

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**MANEJO REPRODUCTIVO EN GANADO BOVINO DE LECHE EN LA CUENCA
LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MEXICO.**

POR:

KENY JOSUÉ FLORES RODRÍGUEZ

**INFORME FINAL PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
INGENIERO EN ZOOTECNIA**



CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE, 2025

MANEJO REPRODUCTIVO EN GANADO BOVINO DE LECHE EN LA
CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MEXICO.

POR:

KENY JOSUÉ FLORES RODRÍGUEZ

ORLANDO JOSE CASTILLO ROSA, M Sc.
Asesor principal

TRABAJO PROFESIONAL SUPERVISADO

PRESENTADO A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE **INGENIERO EN**
ZOOTECNIA.

CATACAMAS

OLANCHO

NOVIEMBRE 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

**ACTA DE SUSTENTACIÓN
DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

Los suscritos miembros de la comisión evaluadora del Informe Final de la Práctica Profesional Supervisada: M.Sc Orlando José Castillo Rosa, M.Sc. Marvin Noé Flores Sánchez, M.Sc. Josselin Maryeri Brizzo Murillo, certificamos que:

El estudiante Keny Josué Flores Rodríguez del IV Año de Ingeniería en Zootecnia presentó su informe intitulado:

**“MANEJO REPRODUCTIVO EN GANADO BOVINO DE LECHE EN LA
CUENCA LECHERA TIZAYUCA, HIDALGO, MEXICO.”**

El cual, a criterio de los evaluadores, _____ el presente trabajo de investigación como requisito previo para optar al título de Ingeniero en Zootecnia.

Dado en la ciudad de Catacamas, Departamento de Olancho, a los días del mes de febrero del año dos mil veinte cinco.

M.Sc Orlando José Castillo Rosa
Asesor Principal

M.Sc. Marvin Noe Flores Sanchez
Asesor Auxiliar

M.Sc. Josselin Maryeri Brizzo Murillo
Asesor Auxiliar

DEDICATORIA

A mi padre celestial por ser el soporte y la compañía que me ha acompañado desde el comienzo de mi vida.

A mi madre **Enma Antonia Rodriguez Erazo** y mi padrastro **Ángel Guadalupe Suazo Palomo** que siempre me han apoyado, siendo la base de mi vida y los que siempre están para mí sin condiciones.

a mi papa **Isidro Flores Ruiz** y mi abuela **María Lastenia Erazo** hasta el cielo que espero que se sientan orgullosos, los cuales fueron me incentivaron el amor por los animales y el campo

Este logro no solo es mío, también es de todos los que me han estado apoyando y dándome ánimos, guiándome y enseñándome lo que he aprendido en este camino llamado vida. Este título es la prueba de que lo que se quiere, con amor y esfuerzo se logra. Gracias por siempre creer en mí..

y sin olvidarme de mi familia repollera que me dio esta bendita alma mater, la cual me ha acompañado durante este viaje académico.

AGRADECIMIENTOS

A mi padre celestial por ser el soporte y la compañía que me ha acompañado desde el comienzo de mi vida.

A mi madre **Enma Antonia Rodríguez Erazo** y mi padrastro **Ángel Guadalupe Suazo Palomo** que siempre me han apoyado, siendo la base de mi vida y los que siempre están para mí sin condiciones.

a mi papa **Isidro Flores Ruiz** y mi abuela **María Lastenia Erazo** hasta el cielo que espero que se sientan orgullosos, los cuales fueron me incentivaron el amor por los animales y el campo

A mi mejor amigo **Ángel Roberto Portillo Villela** que me dio esta universidad y luego se convirtió en mi hermano, el cual estuvo desde el comienzo, en los buenos y en los malos momentos.

Este logro no solo es mío, también es de todos los que me han estado apoyando y dándome ánimos, guiándome y enseñándome lo que he aprendido en este camino llamado vida. Este título es la prueba de que lo que se quiere, con amor y esfuerzo se logra. Gracias por siempre creer en mí.

A la Universidad Nacional de Agricultura por ser mi alma mater y segundo hogar en este proceso y sin olvidarme de mi familia repollera que me dio esta bendita alma mater, la cual me ha acompañado durante este viaje académico.

Simple mente gracias.

CONTENIDO

LISTA DE CUADROS	i
LISTA DE FIGURAS	ii
RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
2.1. Objetivo General	2
2.2. Objetivos Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERARIA	3
3.1. Técnicas de reproducción en bovinos	3
3.2. Monta Natural	4
3.3. Inseminación Artificial	4
3.4. Indicadores Reproductivos	5
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	9
4.1. Localización	9
4.2. Materiales y Equipo.	10
4.3. Método	10
4.4. DESARROLLO DE LA PRACTICA	10
4.5. Variables a evaluadas	12
V. RESULTADOS Y DISCUSION	15
5.1. Indicadores reproductivos	15
VI. CONCLUSIONES	21
VII. RECOMENDACIONES	22
VIII. BIBLIOGRAFIA	23
IX. ANEXOS	30

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Parámetros reproductivos	8
---	---

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la finca	9
Figura 2 Edad Primer Servicio.....	15
Figura 3 Edad Primer Parto.....	16
Figura 4 Días Abiertos	17
Figura 5 Intervalo entre Partos.....	18
Figura 6 Servicios por Concepción.	18
Figura 7 Porcentaje Preñez	20

RESUMEN

El estudio se desarrolló en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, México, una región caracterizada por su producción intensiva de leche, principalmente con ganado Holstein. El objetivo principal fue determinar los parámetros reproductivos más importantes del hato lechero, con el fin de evaluar su eficiencia y generar estrategias de mejora en el manejo reproductivo. La investigación se centró en medir los indicadores: edad al primer servicio, edad al primer parto, días abiertos, intervalo entre partos, servicios por concepción y porcentaje de preñez. Estos parámetros se analizaron mediante la observación directa, revisión de registros reproductivos y la participación activa en las labores del complejo agropecuario de Tizayuca, durante la práctica profesional supervisada. La edad al primer servicio fue en promedio 17.2 meses, dentro del rango ideal (15–18 meses), La edad al primer parto alcanzó 27.2 meses, valor considerado adecuado, los días abiertos promediaron 181 días, superando el límite recomendado de 90 días, lo que afecta la eficiencia reproductiva. el intervalo entre partos fue de 456 días, superior al ideal de 365 días. se registraron 5 servicios por concepción, un valor alto que refleja problemas de fertilidad, el porcentaje de preñez fue de 48.6%, por debajo del rango óptimo (60–80%). Los parámetros reproductivos obtenidos en la raza Holstein muestran que, aunque algunos parámetros están dentro de los valores esperados, existen deficiencias en hato, principalmente en los días abiertos, el intervalo entre partos y la fertilidad.

Palabras clave: Manejo reproductivo, Parámetros reproductivos, bovinos de leche, Cuenca Lechera.

I. INTRODUCCION

La producción de leche es una de las actividades económicas más relevantes en México, especialmente en la cuenca lechera de Tizayuca, Hidalgo, donde predominan sistemas de producción intensiva enfocados en bovinos de raza Holstein, reconocidos por su elevado desempeño en la producción de leche. La eficacia reproductiva de un hato es uno de los factores más relevantes en la producción de ganado lechero, esto se debe a su significativo efecto en los gastos de producción. De acuerdo con (Vergara et al. 2008), las características reproductivas establecen la eficiencia reproductiva del hato, lo cual influye considerablemente en la rentabilidad de una empresa ganadera, ya que esta se basa en el período de reproducción de las hembras.

Este estudio se realizó con la finalidad de entender y examinar la eficacia reproductiva del hato bovino productor de leche en Tizayuca, Hidalgo. Para ello, se determinaron los parámetros reproductivos más relevantes como lo son Edad al Primer Servicio, Edad al Primer Parto, Días Abiertos, Intervalos entre Parto, Servicio por Concepción, y Porcentaje de Preñez. Además, se buscó potenciar capacidades prácticas en el Manejo reproductivo, favoreciendo la creación de estrategias ajustadas a las demandas específicas del sistema de producción y la genética existente en la región.

La implementación de un registro reproductivo permite conocer que tan eficiente es la finca en la parte reproductiva. Por lo cual el objetivo de la investigación fue Determinar Parámetros reproductivos en ganado de leche. Siendo los parámetros reproductivos evaluados: días abiertos, intervalo entre partos, servicios por concepción, porcentaje de preñez

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar Parámetros reproductivos en ganado de leche en la cuenca lechera, Tizayuca, Hidalgo, México

2.2. Objetivos Específicos

Describir y participar en las técnicas reproductivas en bovinos productores de leche en la cuenca lechera, Tizayuca.

Medir indicadores reproductivos como, edad a primer servicio, edad primer parto, intervalos entre partos, días abiertos, servicios por concepción.

Determinar el porcentaje de preñez que mantiene la cuenca lechera Tizayuca con las biotecnologías reproductivas implementadas.

III. REVISIÓN DE LITERARIA

En México se inicia el desarrollo de la ganadería bovina productora de leche a principios de la década de los años sesenta. En esta etapa se modernizan las cuencas lecheras del país, en la Región Lagunera y en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, México, Querétaro, Jalisco, Veracruz e Hidalgo. El principal rasgo de modernización se observa en la compra de ganado de alto registro, la alimentación con base en forrajes y concentrados, la utilización de equipos de ordeña de primera línea y el manejo de la inseminación artificial (Lastra y Galarza,1998).

América Latina y el Caribe aporta el 28 % del hato ganadero mundial de producción de leche. (FAO 2023). América Latina participa con un 12% de la producción mundial de leche bovina, un 7% de exportaciones y un 13% de importaciones globales de productos lácteos. La región cuenta con unos 3,3 millones de productores, responsables de 81 millones de toneladas por año. (FAO 2022)

3.1. Técnicas de reproducción en bovinos

Hoy en día, las técnicas bien establecidas y son consideradas confiables tales como las que involucran la superovulación, la recuperación y transferencia de embriones, la crio preservación (Hasler 2014); la inseminación artificial, la monta dirigida, la manipulación del ciclo estral entre otras (Matamoros y Orellana 2020).

El ciclo estral es el conjunto de acontecimientos fisiológicos interrelacionados con la función sexual que se expresan en las hembras periódicamente una vez alcanzada la pubertad, los ciclos estrales regulares de las hembras bovinas tienen una duración promedio de 21 días y se divide en cuatro etapas: proestro, estro, metaestro y diestro (Carvajal y Martines 2020).

3.2. Monta Natural

Los toros pueden ser usados en dos sistemas de monta, monta libre o monta dirigida y controlada, en el primer sistema, la detección de celo se lleva a cabo por el toro, las vacas en celo son montadas varias veces durante cada periodo de celo, un toro puede cubrir de 40 a 50 vacas simultáneamente, siempre y cuando no exista un periodo marcado en la presencia de celo, en explotaciones grandes, algunos toros pueden ser utilizados bajo un sistema de rotación, debido a que es imposible introducir dos o más toros al mismo lugar dado al comportamiento agresivo de un toro hacia otro (Gasque 2016).

3.3. Inseminación Artificial

La inseminación artificial (IA), es la tecnología reproductiva más utilizada en bovinos en sistemas intensivos, actualmente los porcentajes de gestación son similares a la monta natural con un correcto manejo reproductivo, y las crías resultantes de IA son igual de viables. (UNAM. 2021); en el ganado lechero al momento de la inseminación se utilizan diversos protocolos hormonales y estos tienen una menor respuesta que el ganado cárnico sobre todo a protocolos con aplicación de GnRh (Cedeño Et al. 2021)

La sincronización de celos en bovinos permite alcanzar mejores desempeños reproductivos incrementando la efectividad de los tratamientos con la inducción de la ovulación y la ciclicidad, los cuales, asociados a otras técnicas, permiten lograr muy buenas tasas de preñez en campo; Existen dos vías para sincronizar los ciclos estrales, los cuales dependen de la inhibición de secreción de LH o de acortar el tiempo de la vida del cuerpo lúteo y del inicio subsecuente del estro y la ovulación (Intagri 2018).

Según estudios realizados por Zamorano en una finca colombiana demuestran cuales son

los resultados de costos totales por servicio por vaca utilizando inseminación artificial a tiempo fijo; teniendo en cuenta que el costo del protocolo por vaca, valor del semen y costo por vaca preñada, con el protocolo utilizado de acuerdo al número de rondas realizadas de IATF en el 2018 fue de USD 46.30 a una ronda, USD 46.50 a dos rondas y USD 68.50 a tres rondas respectivamente (Aguilar 2018).

3.4. Indicadores Reproductivos

Dentro de los parámetros reproductivos se encuentra edad al primer parto (Brito Et al. 2020), edad a la pubertad (Mamede 2023); Edad al primer servicio, Servicios por concepción, porcentaje de preñez, días abiertos e intervalo entre partos, los cuales se ven sumamente alterados por la correcta detección de celo (Reith y Hoy 2018); en bovinos leche la selección genética simultánea tanto para el aumento del rendimiento en leche como del rendimiento reproductivo es realmente posible (Berry Et al. 2014).

3.4.1. Edad al primer servicio.

La edad al primer servicio está estrechamente relacionada con la edad de la pubertad, es la edad en que es servida por primera vez la hembra después de alcanzar la madurez sexual (Genética 2021); en ganado de leche suele alcanzara entre los 18 a 21 meses de edad (INTAGRI 2018).

3.4.2. Edad primer Parto.

El efecto de la edad al primer parto, impacta la velocidad del retorno económico por la producción de leche, incrementado el número de novillas/año, y los índices de selección. El parto es uno de los eventos reproductivos que marcan el inicio productivo y reproductivo de una hembra. Es considerado eje de la fertilidad y está directamente relacionado con la edad de la pubertad y la edad al primer servicio; Refleja el tiempo que tardó la novilla en

alcanzar su madurez, aparearse, desarrollar su primera gestación (± 283 días) y reproducirse exitosamente por primera vez. el cual sería de 27 meses de edad (Villamil & Yañez, 2012).

La EPP es un importante indicador del desempeño reproductivo del hato, ya que una avanzada edad para el inicio de la vida productiva constituye una limitante de importancia económica. No obstante, sí se ha relacionado la baja EPP con la presentación de partos distócicos, muy probablemente debido al escaso desarrollo corporal de las terneras ⁸ (Bolívar Et al 2009).

3.4.3. Día Abiertos.

Los días abiertos en vacas son el principal parámetro utilizado en los establos para determinar el desempeño reproductivo del hato. Tener una buena eficiencia reproductiva es una de las principales preocupaciones de los productores hoy en día, ya que les permite determinar la rentabilidad del hato. Los días abiertos se definen como el período que ocurre entre el parto y la siguiente concepción. Su duración promedio es de 80 a 150 días, pero lo ideal es de 85 a 90 días (Club Ganadero, 2024).

Días abiertos es la cantidad de tiempo que transcurre entre el parto y una nueva preñez (Aguilar y Meza 2003); lo ideal en bovinos es tener un máximo de 90 días abiertos, lo cual tiene una influencia directa en el intervalo entre partos (López y Correa 2020).

3.4.4. Intervalo entre parto.

Intervalo entre partos en animales bovinos es un parámetro reproductivo extremadamente importante en el manejo integral de un hato de ganado de leche o de cría dado que este tiene un amplio impacto económico tomando en cuenta que representa el tiempo que transcurre entre un parto y otro siendo el intervalo ideal 365 días o un año (Murillo 2023).

Intervalo entre partos es el tiempo que transcurre entre un parto y otro de la misma vaca. Este

debería ser de 12 a 13 meses. La gestación dura $283 \pm$ días y el año efectivo tiene 365 días, entonces solo quedan de 85 a 90 días posparto para lograrla nueva concepción, por este motivo es indispensable que la involución uterina sea de 45 días, así mismo es deseable que durante este lapso se haya reanudado actividad ovárica y en los 45 días restantes se aplique los servicios para que la vaca quede gestante (Martínez 2024)

3.4.5. Servicios por concepción

Servicios por concepción es un factor económico importante y en muchas ocasiones ignorados en los hatos, permite apreciar mejor la fertilidad de un rebaño al considerar solo los animales gestantes, tanto en monta natural como en otras técnicas de reproducción (Hernández 2015); los servicios por concepción hacen referencia a la cantidad de montas, inseminaciones o transferencias necesarias en un hato para obtener una preñez, regularmente con un máximo de tres servicios antes del descarte (Córdova Et al 2020)

También se conoce con el nombre de servicios por preñez. tradicionalmente se plantea que este índice es muy importante para conocer el estado de fertilidad de un rebaño, pero no es suficiente para valorar la eficiencia reproductiva el rebaño y mucho menos para evaluar eficiencia como índice de fertilidad, aunque no considera el número de días entre servicios o días posparto al primer servicio. (Martínez, 2019)

3.4.6. `Porcentaje de Preñez

Porcentaje de preñez es un parámetro reproductivo en el cual se establece una relación entre la cantidad de vacas servidas con cualquier método y la cantidad de hembras resultantes gestantes (Ninabanda 2022); En términos ideales 60% a 80%, se considera que el valor óptimo de preñez sería del 100%, es decir, que todas las vacas servidas logren preñarse. Sin embargo, alcanzar este nivel en condiciones reales de producción resulta sumamente complejo (Lautaro 2023). En monta natural el porcentaje de preñez varía entre un 51% a 69% (Martínez 2020).

La tasa de Preñez es el único índice reproductivo que tiene valor por si solo y nos proporciona una visión global de la realidad en cuanto al rendimiento en nuestro programa reproductivo. Monitorizando la tasa de preñez en ciclos de 21 días obtenemos precozmente una medida continua y a lo largo del tiempo del rendimiento reproductivo (Nogueres,2004).

Los porcentajes de preñez en programas de inseminación artificial a celo detectado difieren según el factor genético y el medio ambiente; registrando para la región de México el 25 % en vacas criollas Chinampa (Espinoza et al., 2010) y el 48,4 % en vacas Holstein en Chile (Meléndez et al., 2008). En Colombia, en Jersey, Pardo Suizo, Holstein y cruces con Bos indicus se observó un porcentaje global de 36,9 % (Rodríguez y González, 2011).

Cuadro 1. Parámetros reproductivos

Intervalo entre partos	12 a 13 meses
Edad a primer parto	24 - 25 meses
Días abiertos	45 a 60 días
Servicios por concepción	1.0 a 1.65
% de concepción a primer servicio	60%

(Martínez, 2024)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Localización.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Complejo Agropecuario e Industrial de Tizayuca, Hidalgo, México, localizado entre los paralelos 19° 48' 00" y 19° 54' 30" de latitud Norte, los meridianos 98° 54' 00" y 99° 01' 30" de longitud Oeste, a una altitud entre 2,280 a 2,300 msnm (Ver ilustración 1). Limita al Norte y Este con el estado de México y el municipio de Tolcayuca, y al Sur y Oeste con el estado de México. La temperatura durante todo el año, presenta una mínima de -2.7 °C, temperatura media de 15.6 °C y la máxima, en promedio es de 34.2 °C.

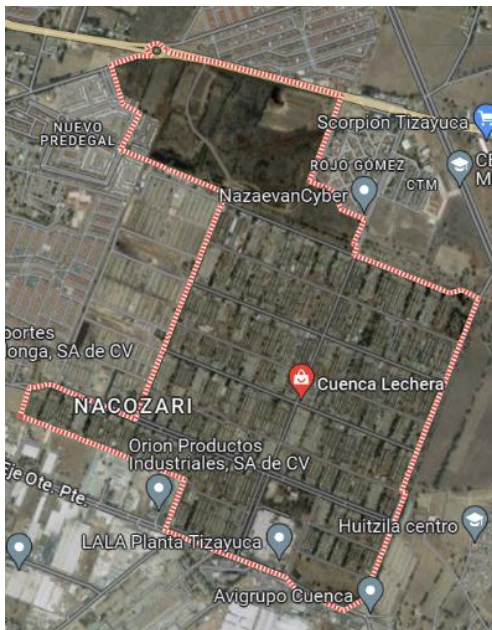


Figura 1. Ubicación de la finca

Fuente: (MAPS, 2025)

4.2. Materiales y Equipo.

Para el desarrollo de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se utilizaron los siguientes materiales y equipo: libreta de campo, registros reproductivos existentes en la finca, lápiz, calculadora, computadora, celular, pistola de inseminación, hojas de reporte, jeringas, lazos, overol, guantes de palpación y de látex, botas de hule, entre otros materiales para recolectar y tabular los datos obtenidos del complejo agropecuario.

4.3. Método

La Práctica Profesional Supervisada (PPS) se llevó a cabo durante los meses de mayo a agosto del año 2025 comprendiendo un tiempo de 600 horas laborales establecidas de la práctica profesional supervisada (PPS) exigidas por la Universidad Nacional de Agricultura (UNAG). Dicha práctica se realizó con el acompañamiento del equipo médico veterinario: Ms.c Marco Antonio Oropeza, Ms.c Norberto Muñoz Piña, Mv. Miguel Ángel Amigon Carrasco y personal responsable de los establos de la cuenca lechera mediante el método observacional, participativo y cuantitativo, tratando de involucrarse en las diferentes actividades y prácticas relacionadas al manejo reproductivo del hato de ganado bovino.

4.4. DESARROLLO DE LA PRACTICA

4.4.1. Fases del proceso metodológico

Como cualquier procedimiento, el método descriptivo sigue una secuencia de acciones que en el marco de este trabajo profesional supervisado se divide en cinco fases detalladas a continuación.

4.4.2. Reconocimiento del sitio de practica

Se llevó a cabo un reconocimiento de los establos, calles y veterinarias existentes dentro de la cuenca, con el fin de reconocer las instalaciones y los lugares por los cuales se puede transitar y a las razas bovinas a las cuales se les aplicara los métodos y tratamientos reproductivos para entender la función del sistema productivo.

4.4.3. Participación en la aplicación de técnicas reproductivas

Se formó parte del equipo técnico para la aplicación de las técnicas reproductivas, con la finalidad de adquirir conocimientos técnicos

a. Detección de celo

La detección de celo se realizó mediante la observación continua por la mañana y la tarde-noche, priorizando los horarios más frescos, con la finalidad de detectar vacas repetidoras, novillas a primer servicio y vacas a primer servicio luego del parto para proceder en la inseminación.

b. Inseminación Artificial

La inseminación se realizaba luego de que la vaca saliera en celo, esto en las horas de la mañana y si las vacas seguían en celo se realizaba una re inseminación con el fin de que tener más oportunidades de que la vaca quedara gestante.

Se utilizaba semen convencional y sexado, siendo ambos descongelados a 37 grados C, durante 30 segundos.

Animales: Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 70 vacas de razas: Holstein, Jersey, provenientes del establo 159, con un peso promedio de 400 kg. Los animales son manejados en sistema intensivo, donde la dieta base es heno, ensilaje de maíz, rastro, cebada y afrecho de sorgo. más una suplementación de concentrado, distribuida 2 veces al día en sus respectivos comederos y vitaminas y minerales este último a libre acceso.

Diagnóstico de Gestación: El diagnóstico de gestación se realizó mediante la práctica de palpación trans rectal, de forma manual (sin uso de ecógrafo) este era realizado a los 45 días después de la inseminación.

4.4.3. Levantamiento de información

Dentro del trabajo profesional supervisado y como complemento de la participación, se tomaron los pasos y criterios de las diferentes técnicas utilizadas en el hato, que permitieron describir como se realizaron y entender de una manera practica el porqué de cada uno de estos, escribiendo toda la información pertinente en la libreta, tomando registros visuales con el teléfono y posteriormente tabulándolo en la computadora, la información fue extraída de un Establo de 400 vacas en producción, tomando la información de las 70 vacas, con sus respectivos parámetros reproductivos.

En cuanto a las variables reproductivas evaluadas, se levantaron dos tipos de datos, unos fueron tomados durante la duración de la practica en los formatos propios del hato en tiempo real y la otra vía de obtención de datos fue la exploración de los registros previos del hato, en este caso fichas reproductivas con la finalidad de obtener una variedad amplia de información que sirvió al momento de realizar los cálculos, se tomaron en cuenta datos y antecedentes con la finalidad de obtener información consistente.

4.4.4. Análisis de información

Una vez obtenidos todos los datos recolectados, se tabularon y se redactaron los aspectos fundamentales y técnicos de las técnicas reproductivas utilizadas durante la práctica, las cuales son plasmadas en este documento, complementado con los indicadores productivos previamente mencionados

4.5. Variables a evaluadas

Entre los objetivos específicos se incluye el análisis de los parámetros reproductivos previamente mencionados como lo son, edad al primer servicio, edad al primer parto, días abiertos, intervalo entre partos, servicios por concepción y porcentaje de preñez. Esto se

realiza como complemento al método descriptivo previamente empleado y con el objetivo de obtener un respaldo numérico que respalde lo expuesto a través del uso de fórmulas matemáticas detalladas a continuación.

4.5.1. . *Edad Primer Servicio*

$$EPS = \frac{\text{No total de meses desde nacimiento hasta primer servicio}}{\text{No de hembras}}$$

4.5.2. *Edad al Primer Parto.*

Se aplicó la siguiente formula:

$$EPP = \text{Edad primer servicio} + \text{gestacion}$$

4.5.3. *Días abiertos*

Se usó la siguiente formula

$$DA = \frac{\text{No total de dias entre el parto y la gestacion}}{\text{Total de vacas paridas}}$$

4.5.4. *Intervalo entre partos*

Se utilizó la siguiente formula

$$IEP = \frac{\text{No total de dias entre parto y parto}}{\text{Total de vacas paridas}}$$

4.5.5. *Servicios por Concepción.*

Se utilizó la siguiente formula

$$SPC = \frac{\textit{No total de servicios}}{\textit{No de hembras gestantes}} \times 10$$

4.5.6. Porcentaje de preñez.

Se utilizó la siguiente formula

$$\%preñez = \frac{\textit{No de hembras gestantes}}{\textit{No de hembras servidas}} \times 100$$

V. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1. Indicadores reproductivos

5.1.1. Edad Primer Servicio

en ganado de leche suele alcanzara entre los 18 meses de edad (INTAGRI 2018). En este caso se determinó que en la cuenca lechera, que la edad a primer servicio dio un resultado positivo, dando por promedio de 17.2 meses (Figura 2) siendo menor que el valor óptimo, esto debido a la selección genética que se realiza, lo cual resalta el interés que tiene el estable 159 en mejorar su pie de cría.

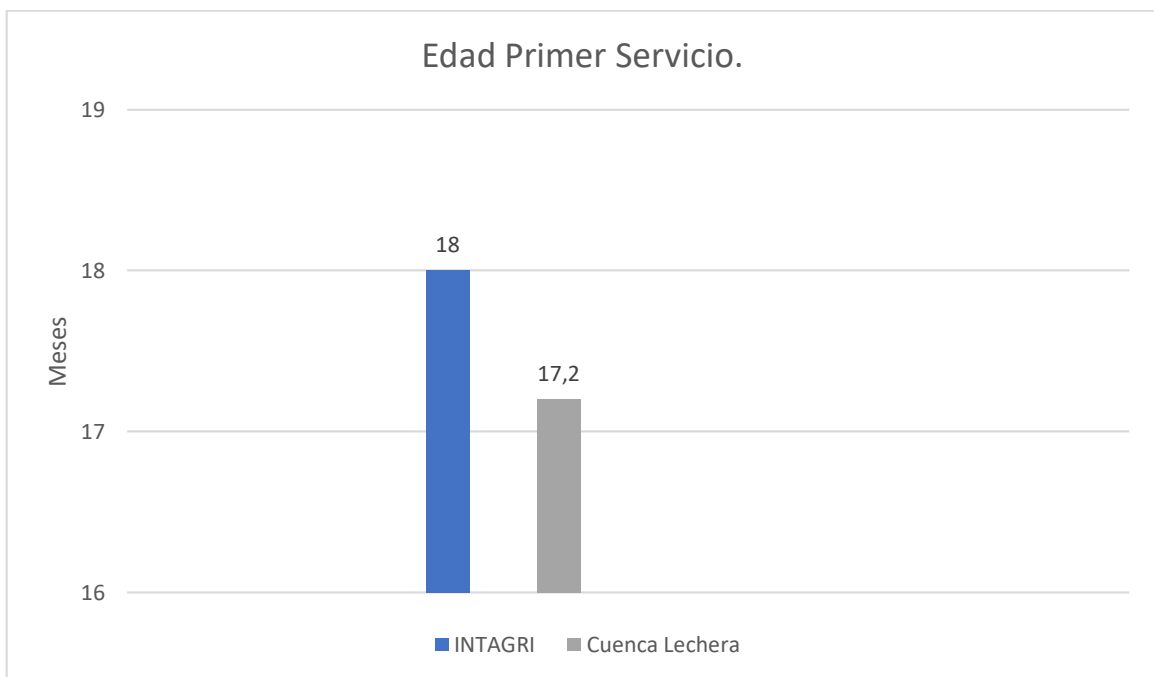


Figura 2 Edad Primer Servicio

5.1.2. Edad al Primer Parto.

Refleja el tiempo que tardó la novilla en alcanzar su madurez, aparearse, desarrollar su primera gestación (± 283 días) y reproducirse exitosamente por primera vez. el cual sería de 27 meses de edad (Villamil & Yáñez, 2012). En la cuenca lechera se estimó que la edad al primer parto es de 27.2 meses de edad, estando dentro del rango optimo (Figura)

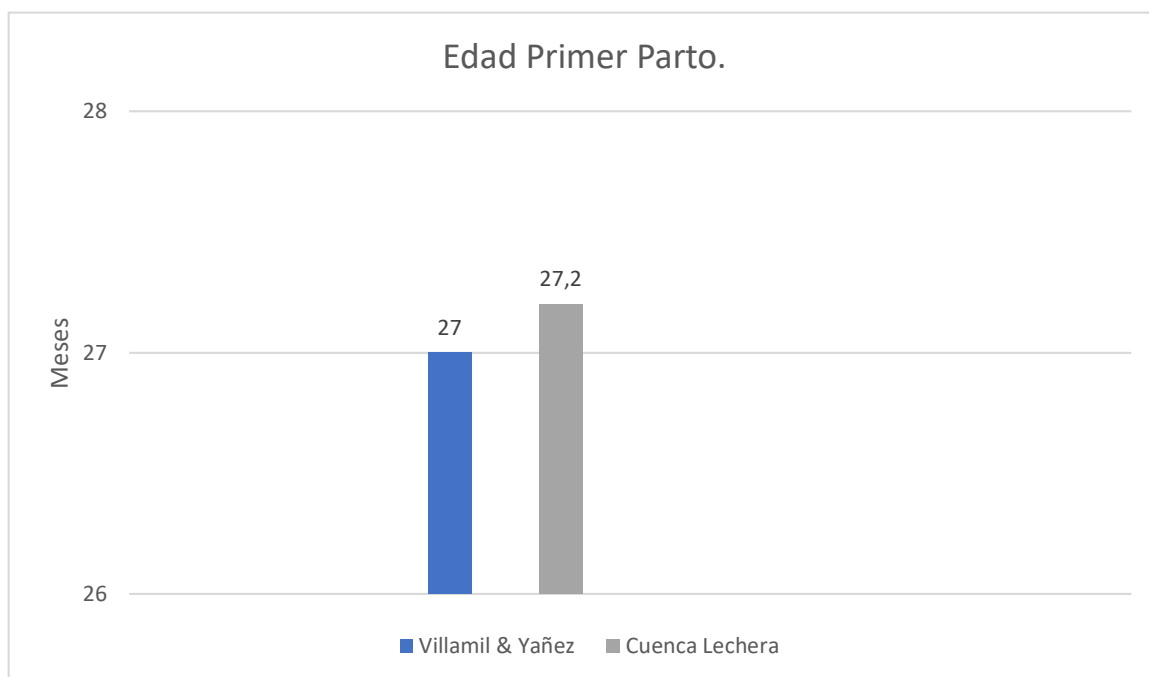


Figura 3 Edad Primer Parto

5.1.3. Días abiertos

Los días abiertos se definen como el período que ocurre entre el parto y la siguiente concepción. Su duración promedio es de 80 a 150 días, pero lo ideal es de 85 a 90 días (Club Ganadero, 2024). Al momento de recolectar la información de los registros se determinó que los días abiertos en la cuenca lechera es de 181 días. Llegando a la conclusión que están muy alejados del valor óptimo, debido a enfermedades y problemas nutricionales que hay en el establo, lo cual hace que las vaquillas repitan celo, alargando la edad a primer parto.

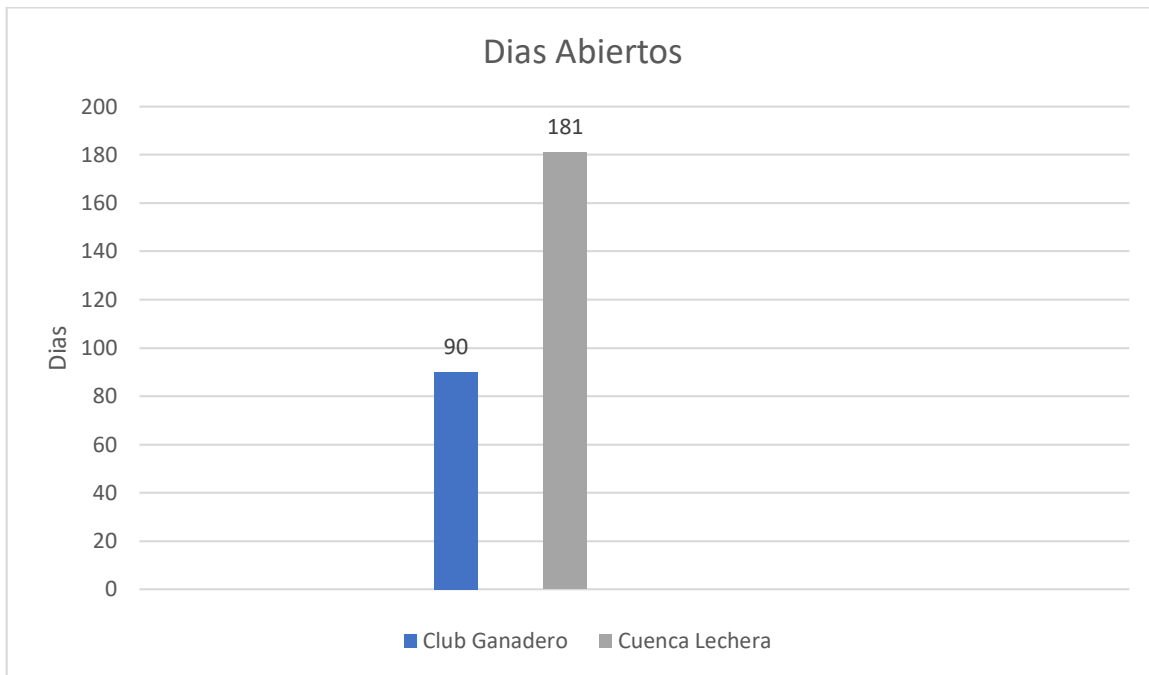


Figura 4 Días Abiertos

5.1.4. Intervalo entre partos

Intervalo entre partos

representa el tiempo que transcurre entre un parto y otro siendo el intervalo ideal 365 días o un año (Murillo 2023); tomando como referencia los registros que lleva la cuenca lechera nos da que el intervalo entre partos es de 456 días, por lo cual podríamos decir que se alejan del valor óptimo, debido a problemas reproductivos post parto, como metritis, partos distócicos, reabsorción y abortos, entre otros factores que afectan la cantidad de días abiertos.

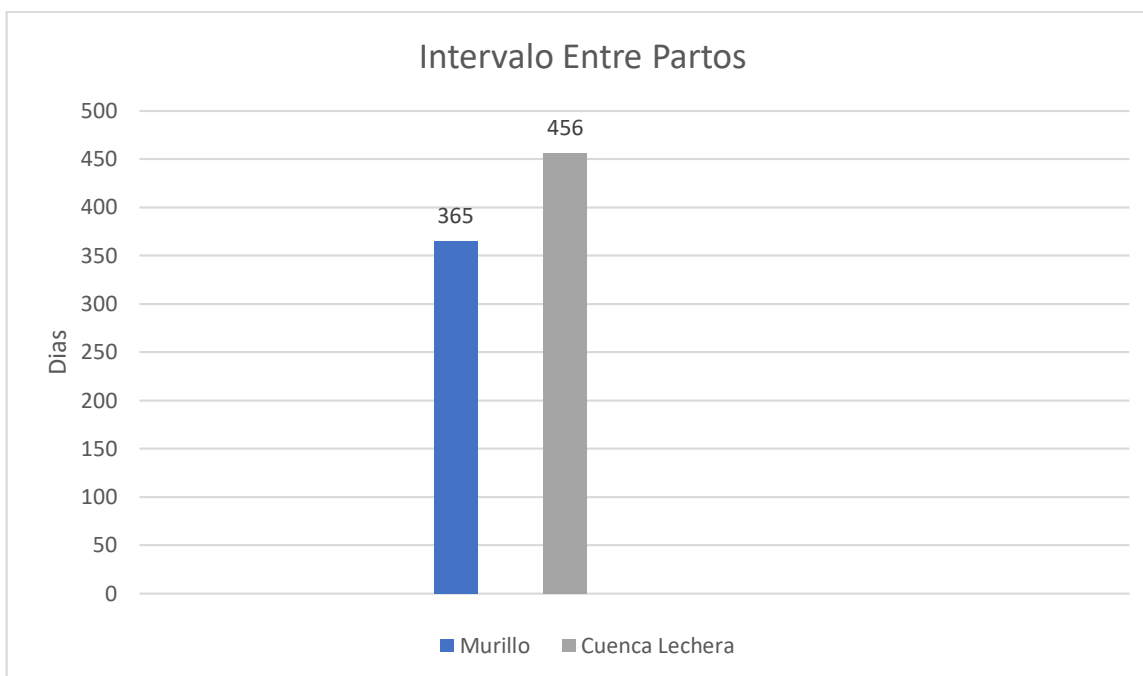


Figura 5 Intervalo entre Partos

5.1.5. Servicios por Concepción.

los servicios por concepción hacen referencia a la cantidad de montas, inseminaciones o transferencias necesarias en un hato para obtener una preñez, regularmente con un máximo de tres servicios antes del descarte (Córdova Et al 2020); Según los datos obtenidos de los registros reproductivos, nos dice que en la cuenca lechera tenemos 5 servicios por concepción, lo cual es un valor alto, por ende, se sale del valor ideal. Debido a los problemas reproductivos, como lo son vacas repetidoras, reabsorciones y abortos, por ello es que necesitamos más servicios para lograr una concepción.

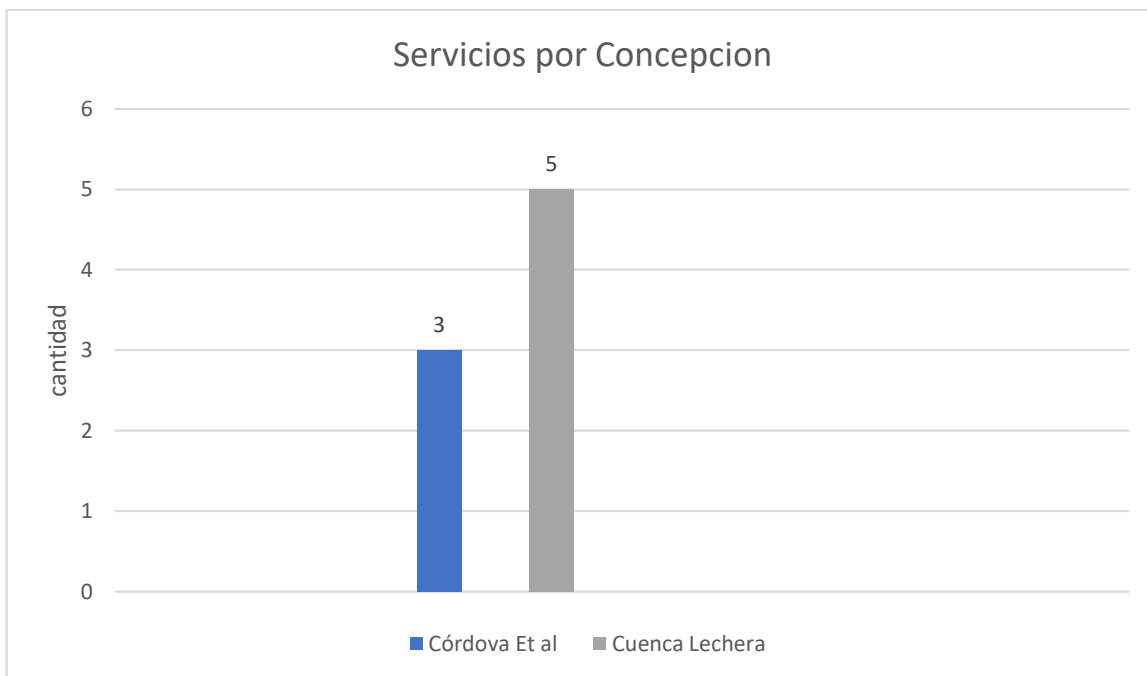


Figura 6 Servicios por Concepción.

5.1.6. Porcentaje de preñez.

Porcentaje de preñez es un parámetro reproductivo en términos ideales es del 60% (Lautaro 2023). Según la información recolectada mediante los registros nos arrojó que la cuenca lechera arrojó que el valor de porcentaje de preñez es del 48.6%, lo cual indica que está bajo del valor ideal, esto es debido a la cantidad de servicios que se necesitan para una concepción, aquí influyen mucho las enfermedades presentes en el hato.

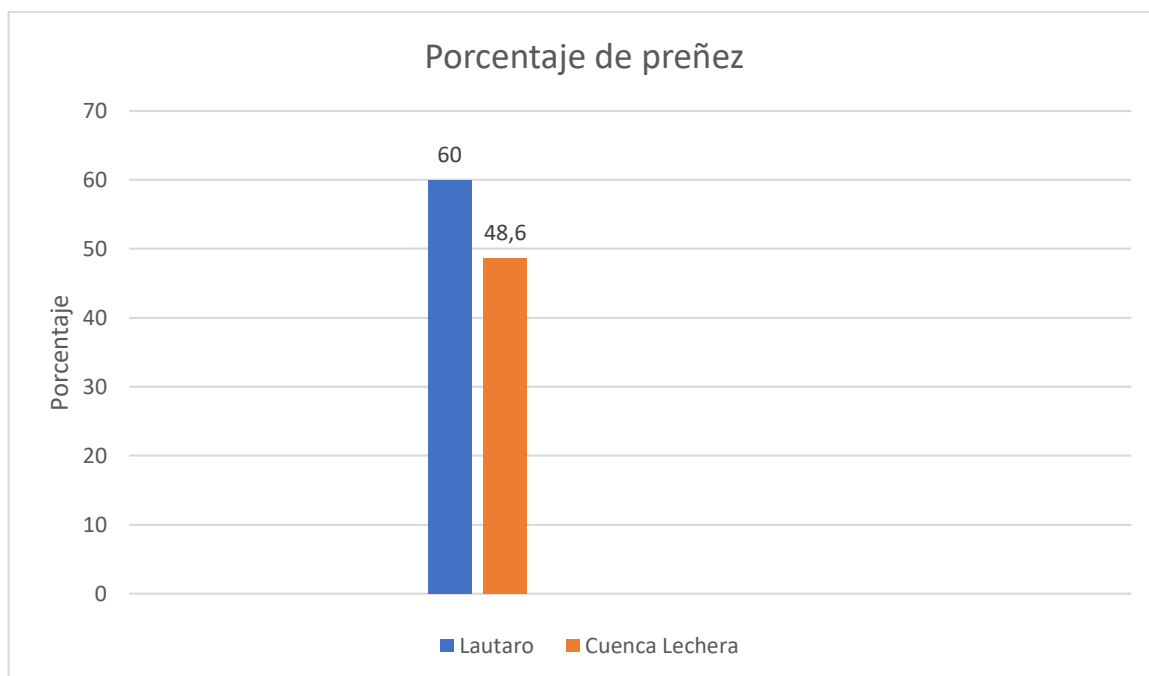


Figura 7 Porcentaje Preñez

VI. CONCLUSIONES

En la cuenca lechera de Tizayuca, los resultados de los parámetros reproductivos evaluados muestran que no todos alcanzan los valores ideales establecidos. Los indicadores que se encuentran dentro de los rangos óptimos, como la edad al primer servicio y la edad a primer parto, reflejan un adecuado manejo durante la etapa de levante de las novillas, lo que evidencia un correcto desarrollo reproductivo. Sin embargo, se observa un deterioro posterior del primer parto, asociado principalmente a enfermedades, deficiencias en el manejo y deficiencias nutricionales.

Los parámetros que no se encuentran dentro de los valores ideales: Días abiertos, Intervalo entre partos y Servicios por concepción, destacan la necesidad de fortalecer el manejo reproductivo y general del hato. ya que son complemento con otras técnicas que van a permitir el mejoramiento en los diferentes parámetros reproductivos.

El porcentaje de preñez obtenido en la cuenca lechera de Tizayuca, con un valor de 48.6%, se encuentra por debajo del parámetro ideal establecido del 60%, lo que evidencia que las biotecnologías reproductivas implementadas no están alcanzando la eficiencia esperada. Este resultado sugiere posibles deficiencias en el manejo reproductivo o condiciones generales de los establecimientos, lo que podría estar afectando.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un análisis para mejorar los factores que influyen después del primer parto, tales como la nutrición, detección de celo oportuna y sanidad, es fundamental implementar programas de seguimiento y capacitación del personal, en técnicas reproductivas y diagnóstico de gestación, esto con el fin de mejorar la eficiencia de las biotecnologías y para que ellos sean conscientes de lo que realizar los médicos reproductivos, clínicos e inseminadores.

Asimismo, es necesario implementar programas de capacitación técnica para el personal encargado de la reproducción, orientados a mejorar la aplicación de las biotecnologías reproductivas (inseminación artificial, sincronización de celos, diagnóstico de gestación, entre otros) la correcta aplicación de estas técnicas, acompañada de un manejo sanitario riguroso, contribuirá a reducir los errores humanos y a incrementar la tasa de concepción.

Por otro lado, se sugiere revisar y optimizar los planes de alimentación, priorizando el uso de dietas balanceadas que garanticen el adecuado suministro de energía, proteína, minerales y vitaminas esenciales para el ciclo reproductivos para reducir los días abiertos, el intervalo entre parto y el número de servicios por concepción. Ya que la nutrición esta tiene un papel determinante en la expresión del celo, la fertilidad y la recuperación posparto. Implementar estrategias de suplementación estratégica y control de condiciones corporal. Esto permitirá aumentar progresivamente el porcentaje de preñez y la eficiencia de la producción y la reproducción, de esta manera la cuenca podrá alcanzar estándares más competitivos y sostenibles.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, A. 2018. Validación de un protocolo de sincronización de celo, con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ganado doble propósito en la hacienda Surrambay, Chigorodó, Colombia. Zamorano, Honduras. (en línea) Consultado el 15 jul. 2024. Disponible <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/6837e15c-e6ab-4714-87a6-634b9d7319b1/content>
- Berry, D. P., Wall, E., & Pryce, J. E. (2014). Genetics and genomics of reproductive performance in dairy and beef cattle. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 8, 105–121. .(en línea) Consultado el 2 de marzo del 2025, Disponible en: <https://doi.org/10.1017/s1751731114000743>
- Bolívar DM, Echeverry JJ, Restrepo LF, Cerón Muñoz MF 2009. Productividad de vacas Jersey, Holstein y Jersey/Holstein en una zona de bosque húmedo montano bajo (Bh-MB). *Livestock Research for Rural Development* (en línea) Consultado el 2 de marzo del 2025, Disponible en: <http://www.lrrd.org/lrrd21/6/boli21080.ht>
- Brito, L. C., Peixoto, M. G. C. D., Carrara, E. R., Fonseca e Silva, F., Ventura, H. T., Bruneli, F. A. T., & Lopes, P. S. 2020. Genetic parameters for milk, growth, and reproductive traits in Guzará cattle under tropical conditions. *Tropical Animal Health and Production*, .(en línea) Consultado el 5 de marzo del 2025, Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02255-0>

Carvajal, A., & Martines, E. 2020. El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. (en línea) Consultado el 5 de marzo del 2025, Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/4022/NR42345.pdf?sequence=1>

Cedeño, A. V., Cuervo, R., Tríbulo, A., Tríbulo, R., Andrada, S., Mapletoft, R., Menchaca, A., & Bó, G. A. 2021. Effect of expression of estrus and treatment with GnRH on pregnancies per AI in beef cattle synchronized with an estradiol/progesterone-based protocol. *Theriogenology*. (en línea) Consultado el 5 de marzo del 2025, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.12.014>

Córdova, A., Reyes, A. E. I., Liera, J. E. G., Mancera, A. E. V., Mendoza, M. M., Crispín, R. H., Lang, G. R., Cervantes, R. E., Betancourt, S. P., Cedeño, C. B., & Sánchez, R. S. (2020). Parámetros de eficiencia reproductiva y productiva en bovinos de carne y doble propósito. (en línea) Consultado el 5 de marzo del 2025, Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2020/06/parametros-de-eficiencia-reproductiva-y-productiva-en-bovinos-de-carne-y-doble-proposito/>

Club Ganadero, 2024. Importancia de los días abiertos para fertilidad en vacas. Club ganadero. (Página web) Consultado el 27 abril 2025 en: <https://www.clubganadero.com/dias-abiertos-en-vacas/>

Espinoza-Villavicencio, J; Ortega-Pérez, R; Palacios-Espinosa, A; Guillén-Trujillo, A. 2010. Efecto de la suplementación de grasas sobre características productivas, tasas de preñez y algunos metabolitos de los lípidos en vacas para carne en pastoreo (en línea). *Archivos de medicina veterinaria* 42(1). DOI: <https://doi.org/10.4067/s0301-732x2010000100004>.

FAO ,Ganadería sostenible en América Latina y el Caribe | Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 2023. (en línea, sitio web). Consultado 29 abr. 2025. Disponible en <https://www.fao.org/americas/regional-initiatives/top-pages/sustainable-livestock-farming-in-latin-america-and-the-caribbean/es>.

FAO, analiza fortalezas y brechas de la producción láctea en América Latina y el Caribe. 2022. (en línea, sitio web). Consultado 6 may 2025. Disponible en <https://www.fao.org/americas/news/news-detail/informe-fao-analiza-fortalezas-y-brechas-de-la-producci%C3%B3n-l%C3%A1ctea-en-am%C3%A9rica-latina-y-el-caribe/es>.

Gasque, G. R. (2016). Reproducción bovina. Sitio Argentino de Producción Animal.

Genética, B. 2021. Qué es la edad al primer servicio. Revista Genética Bovina Colombiana. (en línea) Consultado el 5 de marzo del 2025, Disponible en: <https://revistageneticabovina.com/reproduccion/edad-al-primer-servicio/>

Hasler, J. F. (2014). Forty years of embryo transfer in cattle: A review focusing on the journal Theriogenology, the growth of the industry in North America, and personal reminiscences. Theriogenology (en línea) Consultado el 15 de marzo del 2025, Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2013.09.010>

Hernandez, F. (2015). Parámetros reproductivos en vacas de alta fertilidad, usando semen sexado. Zamorano.edu. (en línea) Consultado el 15 de marzo del 2025 Disponible en: <https://zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c69e24bd-4435-44fd-b833-2c6b8148744c/content>

INTAGRI. 2018. Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino (en línea) Consultado el 15 de marzo del 2025 Disponible en:

<https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>

Intagri S.C. 2018. Métodos de Sincronización de Celo en Bovinos (en línea). Consultado 2 abr. 2025. Disponible en <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos?p=registro>

Lastra M., I. J. y J. M. Galarza M. (1998), Situación actual y perspectivas de la producción de carne de bovino en México, SAGAR, México, (en línea) Consultado el 2 de abril del 2025

Lautaro, A. 2023. El mejoramiento del porcentaje de preñez en el ganado bovino, en la zona del valle medio de río negro. (en línea). Argentina. Consultado el 23 abril de 2025. Disponible: <http://rid.unrn.edu.ar:8080/bitstream/20.500.12049/9941/1/Informe%20Tabajo%20Final%20de%20Grado-%20%20RIAVITZ----.pdf>

Lopez, M. A., & Correa, J. A. (2020). Descripción de diferentes métodos farmacológicos utilizados en bovinos para disminución de los días abiertos. (en línea) Consultado el 7 de abril del 2025 Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/items/005a30ae-4e95-493b-b369-8ed0c587516a>

Mamede, M. M. S., Rosa, G. J. M., Eifert, E. C., Lopes, F. B., Baldi, F., Costa, M. F., Sainz, R. D., Carmo, A. S., Mascioli, A. S., & Magnabosco, C. U. (2023). Estimating genetic parameters of reproductive, carcass, and meat quality traits in Polled Nellore cattle. *Tropical Animal Health and Production*, (en línea) Consultado el 2 de abril del 2025 Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03541-3>

Martínez, L. E. (2024). Producción de bovinos de leche en sistema intensivo en un establo de la Cuenca Lechera de Tizayuca, Hidalgo (en línea). Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuautitlán Izcalli. Consultado el 17 de

marzo de 2025. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.14330/TES01000854361>

Martínez, K. G. 2019. Parámetros para medir la fertilidad del hato. *Zootecnia y Veterinarias mi Pasión*. (Artículo) Consultado el 5 abril 2025 en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/parametros-para-medir-la-fertilidad-del-hato>

Martínez, V. O. C. (2020). MANEJO DE UN SISTEMA DE MONTA ESTACIONAL EN LA HACIENDA EL TRANQUERO. (en línea) Consultado el 20 de abril del 2025 Disponible en: <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Manejo-de-un-sistema-de-monta-estacional-en-la-hacienda-el-tranquero-en-el-departamento-de-casanare-Colombia-Castaneda.pdf>

Matamoras, B., & Orellana, E. (2020). Introducción de la Inseminación Artificial utilizando sincronización de celo en un hato de ganado de carne. (en línea) Consultado el 20 de Marzo del 2025 Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7e8911ac-1bec-4996-abbd-57ce021ca42a/content>

Melendez, P; Duchens, M; Perez, A; Moraga, L; Archbald, L. 2008. Characterization of estrus detection, conception and pregnancy risk of Holstein cattle from the central area of Chile (en línea). *Theriogenology* 70(4):631-637. (en línea) Consultado el 20 de Marzo del 2025 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2008.04.033>.

Murillo, V. V. (2023). Edad al primer parto, intervalo entre el primero y segundo parto en ganado Santa Gertrudis Age at first parturition, interval between first and second parturition in Santa Gertrudis cattle (en línea) Consultado el 18 de abril del 2025 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/375796772_Edad_al_primer_parto_intervalo

_entre_el_primeroy_segundoparto_en_ganado_Santa_Gertrudis_Age_at_first_parturition_interval_between_first_and_second_parturition_in_Santa_Gertrudis_cattle

Ninabanda, J. (2022). Evaluación de la tasa de preñez al transferir embriones bovinos utilizando dos métodos de sincronización (en línea) Consultado el 27 de abril del 2025 Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/366599350_Evaluacion_de_la_tasa_de_prenhez_al_transferir_embryones_bovinos_utilizando_dos_metodos_de_sincronizacion

Nogueras, 2004.Eficiencia Reproductiva ¿Cuál es su Tasa de Preñez? (Artículo)

Consultado el 27 abril 2025 en: Semex.com.

https://www.semex.com/downloads/di/es/content_file_368_0.pdf

PMDT. (2021). Obtenido de Plan Municipal de Desarrollo Tizayuca 2020-2024 Vision prospectiva 2030. Tizayuca, Hidalgo, Mexico. (en línea) Consultado el 2 de abril del 2025 Disponible en: <https://tizayuca.gob.mx/Plan-Municipal-de-Desarrollo100621.pdf>

Reith, S., & Hoy, S. (2018). Review: Behavioral signs of estrus and the potential of fully automated systems for detection of estrus in dairy cattle. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, (en línea) Consultado el 12 de abril del 2025 Disponible en: <https://doi.org/10.1017/s1751731117001975>

Rodríguez, F. & González, D. 2011. Efecto de diferentes variables sobre los índices reproductivos en bovinos con inseminación artificial en una finca del municipio de (San Gil).*Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias* 24(3):541-551. Consultado 30 abr. 2025. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-06902011000300035.

UNAM. (2021). 21.6 Inseminación artificial en bovinos. (en línea) Consultado el 22 de abril del 2025 Disponible en:
<https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo21/ia-bovinos.html>

Villamil, Y., & Yañez, L. (2012). Edad al primer servicio y primer parto de novillas Doble Propósito . Cuadernos Científicos GIRARZ 6,

IX. ANEXOS



Anexo 1. Reunión con los M.V.Z encargados de nuestra pasantía.

EC 2222

FECHA: 4 de septiembre

VACAS NO PROBLEMAS - GESTANTES

N	M	A	D	MAY		JUN		JUL		AGO		SEPT		OCT	
				VER	NO DE VECES	VER	NO DE VECES	VER	NO DE VECES	VER	NO DE VECES	VER	NO DE VECES	VER	NO DE VECES
416	3			315		300		285		270		255		240	
417	3			55		50		45		40		35		30	
418	3			110		105		100		95		90		85	
419	3			220		215		210		205		200		195	
420	3			330		325		320		315		310		305	
421	6			501		500		499		498		497		496	
422	6			501		500		499		498		497		496	
423	6			501		500		499		498		497		496	
424	6			501		500		499		498		497		496	
425	6			501		500		499		498		497		496	
426	6			501		500		499		498		497		496	
427	6			501		500		499		498		497		496	
428	6			501		500		499		498		497		496	
429	6			501		500		499		498		497		496	
430	6			501		500		499		498		497		496	
431	6			501		500		499		498		497		496	
432	6			501		500		499		498		497		496	
433	6			501		500		499		498		497		496	
434	6			501		500		499		498		497		496	
435	6			501		500		499		498		497		496	
436	6			501		500		499		498		497		496	
437	6			501		500		499		498		497		496	
438	6			501		500		499		498		497		496	
439	6			501		500		499		498		497		496	
440	6			501		500		499		498		497		496	
441	6			501		500		499		498		497		496	
442	6			501		500		499		498		497		496	
443	6			501		500		499		498		497		496	
444	6			501		500		499		498		497		496	
445	6			501		500		499		498		497		496	
446	6			501		500		499		498		497		496	
447	6			501		500		499		498		497		496	
448	6			501		500		499		498		497		496	
449	6			501		500		499		498		497		496	
450	6			501		500		499		498		497		496	
451	6			501		500		499		498		497		496	
452	6			501		500		499		498		497		496	
453	6			501		500		499		498		497		496	
454	6			501		500		499		498		497		496	
455	6			501		500		499		498		497		496	
456	6			501		500		499		498		497		496	
457	6			501		500		499		498		497		496	
458	6			501		500		499		498		497		496	
459	6			501		500		499		498		497		496	
460	6			501		500		499		498		497		496	
461	6			501		500		499		498		497		496	
462	6			501		500		499		498		497		496	
463	6			501		500		499		498		497		496	
464	6			501		500		499		498		497		496	
465	6			501		500		499		498		497		496	
466	6			501		500		499		498		497		496	
467	6			501		500		499		498		497		496	
468	6			501		500		499		498		497		496	
469	6			501		500		499		498		497		496	
470	6			501		500		499		498		497		496	
471	6			501		500		499		498		497		496	
472	6			501		500		499		498		497		496	
473	6			501		500		499		498		497		496	
474	6			501		500		499		498		497		496	
475	6			501		500		499		498		497		496	
476	6			501		500		499		498		497		496	
477	6			501		500		499		498		497		496	
478	6			501		500		499		498		497		496	
479	6			501		500		499		498		497		496	
480	6			501		500		499		498		497		496	
481	6			501		500		499		498		497		496	
482	6			501		500		499		498		497		496	
483	6			501		500		499		498		497		496	
484	6			501		500		499		498		497		496	
485	6			501		500		499		498		497		496	
486	6			501		500		499		498		497		496	
487	6			501		500		499		498		497		496	
488	6			501		500		499		498		497		496	
489	6			501		500		499		498		497		496	
490	6			501		500		499		498		497		496	
491	6			501		500		499		498		497		496	
492	6			501		500		499		498		497		496	
493	6			501		500		499		498		497		496	
494	6			501		500		499		498		497		496	
495	6			501		500		499		498		497		496	
496	6			501		500		499		498		497		496	
497	6			501		500		499		498		497		496	
498	6			501		500		499		498		497		496	
499	6			501		500		499		498		497		496	
500	6			501		500		499		498		497		496	

174 54

20 45
22 56

24 73

TOTAL DE VACAS 128	PORCENTAJE (46.8%)	TOTAL DE SERVICIOS 351	TOTAL DE VACAS POR TARJETAS 273	NO. DE DOBES POR VE (2.7)
-----------------------	-----------------------	---------------------------	------------------------------------	------------------------------

Anexo 2. Reportes realizados junto al M.V.Z inseminador.



Anexo 3. Novillas primer servicio



Anexo 4. Diagnóstico de gestación

BECERRA

3379

ANTERIOR 6-VERDE

Jc PRODUCTIVOS | L.P. →

E.M. Ciclo
3379
E.M. Ciclo

CLAVE	DIA	MES	AÑO	OBSERVACIONES	CLAVE	DIA	MES	AÑO	OBSERVACIONES
1-5	6	6	22	CAPIE ACUICIA	2-1	26	7	24	PARIO PRETUMOR
AB	21	11	22	Gestante CE Proge	3	29	7	24	RP Bales Sincro Pousa
RP	24	11	22	Sincho LA-B-X-3	3	1	8	24	UT Oxi Sincro ADE
RP	24	11	22	Atenuación bales Sincro ceto CB	3	5	8	24	UT Oxi Sincro Sincro
OK	1	12	22	UT Oxi Sincro ADE	2	8	8	24	Indicador Sincro ceto CB
OK	12	12	22	Limpando SE	2.75	19	8	24	Sincro Proge
OK	19	12	22	Sincro	7.15	2	9	24	UT Sincro
1-5	1	23	23	Color lumbal GKH Proge	1-5	1	10	24	URAMA SINCRO + GKH Proge
5	1	23	23	SHOOTING UETIO					MLT
23	2	23	23	Gestante CD Proge	X	12	11	24	NOCALOR
3	8	23	23	Gestante OK	3.0	14	11	24	Gestante CD Proge
S	10	01	23	SECHOPRODECEZ 1200	3.0	14	11	24	Gestante OM
1-5	1	10	23	Hembra Muerta	3.25	27	11	25	UT Sincro 1000
2	10	23	23	UT Oxi CB	3.25	27	11	25	PARIO PRETUMOR
2.75	30	10	23	Sincro ADE	3.25	27	11	25	UT Oxi ADE ceto CB
2.75	13	11	23	Sincro SE	1.15	17	6	25	Sincro ceto CB
1-5	18	11	23	KIEERLY DEPTIO	1.5	23	6	25	Sincro
1-5	17	11	23	KIEERLY DEPTIO	1-5	4	7	25	UT Sincro
2.75	4	1	24	GESTANTE CD Proge					DRANASSIMOS
3	23	5	24	OK					
S	08	01	23	PLASTIC (AM) ROTACER					

Anexo 5. Ficha reproductiva



Anexo 6. Genética presente en la cuenca



Anexo 7. Realizando Inseminación artificial