o cualquier otro daño que impida el paso de los espermatozoides lleva consigo la esterilidad.

El número de vacas que debe asistir un toro es un aspecto importante en los rebaños de cría y varía en dependencia de la variante de manejo reproductivo. La cantidad de toros depende del tipo de apareamiento, el tamaño de los rebaños y potreros, a los que se le suman la topografía del terreno y el grado de infestación por la presencia de plantas indeseables. Para toros jóvenes se calcula un macho por cada 20-25 hembras en los rebaños pequeños y de 1-10 en los grandes; el examen andrológico define la incorporación y permanencia del toro en el rebaño, por tanto, debe ser una práctica sistemática (Álvarez et al., 2015).

Fiol y Ungerfeld (2012) estudiaron los mecanismos de bioestimulación de los machos en la actividad cíclica de las hembras. Comprobaron que participan en el estímulo genital, las feromonas y otras señales externas, y concluyeron, que la exposición a los machos en el rebaño disminuye el anestro postparto y mejora la eficiencia del tratamiento sincronizante del estro.

3.14. Métodos de Diagnóstico del Anestro

Palpación Rectal

La palpación de los genitales internos a través de la pared rectal proporciona información útil, práctica y económica. Las dimensiones y ubicación de los órganos son variables, debido al número de partos. En la superficie de los ovarios se localizan folículos o CL. El folículo tiene forma redondeada, con diámetro de 1.0 a 2.5 cm, consistencia suave y fluctuante por el líquido que contiene. El CL se presenta entre el día 7 al 19 (ciclo de 21 días) con diámetro de 2.5 a 3.5 cm, distorsiona el ovario, con consistencia aumentada y firme. Los cuernos uterinos tienen forma cilíndrica a semicónica y se pueden localizar en la pelvis o el abdomen. Su palpación es útil para determinar la involución uterina después del parto. (Asprón, 2004).

El uso de la palpación transrectal en reproducción es si se quiere una herramienta bastante subjetiva y sujeta a errores, pero no deja de ser la más usada por veterinarios y profesionales afines, ajustando los criterios podemos abordar de una forma acertada los casos de anestro y complementando con otras Herramientas podemos lograr tener un análisis más certero de esta problemática (Vizcaino, 2010).

Diagnóstico de actividad ovárica

El Diagnóstico de actividad ovárica (DAO) es una técnica que nos permite evaluar el grado de actividad ovárica de una hembra vacuna. Las vaquillonas presentan anestros (“no celo”) prepuberales, antes de comenzar su vida reproductiva y, al igual que las vacas, pueden presentar otro tipo de anestro como, por ejemplo, nutricional. Por otra parte, las vacas presentan anestro durante el período posterior al parto. La duración del anestro posparto depende de varios factores, pero la condición corporal, el balance energético y el amamantamiento son los que más influyen en el mismo (Quintans, 2016).

En general se realiza a través de ultrasonografía (usando un ecógrafo), recorriendo los dos ovarios. En función de lo que se observe se clasifican los animales para una posterior toma de decisiones de manejo (Quintans, 2016).

3.15. Estrategias para la prevención del Anestro

La infertilidad posparto es un serio problema que disminuye la eficiencia de los sistemas productivos. Muchos factores contribuyen a dicha infertilidad a través de una compleja interacción de mecanismos fisiológicos y endocrinos. El anestro posparto es el principal componente de la infertilidad posparto y estudios en neuroendocrinología, comportamiento del ternero y fisiología de la nutrición de la vaca posparto, pueden proveer conocimientos interesantes en el control de la anovulación mediada por el amamantamiento. Tecnologías corrientes, tales como, manipulación del ternero, tratamientos para inducción y/o sincronización del estro (Robson *et al.* 2007).

A través de un estudio realizado por Corea y Hernández (2007), se encontró que mediante el uso de vitaminas, sales minerales y masaje ovárico se observó que hay un aumento del porcentaje de preñez en hembras en periodo de anestro postparto mayor a 55 días.

La duración del anestro postparto se afecta por la nutrición, la CC, el amamantamiento, la presencia del ternero, estación del año, la edad, el número del parto, categoría reproductiva, la presencia del toro, enfermedades sistémicas y trastornos endocrinos. Ocurre durante la época de la lactación, lo que impone la adopción de medidas de manejo, para superar el efecto inhibitorio de este sobre el reinicio de la actividad reproductiva. Estas medidas incluyen el destete precoz, el temporal y el uso de protocolos hormonales, asociado o no a esta práctica (Weber, 2009; Hicks, 2012).

El destete temporal por siete días entre los 71-77 días de edad del ternero propicia el reinicio de la actividad ovárica cíclica postparto antes de los 105 días en las madres con una reducción de 51 días, sin afectar la ganancia media de peso de la cría a los seis meses de edad; y se logran 7 740,00 USD por cada 100 vacas bajo plan reproductivo (Kwaya y Alonso, 2017).

Recomienda mejorar las condiciones de manejo de las vacas en posparto, disminuyendo las condiciones de estrés, además de reforestar potreros para disminuir el exceso de calor y la radiación solar. Mantener una condición corporal adecuada a principios del verano y especialmente en los últimos meses antes del parto, cadena forrajera adecuada, destete precoz o anticipado, suplementación del ternero al pie de la madre (Taleno, 2008).

Así también menciona que es necesario que la vaca tenga una alimentación balanceada y todas las facilidades de agua y suplemento como vitaminas y minerales, deben ofrecerse en cantidades y proporciones adecuadas, ya que las interacciones entre los nutrientes pueden influir sobre su disponibilidad y utilización, que son determinantes o esenciales para la salud y productividad del animal (Taleno, 2008).

Suplemento de alimentos antes y después del parto

En el trópico, es difícil alimentar el ganado con forraje para obtener en cantidad y calidad, los nutrientes que requieren. Ocurren cambios fisiológicos al final de la gestación, parto y la lactancia, que imponen fuertes demandas de nutrientes.

Las últimas ocho semanas de la gestación son los períodos más críticos donde la vaca debe alcanzar o mantener una CC de 5 a 6 (escala de punto 1 – 9) para culminar con éxito la gestación, recuperar el desgaste físico de la lactancia anterior, garantizar el parto y presentar el celo postparto en los primeros 60 días.

Le impone al productor la necesidad de suministrar suplemento energético, nitrogenado y/o minerales (Wettemann *et al.*, 2003; Álvarez *et al.*, 2015). Las deficiencias nutricionales alrededor del parto se solucionan elaborando una ración balanceada, que cubra las cantidades de materia seca requeridas y garanticen su ingestión (Hopper, 2015).

Por último, con respecto a la investigación de Pérez y Sevilla (2007), recomienda implementar un sistema de registro y control de todas las actividades productivas y reproductivas dentro de la finca.

3.16. Protocolos Hormonales

Numerosos protocolos, incluyendo el uso de estrógenos, progesterona o progestágenos, prostaglandina F2 (PGF2) y GnRH o sus combinaciones, han sido implementados en distintos países con el fin de reducir el tiempo de anestro postparto, obteniendo unos resultados muy satisfactorios (Gutiérrez *et al.*, 2005).

Según la investigación de Gutiérrez *et al.*, (2005). Las vacas en anestro tratadas con el protocolo Ovsynch e inseminadas 24 horas posteriores a la última dosis de GnRH presentaron una mayor tasa de concepción y un menor intervalo tratamiento-preñez, en comparación con las vacas tratadas e inseminadas a las 16h. La tasa de preñez no fue afectada por el momento de inseminación artificial en las vacas tratadas con el protocolo Ovsynch; por otra parte, las vacas tratadas hormonalmente duplicaron la tasa de preñez con respecto al grupo control. El protocolo Ovsynch representa una alternativa promisorio para el control del anestro postparto y mejoramiento de la eficiencia reproductiva de las ganaderías bovinas de doble propósito.

IV. METODOLOGÍA Y MATERIALES

4.1. Ubicación del estudio

El estudio se realizó en Colonia Yolaina, Nueva Guinea, RACCS, Nicaragua, durante el primer semestre del año 2022.

4.2. Enfoque de la Investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo, porque se maneja la recopilación y análisis de datos, y por ende generaron datos de valor numérico.

4.3. Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo descriptiva, pues se pretende hacer una descripción generalizada de las principales causas del anestro en vacas reproductoras, y de corte transversal porque se estudia el fenómeno en un periodo específico de tiempo.

4.4. Población

La población de nuestra investigación fue de 12 productores de colonia Yolaina que cumplen con los siguientes criterios:

1. Fincas que se dediquen a la ganadería
2. Fincas que cuenten con un hato bovino en producción entre 1 y 30 vacas reproductoras.

4.5. Muestra y Muestreo

Para el cálculo de la muestra se utilizó la siguiente ecuación:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}} \text{ Donde: } n_o = p * (1 - p) * \left[\frac{Z(1 - \frac{\alpha}{2})^2}{d} \right]^2$$

La muestra se obtuvo considerando un 90% de confianza y un 10% de margen de error, con una probabilidad de ocurrencia del 50%.

La muestra fue de 10 productores, los cuales fueron seleccionados de manera aleatoria. Se debe aclarar que, para este caso, la población en estudio fueron los productores antes descritos, y sobre ellos se calculó la muestra, sin embargo, para la medición de las variables del estudio, se consideraron las vacas reproductoras como unidades de análisis.

4.6. Criterios de selección de la unidad de análisis

Entre los 10 productores seleccionados como muestra del estudio, se evaluaron un total de 76 vacas productoras consideradas como unidad de análisis. Las cuáles fueron seleccionadas considerando los siguientes criterios:

1. Que no esté gestante.
2. Que tengan de 1 parto en adelante
3. Que tenga más de 60 días post parto

4.7. Técnicas e instrumentos

Se utilizó la técnica de encuestas para los productores y fichas de registro para las vacas con el propósito de recopilar los datos necesarios de estas durante el transcurso de la investigación para poder determinar las causas del anestro. Para completar las fichas de las hembras bovinas se hicieron los siguientes procedimientos:

a. Diagnóstico por registros

En las fincas que no cuenten con registros reproductivos se elaboraron con el propósito de identificar las hembras bovinas que tengan más de 60 días postparto y no presenten signos de estro, para posteriormente proceder a realizar palpación

rectal. En las fincas que cuenten con registros reproductivos se procedió directamente con las vacas que ya han cumplido más de 60 días postparto y no presentaron signos de estro.

b. Diagnóstico clínico

A las vacas que ya tenían 60 días postparto y no hayan presentado estro se les realizó palpación rectal para examinar directamente el aparato reproductor con el fin de determinar las patologías que puedan estar incidiendo en la presentación de anestro.

4.8. Variables del estudio

Tabla 3. Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Definición	Indicadores	Fuente	Técnica
Generalidades de la Muestra	Tamaño del Hato Reproductor	Son todos aquellos aspectos de generalidad que caractericen a los individuos en estudio	Unidades	Productor	Encuestas
	Encastes		Encaste	Hembra Reproductora	Ficha de Registro
Factores que inciden en el anestro	Edad	Se refiere a las condiciones que interfieren para la aparición del anestro	Meses	Productor	Ficha de Registro
	Estado Nutricional		Condición Corporal (Escala 1-5)	La hembra bovina	Observación Ficha de Registro
	Número de partos		Unidades Normal	Productor	Ficha de Registro
Manejo de la hembra bovina reproductora	Suplementación Mineral	Es el conjunto de medidas utilizando recursos técnicos, humanos y estructurales con la finalidad de alcanzar determinados objetivos en relación a la hembra bovina.	Si No	Productor	Encuesta
	Periodo de Amamantamiento		Meses	Productor	Encuesta
			Si	Productor	Encuesta

	Registro Reproductivo		No		
	Pastos Mejorados		N° de Animales	Productor	Encuesta
Indicadores Reproductivos	Edad al Primer Servicio	Los indicadores reproductivos son parámetros del desempeño del hato, obtenidos cuando los eventos reproductivos han sido registrados.	Si No	Productor	Encuesta
	Intervalo Parto – Celo		Meses	Productor	Encuesta
Método de Reproducción	Inseminación Artificial	Se refiere a la técnica utilizada para la fecundación en bovino.	Días	Productor	Encuesta
	Monta Natural		Si No	Productor	Encuesta
Control del Celo	Métodos	Se refiere a la acción de registrar y programar las posibles fechas de aparición de celo	Hormonal Natural	Productor	Encuesta
	Frecuencia		Días	Productor	Encuesta
Patologías Reproductivas relacionadas al anestro	Patologías Ováricas	Son todas aquellas enfermedades que afectan el aparato reproductor y que por ende ocasionan anestro.	Si No Cuál	Hembra Reproductora	Palpación rectal
	Patologías Uterinas		Si No Cuál	Hembra reproductora	Palpación rectal
Tipo de Anestro		Es la clasificación con relación a la posible causa – duración del anestro como tal.		Hembra Reproductora	Ficha de Registro
Prevalencia de Anestro		Es el porcentaje de vacas afectadas por anestro durante el periodo de estudio	Porcentaje	Hembra Reproductora	Ficha de Registro
Conocimientos sobre manejo del anestro		Es el conjunto de información que el productor ha adquirido para el manejo del anestro	Si No	Productor	Encuesta

4.9. Procesamiento y análisis de información

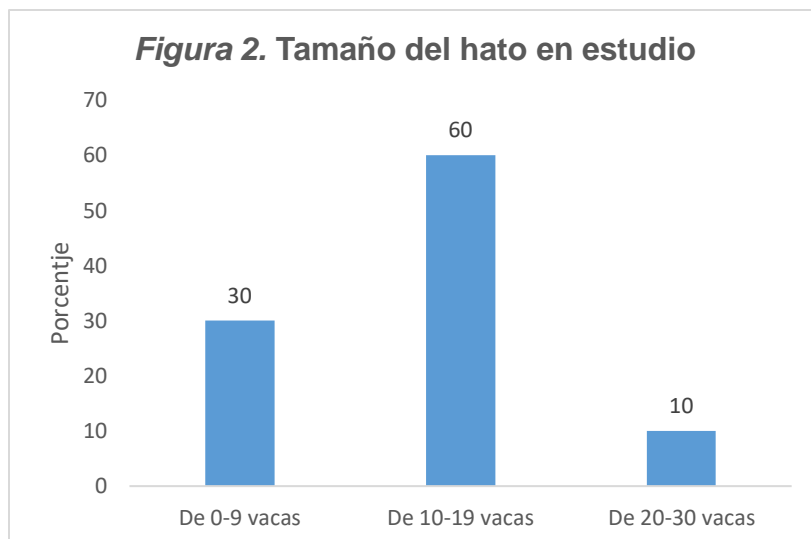
El proceso y análisis de la información tomada de campo se realizó con el apoyo de Microsoft Excel para la generación de tablas y gráficos, además del programa SPSS para generación de tablas y gráficos de resultados, con este se hicieron los cruces de variables que se consideraron pertinentes y otros tipos de análisis, los que fueron definidos una vez se hizo la exploración de los datos.

4.10. Materiales y Métodos

- Cámara fotográfica
- Formato de Ficha de Registro y Encuesta
- Guantes de Palpación
- Guantes de Látex

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Generalidades de la muestra



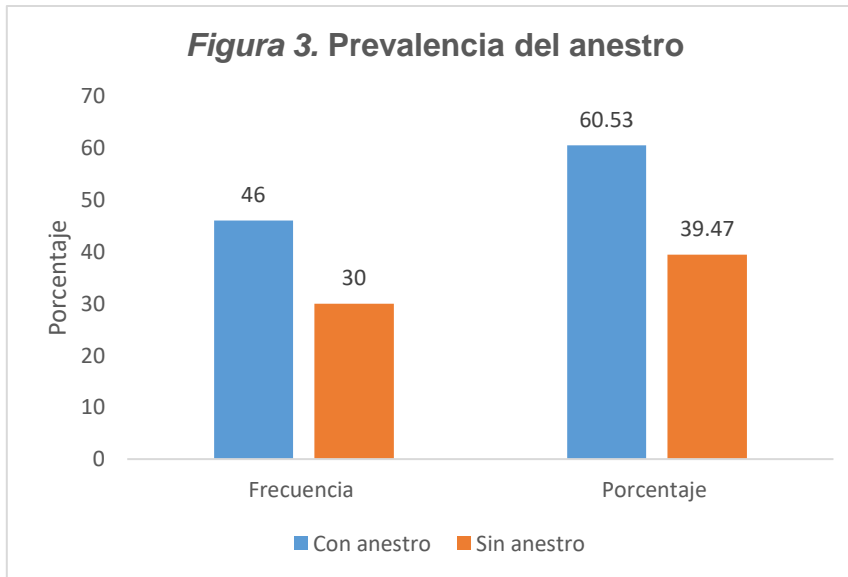
Uno de los primeros aspectos evaluados fue el tamaño del hato, para ello se ubicaron en 3 diferentes grupos, obteniendo como resultado que en su mayoría poseían hatos de entre 10 y 19 hembras reproductoras, siendo el

de menor porcentaje los hatos de 20 a 30 hembras reproductoras.

La organización social del rebaño puede afectar aspectos reproductivos como: el retorno a la ciclicidad, la expresión de celo y la eficiencia reproductiva. El retorno a la ciclicidad es afectado directamente, puesto que el acceso limitado a alimentos (especialmente en las primíparas) y la consecuente pérdida de peso conlleva a prolongar el intervalo parto-celo.

En hatos de tamaño grande, la expresión del celo en vacas cebuínas dominantes tienden a expresar menos el celo que las subordinadas; ello ocurre, porque aun estando en celo, las vacas dominantes tardan en dejarse montar pues no permiten que vacas de rangos sociales inferiores las monten. Es importante tomar en cuenta que, en relación a la cantidad de vacas, se debe garantizar la disponibilidad de nutrientes y minerales como instrumento fundamental en cualquier programa reproductivo. No obstante, en la mayoría de explotaciones ganadera, no se logra identificar el momento en el cual, las hembras bovinas presentan el mayor índice de requerimientos.

5.2. Prevalencia del Anestro en vacas reproductoras de Yolaina



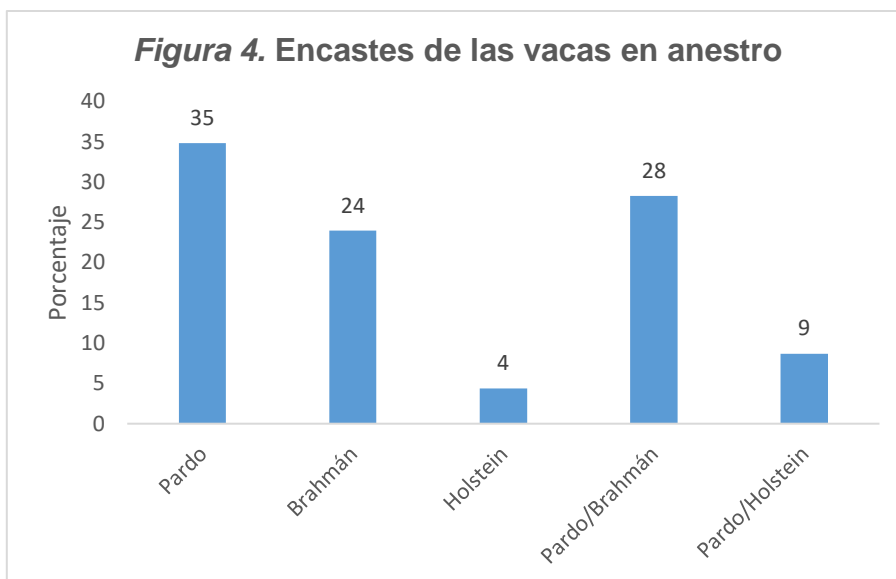
Del total de 10 fincas seleccionadas para la realización del presente estudio acerca de las causas del anestro, se evaluaron un total de 76 vacas y se realizó el diagnóstico partiendo en aquellas fincas en

donde tenían registros reproductivos, no obstante, dado que, en algunas fincas del estudio, no llevaban ningún tipo de registro se procedió a realizarlo, para luego realizar la palpación.

De las 76 vacas que se realizó diagnóstico por palpación rectal se concluyó que 46 se encontraban en periodo de anestro debido a diferentes factores. Es decir que, en un 60.5% las vacas se encontraban en anestro verdadero.

En comparación con el estudio de Arroliga y Lumbí (2005), en donde de 84 vacas en estudio, el 85.5% presentaron anestro postparto. Por otra parte, en el estudio de Granados (2017), describió que el mayor problema reproductivo de las vacas en esta zona fue el anestro verdadero (81.5%), siendo la mayor causa la mala CC por una mala nutrición, principalmente por la poca disponibilidad de pasto, provocando que las vacas entren en balance energético negativo.

El periodo de recuperación postparto y el reinicio de la actividad ovárica, cíclica y reproductiva son aspectos de valor productivo para cualquier finca, es por ello que, durante la realización del presente estudio, se evaluó otros indicadores reproductivos que pudieran contribuir a discernir las posibles causas del anestro.



Se obtuvo como resultado que, las vacas encastadas con Pardo Suizo y Pardo -Brahmán, obtuvieron un mayor porcentaje de casos en anestro, con 35% y 28%

respectivamente. Se debe aclarar que del total de la muestra (76 vacas), el 61% (46 vacas) presentó anestro, este aspecto será discutido a fondo más adelante.

Díaz y Pérez (2013), afirman que un 57% de las vacas pertenecientes a su estudio son de la raza Pardo Suizo, siendo esta la raza más explotada en Nicaragua, ya que se adapta a las condiciones climáticas, además de ser una de las principales razas de mayor rendimiento en la producción.

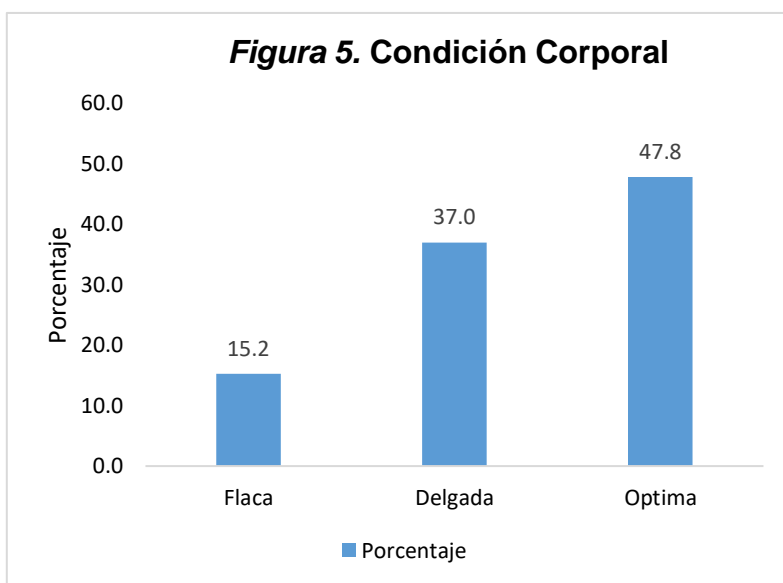
Según un estudio realizado por González y Brenes (2012) en donde se evalúan las principales patologías reproductivas en vacas paridas en el municipio de Wasayamba, Paiwas, RACCS, menciona que el 78% de la población correspondían al cruce entre Cebú- Pardo, la patología reproductiva que más afectó fue el anestro postparto, atribuyéndolo a su capacidad de resistencia a las enfermedades y la capacidad para disipar el calor, características propias de la raza *bos taurus – indicus*, teniendo similitudes significativas con los resultados obtenidos por nuestro estudio.

Así mismo señalan que las hembras con encaste 75% Cebú – 25% Pardo Suizo fueron las más perjudicadas por anestro postparto, correspondiendo a un 41% del total de las patologías encontradas.

Tomando en cuenta que los encastes Pardo y Pardo–Brahmán, son los más predominantes en la región, se debe incorporar cruces genéticos que favorezcan el comportamiento reproductivo, no obstante, dicho procedimiento de mejora genética conlleva años para poder visualizar resultados, por lo tanto, se deben ofrecer condiciones que beneficien la capacidad reproductiva de los animales, es decir brindar manejo, sanidad y alimentación adecuada, así como un ambiente confortable.

5.3. Factores que inciden en el anestro en vacas reproductoras en el ámbito de estudio

Condición corporal de la vaca en estudio y periodo de amamantamiento



Se ha considerado el amamantamiento como un factor estrechamente relacionado con la Condición Corporal (CC), y la respuesta reproductiva postparto (Donzelli *et al.*, 2010).

Los resultados de Donzelli *et al.* (2010), indicaron que la restricción del amamantamiento mejoró la condición corporal de las vacas, la tasa de ovulación y concepción fueron mayores, el IPC fue más corto, y como resultado final la tasa de preñez fue mayor. Los autores concluyeron que la restricción del amamantamiento afectó positivamente los indicadores reproductores en vacas *Bos taurus* x *Bos indicus*.

La condición corporal es uno de los aspectos que se ve perjudicada con el prolongamiento del periodo de amamantamiento, por razón del desgaste entre el

balance energético y la cantidad de nutrientes que se requieren para la producción láctea, en la tabla 4 , se puede observar el comportamiento de la condición corporal, cuyo resultado indica que las vacas que se encontraban en un periodo de amamantamiento entre 10-12 meses poseían una condición corporal más baja (delgada), con relación aquellas que el destete se realizaba entre los 8 – 9 meses.

En vacas de baja condición corporal, el destete precoz realizado 10 días antes o el día de inicio de un tratamiento con progesterona intravaginal, produce un aumento del tamaño del folículo dominante (preovulatorio) y una mayor tasa de ovulación que el destete realizado al finalizar el tratamiento o el control (sin destete). En vacas de alta condición corporal, no hay efecto del destete sobre los parámetros ováricos estudiados ni sobre la fertilidad.

La vida media del cuerpo lúteo de las vacas no gestantes es normal, independientemente del tratamiento aplicado y de la condición corporal. La tasa de preñez sólo mejora cuando el destete precoz se aplica al comenzar el tratamiento con progesterona en vacas de baja condición corporal. Sin embargo, la coincidencia de un mayor tamaño del folículo dominante en las vacas destetadas 10 días antes o al iniciar el tratamiento hormonal, indicaría que, esos dos momentos serían los recomendados para ejecutar el destete y obtener una mayor probabilidad de éxito (Vittone *et al.*, 2011).

Tabla 4. Condición corporal de las vacas en estudio y periodo de amamantamiento

Condición Corporal de la vaca en estudio	Periodo de amamantamiento (meses)				Totales
	8	9	10	12	
Flaca	1	1	4	1	7
Delgada	3	1	7	6	17
Óptima	5	5	8	4	22
Totales	9	7	19	11	46

Condición corporal y edad de las vacas en el estudio

Como se puede ver en la tabla 5, analizando la condición corporal de las vacas del estudio en periodo de anestro en relación con su edad, se evidenció que, aquellas vacas con condición corporal más baja, se encontraban entre los 60 y 84 meses, cuyo valor en la escala de medida de condición corporal fue entre Flaca (1) y Delgada (2). A diferencia de aquellas vacas más jóvenes que se encontraban en edades de 48 a 54 meses, calificadas como óptimas (3) de CC. Es importante recalcar que la condición corporal es una característica estrechamente relacionada con la edad, nutrición, número de partos, entre otros parámetros, y esta se ve afectada significativamente en condiciones de manejo inadecuado (ver tabla 5).

El estado de las vacas también depende de la edad o pariciones, las vacas jóvenes de primera, segunda y tercera parición, con una condición corporal de 4 o gordas, al tacto presentan una preñez de un 12 a 22% inferior que las vacas adultas de cuarta a séptima parición en el mismo estado. Con 28% inferior en las jóvenes que, en las adultas, las vacas viejas con más de 8 pariciones o un estado de 3 o 4 óptimas o gordas, también tienen una preñez inferior que aquellas de cuarta a séptima parición en la misma condición (Kugler, 2010).

Tabla 5. Condición corporal y edad de las vacas en el estudio

Condición Corporal (frecuencia)	Edad de la Vaca en estudio (meses)					Totales
	48	54	60	72	84	
Flaca	0	0	0	5	2	7
Delgada	6	1	9	1	0	17
Óptima	4	0	14	4	0	22
Totales	10	1	23	10	2	46

Condición corporal y número de partos de las vacas en estudio

En su mayoría las vacas en anestro que se estudiaron, cuya condición corporal estaba en grado óptimo (3), tenían un número de partos entre 1 y 2, en cambio aquellas que se encontraban entre el 3er y 4to parto se encontraban en categorías más bajas o condiciones delgadas (ver tabla 6).

Tabla 6. Condición corporal y número de partos de las vacas en estudio

Condición Corporal de la vaca en estudio	Número de partos				Totales
	1	2	3	4	
Flaca	0	1	5	1	7
Delgada	5	9	3	0	17
Óptima	5	12	5	0	22
Totales	10	22	13	1	46

Anestro y nutrición en los sistemas ganaderos del estudio

Como se puede observar en la tabla 7, en cuanto a la evaluación de criterios nutricionales de las fincas, obtuvimos que el 60% de ellas, poseían pastos mejorados, con respecto a un 40% que no tenían ningún tipo de pasto mejorado, más que el natural.

El tipo de pasto es un factor significativo para el éxito reproductivo de las vacas ($p=0.0429$), donde las vacas que pastorean en pastos mejorados tienen 10.2 mayor probabilidad de tener éxito reproductivo con respecto a los pastos naturales; sin embargo, un factor aún más importante es el manejo de las pasturas. Ya que de las seis fincas, tres tenían pastos naturales aportaron el 91.8% de las vacas en fracaso reproductivo, de cuales dos de ellas no realizaban ningún manejo a las pasturas (fincas 2 y 5), siendo sistemas de producción completamente extensivos, aportando

el 90.6% de las vacas en fracaso reproductivo, mientras que las fincas que presentaron pasto mejorado y/o manejo de pastos (fincas 1,3,5,y 6) presentaron más del 90% de preñez, siendo la finca 6 la única con pasto natural pero con un excelente manejo de este (Granados, 2017).

Por otra parte, la suplementación que más se empleo fue el uso de Sal y Minerales con un 40%, seguido de la administración de sal común con un 30%, únicamente un 30% de los productores utilizaban ambas.

Este procedimiento hace parte de las buenas prácticas de manejo, e interfiere directamente en las necesidades nutricionales de la vaca, debido a que los minerales no son ofrecidos en cantidades suficientes, lo que por ende ocasionara una deficiencia que se manifiesta en baja capacidad reproductiva.

Miles y Mc Dowell (1983), plantean que la deficiencia de vitaminas y minerales en las hembras bovinas aptas para la reproducción, influyen directamente en la presencia de largos periodos de anestro y, simultáneamente a los incrementos de indicadores bio-reproductivos del hato y la presencia de patologías reproductivas y productivas en el caso de la fiebre de la leche y retenciones placentarias.

La disponibilidad de nutrientes asociadas con la oferta forrajera y la época de las pariciones debe ser el instrumento a considerar en la aplicación de cualquier programa reproductivo. Mediante la suplementación de vitaminas, sales minerales y masaje ovárico se observó que hay un aumento del porcentaje de preñez en hembras en periodo de anestro postparto mayores a 55 días (Corea y Hernández, 2007).

Tabla 7. Influencia de la nutrición en el anestro

Posee Pastos Mejorados	Porcentaje	Suplementación con:	Porcentaje	Cada cuánto	Porcentaje
Si	60	Sal	30	Diario	10
No	40	Minerales	40	Cada 2 días	20
		Ambos	30	Semanal	70

Periodo de amamantamiento y periodo de anestro en las vacas en estudio

Son muchos los factores que alargan el periodo de anestro, sin embargo podemos señalar que el amamantamiento es el factor más determinante en la duración de anestro, como se puede observar el comportamiento de las vacas en las fincas estudiadas, aquellas que tuvieron un periodo de destete más prolongado, entre los 10 y 12 meses, presentaron periodos de anestro más largos comprendidos entre (100-170 días), en cambio en aquellas en donde el destete se realizó entre los 8 y 9 meses, el periodo de anestro fue de 60 hasta 90 días (ver tabla 9).

Es alarmante conocer que existen deficiencias extremas de manejo en algunas unidades de producción en donde el periodo de amamantamiento se ve alargado hasta 12 meses, perjudicando de manera directa los índices reproductivos de la finca, como podemos observar en la tabla 4, el promedio de días de anestro se encontraba en los 100 días, así como el periodo de amamantamiento se encontraba entre los 10 meses. Teniendo como mínimo 60 días de anestro y 8 meses de lactación, también se detalló que en los máximos valores se describen periodos de anestro de hasta 170 y 12 meses de lactación (ver tabla 8).

El amamantamiento continuo o la interacción constante de la vaca con su becerro prolonga el período de anestro postparto. La sola presencia del becerro sin mamar inhibe el restablecimiento de la actividad reproductiva y prolonga el anestro postparto; por lo que, las estrategias de manejo para disminuir el anestro postparto, deben enfocarse a manipular el amamantamiento del becerro, y separar, lo más posible, al becerro de la vaca y romper el efecto de la asociación vaca-becerro (Pérez *et al.*,2001).

Se consideró de importancia e interés establecer si existe una correlación entre las variables periodo de amamantamiento y periodo de anestro, de lo cual se obtuvo una correlación de un 68% del periodo de amamantamiento con el periodo de anestro, lo que demuestra que existe una influencia significativa entre dichas variables (ver tabla 10).

Severino *et al.*, (2020) describe en sus resultados acerca de Efecto del amamantamiento restringido en el anestro posparto en vacas cárnicas, que la separación del becerro de manera estratégica aunado a la complementación alimentaria de la vaca, son un método eficiente para mejorar los cambios de peso corporal, disminuir los días abiertos e incrementar la tasa de gestación. Sin embargo, si no fuera posible dar complementación alimentaria a la vaca, se observa que, con el hecho de amamantar de manera restringida al becerro es suficiente para disminuir el anestro posparto.

La respuesta al destete temporal es muy variable, pues depende del tiempo posparto en que se realiza, de la condición corporal de la vaca y la duración del destete. Para eliminar de manera total, los efectos negativos del amamantamiento del becerro, es necesario separar completamente al becerro de la vaca por más de 96 h, pues cuando el becerro se separa por 48 o 72 h, al retornar el becerro con su madre los efectos negativos del amamantamiento se vuelven a presentar (Shively y Williams, 1989).

El ternero debe ser atendido buscando la manera de satisfacer sus requerimientos en ausencia de la leche materna. Para poder llevar adelante esta práctica con éxito se requiere un alimento que cubra todos los requerimientos del ternero en las etapas iniciales de su desarrollo. Ello permite que la vaca destine la energía de la producción de leche a otras funciones, como la actividad sexual.

Laster *et al.*, (1973) destetaron precozmente los terneros 8 días antes del inicio de la temporada de servicio con edades que variaban entre 34 y 76 días. El destete

incrementó la tasa de concepción en 26% en vaquillonas de primera parición Otros también lograron reducir la duración del anestro posparto en vacas pluríparas.

Los efectos negativos del amamantamiento sobre la función reproductiva posparto, se producen principalmente en el hipotálamo, donde disminuyen la secreción de GnRH y LH en hipófisis. Existen claras evidencias indicando que la FSH y el desarrollo folicular en el ovario, no limitan el restablecimiento de la actividad reproductiva postparto. La presencia constante del becerro sin mamar incrementa la secreción de cortisol y oxitocina; pero no se conoce la de estos cambios endocrinos en el restablecimiento de la actividad reproductiva de las vacas postparto (Vargas y Jaramillo, 2013).

Tabla 8. Estadísticos para el periodo de anestro y el periodo de amamantamiento

Estadísticos	Periodo de Anestro (días)	Periodo de Amamantamiento (meses)
Media	116.30	9.93
Mediana	100.00	10.00
Moda	90	10
Desviación típica	32.136	1.389
Mínimo	60	8
Máximo	170	12
Percentiles		
25	90.00	9.00
50	100.00	10.00
75	150.00	10.50

Tabla 9. Periodos de anestro y periodos de amamantamiento encontrados en las vacas del estudio

Periodo de anestro (días)	Porcentaje	Periodo de amamantamiento (meses)	Porcentaje
60	4.3	8	19.6
90	<u>39.1</u>	9	15.2
100	10.9	10	<u>41.3</u>
120	8.7	12	<u>23.9</u>
150	<u>28.3</u>		
170	8.7		

Tabla 10. Correlación entre el periodo de anestro y el periodo de amamantamiento

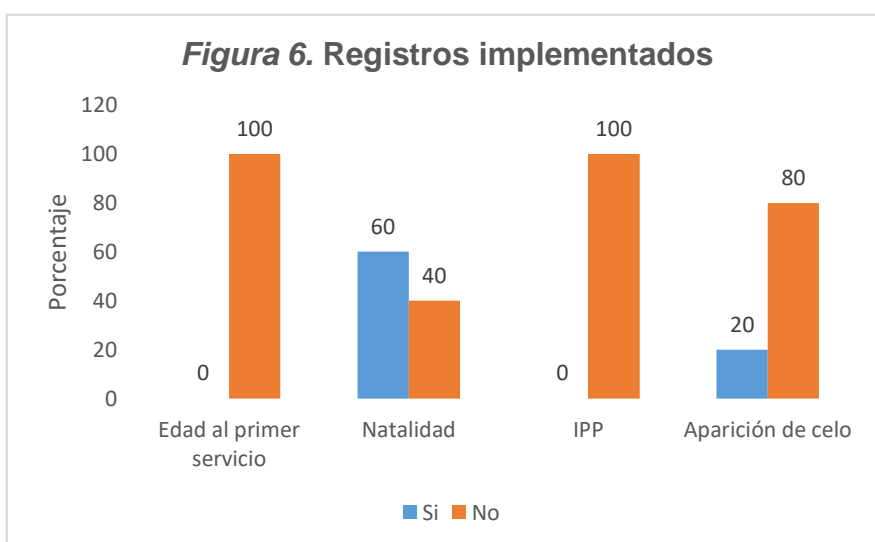
Variables	Periodo de anestro	Periodo de amamantamiento
Periodo de anestro	1	0.687**
Periodo de amamantamiento	0.687**	1

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

0.000

**La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tipos de registros ganaderos implementados



En cuanto al uso de registros reproductivos, lo cual es una práctica importante de manejo a emplear en cualquier unidad de producción, se obtuvo que un

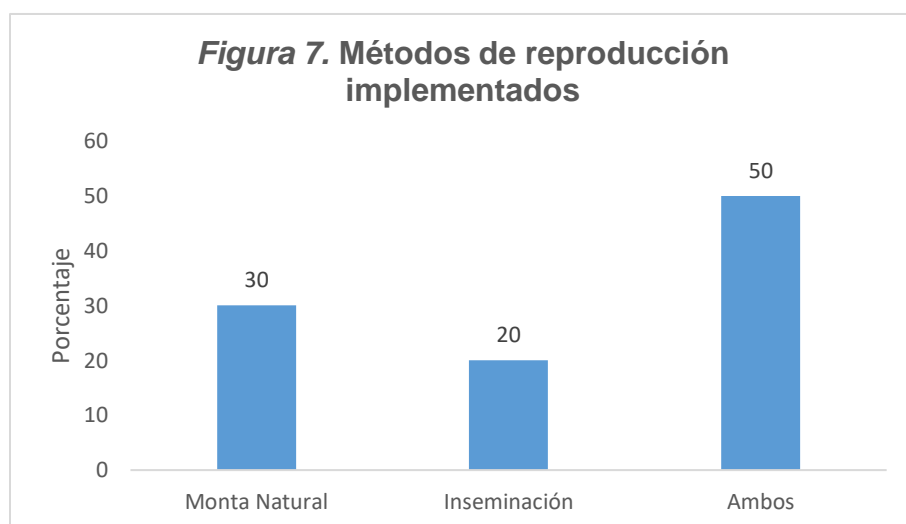
100% no utilizaba ningún tipo de registro de edad al primer servicio, al igual que no utilizaban registro de control de IPP, únicamente un 60% llevaba registro de natalidad de los terneros y un 20% realizaban anotaciones acerca de la aparición de celo de las hembras bovinas.

Los registros reproductivos en la ganadería como cualquier industria requieren de sistemas y métodos contables que permiten evaluar periódicamente sus actividades, son esenciales, así como fuente de información para tomar decisiones sobre acciones futuras (Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua) [APEN, Proyecto Trazar–Ni], S.F.).

Así mismo, un estudio realizado por Londoño (2015), menciona que en las empresas ganaderas donde se implementó el manejo de datos sistematizado, se

obtuvo las diferencias frente a las que no implementan este manejo, un mayor control de las decisiones que se tomaron a la hora de hacer mucho más rentable la finca.

Métodos de reproducción implementados en las unidades de producción



Por otra parte, en la figura 3, se observa que, en un 50% las fincas habían experimentado como método de reproducción la inseminación artificial y la monta natural, y solo en

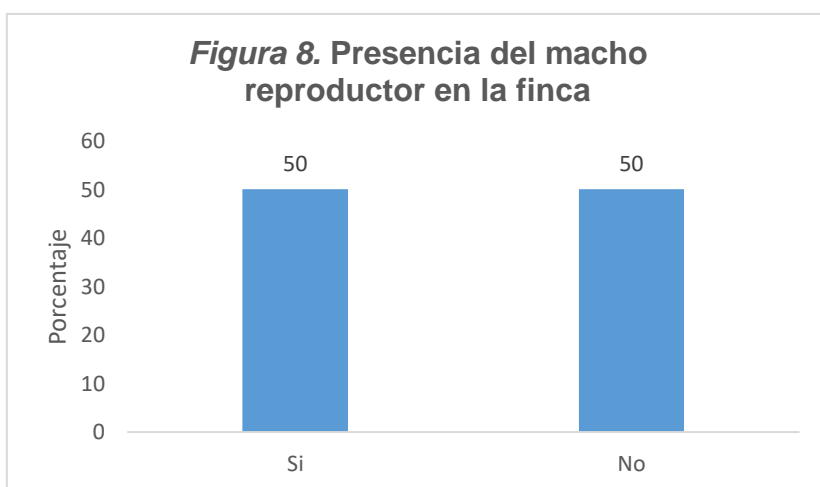
un 30% mantenían como único método de reproducción la monta natural.

La inseminación artificial es una tecnología para los productores que a veces es difícil de obtener por sus altos costos, es por ello que la forma más fácil que la vaca quede preñada de forma natural es en potreros o en corral, pero muchas veces el productor no lleva un control de los celos de sus animales (Díaz y Pérez, 2013). No obstante, al mencionar el uso de inseminación artificial en los hatos en estudio, se refiere a que en algún momento tuvieron la experiencia a través de proyectos o programas gratuitos, sin embargo, no es una práctica permanente que se realice en dicha unidad de producción dado a diferentes motivos, como falta de recursos y capacitación.

El uso de inseminación artificial puede verse incluso como una estrategia para disminuir el periodo de anestro, incorporando a las hembras afectadas por anestro verdadero en un programa de inseminación a tiempo fijo (IATF), permitiendo así

llevar un mejor control de la reproducción del hato, no obstante esta práctica puede verse afectada por las capacidades económicas de cada productor, ya que esto generaría un costo adicional a los gastos previos que posee cada finca, sin embargo existe una mayor cantidad de pérdidas económicas con el retraso productivo y reproductivo de cada hembra, agregando que no existiría el llamado “una cría por año”.

La inducción de celo se puede emplear en vacas en anestro postparto para ser fecundadas mediante inseminación o monta natural (Corea y Hernández, 2007). Es decir que, ambos métodos reproductivos pueden ser empleados con el fin de reducir los días abiertos de las hembras reproductoras.



En el ámbito de la investigación, se encontró que solo un 50% de los hatos ganaderos poseen macho reproductor, esto se manifiesta en la dificultad para detectar la presencia de celo,

así como una disminución en los signos del estro de la vaca.

Así mismo según el estudio de Izaguirre *et al.*, (2007), en donde se investigó Influencia del amamantamiento y presencia del toro en el comportamiento productivo y reproductivo de vacas pardo suizo en el trópico húmedo, señala que exponer las vacas al toro desde los siete días posparto, puede ser una alternativa para reducir el anestro posparto e incrementar la eficiencia reproductiva en el sistema doble propósito.

La presencia del macho reproductor en el hato, es un factor determinante para la aparición de estro, ya que es parte directa del manejo productivo de la finca. Cabe señalar que en las unidades productivas en donde no había semental, los productores recurrían a prestar o alquilarlos en fincas colindantes, esta es una práctica que puede ser perjudicial, ya que conlleva a la transmisión de enfermedades sexuales que posteriormente se manifiestan en bajos índices reproductivos y hembras enfermas. Por otra parte, también disminuye significativamente el porcentaje de preñez, ya que es posible que cuando la vaca sea llevada a donde se encuentra el macho reproductor o viceversa, el celo ya haya ocurrido, tomando en cuenta que esta es sometida a largas caminatas, temperaturas altas o lluvias, lo que provoca estrés e inhibe la ovulación.

5.4. Clasificación del anestro en relación a sus causas

Patologías y causas relacionadas al anestro

La principal patología encontrada asociada al anestro fue la hipofunción ovárica en un 67.4% de las vacas que lo presentaron, en donde encontramos un aparato reproductor con características no funcionales, es decir ovarios pequeños, lisos, sin presencia de folículos, cuerpo hemorrágico o cuerpo lúteo como signo de ciclicidad, útero estático y con poco tono muscular (ver tabla 11).

Esto asemeja a los resultados de Arroliga y Lumbí (2005) en su investigación de prevalencia de anestro postparto, cuyo resultado expresó que la patología más encontrada fue hipofunción ovárica con un 86%.

De igual manera, la segunda patología que más afecto fue cuerpo lúteo persistente y quistes ováricos con 15.2% y 10.9% respectivamente. Es sabido que después del parto hay un periodo de balance energético negativo. Este balance negativo puede durar de 2 a 3 semanas en un animal bien alimentado, puede demorar de 2 meses a más o en hacerse positivo en un animal mal alimentado y mientras menos demore

en hacerse positivo antes será la recuperación reproductiva de las vacas (Arroliga y Lumbí, 2005).

El cuerpo lúteo persistente es una condición relacionada por alguna alteración uterina inhibidora al sistema luteico, sin embargo, no siempre es notorio que es por esa razón.

Por último, en menor grado se encuentra la aparición de atrofia ovárica en un 4.3%, es una condición que puede presentarse en vacas y vaquillas, lo cual implica un ovario previo normal que luego se transforma en un ovario pequeño, fibroso y sin estructuras que demuestren funcionalidad: folículos de graff y cuerpos lúteos (Villanueva, 2014).

De igual forma, se encontró la retención placentaria con el mínimo porcentaje de aparición en un 2.2% del total de vacas en anestro. Y suele ser una patología asociada al mal manejo y atención del parto, al igual que a deficiencias minerales durante el periodo gestacional, lo que implica un mayor grado de complicaciones para la hembra reproductora, incrementando así las posibilidades del retorno a la ciclicidad misma.

Tabla 11. *Patologías reproductivas asociadas al anestro*

Patologías	Frecuencia	Porcentaje
Hipofunción ovárica	31	67.4
Cuerpo lúteo persistente	7	15.2
Quistes ováricos	5	10.9
Atrofia ovárica	2	4.3
Retención Placentaria	1	2.2
Total	46	100.0

5.5. Principales causas del anestro y otros indicadores reproductivos

A través de la bibliografía consultada y en base al proceso investigativo realizado, tomando en cuenta como las grandes causas que engloban las posibilidades de que una hembra bovina desarrolle anestro verdadero en las condiciones ambientales,

de manejo y nutricionales que caracterizan a esta región, y que a lo largo de este estudio se han venido analizando, se distinguen el amamantamiento tardío y el aspecto nutricional representado por la condición corporal de las hembras en estudio.

Es por ello, se destaca que en las unidades de producción en que el amamantamiento rodeaba un periodo entre los 10 y 12 meses afecta con mayor auge, alcanzo los índices más altos en días de duración del anestro, así como la condición corporal más baja en las hembras reproductoras. En contraste con aquellos en donde este fenómeno se comportó de manera distinta, con una duración entre 60 y 90 días postparto, tomando en cuenta un periodo de amamantamiento de entre 8 y 9 meses, con una condición corporal grado 3.

Mejor dicho, un mal manejo en la prolongación del destete, el retiro inadecuado del ternero, en conjunto con un déficit nutricional energético, y una inapropiada ingesta mineral que complete los requerimientos de producción y reproducción de una hembra bovina en el postparto, además de la ausencia o escasez de pasturas, acentúa la duración del anestro, provocando así una disminución del intervalo parto celo y el intervalo parto concepción, en otras palabras, dificultara de manera significativa la capacidad reproductiva de la vaca, ocasionando pérdidas económicas.

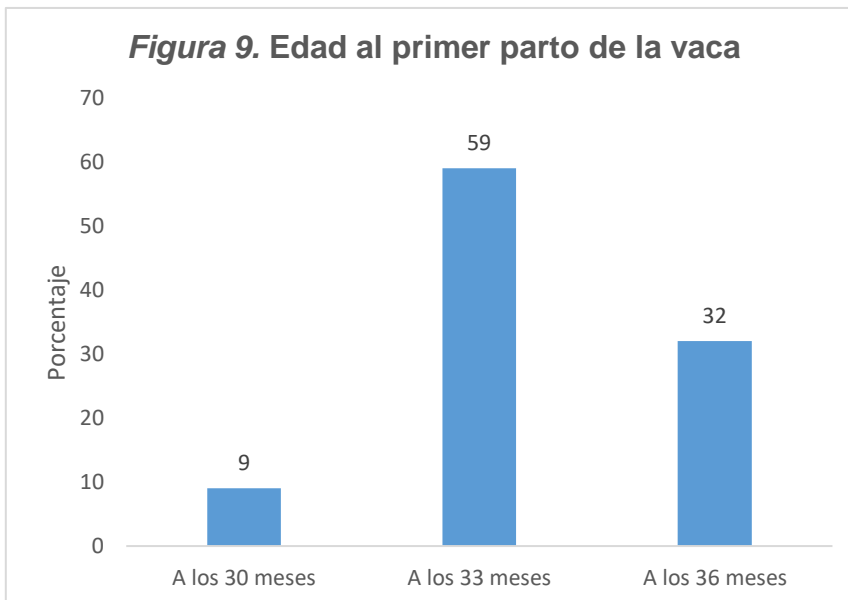
Los desbalances hormonales y los diferentes tipos de anestro son eventos que se manifiestan en el comportamiento reproductivo de las unidades estudiadas. Dentro de las principales causas que están relacionados a la presentación de anestro son: Amamantamiento y el Desbalance energético negativo (problemas nutricionales), esto sin considerar los problemas de índole patológico como lo son: Quistes ováricos o la retención placentaria.

Dichos resultados concuerdan con lo encontrado por Granados (2017), en donde menciona que la mayor causa del anestro fue la mala CC por una mala nutrición,

principalmente por la poca disponibilidad de pasto, provocando que las vacas entren en balance energético negativo.

Por otra parte, existen otras acciones que provocan que aparezca anestro, tal es el caso de la ausencia del macho reproductor y no realizar registros reproductivos. Esto se debe a que, al no existir un macho reproductor en conjunto con el hato, dificulta la detección de celo y por ende la preñez, esto va de la mano con la implementación de registros, ya que, aunque no es una causa directa, es un elemento que nos permite conocer la situación reproductiva de la finca y tomar acciones directas para mejorar.

Ambas problemáticas fueron observadas en las fincas de la colonia Yolaina, en donde llevamos a cabo el presente estudio.

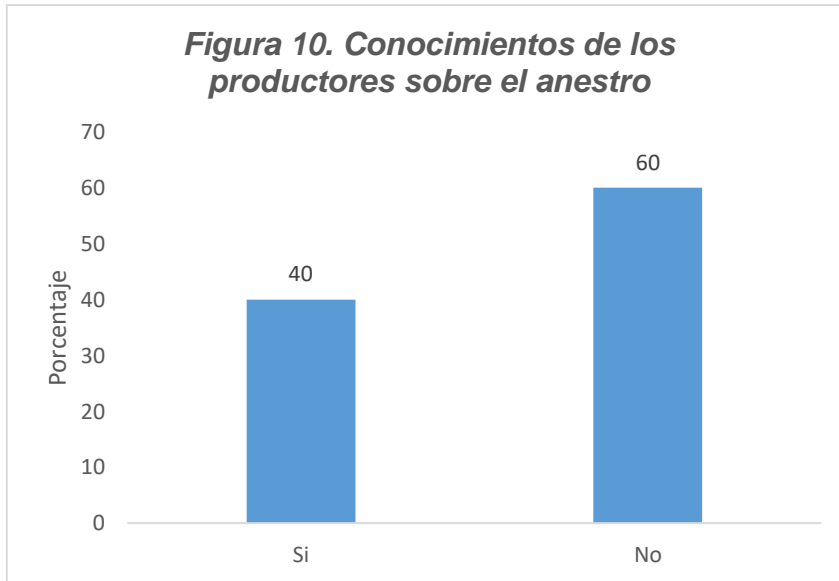


Como tal se evaluó la edad al primer parto, que oscila entre los 30 y los 36 meses, en un 58.7% los productores mencionaron que la edad del primer parto se encontraba aproximadamente a los 33 meses. Y

luego con 32.6% plantearon que el primer parto llega hasta los 3 años.

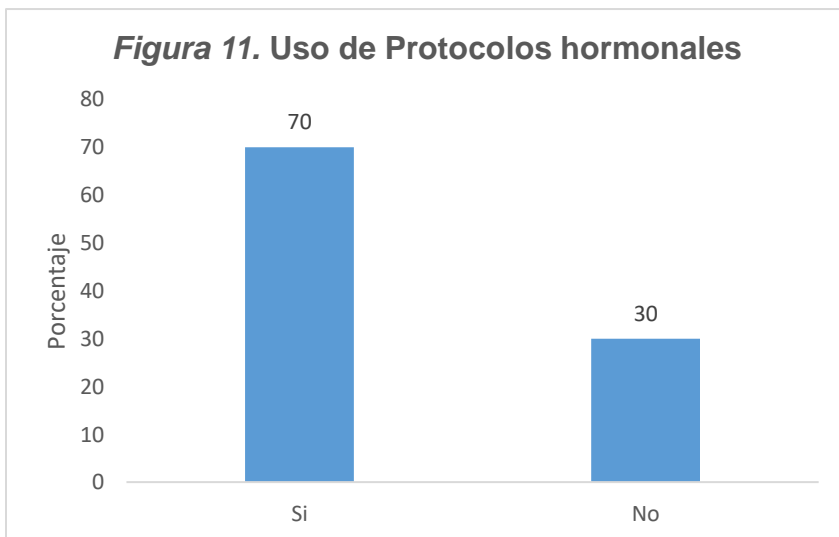
La edad al primer parto es un indicador del tiempo que tarda un animal en obtener su madurez sexual y reproducirse por primera vez, la misma puede verse influenciada por el tamaño corporal y el inicio de la actividad hormonal del sistema reproductivo (Hare, Norman y Wirght, 2006).

5.6. Estrategias de manejo para disminuir la etapa de anestro en el hato reproductor



Se evaluó la variable, conocimientos de los productores sobre el anestro y su manejo, detallando que un 60% manifestó no conocer las razones por las cuales las hembras bovinas de su hato no entraban en celo. A diferencia

de un 40% que menciono conocer las posibilidades por las cuales las vacas no entraban en celo, atribuyéndola principalmente a falta de nutrición y ausencia del toro.



El uso de protocolos hormonales es de manejo obligatorio para la implementación de métodos de reproducción como la inseminación artificial o la sincronización de celos,

Se evaluó la proporción en la que los productores de las fincas en estudio habían utilizado protocolos hormonales, obteniendo que en un 70% si habían tenido algún tipo de participación en el uso de protocolos hormonales para la aplicación de

inseminación artificial en sus fincas. No obstante, en un 30% no habían realizado dichas prácticas en sus fincas.

En un estudio realizado por Soto *et al.* (2005) las vacas tratadas con el protocolo Ovsynch e inseminadas 24 horas posteriores a la última dosis de GnRH presentaron una mayor tasa de concepción y un menor intervalo tratamiento-preñez, en comparación con las vacas tratadas e inseminadas a las 16h. La tasa de preñez no fue afectada por el momento de inseminación artificial en las vacas tratadas con el protocolo Ovsynch; por otra parte, las vacas tratadas hormonalmente duplicaron la tasa de preñez con respecto al grupo control.

El protocolo Ovsynch representa una alternativa promisoriosa para el control del anestro postparto y mejoramiento de la eficiencia reproductiva de las ganaderías bovinas de doble propósito

Entre las estrategias para disminuir el anestro se puede implementar:

- **Acortar el periodo de amamantamiento**, es decir, reducir los meses a periodos más cortos (entre 6 y 9 meses dada las condiciones actuales de la región) y el tiempo que la vaca comparte con el ternero, ya que esto reduce las posibilidades de que esta entre en celo, es sabido que la sola presencia del ternero, inhibe los procesos hormonales que conlleva la ovulación. Ante la ausencia de leche al ternero, la cual es una de las preocupaciones que manifestaron los productores, se debe ofrecer alternativas nutricionales que cumplan con los requerimientos para su edad.
- **El manejo reproductivo del hato**, es un aspecto fundamental a tomar en cuenta, si no se encuentra en las posibilidades del productor adquirir un macho reproductor, se debe valorar implementar otras alternativas tales como la inseminación artificial, lo que comprende también hacer uso de los registros reproductivos, llevar control y anotación de los principales eventos reproductivos como edad al primer servicio, edad del primer parto, fecha de

ultimo celo, y fecha de ultimo parto, son aspectos esenciales para llevar un mejor control de los procesos que se realizan en la unidad de producción. Esto permitirá identificar con anterioridad la aparición de signos de anestro, lo que por ende brinda mayor acceso a tomar medidas preventivas para reducir los días de anestro.

- **Establecer una adecuada nutrición;** es un pilar fundamental para mejorar los índices reproductivos, y las deficiencias nutricionales ya que esta es una de las principales causas que favorecen la aparición de anestro, es por ello que ofrecer pasturas ricas en nutrientes, proteína, materia seca, va influir positivamente en un mejor estado nutricional de la hembra y por ende mejorara sus funciones reproductivas, así mismo ofrecer suplementación de sales minerales y melaza, y otras alternativas alimenticias, ocasionara un estado óptimo para la reproducción, por otra parte emplear alternativas alimenticias para la época de escasez de pastos, permitirá que la vaca se encuentre en mejor estado para la época de pariciones, la elaboración de silos, bloques multinutricionales, granos, bancos de proteína y sacharina pueden ser opciones a tomar en cuenta en la elaboración de cada finca.

Se propone emplear un calendario reproductivo similar a las fichas de registro por vaca utilizada en la presente investigación (ver anexo 3), con el propósito de recopilar los aspectos más relevantes de interés reproductivo del hato, tales como condición corporal de la hembra, fecha de ultimo parto y fecha de ultimo celo. De igual forma se puede emplear un calendario de manejo productivo general para el hato, en donde se especifique el uso de otras practicas como alternativas de alimentación empleadas, vacunación, desparasitación y vitaminación.

VI. CONCLUSIONES

- Los principales factores que ocasionan anestro en las vacas reproductoras son el manejo inadecuado, el déficit nutricional, la edad, el número de partos y el amamantamiento prolongado.
- La presencia del ternero por periodos prolongados de tiempo fue el factor más determinante para el retorno a la actividad cíclica y ovárica.
- La presencia del macho se considera un factor que influye de manera significativa en el manejo y detección de celo.
- El anestro diagnosticado en las vacas reproductoras de Yolaina se clasificó en anestro lactacional y anestro por déficit nutricionales principalmente.
- La prevalencia del anestro en vacas reproductoras de Yolaina se considera alta, con un porcentaje mayor al 60%.
- Se concluyo que el manejo del anestro implica mejorar y cambiar diferentes prácticas y aspectos característicos de las unidades de producción para obtener una mayor eficiencia reproductiva.

VII. RECOMENDACIONES

- Es necesario proporcionar una alimentación balanceada y cuidados pre- parto y postparto, así como suplementos, vitaminas y minerales, que garanticen cubrir las necesidades nutricionales para la disminución del anestro verdadero.
- Realizar diagnóstico de palpación rectal periódicamente con el propósito de identificar patologías reproductivas o anomalías a nivel del aparato reproductor de la hembra bovina.
- Mejorar las practicas higiénico- sanitarias de las unidades de producción con el fin de disminuir el riesgo de enfermedades reproductivas.
- Implementar sistemas de registro y control de todas las actividad productivas y reproductivas de la finca.
- Realizar programas, capacitaciones, talleres y conferencias en donde se le explique al productor la importancia del manejo del ternero y la hembra postparto, ya que es la principal causa que provoca la aparición de anestro.
- Continuar realizando líneas de investigación similares que permitan conocer otros aspectos que puedan influenciar en la aparición de anestro en las diferentes zonas del municipio y región.

VIII. LISTA DE REFERENCIAS

Álvarez, J. L. (2015). Reproducción y producción de leche. Habana, Cuba: Ed.ACPA.: 9-20. ISBN 979-959-307-099-7. Recuperado el 02 de Marzo de 2022. Disponible en <https://isbn.cloud/9789593071000/reproduccion-y-produccion-de-leche/>

Arroliga A & Lumbí C, (2005). Prevalencia del Anestro postparto en el ganado bovino doble propósito en el municipio de Camoapa, departamento de Boaco, 2005. Universidad Nacional Agraria, UNA. Recuperado el 10 de Octubre, 2020. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/2722/1/tnl53a778.pdf>

Asprón, M. (2004). Curso de Actualización. Manejo Reproductivo del Ganado Bovino [en línea]. International Veterinary Information service, Ithaca, New York, USA. Recuperado el 20 de marzo, 2022. Disponible en: www.ivis.org

Báez S, G y Grajales L, H. (2009). ANESTRO POSPARTO EN GANADO BOVINO EN EL TRÓPICO. Revista MVZ Córdoba, 14 (3), 1867- 1875. Obtenido el 17 de septiembre de 2020. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S012202682009000300011&lng=en&tlng=es.

Blandón B & Ronald J, (2003). A mayor producción más leche más terneros, Managua-Nicaragua, SIMAS, primera edición, ISBN 99924-55- 05-5. Libro http://www.simas.org.ni/media/1309448626_Diagramacion%20Ganaderia%203.pdf

Castro, R. Álvaro (1984). Producción Bovina. Editorial EUNED.

- Carmona E., Espinoza G. (2011). Patologías reproductivas más frecuentes en el ganado bovino (hembras) en el periodo de febrero a julio del 2010, en la comunidad de Guanacastillo del municipio de León. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – LEÓN. Consultado el 20 de octubre, 2020. Disponible en <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/882>
- Cunningham, J. G., & Klein, B. G. (2009). Fisiología veterinaria (4a. ed.). Barcelona [etc]: Elsevier. P.
- Davis CL, Leibaschoff V., Drackley JK & Tomkins T. (2001). Desarrollo, nutrición y manejo del ternero joven Recuperado el 02 de marzo, 2022. Disponible en <https://experts.illinois.edu/en/publications/desarrollo-nutrici%C3%B3n-y-manejo-del-ternero-joven>.
- De Luca J. Leonardo (2002). ABORTO BOVINO; CAUSAS, FRECUENCIA, ETIOPATOGENIA, INMUNIDAD. Sitio Argentino de Produccion Animal. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/enfermedades_reproduccion/3_7-aborto_bovino.pdf
- Díaz, K & Perez, M. (2013) Comparación de índices productivas y reproductivo bovino en ocho fincas ganaderos, Departamento de Matagalpa,segundo semestre, 2012. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad Regional Multidisciplinaria FAREM – Matagalpa. Monografía. <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/7003>

Domínguez C, Martínez N & Colmenares O. (2004). Características reproductivas de rebaños bovinos doble propósito en los llanos centrales de Venezuela. Reproductive characteristics of dual purpose cattle in the central llanos of Venezuela. *Zootecnia Tropical*, 22(2), 133-146. Recuperado en 22 de septiembre de 2020, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S079872692004000200003&lng=es&tlng=es.

Donzelli, M.V.; Catalano, R. C.; Burges, J.C.; Machado, C.F. (2010) *Efecto de la nutrición sobre la duración del anestro postparto en vacas de cría*. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado el 22 de septiembre de 2020. Disponible en https://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/40-Efecto_nutricion_cria.pdf

Fiol, C. y Ungerfeld, R. (2012). Biostimulation in cattle: stimulation pathways and mechanisms of response. *Tropical and Subtropical agroecosystems*, 15 (1): 29-45.

Fornos L., Herrera Y. (2014). Caracterización del manejo reproductivo bovino en dos fincas ganaderas en la comunidad Apante Grande, Matagalpa segundo semestre 2013. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN MANAGUA. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/6997>

Flores, D., Gutiérrez, A. (2011). *Determinación de las principales patologías reproductivas en hembras bovinas en la comunidad de hierba buena, municipio de Waslala, RAAN*. Universidad Nacional Agraria, monografía UNA. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70f634.pdf>

Galina, C. y Valencia, J. 2008, Reproducción de los animales domésticos. Editorial Limusa; 2 edición; México: pp 261-289

Galina, C. y Valencia, J 2014, Reproducción de los Animales Domésticos. Editorial Limusa; 3era edición; México: pp 335-353

Gasque R. G. (2016). Reproducción Bovina. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado el 22 de septiembre de 2020 de http://www.produccionanimal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-

Giraldo Villa, E. (2019). Quiste folicular luteinizado: alteración reproductiva en una hembra Brahman, reporte de caso. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2019. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/2395>

Gilbert O. Robert (2005), Metritis Postparto y endometritis clínica en vacas lecheras. Universidad de Cornell, Nueva York. Recuperado el 04 de abril, 2022. Disponible en https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/311/JB2005_12-17.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Góngora, A, & Hernández, A (2007). EL POSPARTO EN LA VACA. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, 54 (I),25-42. Fecha de Consulta 2 de marzo de 2022]. ISSN: 0120-2952. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=407642324006>

González, M, A, Brenes F, A (2012), Patologías reproductivas de la categoría vaca parida del ganado bovino en la comunidad Wasayamba, municipio de Paiwas, Región Autónoma del Atlántico Sur. Universidad Nacional Agraria, Recuperado el 05 de abril, 2022. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/2781/>

Granados, L (2017). Manejo reproductivo del ganado bovino en los diferentes sistemas de producción de la región Huetar Norte y Chorotega de Costa Rica. Recuperado el 04 de abril, 2022. Disponible en <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/14411/TFG%20Leonel%20Granados%20Listo.pdf?sequence=6&isAllowed=y>

Gutiérrez-Añez, J.C, Palomares-Naveda, R., Sandoval-Martínez, J , & De Ondíz-Sánchez, A., Portillo-Martínez, Soto-Belloso, E,. (2005). Uso del protocolo ovsynch en el control del anestro postparto en vacas mestizas de doble propósito. Revista Científica, XV (1),7-13.[fecha de Consulta 20 de Marzo de 2022]. ISSN: 0798-2259. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95915102>

Hafez E. (1993) Reproducción e inseminación en animales, 6ta. Ed. Nueva Editorial Interamericana. México D.F. p 247

Hare, E., Norman, H.,y Wright,J, (2006). Trends in calving ages and calving intervals for dairy cattle breeds in the united states. *Journal of dairy science* 76.10, 3179-3187. Online: <https://bit.ly/2BOSc95>

Hicks, B. (2012). Evaluation of beef cow and calf separation systems to improve reproductive performance. Beef Cattle Research Up date. Recuperado el 27 de marzo, 2022. Disponible en <https://agsci.oregonstate.edu/sites/agscid7/files/eoarc/attachments/744.pdf>

Hopper, R.M. (2015). Bovine Reproducción. Mississipi State University, USA: Wiley Blackwell: 276. Hopper, R. M. Bovine Reproduction. 1 ed. USA, Richard McRae Hopper: 276-288.

Instituto Nacional de Información de Desarrollo - INIDE y Ministerio Agropecuario y Forestal – MAGFOR. (2012). IV Censo Nacional Agropecuario (IV CENAGRO, 2011). <https://www.inide.gob.ni/Home/dataBasesCENAGRO>

INTAGRI (2018). Características Reproductivas de la Hembra Bovina. Serie Ganadería, Núm. 03. Artículos Técnicos de INTAGRI. México. Fecha de Consulta: 02 de marzo, 2022. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/caracteristicas-reproductivas-de-la-hembra-bovina>

Kwaya, Raimundo y Alonso Rodríguez, Julio César (director), “*Características del anestro e influencia del destete temporal en vacas mestizas en sistema de producción extensivo*” (Tesis doctoral), Catálogo Editorial, consulta 2 de marzo de 2022, <http://www.eduniv.cu/items/show/39369>.

Landaeta H. Etología y producción animal. Universidad del Zulia, Facultad de Ciencias Veterinarias, Departamento de Producción e Industria Animal. Unidad de investigaciones Zootécnicas. Zulia. Mundo Pecuario, VII (3): 116-129. 2011.

Londoño C, Camila A. (2015) Implementación de registros productivos y reproductivos en tres unidades ganaderas del departamento de Córdoba. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Zootecnia, Caldas-Antioquia. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en: http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1488/1/Implementacion_registros_productivos_reproductivos.pdf

Mejía T, Wendell A. (2004). Evaluación del sistema de producción de leche “El Corpus”, El Menco, Rivas. Universidad Nacional Agraria UNA, Facultad de Ciencia Animal, Tesis. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl01m516.pdf>

Miles W, Mac Dowell, L.R (1983). Mineral deficiencies in the llanos rangeland of Colombia. World Animal Review. 46:2.

Montaño E, Cortés Z. (2005). ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominante folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano? *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v18n2/v18n2a04.pdf>

Pérez T, Sevilla B (2007), "Identificación de factores que determinan la eficiencia productiva y reproductiva en un hato ganadero de doble propósito en la finca la trinidad en el municipio de Télica, abril a diciembre 2005" bases para la mejora en la producción. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua – León. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/949/200429.pdf>

Quintana-Utra, Mara Dunia, Preval Aimerich, Bartolomé, & Paihama Daniel, Kundy. (2019). Efecto de la condición corporal sobre la actividad ovárica en hembras bovinas. *Pastos y Forrajes*, 42(3), 193-196. Recuperado en 02 de marzo de 2022, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086403942019000300193&lng=es&tlng=es

Quintans G (2016). DIAGNÓSTICO DE ACTIVIDAD OVÁRICA: una herramienta que debemos conocer. Programa Nacional de Producción de Carne y Lana. Sitio Argentino de Producción Animal. Recuperado el 30 de marzo, 2022. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/261-revista_INIA_47.pdf

Rivera G, Hermelinda (2001), *Causas Frecuentes del Aborto Bovino*, *Rev Inv Vet Perú* 2001; 12(2): 117-122. Recuperado el 29 de marzo, 2022. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a14v12n2>

Rivera G, Hermelinda., Zuñiga B, Alfredi. (2004). Etiología del Aborto Bovino Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima-Perú.

Robson, C., Aller, J.E., Callejas, S., Cabodevila, J.y Alberio, R.H. 2007. Factores que afectan el anestro posparto en bovinos. *Biología de la Reproducción*. E.E.A INTA Balcarce, Argentina. Fac. Cs. Vet. UNICEN, Campus Universitario, Tandil, Argentina. Recuperado el 22 de septiembre de 2020.

Rubio G, Jorge (1994), *Quistes Ováricos en la hembra bovina*. División de Estudios para graduados, posgrado en producción animal. Facultades de Agronomía y Ciencias Veterinarias. Universidad de Zulia. Recuperado el 02 de marzo, 2022. Disponible en: <https://xdoc.mx/documents/quistes-ovaricos-en-la-hembra-bovina-5db89dbfe807c>

Sequeira T, Luis (2013) *Compendio sobre reproducción Animal*. Universidad Nacional Agraria. 1era Edición, Managua. Recuperado el 02 de marzo de 2022 Disponible en <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>

Severino Lendechy, Víctor Hugo et al (202). Efecto del amamantamiento restringido y la complementación alimenticia sobre las ganancias de peso y anestro posparto en vacas cárnicas. *Biología* [online]. 2020, vol.22, n.1, pp.109-116. Epub 03-Ago-2020. ISSN 1665-1456. <https://doi.org/10.18633/biologia.v22i1.1158>.

Sosa J, Pérez M, (2007) Estudio descriptivo de hembras bovinas gestantes sacrificadas en el Matadero Nuevo Carnic, Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria, UNA. Recuperado el 02 de Marzo, 2022. Disponible en <https://repositorio.una.edu.ni/1376/1/tnl01s731.pdf>

Soto-Belloso, Eleazar, & Gutiérrez-Añez, Juan Carlos, & Palomares-Naveda, Roberto, & Sandoval-Martínez, Jorge, & De Ondíz-Sánchez, Aitor, & Portillo-Martínez, Germán (2005). Uso del protocolo ovsynch en el control del anestro postparto en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica*, XV (1),7-13. [fecha de Consulta 6 de Abril de 2022]. ISSN: 0798-2259. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95915102>

Taleno L, Adalid (2008). Efectos de las vitaminas y minerales en vacas gestantes durante el período periparto para la disminución de la incidencia del anestro postparto en la finca San Cristóbal del municipio de Camoapa. Universidad Nacional Agraria. UNA, Camoapa. Recuperado el 27 de marzo, 2022.

Téllez, E., Moraga, C. (2013). Manejo de la hembra bovina gestante, Jerusalén, Nueva Guinea, RAAS, 2013. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense, URACCAN. Monografía.

Asociación de Productores y Exportadores de Nicaragua – APEN, Trazar – Nic. (S.F). Importancia de los Registros Pecuarios www.fomin.org › [EasyDNNNews](#) › [DocumentDownload](#)

Unión Ganadera Regional de Jalisco, UGRJ, (s.f). Manejando la Eficiencia Reproductiva del Hato. Recuperado el 30 de marzo, 2022, Disponible en http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=480&Itemid=377

Uriarte, T (2011). Evolución de la eficiencia reproductiva en la finca piloto San José del municipio de Santo Tomas, Chontales. Área modelo del proyecto de mejoramiento de la productividad ganadera para los productores de pequeña y mediana escala. Universidad Nacional Agraria, UNA. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tn153u76.pdf>

Vargas G.O, Jaramillo D.A, (2013). Identificación y efectos de los diferentes métodos del amamantamiento restringido sobre la funcionalidad ovárica posparto en hembras bovinas mestizas doble propósito. Recuperado el 04 de abril, 2022. Disponible en [file:///C:/Users/DELL/Downloads/612-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2774-1-10-20210717%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/612-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2774-1-10-20210717%20(1).pdf)

- Velásquez H, Josue S, (2013). “Evaluación de la infusión de manzanilla (matricaria chamomilla l), administrado por vía Intrauterina en el tratamiento de metritis postparto en vacas lecheras”. Universidad de San Carlos de Guatemala. Recuperado el 04 de abril, 2022. Disponible en <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2265/1/Tesis%20Med%20Vet%20Josue%20Velasquez.pdf>
- Vittone, J.S, Aller, J.F., Otero, G., Scena, C., Alberio, R.H., & Cano, A.. (2011). Destete precoz y desempeño reproductivo en vacas tratadas con progesterona intravaginal. Archivos de Zootecnia, 60(232), 1065-1076. <https://dx.doi.org/10.4321/S0004-05922011000400022>
- Villanueva J (2014). Prevalencia de patologías del aparato reproductor de vacas sacrificadas en el Camal municipal de Cajamarca. Universidad Nacional de Cajamarca. Recuperado el 04 de abril, 2022. Disponible en [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/344/T%20L73%20S225%20014.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20atrofia%20ov%C3%A1rica%2C%20se%20conoce,de%20graff%20y%20cuerpos%20l%C3%BAteos\).](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/344/T%20L73%20S225%20014.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=La%20atrofia%20ov%C3%A1rica%2C%20se%20conoce,de%20graff%20y%20cuerpos%20l%C3%BAteos).)
- Vizcaino Jesús, (29 de enero, 2010). Anestro y Palpación Transrectal. Recuperado el 29 de marzo de 2022, disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/foros/anestro-palpacion-transrectal-t10864/>
- Weber, G.J. (2009). Fisiopatología do anestro posparto em bovinos de corte [en línea]. Universidad de federal do Rio Grande do Sul. Recuperado el 27 de marzo, 2022. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10183/22925>
- Wettemann, R. P.; Lents, C. A.; N. H. Ciccioli; F. J. White, and I. Rubio. (2003). Nutritional- and suckling-mediated anovulation in beef cows. J. Anim. Sci. 81 (E. Suppl. 2): E48–E59. Disponible en https://academic.oup.com/jas/article-abstract/81/14_suppl_2/E48/4789776

IX. ANEXOS

Anexo 1. Guía de Encuesta

Guía de encuesta

I. Introducción

Estimado/a productor/a somos estudiantes egresadas de la universidad URACCAN Nueva Guinea y estamos conduciendo una investigación titulada “Principales Causas del Anestro en hembras bovinas reproductoras, Colonia Yolaina, Nueva Guinea, 2021”. Por lo que recurrimos a visitarle para que nos brinde información que para nosotros es de mucha importancia en nuestro trabajo de investigación, de antemano agradecemos su colaboración y la objetividad en el llenado de la encuesta.

II. Datos generales

Fecha: _____

Nombre del productor/a: _____

Nombre de la Finca _____

Municipio: _____ Comarca: _____

N° de Encuesta _____

Nombre del encuestador: _____

III. Información principal

Hato Bovino

1. ¿Qué cantidad de hembras reproductoras posee en su hato? _____

2. Propósito de la finca

Carne () Leche () Doble Propósito ()

3. ¿Posee pastos mejorados en su finca?

Si _____ No _____

Actividades de Manejo

1. Registro Reproductivo

- Registro de Edad al Primer servicio: Si _____ No _____
- Registro de Natalidad: Si _____ No _____
- Registro de Aparición de Celo: Si _____ No _____
- Registro de Intervalo Parto – Parto: Si _____ No _____

2. Registro Sanitario

Actividad	Respuesta		¿Cada cuánto?	Observación
	Si	No		
Vacunas				
Desparasitantes				
Vitaminas				

Fuente: Álvarez, 2010

3. Suplementación:

Melaza _____ Sal _____ Minerales: _____

¿Cada cuanto ofrece suplementos minerales, nutricionales, etc?

Diario _____

Día de por medio _____

Semanal _____

Nunca _____

4. Tipo de Alimentación

- Pastoreo _____
- Pasto de Corte _____
- Concentrado _____
- Ensilaje _____
- Bloques Nutricionales _____
- Otros _____

5. Edad al destete: _____

6. Método de Reproducción

Monta Natural _____ Inseminación Artificial _____ Monta Inducida _____

7. Uso de Protocolo Hormonal

Si _____ No _____

8. ¿Posee macho reproductor en la finca?

Si _____ No _____

9. ¿Conoce usted las causas que puedan originar anestro en la hembra bovina?

Si _____ No _____

Cual _____

Anexo 2. Ficha de Registro para vacas reproductoras

HOJA DE REGISTRO PARA CONTROL CLINICO DE ANESTRO

N°	N° de Identificación	Nombre	Encaste	Edad	Periodo de Anestro (Días)	Examen Clínico: Patología	Causa	Observaciones
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3. Ficha de Registro control de anestro

HOJA DE REGISTRO: ALMACENAMIENTO DE DATOS POR VACA

N°	N° de Identificación	Nombre	Edad	Enca ste	N° de Partos	CC	Edad de primer parto	Fecha de Ultimo Parto	Fecha de Ultimo Celos	Observaciones
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4. Galería de imágenes



Fotografía 1. Diagnóstico Reproductivo realizado en fincas en estudio



Fotografía 2. Diagnóstico Reproductivo en fincas de estudio



Fotografía 3. Visita a unidades de producción



Fotografía 4. Diagnóstico Reproductivo realizado en fincas en estudio

Anexo 5. Aval del tutor



UNIVERSIDAD DE LAS REGIONES AUTÓNOMAS DE LA COSTA CARIBE NICARAGÜENSE URACCAN

RECINTO NUEVA GUINEA

Aval del tutor

El tutor/a: Wilberto Antonio Cruz Pastora, por medio del presente escrito otorga el Aval correspondiente para la presentación de:

- a. Protocolo
- b. Informe Final
- c. Artículo Técnico
- d. Otra forma de culminación de estudio (especifique): _____

Al producto titulado: Principales causas del anestro en vacas reproductoras, Colonia Yolaina, Nueva Guinea, 2021, desarrollada por el o los estudiantes: Jackarely Onasis Duarte Laguna y Sherling Alyeris Rocha Oporta.

De la carrera: Medicina Veterinaria cumple con los requisitos establecidos en el régimen académico.

Nombre y apellido del tutor o tutora: Wilberto Antonio Cruz Pastora

Firma: _____

Recinto: URACCAN, Nueva Guinea

Fecha: 05 de mayo de 2022