



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MEDICA VETERINARIA

CARACTERIZACIÓN DE LA SALUD NEONATAL BOVINA EN
LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE CHONE, MANABÍ

AUTORA

FLORES DE VALGAZ RODRIGUEZ ANGIE NOEMI

TUTORA

MVZ. MACÍAS CASTRO VERÓNICA ELIZABETH, MSc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2026



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **CARACTERIZACIÓN DE LA SALUD NEONATAL BOVINA EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE CHONE, MANABÍ**, realizado por la estudiante **FLORES DE VALGAZ RODRÍGUEZ ANGIE NOEMI** con cédula de identidad **N° 1315261931**. de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

El estudiante presenta certificado de haber culminado su trabajo de campo en las ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro.

Atentamente,

MVZ. Macías Castro Verónica Elizabeth, MSc.

Guayaquil, 12 de febrero de 2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“CARACTERIZACIÓN DE LA SALUD NEONATAL BOVINA EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE CHONE, MANABÍ”**, realizado por la estudiante **FLORES DE VALGAZ RODRÍGUEZ ANGIE NOEMI**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

**MVZ. YOONG KUFFO WASHINGTON, MSc.
PRESIDENTE**

**DR. ARCOS ÁLCIVAR FABRIZIO, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**ING. AGROP. VILLACRÉS JULIO, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL**

**MVZ. MACÍAS CASTRO VERÓNICA, MSc
EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 06 de abril del 2026

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz que guía mi camino.

A mis padres, Jessica y Mauricio por todo su amor, paciencia y, de manera especial, la ayuda brindada durante el trabajo de campo de esta tesis, donde su acompañamiento, ayuda y confianza en mí fueron fundamentales; este logro también les pertenece a ustedes.

A mis abuelos, cuyo ejemplo de vida, sabiduría y amor han sido una inspiración permanente.

A mis hermanas y primas, porque su apoyo y cariño han sido un motor importante para no rendirme.

A cada una de mis mascotas, que fueron el impulso a no rendirme y seguir adelante para contribuir en su bienestar y salud.

Y, de manera muy especial, a María y Keysi, las hermanas y mejores amigas que me regaló la universidad.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para culminar esta etapa tan importante de mi vida.

A mi familia por creer en mí y enseñarme el valor del esfuerzo; acompañándome en cada paso de este camino académico y personal.

A la Mvz. Verónica Macías por guiarme y aconsejarme como docente y tutora del trabajo de tesis.

Al Ing. César Saenz por su paciencia y conocimientos compartidos para lograr la culminación de este proyecto.

A todos los demás docentes por sus valiosas enseñanzas que han ayudado a prepararme como profesional.

A los propietarios de las ganaderías de Eloy Alfaro, por abrirme sus puertas y facilitar el desarrollo del trabajo de campo, así como a todas las personas que colaboraron directa o indirectamente en esta investigación.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo ANGIE NOEMI FLORES DE VALGAZ RODRÍGUEZ, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “CARACTERIZACIÓN DE LA SALUD NEONATAL BOVINA EN LA PARROQUIA ELOY ALFARO DE CHONE, MANABÍ” para optar el título de MÉDICA VETERINARIA, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 12 de febrero de 2026

FLORES DE VALGAZ RODRÍGUE ANGIE NOEMI
C.I. 1315261931

RESUMEN

La etapa de neonatos en los terneros es considerada crítica para la supervivencia y desempeño productivo futuro. La presente investigación se enfocó en caracterizar la salud neonatal bovina en distintas ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro mediante la evaluación de terneros de 1 a 7 días de nacidos; considerando parámetros de inmunidad pasiva y vitalidad. Para ello se tomaron muestras sanguíneas de 70 terneros perteneciente a distintas ganaderías del sector, La inmunidad pasiva se evaluó mediante la medición de proteínas totales séricas con refractómetro óptico, mientras que la vitalidad se determinó a través de un score clínico aplicado al momento de la evaluación. Se evidenció que el 34,29% de los neonatos presentaron inmunidad excelente y el 15,71% buena, mientras que el 50% restante se ubicó en las categorías regular y pobre. En cuanto a la vitalidad, el 47% fue clasificado como excelente y un 3% en condición pobre. Finalmente, se evidenció una relación directa entre inmunidad pasiva y vitalidad: los terneros con adecuada transferencia inmunitaria mostraron mejores condiciones de vigor. En conclusión, la salud neonatal bovina en la parroquia Eloy Alfaro refleja la importancia del manejo eficiente del calostro, siendo la inmunidad pasiva y la vitalidad indicadores complementarios para identificar animales en riesgo y fortalecer la productividad ganadera.

Palabras clave: neonatos bovinos, inmunidad, vitalidad, calostro, salud, manejo ganadero, score clínico, refractómetro.

ABSTRACT

The neonatal stage in calves is considered critical for survival and future productive performance. This research focused on characterizing bovine neonatal health in different farms of the Eloy Alfaro parish by evaluating calves between 1 and 7 days old, considering parameters of passive immunity and vitality. Blood samples were collected from 70 calves belonging to various farms in the sector. Passive immunity was assessed by measuring total serum proteins using an optical refractometer, while vitality was determined through a clinical scoring system applied at the time of evaluation. The results showed that 34.29% of the neonates presented excellent immunity and 15.71% good, while the remaining 50% were classified as regular or poor. Regarding vitality, 47% were classified as excellent and 3% as poor. Finally, a direct relationship between passive immunity and vitality was observed: calves with adequate immune transfer exhibited better vigor conditions. In conclusion, bovine neonatal health in the Eloy Alfaro parish reflects the importance of efficient colostrum management, with passive immunity and vitality serving as complementary indicators to identify at-risk animals and strengthen livestock productivity.

Keywords: *bovine neonates, immunity, vitality, colostrum, health, livestock management, clinical score, refractometer.*

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	13
1.1 Antecedentes del Problema	13
1.2 Planteamiento y Formulación del Problema	14
<i>1.2.1 Planteamiento del Problema</i>	14
1.3 Justificación de la Investigación	15
1.4 Delimitación de la Investigación.....	15
1.5 Formulación del Problema	15
1.6 Objetivo General.....	15
1.7 Objetivos Específicos	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1 Estado del Arte	17
2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática.....	18
<i>2.2.1 Gestación de la Madre</i>	18
2.2.1.1 Período Seco.	19
2.2.1.2 Glándula Mamaria.	20
<i>2.2.2 Neonatos</i>	20
<i>2.2.3 Calostro</i>	21
2.2.3.1 Tipos de Calostro en el Mercado.	22
<i>2.2.4 Técnicas de Diagnóstico de FTIP</i>	23
2.2.4.1 Refractómetro Óptico.....	24
2.2.4.2 Inmunodifusión Radial (RID).	24
2.2.4.3 Refractometría de Proteínas.....	24
<i>2.2.5 Scores Clínicos</i>	25
<i>2.2.6 Enfermedades de los Neonatos</i>	26
2.2.6.3 Enfermedades Entéricas.....	26
2.2.6.4 Enfermedades Respiratorias.....	27
2.2.6.5 Enfermedades Nutricionales.	27
2.3 Marco Legal.....	27
<i>2.3.1 Código Orgánico del Ambiente</i>	27
<i>2.3.2. Ley orgánica de Sanidad Agropecuaria</i>	28
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1 Enfoque de la Investigación.....	29
<i>3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación</i>	29
<i>3.1.2 Diseño de Investigación</i>	29
3.2 Metodología.....	29

3.2.1 Variables	29
3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables	30
3.2.3 Recolección de Datos.....	31
3.2.4 Población y Muestra	32
3.2.5 Análisis Estadístico	33
4. RESULTADOS	34
4.1 Determinación de la Inmunidad Pasiva en Neonatos Bovinos.....	34
4.2 Establecimiento de la Vitalidad de los Neonatos Mediante Score de Vitalidad.....	34
4.3 Identificación de la Relación entre la Vitalidad y la Inmunidad Pasiva de los Neonatos.....	36
5. DISCUSIÓN.....	37
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
6.1 Conclusiones	39
6.2 Recomendaciones	39
BIBLIOGRAFÍA.....	41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°1 Score de vitalidad proporcionado por la School of Veterinary Medicine – University of Wisconsin-Madison.....	48
Anexo N°2. Categorías de transferencia de inmunidad pasiva y porcentaje deseado de terneros en cada categoría dentro de un rebaño.....	49
Anexo N°3. Terneros neonatos que serán incluidos en la investigación.....	49
Anexo N°4. Toma de muestra sanguínea de los terneros	50
Anexo N°5. Toma de temperatura rectal	50
Anexo N°6. Encuesta a ganaderos de la parroquia Eloy Alfaro	51
Apéndice N°7. Muestras de suero sanguíneo.....	51
Anexo N°8. Observación de suero sanguíneo con refractómetro óptico.....	52
Anexo N°9. Figuras de los problemas más comunes en cada ganadería	52

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de resultados del trabajo de campo	54
Apéndice 2. Preguntas y respuestas de la encuesta realizada en cada ganadería	54

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del Problema

En muchas regiones de Ecuador, incluida Manabí, la ganadería bovina constituye un pilar fundamental de la economía rural, y las condiciones de salud de los terneros durante sus primeras semanas de vida son cruciales para su supervivencia y desarrollo futuro. Atkinson et al. (2017) explicó que la mala salud y el crecimiento de los terneros lecheros jóvenes pueden tener efectos duraderos en su desarrollo y producción futura.

Es crucial que el neonato bovino consuma calostro en las primeras horas de vida, idealmente antes de las seis horas, y al menos el 10% de su peso corporal. El calostro es rico en anticuerpos que ayudan a establecer la inmunidad del ternero, ya que ellos llegan al mundo con un sistema inmunológico inmaduro, incapaz de brindarles protección efectiva contra enfermedades en sus primeros días de vida. Vargas-Villalobos et al. (2014) explica que por ello estos terneros dependen de la transferencia pasiva de inmunoglobulinas (Igs) maternas, las cuales se encuentran en el calostro, para obtener la inmunidad necesaria.

El impacto de la inmunidad pasiva se refleja en la frecuencia de enfermedades gastrointestinales y en el índice de mortalidad en terneros durante su primer mes de vida. Esto denota la relevancia de asegurar un aporte adecuado de calostro para promover la salud de los terneros y disminuir la necesidad de emplear antimicrobianos en la industria lechera (Lora et al., 2018; Raboisson et al., 2016). Por otro lado, los terneros con una excelente transferencia de inmunidad pasiva (TPI) tienen una mayor ganancia de peso diario promedio (ADG) y menores riesgos de enfermedades infecciosas como diarrea, neumonía y onfalitis.

Elizondo-Salazar (2015) detalla que una falla en la transferencia de inmunidad pasiva (FTIP) puede ocurrir cuando el neonato se ve imposibilitado de absorber una cantidad satisfactoria de inmunoglobulinas. Esta condición, ha sido relacionada con una serie de consecuencias negativas en los parámetros productivos del animal. Por esto, Buczinski et al. (2021) explicó que el uso de refractómetros Brix es esencial para identificar la presencia de FTIP, ya que muestra una mayor precisión en el diagnóstico de la transferencia inadecuada de inmunidad pasiva en terneros lecheros en comparación con los refractómetros clásicos en todos los umbrales informados.

Actualmente la necesidad de evaluar rápidamente el estado físico y la capacidad de adaptación de los terneros recién nacidos ha aumentado, ya que la vitalidad neonatal es un indicador esencial sobre la habilidad del neonato para adaptarse a su nuevo entorno después del parto, lo que incluye la capacidad de termorregularse, respirar correctamente, pararse y buscar el calostro de manera efectiva. Esto ha hecho que el uso de scores de vitalidad se haya convertido en una herramienta útil para evaluar la salud neonatal de manera temprana y sistemática.

Jones (2023) explicó que un examen físico sistemático, comenzando con un examen a distancia y seguido de un examen práctico, es crucial para diagnosticar problemas de salud del ganado. Así mismo, Wieland et al. (2017) expresó que los exámenes clínicos semanales durante las primeras 4 semanas de vida, con especial atención al ombligo, las articulaciones, el tracto respiratorio y la consistencia fecal, son importantes para la salud del ternero y el rendimiento del crecimiento. Por ejemplo, la termografía detecta eficazmente los signos inflamatorios en la piel de los terneros recién nacidos, proporcionando un método no invasivo, rápido y seguro para apoyar el diagnóstico veterinario (Shecaira et al., 2018).

Por lo tanto, la aplicación de estos puntajes permite clasificar a los terneros en diferentes categorías de riesgo y, por ende, intervenir oportunamente en aquellos con una baja vitalidad, que tienen mayores probabilidades de enfrentar complicaciones como enfermedades infecciosas, hipotermia y dificultades para recibir la inmunidad pasiva a través del calostro.

1.2 Planteamiento y Formulación del Problema

1.2.1 Planteamiento del Problema

Los propietarios de ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro enunciaron que el estudio y análisis de la salud neonatal no está extendido en este sector, lo que retrasa la identificación de problemas de salud en terneros. Así mismo, la inadecuada o baja ingesta de calostro al nacer aumenta el riesgo de fallo de la transferencia inmune pasiva en los terneros, conduciendo a un aumento de la mortalidad y una disminución de la salud y longevidad. Además, las puntuaciones clínicas con ayuda de un score de vitalidad pueden evaluar eficazmente el estado de salud de los terneros recién nacidos y que el diagnóstico temprano de

enfermedades neonatales, pero su uso no ha sido empleado lo suficiente en los animales de este sector.

1.3 Justificación de la Investigación

La salud neonatal bovina es un factor determinante en la productividad y sostenibilidad del sector ganadero, especialmente en un sector rural como las parroquias. El inadecuado manejo del suministro de calostro, la falta de acceso a métodos eficientes de monitoreo de la vitalidad neonatal y la evaluación deficiente de la transferencia de inmunoglobulinas contribuyen a niveles altos de mortalidad y morbilidad en los terneros.

En la parroquia Eloy Alfaro esta investigación es necesaria para proporcionar una caracterización detallada de la salud neonatal bovina mediante herramientas accesibles como los scores de vitalidad y pruebas de inmunidad pasiva con refractómetro, ya que esto permitirá identificar los principales factores que comprometen la salud de los terneros en su primera semana de vida, así como las prácticas de manejo que pueden mejorar su bienestar. Los resultados podrían servir de base para implementar estrategias de manejo más eficientes, mejorar la supervivencia y el desarrollo de los terneros, y optimizar el rendimiento productivo a largo plazo.

1.4 Delimitación de la Investigación

Fue ejecutada en la parroquia Eloy Alfaro de Chone, Manabí. El tiempo que tomó este trabajo de investigación fueron 10 meses; desde abril del 2025 hasta febrero del 2026. Como población se tuvo en cuenta neonatos de hasta 7 días de nacidos, sin importar factores como su raza o sexo.

1.5 Formulación del Problema

¿Cuáles son las características de salud de los neonatos bovinos en la parroquia Eloy Alfaro?

1.6 Objetivo General

Caracterizar la salud neonatal bovina en la parroquia Eloy Alfaro, Manabí, Ecuador.

1.7 Objetivos Específicos

- Determinar la inmunidad pasiva en neonatos bovinos.
- Establecer la vitalidad de los neonatos mediante score de vitalidad.
- Identificar la relación entre la vitalidad y la inmunidad pasiva de los neonatos.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Diversos estudios han indicado que una transferencia de inmunidad pasiva (TIP) adecuada está directamente relacionada con mejores indicadores de salud y desarrollo en terneros. Por ejemplo, Elsohaby et al. (2019) evaluaron el impacto de la TIP en el crecimiento de terneros durante las primeras seis semanas de vida y observaron que aquellos con FTIP presentaron menor peso corporal y una ganancia diaria promedio significativamente inferior.

Complementando estos hallazgos, Lombard et al. (2020) mostraron que los terneros con TIP pobre tuvieron mayor incidencia de enfermedades comunes como diarrea y neumonía, dejando en evidencia una relación clara de dosis-respuesta entre niveles de IgG y resultados sanitarios.

Asimismo, Grigaleviciute et al. (2023) realizaron una comparación entre el calostro bovino natural y un sustituto comercial en las primeras seis horas postparto. Los terneros alimentados con calostro natural mostraron mayor crecimiento corporal, mayor número de neutrófilos y monocitos, y mayores niveles plasmáticos de proteína total y albúmina; esto reafirma la importancia inmunológica y fisiológica del calostro natural.

Además del tipo de calostro, existen múltiples factores que afectan la efectividad de la transferencia de la Inmunidad Pasiva. Fernandez-Novo et al. (2025) identificaron que la administración temprana de calostro de alta calidad, el adecuado manejo del parto y condiciones ideales en las granjas están significativamente vinculadas con una TIP excelente.

Por otro lado, Karslıoğlu Kara (2020) realizó un estudio en Turquía donde determinó que factores como el peso al nacer, la estación del parto y la condición corporal de la madre al momento del secado influyen directamente en la salud neonatal de los terneros.

Respecto a la prevalencia de la FTIP en diferentes sistemas de producción, Van et al. (2023) llevaron a cabo un metaanálisis en industrias lecheras basadas en pastoreo en Australasia, hallando que el 33% de los terneros presentó FTIP, con una prevalencia a nivel de granja del 38%. Indicando que uno de cada tres terneros no obtiene inmunoglobulinas suficientes a través del calostro, lo cual aumenta su susceptibilidad a enfermedades.

De igual forma, Guerrero-Pincay et al. (2025) realizaron una investigación en la Amazonía ecuatoriana, descubriendo que más de la mitad de los terneros lograron niveles adecuados de TIP bajo condiciones tropicales. No obstante, factores como la dieta, el biotipo y la edad de la madre también tienen una influencia significativa en los resultados, resaltando la necesidad de estudios específicos por región.

Finalmente, en una perspectiva más tecnológica, Sun et al. (2021) realizaron una revisión sistemática sobre el monitoreo automático de salud en terneros. Concluyeron que el monitoreo continuo permite una mejor comprensión de los patrones de comportamiento y salud, lo cual puede optimizar las prácticas de manejo y bienestar animal, especialmente en sistemas de producción intensivos. Sin embargo, es importante denotar que un monitoreo manual también influye en el bienestar del animal.

2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática

2.2.1 Gestación de la Madre

La gestación en la hembra bovina es el periodo que sigue a la fertilización y está comprendida entre la formación del cigoto hasta el momento del parto, proceso que dura aproximadamente 283 días (9 meses y 10 días) (Lenis Sanín et al., 2014). El desarrollo prenatal de los terneros influye en el desempeño productivo que tendrá a lo largo de su vida postnatal, además que considerar las interacciones entre los procesos fisiológicos vitales es importante para optimizar la supervivencia de los terneros. En la gestación, la placenta cumple un papel importante en el desarrollo idóneo del feto mediante su preparación para la supervivencia extrauterina (Cardoso et al., 2021).

Durante los días 40-45 de gestación, tras la fase embrionaria, comienza la actividad de la placenta con intercambios nutritivos y gaseosos entre la madre y el feto, así como la eliminación de los metabolitos residuales en sentido contrario, dando así inicio a la fase fetal que dura hasta el parto (Bruno, 2018). Esta placenta es cotiledonaria, lo que significa que la madre y el feto están unidos a través de estructuras ovaladas denominadas placentomas, que se componen de la carúncula (de la madre) y el cotiledón (del feto), conectados por vellosidades y colágeno (Bruno, 2018).

El suministro de nutrientes al feto tiene una correlación alta con el peso placentario y el flujo sanguíneo uterino, influenciados ambos por la genética, la nutrición materna, el estrés térmico, altitud y la proliferación. Además, el amnios y el alantoides son dos membranas diferentes llenas de líquido que conforman la placenta de los rumiantes, actuando como reservorios de nutrientes vitales para el crecimiento y desarrollo del feto (Dunlap et al., 2015).

Durante el desarrollo embrionario y fetal el crecimiento se da por la proliferación celular, acompañada de la diferenciación de las células en los distintos tipos que resultan esenciales para crear un animal recién nacido viable (Wathes, 2022).

Alrededor del 80% del desarrollo fetal sucede en los últimos 60 días de gestación. En este periodo de tiempo la madre requiere proteínas, energía, minerales y vitaminas apropiadas para preservar su salud y fomentar un crecimiento fetal rápido, permitiendo que el neonato almacene reservas que le faciliten adaptarse a la vida fuera del útero de su madre, mantenerse de pie y mamar. Existen factores como el clima frío que incrementan la necesidad nutritiva indicada para la vaca. En el caso de las novillas estas tienen mayor incidencia a tener terneros débiles o desadaptados si no han recibido el adecuado apoyo nutricional al término de la gestación (Gayman, 2024).

2.2.1.1 Período Seco.

Es necesario interrumpir la producción de leche durante las últimas 6–8 semanas de gestación antes de la próxima lactancia, para permitirle a la glándula mamaria que regenere su epitelio secretor (Sedano Ramírez, 2022).

Según Skibieli et al. (2022), el período seco en vacas lecheras se compone de dos fases fundamentales. En la primera, se produce una regresión caracterizada por un incremento en la muerte programada de las células epiteliales de la glándula mamaria. Posteriormente, en la segunda fase, ocurre la regeneración, durante la cual estas células comienzan a renovarse mediante procesos de proliferación. Esta etapa resulta esencial, ya que permite eliminar células deterioradas y sustituirlas por otras nuevas y funcionales, lo que favorece una mayor eficiencia en la producción de leche en la próxima lactancia.

No obstante, existe el estrés por calor (HT por sus siglas en inglés) que afecta negativamente el sistema inmunológico de la madre. Además, si sucede

durante la gestación se puede llegar a perjudicar el desarrollo fetal, dado que reduce el flujo sanguíneo hacia el útero, el tamaño de la placenta y el peso al nacer (Monteiro et al., 2014).

2.2.1.2 Glándula Mamaria.

La mamogénesis, o desarrollo de la glándula mamaria, comienza aproximadamente a los 32 días de vida embrionaria. Sin embargo, este proceso continúa manifestándose a lo largo de distintos estados fisiológicos del animal, evidenciándose a través de cambios estructurales y funcionales, así como por fases de diferenciación e involución (Mukherjee et al., 2023).

Además de su función como órgano productor, la glándula mamaria actúa como una vía potencial de entrada para agentes infecciosos. Esta condición representa un riesgo creciente tanto en el periodo previo como posterior al parto, con repercusiones negativas sobre la salud mamaria, la calidad del calostro y de la leche, lo que a su vez puede comprometer el bienestar y la salud del ternero (Hussain et al., 2021).

La glándula mamaria presenta una estructura y función altamente especializadas. En condiciones normales, la leche es producida en estado estéril dentro del tejido mamario; sin embargo, puede contaminarse con microorganismos durante su paso a través del canal del pezón. Una de las principales enfermedades que afecta este órgano es la mastitis, una inflamación del tejido secretor, cuya frecuencia es considerable en el ganado lechero y que repercute negativamente en la calidad higiénica y composicional de la leche (Hussain et al., 2021).

2.2.2 Neonatos

En bovinos, el período neonatal abarca desde el momento del nacimiento hasta alrededor de los 28 a 30 días de vida. Esta etapa se caracteriza por una alta vulnerabilidad del ternero, atribuida principalmente a la inmadurez de su sistema inmunológico, ya que nacen sin inmunoglobulinas circulantes (estado de agammaglobulinemia). Como consecuencia, los terneros están especialmente expuestos a infecciones de origen posnatal, siendo las enfermedades entéricas las más frecuentes y peligrosas durante estos primeros días (Mee, 2023).

2.2.3 Calostro

El calostro constituye la primera secreción producida por la glándula mamaria luego del parto y desempeña un papel fundamental en la supervivencia y desarrollo del ternero recién nacido. Se presenta con una consistencia densa y viscosa, de tonalidad amarillenta, y su composición incluye una mezcla rica de carbohidratos, lípidos, proteínas y electrolitos, esenciales para cubrir las necesidades inmunológicas y nutricionales del neonato (Iler Flores, 2020). La administración de calostro es el principal mecanismo mediante el cual los terneros recién nacidos obtienen inmunidad pasiva frente a diversos agentes patógenos, ya que al momento del nacimiento carecen casi por completo de defensas inmunológicas adquiridas (Hue et al., 2021).

Un manejo eficiente del calostro resulta esencial para asegurar tanto la supervivencia como el buen estado sanitario de los terneros. Según lo señalado por Godden et al. (2019), una adecuada administración de calostro se asocia con múltiples beneficios, entre ellos, un desarrollo más favorable y un incremento en el potencial productivo del animal. Asimismo, el consumo de calostro de alta calidad contribuye a reducir las tasas de mortalidad, refuerza las defensas inmunológicas y mejora la viabilidad neonatal. En este contexto, se destaca la importancia de suministrar calostro en las primeras horas de vida para lograr una transferencia efectiva de inmunidad pasiva (Yanuartono et al., 2022).

Desde el punto de vista nutricional, el calostro presenta una composición significativamente distinta a la de la leche madura. Se caracteriza por un contenido más elevado de caseína, lípidos y vitaminas liposolubles como la A y la E. Además, incluye compuestos bioactivos importantes como transferrina, lactoferrina y linfocitos, los cuales desempeñan un papel clave en la defensa inmunológica del neonato. Entre las inmunoglobulinas presentes, la IgG es la más abundante, representando entre el 65 % y el 90 % del total en la mayoría de las especies, mientras que otras como la IgA, IgM e IgE se encuentran en proporciones menores (Cotter, 1991).

En pequeños rumiantes, el suministro oportuno de calostro es fundamental en las primeras horas tras el nacimiento, ya que, debido al tipo de placenta que presentan, no ocurre transferencia de inmunoglobulinas durante la gestación. A esto se suma que el sistema inmunológico del recién nacido aún no ha madurado

completamente, por lo que su capacidad para sintetizar sus propias inmunoglobulinas durante las primeras semanas de vida es limitada (Castro et al., 2011).

El calostro debe suministrarse tan pronto como sea posible tras el nacimiento del ternero, dado que la absorción de las inmunoglobulinas presentes en él ocurre únicamente durante un período limitado, comprendido entre las primeras 16 y 27 horas de vida, siendo más eficaz si se ofrece entre las 2 y 4 horas iniciales (Puppel et al., 2019).

Es fundamental que el ternero consuma calostro en las primeras horas de vida, ya que esto permite alcanzar niveles séricos de inmunoglobulina G (IgG) superiores a 10 g/L entre las 24 y 48 horas posteriores al nacimiento, lo cual es esencial para evitar la FTIP (Lichtmannsperger et al., 2023). En condiciones de parto normales, se espera que la concentración de anticuerpos en sangre alcance aproximadamente 15 g/L dentro de ese mismo intervalo de tiempo (Puppel et al., 2019).

Un calostro considerado de alta calidad presenta un contenido aproximado de 24 a 25 % de sólidos totales, los cuales incluyen proteínas, lípidos y minerales. Asimismo, lecturas superiores al 22 % en el refractómetro Brix suelen estar asociadas con niveles adecuados de inmunoglobulina G (Lichtmannsperger et al., 2024). La correcta absorción de sus inmunoglobulinas depende de factores como el tiempo de suministro, la cantidad administrada, la calidad inmunológica del calostro (contenido de IgG), y el estado fisiológico del ternero (Vargas Cordova, 2018).

2.2.3.1 Tipos de Calostro en el Mercado.

Ante las limitaciones relacionadas con la calidad, disponibilidad y seguridad sanitaria del calostro materno, los productos comerciales de calostro han cobrado importancia como una alternativa viable. Su función principal es complementar o reemplazar el calostro bovino natural, garantizando así una transferencia pasiva efectiva de inmunidad al ternero recién nacido.

- Reemplazadores de calostro: están formulados para sustituir por completo al calostro materno, especialmente cuando este no está disponible. Cada dosis contiene al menos 100 g de IgG y aporta nutrientes esenciales como proteínas, energía, vitaminas y minerales (Quigley et al., 2001).

- Suplementos de calostro: suelen contener menos de 50 g de IgG por ración, no aportan un perfil nutricional completo y su uso se limita a reforzar el calostro existente sin llegar a reemplazarlo (Godden S. , 2008).

2.2.4 Técnicas de Diagnóstico de FTIP

La evaluación del nivel de inmunidad pasiva en terneros se realiza mediante distintos métodos, cada uno con umbrales específicos que permiten determinar si la transferencia de inmunoglobulinas fue adecuada (Skirving et al., 2022).

Existen diversos métodos para su medición, entre ellos el método directo, como la cuantificación de inmunoglobulina G (IgG) mediante ELISA, considerado el más preciso pero costoso y poco práctico en campo. Como alternativa, se utilizan métodos indirectos como la refractometría, tanto óptica como digital, que mide la concentración de proteínas totales en suero, sirviendo como indicador indirecto de los niveles de IgG. Estos métodos son rápidos, económicos y adecuados para su uso en fincas, permitiendo identificar fallas en la transferencia de inmunidad pasiva y facilitando la implementación oportuna de medidas correctivas para mejorar la salud neonatal bovina (Tomalá Bravo, 2017).

Estas pruebas permiten confirmar si el ternero ha absorbido correctamente los anticuerpos presentes en el calostro (Van Os, 2021). La Dairy Calf and Heifer Association (DCHA) sugiere analizar un mínimo de 12 terneros entre los días 2 y 7 de vida, siendo lo ideal realizar la evaluación entre las 24 y 48 horas tras el nacimiento. Es importante que hayan transcurrido al menos 24 horas desde la administración del calostro para garantizar una medición precisa de la transferencia pasiva.

Existe una clasificación en cuatro niveles basada en los valores de IgG sérica (medida por inmunodifusión radial), proteína total (estimada con refractómetro de proteína) y % Brix, (estimada mediante refractómetro óptico) conforme a las recomendaciones de consenso publicadas en el Journal of Dairy Science (Lombard et al., 2020).

- **Excelente:** IgG > 25 g/L; proteína total > 6,2 g/dL; % Brix > 9,4 %.
- **Bueno:** IgG entre 18,0–24,9 g/L; proteína total entre 5,8–6,1 g/dL; % Brix 8,9–9,3 %.
- **Regular:** IgG entre 10,0–17,9 g/L; proteína total entre 5,1–5,7 g/dL; % Brix 8,1–8,8 %.

- **Pobre:** IgG < 10,0 g/L; proteína total < 5,1 g/dL; % Brix < 8,1 %.

2.2.4.1 Refractómetro Óptico.

Debido a que las pruebas directas para cuantificar IgG no son prácticas para su aplicación en campo, no se emplean de manera rutinaria. Como alternativa, se utiliza la refractometría del suero, expresada en gramos por litro (g/L) o en porcentaje mediante la escala Brix, la cual ofrece una opción más accesible y muestra una fuerte correlación con las concentraciones de IgG absorbidas por el ternero durante sus primeros diez días de vida (Buczinski et al., 2021).

2.2.4.2 Inmunodifusión Radial (RID).

El método de referencia para evaluar la IPP es la inmunodifusión radial (IDR), ya que evalúa directamente la concentración de inmunoglobulina G (IgG) en muestras de suero de terneros. Este método determina la concentración de un antígeno o anticuerpo específico en una muestra desconocida (de Souza et al., 2021).

La RID se lleva a cabo depositando 3 μ L de muestra de suero y control en pocillos separados de un gel de agarosa en placa vendido con un antisuero bovino específico para IgG. Las muestras de suero y los antígenos de control se difunden en el gel y se forma un anillo precipitante después de 18-24 h con un diámetro proporcional a la concentración de IgG. Por lo tanto, la concentración de IgG para un diámetro particular se puede obtener después de dibujar una curva estándar (Ameri y Wilkerson, 2008).

2.2.4.3 Refractometría de Proteínas.

La refractometría de proteínas es una técnica rápida, sencilla y económica que permite estimar la concentración de proteínas totales en suero (STP) utilizando un refractómetro óptico o digital. El principio de funcionamiento se basa en la medición del índice de refracción de la luz al atravesar una muestra líquida, en este caso suero sanguíneo. Las proteínas presentes en el suero modifican la refracción de la luz, y esta variación se traduce en una lectura numérica (generalmente en g/dL) que indica la concentración total de proteínas en la muestra (Ameri y Wilkerson, 2008).

Aunque la refractometría no distingue entre albúminas e inmunoglobulinas, su alta correlación con los niveles de IgG en las primeras 24-48 horas la convierte en un método confiable para tamizaje en campo (Ameri y Wilkerson, 2008).

2.2.5 Scores Clínicos

A lo largo de su vida, los terneros se enfrentan a múltiples estímulos, y su estado sanitario se valora según la rapidez y eficacia con que restablecen sus funciones normales tras un estrés habitual. Entre los indicadores más relevantes figuran la temperatura corporal, la frecuencia cardíaca, la conducta, la ingesta de alimento, la ganancia de peso, la respuesta inmunitaria, las vocalizaciones y la capacidad de aprendizaje (Colditz y Hine, 2016).

En la actualidad, se ha incrementado la necesidad de evaluar de forma rápida el estado físico y la capacidad de adaptación de los terneros recién nacidos, ya que la vitalidad neonatal es un indicador clave de su habilidad para ajustarse al nuevo entorno tras el parto. En este contexto, los sistemas de scores de vitalidad se han consolidado como herramientas útiles y sistemáticas para realizar una evaluación temprana de la salud del neonato.

El score de vitalidad cuenta con la temperatura, tos, descarga nasal, ojos, orejas y de fecas.

- **Temperatura:** A pesar de ser una especie precoz, los rumiantes recién nacidos son vulnerables a la hipotermia y a la mortalidad neonatal durante las primeras horas de vida. Esto se debe a una combinación de factores intrínsecos y extrínsecos que afectan su capacidad para mantener la termoestabilidad (Mota-Rojas et al., 2023).
- **Tos y descarga nasal:** Las enfermedades respiratorias son muy comunes y causan alto grado de morbilidad y mortalidad en el ganado bovino. Por ejemplo, La enfermedad respiratoria bovina (BRD) es una de las afecciones más relevantes para la industria ganadera a nivel mundial, causando importantes pérdidas económicas (Gaudino et al., 2022).
- **Ojos:** La evaluación neonatal desempeña un papel esencial en la prevención de la muerte en el ganado bovino, ya que la evaluación de secreciones oculares puede indicar algún tipo de enfermedad (Kumar et al., 2023).
- **Orejas:** La posición de las orejas en los bovinos neonatos puede ser un indicador importante de su salud, particularmente en relación con enfermedades respiratorias y otras afecciones.
- **Fecas:** La diarrea en terneros representa uno de los retos más serios para la industria tanto de ganado lechero como de carne, ya que los terneros

recién nacidos son particularmente vulnerables a esta afección, especialmente durante su primer mes de vida (Fan et al., 2021).

2.2.6 Enfermedades de los Neonatos

2.2.6.3 Enfermedades Entéricas.

Las enfermedades digestivas, especialmente la diarrea, se encuentran entre las tres principales causas de mortalidad en terneros de carne y representan la causa más frecuente de pérdida en novillas lecheras vivas que aún no han sido destetadas. Entre los agentes patógenos más comúnmente implicados en los cuadros de diarrea neonatal se destacan el rotavirus, el coronavirus y los parásitos del género *Cryptosporidium* (Naylor, 2009).

Los principales factores de riesgo incluyen una inadecuada transferencia de inmunidad pasiva, mala higiene, deficiente calidad o cantidad de calostro, partos distócicos y condiciones ambientales adversas. La implementación de buenas prácticas de manejo, higiene y alimentación, así como la asistencia veterinaria, son fundamentales para la prevención y el control de esta enfermedad (Iler Flores, 2020).

- Rotavirus: comúnmente afecta a terneros menores de 3 semanas de vida, este virus infecta los enterocitos de las vellosidades intestinales, provocando atrofia y disminución de la cantidad de nutrientes que se absorben, generando diarrea acuosa y deshidratación aguda (Castro Barreno y Rosero Peñaherrera, 2025).
- Coronavirus: invade y destruye las células epiteliales vellosas del intestino delgado, provocando una atrofia vellosa. También invaden el epitelio del intestino grueso. Ya que el coronavirus afecta el intestino grueso este puede estar asociado con signos de colitis como el esfuerzo excesivo al defecar (Naylor, 2009).
- Criptosporidiosis: el agente causal *Cryptosporidium parvum* provoca diarrea en terneros ya que invade el epitelio distal del intestino delgado y el intestino grueso. Pudiéndose observar cómo signos tenesmo y, en algunas ocasiones, sangre en las heces (Naylor, 2009).

2.2.6.4 Enfermedades Respiratorias.

Las tasas de incidencia de la enfermedad respiratoria bovina (ERB) en el ganado lechero han permanecido prácticamente estables durante las últimas dos décadas. Los terneros lecheros suelen ser más afectados que los animales adultos. La FTIP juega un papel fundamental en el desarrollo y la gravedad de las patologías respiratorias en terneros (Gorden y Plummer, 2010).

Existen factores de riesgo asociados con el alojamiento de terneros y una incidencia elevada de enfermedades respiratorias incluyendo el contacto o espacio aéreo compartido con animales mayores, niveles de humedad relativa que superan el 75% y calidad del aire inadecuada (Gorden y Plummer, 2010).

2.2.6.5 Enfermedades Nutricionales.

Las dificultades asociadas a las carencias nutricionales pueden oscilar entre un desarrollo musculoesquelético insuficiente, una menor capacidad inmunitaria, una disminución en la vitalidad del ternero y una reducción en la generación de calor térmico, mientras, que por otro lado hay un incremento en la debilidad y el tiempo para ponerse de pie (Helman, 2024).

2.3 Marco Legal

2.3.1 Código Orgánico del Ambiente

El presente trabajo de investigación se respalda en el marco normativo ecuatoriano que rige la salud animal, la producción pecuaria y el bienestar de los animales, especialmente en la etapa neonatal. Primeramente, el Código Orgánico del Ambiente, publicado en el Suplemento del Registro Oficial N.º 983 del 12 de abril de 2017, establece en su Artículo 3, literal 6:

“Regular y promover el bienestar y la protección animal, así como el manejo y gestión responsable del arbolado urbano” (Ecuador, Código Orgánico del Ambiente., 2017)

El Art. 139 de la Sección 1 del Capítulo VII tiene como objetivo:

“El presente capítulo tiene por objeto la promoción y la garantía del bienestar animal, a través de erradicar la violencia contra los animales, fomentar un trato adecuado para evitarles sufrimientos innecesarios y prevenir su maltrato, y de aplicar y respetar los protocolos y estándares derivados de instrumentos internacionales reconocidos por el Estado. La tenencia de animales conlleva la

responsabilidad de velar por su bienestar, y su manejo deberá promover una relación armoniosa con los seres humanos” (Ecuador, Código Orgánico del Ambiente., 2017).

2.3.2. Ley orgánica de Sanidad Agropecuaria

Art. 1.- Objeto.- La presente Ley regula la sanidad agropecuaria, mediante la aplicación de medidas para prevenir el ingreso, diseminación y establecimiento de plagas y enfermedades; promover el bienestar animal, el control y erradicación de plagas y enfermedades que afectan a los vegetales y animales y que podrían representar riesgo fito y zoonosanitario (Ecuador, Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2017).

2.3.2.1 Capítulo I: De la Prevención y Vigilancia Zoonosanitaria.

“Art. 38.- De las obligaciones de los responsables de una explotación. - aquellas personas naturales o jurídicas que sean los encargados o responsables de un establecimiento de concentración de animales, serán los responsables de garantizar el bienestar de los animales, el estado de salud, y asegurar la aplicación de medidas zoonosanitarias según se estipula en esta ley y en su Reglamento” (Ecuador, Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2017).

2.3.2.2 Capítulo IV: Bienestar Animal.

“Art. 48.- Del bienestar animal.- Las disposiciones relativas al bienestar animal, observarán los estándares establecidos en la Ley de la materia y en los instrumentos internacionales

La Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario reglamentará y controlará los estándares de bienestar animal en las explotaciones productivas pecuarias industriales destinadas al mercado de consumo, tomando en consideración las necesidades que deben ser satisfechas a todo animal, como no sufrir: hambre, sed, malestar físico, dolor, heridas, enfermedades, miedo, angustia y que puedan manifestar su comportamiento natural” (Ecuador, Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria, 2017).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la Investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo observacional, ya que se centró en la recolección de datos objetivos sobre la salud neonatal bovina mediante la evaluación de parámetros específicos como la inmunidad pasiva y la vitalidad de los terneros.

3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación

Es una investigación de campo con un alcance descriptivo, ya que buscó caracterizar la salud de los neonatos bovinos en la parroquia Eloy Alfaro de Chone.

3.1.2 Diseño de Investigación

Es una investigación no experimental de corte transversal; la información fue recolectada en un momento específico del tiempo, durante los primeros 7 días de vida de los terneros.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variable Independiente.

- Caracterización de la salud neonatal bovina.
- Ganaderías.

3.2.1.2 Variable Dependiente.

- Medición indirecta de inmunidad pasiva por medio de refractometría.
- Scores de vitalidad.

Temperatura

Tos

Descarga nasal

Score de ojos

Score de orejas

Score de fecas

3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables

Variable independiente				
Objetivo	Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Caracterizar la salud neonatal bovina en la parroquia Eloy Alfaro, Manabí, Ecuador.	Caracterización de la salud neonatal bovina	Cualitativa	Ordinal	Evaluación general de la salud del ternero. Llevando un rango de: Excelente (> 6,2 g/dL, puntuación de 0 en el score), Bueno (5,8 – 6,1 g/dL, al menos un signo leve en el score), Regular (5,1 – 5,7 g/dL, presencia de signos que suman una puntuación total de 4), Pobre (< 5,1 g/dL, puntuación total igual o superior a 5)
	Ganaderías	Cualitativa	ID - Nominal	Identificación del predio y el sistema de manejo usado

Tabla 1.

Elaborada por: Flores de Valgaz, 2026.

Variable dependiente				
Objetivo	Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Determinar la inmunidad pasiva por refractómetro en neonatos bovinos.	Medición de inmunidad pasiva	Cualitativa	Ordinal	Medición de gramos por decilitro (g/dl) de las concentraciones de proteínas del suero sanguíneo de el ternero.
Establecer la vitalidad de los neonatos mediante score de vitalidad.	Score de vitalidad	Cualitativa	Ordinal	Medición mediante puntuación de 0 a 3 con descripción según temperatura rectal, tos, descarga nasal, grado de secreción ocular, posición y respuesta de las

Tabla 2.

Elaborado por: Flores de Valgaz, 2026.

3.2.3 Recolección de Datos

3.2.3.1 Recursos.

Recursos bibliográficos

- Publicaciones científicas
- Artículos de revista
- Tesis de pregrado
- Tesis de postgrado
- Capítulos de libros

Recursos Humanos

- **Estudiante investigador:** Angie Noemí Flores de Valgaz Rodríguez
- **Dirección de tesis:** MVZ. Verónica Macías Castro, MSc.
- **Asesor estadístico y redacción técnica:** Ing. César Sáenz Flores PhD.

Materiales para el trabajo de campo

- Jeringa estéril de 5 ml
- Aguja hipodérmica 18G o 20G
- Algodón
- Alcohol
- Tubos vacutainer sin anticoagulante
- Cuaderno de apuntes
- Score de vitalidad
- Refractómetro óptico (TEKCOPLUS)

3.2.3.2 Métodos y Técnicas.

- Se seleccionaron terneros neonatos de hasta 7 días de nacidos, de especie bovina, nacidos de parto normal y alimentados con calostro. Los animales fueron manejados bajo condiciones rutinarias de campo.

- Se sujetó adecuadamente al ternero para evitar movimientos bruscos y se realizó la antisepsia del área de punción (vena yugular) con alcohol al 70%. Luego, se extrajo una muestra de 5 ml de sangre con una jeringa estéril, la cual se depositó en un tubo seco sin anticoagulante.
- La muestra se dejó reposar durante 30 minutos a temperatura ambiente para separar el suero sanguíneo. Una vez obtenido, se colocó una o dos gotas sobre el prisma del refractómetro previamente calibrado. Se cerró la tapa y se realizó la lectura del valor en la escala de g/dL. Se registraron los valores obtenidos, los cuales se interpretaron según una escala estandarizada de inmunidad pasiva.
- Posterior a la toma de muestra, se valoró el estado de salud y vitalidad de los terneros neonatos mediante un sistema de puntuación clínica (score) desarrollado por la Universidad de Wisconsin. Los parámetros evaluados fueron: temperatura rectal, presencia de tos (espontánea o inducida), descarga nasal, condición de ojos y orejas, consistencia de las heces. Cada variable se clasificó en una escala del 0 al 3, siendo 0 indicativo de una condición normal, y 3 de una condición severamente anormal. La puntuación total se obtuvo sumando el score respiratorio, donde un puntaje de 4 indica la necesidad de monitoreo, mientras que un puntaje de 5 o más sugiere iniciar tratamiento. En cuanto a las heces, una puntuación de 2 o 3 indica diarrea clínica y necesidad de atención veterinaria.

3.2.4 Población y Muestra

3.2.4.1 Población.

En la presente investigación se tomaron en cuenta 9 ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro, las cuales permitieron autorizaron el ingreso y muestreo a su propiedad.

3.2.4.2 Muestra.

La muestra por tomar se realizó de acuerdo con la disponibilidad de las ganaderías con el criterio de inclusión de la presencia de neonatos desde el día 0 hasta el día 7 de nacidos; considerando un muestreo no probabilístico por conveniencia con un total de 70 terneros en las ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro.

3.2.5 Análisis Estadístico

Para el análisis de los datos obtenidos, se empleó la prueba exacta de Fisher (extensión Fisher–Freeman–Halton), debido a la naturaleza categórica de las variables y a la presencia de frecuencias esperadas menores a cinco en varias celdas. Esta prueba permitió evaluar la asociación entre el nivel de inmunidad pasiva (excelente, bueno, regular y pobre) y los scores de vitalidad neonatal, expresados en la misma escala cualitativa.

4. RESULTADOS

4.1 Determinación de la Inmunidad Pasiva en Neonatos Bovinos

La presente investigación fue llevada a cabo en 9 ganaderías de la parroquia Eloy Alfaro, donde se muestrearon 70 terneros. En la Tabla 3 se observa que 24 neonatos presentaron valores correspondientes a una transferencia excelente de inmunidad pasiva, mientras que otros 11 se ubicaron en la categoría buena, seguido de 18 terneros que mostraron valores compatibles con una inmunidad regular, y 17 restantes con una inmunidad pobre.

Los terneros que obtuvieron TIP regular y pobre representan el 50% del total de neonatos, lo que sugiere que una proporción considerable de terneros no alcanzaron niveles óptimos de transferencia pasiva, incrementando su susceptibilidad a enfermedades en las primeras semanas de vida.

Tabla 3.

Inmunidad pasiva de los neonatos bovinos mediante proteínas totales séricas (g/dL)

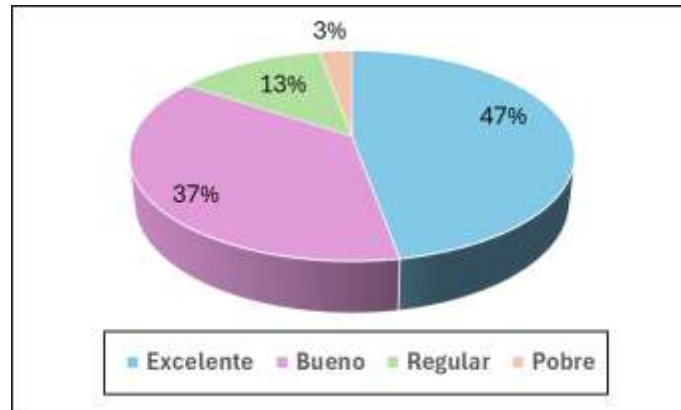
Neonatos	Excelente	Bueno	Regular	Pobre	Total
Frecuencia absoluta	24	11	18	17	70
Frecuencia relativa	34,29%	15,71%	25,71%	24,29%	100%

Elaborado por: Flores de Valgaz, 2026.

4.2 Establecimiento de la Vitalidad de los Neonatos Mediante Score de Vitalidad

Como se observa en la Figura 1, la mayor proporción de neonatos se ubicó en la categoría excelente, representando el 47% del total evaluado, lo que indica que casi la mitad de los terneros presentaron condiciones óptimas de vitalidad al momento de la evaluación. Asimismo, el 37% de los neonatos fueron clasificados con vitalidad buena, evidenciando un estado general favorable en un alto porcentaje de la población estudiada.

Por otro lado, el 13% de los neonatos presentaron una vitalidad regular, mientras que solo el 3% fueron clasificados en la categoría pobre. Aun siendo una minoría, estos porcentajes evidencian riesgos en el entorno perinatal que comprometen el vigor del neonato.

Figura 1.***Distribución porcentual del score de vitalidad en neonatos bovinos***

Elaborado por: Flores de Valgaz, 2026.

Complementariamente se realizó una encuesta a las 9 ganaderías donde se tomaron las muestras, con el fin de conocer prácticas de manejo y problemas asociados a la salud de los terneros neonatos. El 100% de las ganaderías manifestaron que no realizan seguimiento prenatal a las vacas gestantes y el diagnóstico de enfermedades en los terneros se realiza solo por observación; de igual manera, afirmaron no utilizar sustitutos ni otras fuentes de calostro, dependiendo exclusivamente de la lactancia natural de la madre.

Lo que respecta a los problemas de salud en los neonatos, se reportaron principalmente casos de diarreas, evidenciándose en 7 ganaderías; siendo el problema más frecuente. Adicionalmente, se reportaron casos de timpanismo y problemas respiratorios, pero en menor proporción. Y, solo 2 ganaderías indicaron no haber presentado problemas evidentes en los terneros.

Respecto a problemas al parto en la madre, el evento más reportado fue la distocia, presentándose en 7 de las 9 ganaderías.

Estos factores podrían estar influyendo en la adaptación posnatal y estado sanitario inicial de los neonatos; reflejándose en el score de vitalidad e inmunidad pasiva.

4.3 Identificación de la Relación entre la Vitalidad y la Inmunidad Pasiva de los Neonatos

En la Tabla 4 se presenta la distribución de la inmunidad pasiva y el score de vitalidad neonatal. Se observó que los terneros con inmunidad excelente y buena presentaron principalmente vitalidad excelente y buena, mientras que en el grupo con inmunidad pobre se registró una mayor proporción de vitalidad regular.

Tabla 4.

Distribución de inmunidad pasiva y vitalidad neonatal en terneros

Inmunidad \ Vitalidad	Excelente	Buena	Regular	Total
Excelente	10	12	2	24
Buena	7	3	1	11
Regular	10	8	0	18
Pobre	6	3	8	17
Total	33	26	11	70

Elaborado por: Flores de Valgaz, 2026.

La asociación entre el nivel de inmunidad pasiva y la vitalidad neonatal fue evaluada mediante la prueba exacta de Fisher (extensión Fisher–Freeman–Halton), debido a la presencia de frecuencias esperadas menores a cinco en varias celdas de la tabla de contingencia. El análisis evidenció una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables ($p = 0,008$), indicando que la distribución del score de vitalidad difiere según el nivel de inmunidad pasiva de los terneros.

Estos resultados sugieren que los terneros con adecuada transferencia de inmunidad mostraron mejores condiciones de vigor al momento de la evaluación. Y, los terneros con inmunidad deficiente presentaron una mayor proporción de vitalidad regular, reflejando un riesgo significativo en términos de salud y supervivencia.

5. DISCUSIÓN

Se evidencia que de los 70 terneros muestreados el 50% presentan una transferencia regular o pobre de inmunidad pasiva, mientras que el otro 50% una transferencia excelente o buena; indicando una proporción considerable de animales con riesgo aumentado de morbilidad en las primeras semanas de vida pudiéndose deber a deficiencias en el manejo neonatal de las ganaderías evaluadas; esto concuerda con un metaanálisis realizado por Raboisson et al. (2016), donde explica que muchos sistemas productivos no realizan controles rutinarios relacionados a la administración de calostro, por lo que terneros con bajos niveles séricos de proteínas totales muestran mayor incidencia de enfermedades, así como mayores tasas de mortalidad neonatal. De forma similar, Godden et al. (2019), resalta que un factor influyente en los resultados de inmunidad es el momento de suministro, volumen y calidad del calostro.

Asimismo, un estudio realizado por Peña Revuelta et al. (2024) sobre la calidad del calostro en terneros demostró que el 90% de los animales alcanzaron niveles de proteínas sericas superiores a 5,5 g/dL, reflejando una adecuada transferencia de inmunidad pasiva, también resaltaron que la calidad y administración del calostro facilita la absorción de inmunoglobulinas en cualquier estación del año.

Respecto a la vitalidad neonatal, gran porcentaje de los terneros calificaron entre excelente (47%) y bueno (37%), lo que indicó que la mayoría de los neonatos presentan condiciones clínicas favorables al momento de la evaluación; esto concuerda con Murray-Kerr et al. (2018) donde evaluaron terneros neonatos usando dos sistemas de puntuación de vigor, siendo uno actitud general, y encontraron que el 78% de los terneros obtuvieron calificaciones de "excelente" o "bueno", con parámetros como temperatura rectal, tos ausentes y consistencia de heces. Asimismo, Probo y Veronesi (2022) señalan que los sistemas de puntuación clínicos permiten una valoración rápida y objetiva del estado del ternero, integrando otros parámetros como tono muscular y respuesta a estímulos.

La encuesta realizada ayudó a determinar algunas deficiencias de manejo que pueden llegar a influir en la salud neonatal; donde se evidenció la falta de

seguimiento prenatal y que solo diagnóstican enfermedades por medio de observación; respecto a las madres el problema más frecuente fueron las distocias, mientras que en los terneros fueron las diarreas. Estos datos concuerdan con lo evidenciado por Mee et al. (2008), donde factores perinatales como partos distócicos, prolongados o con asistencia inadecuada afectan directamente la capacidad del neonato para iniciar succión y consumir calostro eficientemente. Asimismo, Murray et al. (2015) señala que los terneros nacidos por partos dificultosos repercute negativamente en su recuperación postnatal y respuesta a estímulos.

De manera similar, Vasseur et al. (2010) realizaron una encuesta en granjas bovinas y evaluaron vitalidad neonatal; donde el 80% de los terneros obtuvieron un puntaje de vitalidad general óptimo, atribuyéndolo a prácticas de manejo como alimentación temprana de calostro, lo que reduce riesgos de enfermedad.

El resultado respecto a la prueba exacta de Fisher evidenció una asociación estadísticamente significativa entre ambas variables, indicando que no son independientes, es decir, existe una relación entre la inmunidad pasiva y la vitalidad neonatal, esto concuerda con lo planteado por Probo y Veronesi (2022), donde explica que los terneros que nacen con menor vitalidad presentan dificultad para iniciar a succionar por sí mismos y como consecuencia se compromete la transferencia de inmunidad pasiva. Asimismo, los resultados obtenidos en este estudio se alinean con lo descrito por Elsohaby et al. (2019), quienes demostraron que los terneros con falla en la transferencia de inmunidad pasiva presentaron menor ganancia diaria de peso y un desempeño más limitado durante la etapa de lactancia.

En otro estudio realizado por Szenci (2023) también reconoce que la relación entre las variables de inmunidad y vitalidad está influenciada por factores biológicos y de manejo; sin embargo, señala que la estandarización y validación de estas variables aún requiere mayor desarrollo para facilitar su aplicación en campo.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En esta investigación se evidenció que 50% de los 70 terneros no alcanzaron niveles óptimos de inmunidad pasiva, estos resultados ayudan a tomar medidas sanitarias preventivas que mejoren el estado fisiológico de los terneros. Principalmente, esta transferencia deficiente de inmunidad aumenta el riesgo de enfermedades en la primera semana de vida del ternero, por lo que el manejo del calostro puede ser el factor clave para garantizar un buen desarrollo animal.

La evaluación de la vitalidad neonatal mediante puntajes demostró que el 47% de los terneros muestreados en la parroquia presentaron condiciones clínicas favorables (excelente), pero, aún existen 16% (regular y pobre) de neonatos con signos de compromiso. Además, en los datos proporcionado en la encuesta se concluyó que el manejo del parto y la supervisión inmediata del neonato tienen un papel fundamental en estos resultados.

Finalmente, en el análisis conjunto de la vitalidad y la inmunidad pasiva se identificó una asociación estadísticamente significativa, lo que confirma que ambas variables son dependientes entre sí. Este vínculo refuerza la idea de que la inmunidad pasiva no solo cumple un rol protector frente a agentes patógenos, sino que también influye en la capacidad del neonato para adaptarse al entorno extrauterino. Los terneros con inmunidad deficiente tienden a presentar vitalidad reducida, lo que incrementa el riesgo de morbilidad y mortalidad temprana, en este sentido, influye de manera significativa la aplicación de prácticas de manejo.

6.2 Recomendaciones

En base a los resultados obtenidos se recomienda implementar protocolos estandarizados de calostrado que vayan de la mano con realizar monitoreos periódicos de proteínas totales séricas en los terneros neonatos usando dos o más técnicas para comparar resultados.

Para la evaluación de vitalidad neonatal, para futuras investigaciones se recomienda expandir los parámetros evaluados en el uso de scores clínicos, añadiendo color de mucosas y en el caso de las primeras 3 horas de nacido la

capacidad de buscar la ubre y respuesta a estímulos. Así mismo, en lo que respecta al manejo; fortalecer la atención al parto y la supervisión del ternero en las primeras 24 horas de nacido, garantizando la limpieza de vías respiratorias, estimulación temprana y control de la termorregulación.

Para relacionar las variables de inmunidad pasiva y vitalidad neonatal se recomienda que futuras investigaciones usar una muestra de mayor tamaño y usar prueba estándar para la medición de inmunoglobulinas calostrales; ya que esto permitirá obtener una caracterización más integral del neonato y fortalecer el análisis de la relación.

BIBLIOGRAFÍA

- Ameri, M., y Wilkerson, M. J. (2008). Comparison of two commercial radial immunodiffusion assays for detection of bovine immunoglobulin G in newborn calves. *Journal of veterinary diagnostic investigation: official publication of the American Association of Veterinary Laboratory Diagnosticians, Inc*, 20(3), 333-336.
<https://doi.org/10.1177/104063870802000312>
- Atkinson, D. J., von Keyserlingk, M. A., y Weary, D. M. (2017). Benchmarking passive transfer of immunity and growth in dairy calves. *Journal of dairy science*, 100(5), 3773-3782. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11800>
- Bruno, R. (7 de Junio de 2018). *Obstetricia y neonatología bovina: III. Evolución uterina y fetal durante la gestación*. Engormix:
https://www.engormix.com/lecheria/manejo-reproductivo-vacas-lecheras/obstetricia-neonatologia-bovina-iii_a42345/
- Buczinski, S., Lu, Y., Chigerwe, M., Fecteau, G., y Dendukuri, N. (2021). Systematic review and meta-analysis of refractometry for diagnosis of inadequate transfer of passive immunity in dairy calves: Quantifying how accuracy varies with threshold using a Bayesian approach. *Preventive veterinary medicine*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2021.105306>
- Cardoso, C. L., King, A., Chapwanya, A., y Esposito, G. (2021). Ante-Natal and Post-Natal influences on neonatal immunity, growth and Puberty of Calves—A review. *Animals*, 11(5), 1212.
<https://doi.org/10.3390/ani11051212>
- Castro Barreno, A. B., y Rosero Peñaherrera, M. A. (2025). Rotavirus en terneros: factores de riesgo, manifestaciones clínicas y nuevas estrategias terapéuticas. *Anatomía Digital*, 8(2.1), 107-126.
<https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v8i2.1.3438>
- Castro, N., Capote, J., Bruckmaier, R. M., y Argüello, A. (2011). Management effects on colostrogenesis in small ruminants: a review. *Journal of Applied Animal Research*, 39(2), 85-93.
<https://doi.org/10.1080/09712119.2011.581625>
- Colditz, I. G., y Hine, B. C. (2016). Resilience in farm animals: biology, management, breeding and implications for animal welfare. *Animal production science*, 56(12), 1961. <https://doi.org/10.1071/an15297>
- Cotter, S. M. (1991). *Advances in veterinary science and comparative medicine: Comparative transfusion medicine v. 36*. Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-120-39236-0.x5001-2>
- de Souza, R. S., Dos Santos, L. B., Melo, I. O., Cerqueira, D. M., Dumas, J. V., Leme, F. d., . . . Facury-Filho, E. (2021). Current Diagnostic Methods for Assessing Transfer of Passive Immunity in Calves and Possible

- Improvements: A Literature Review. *Animals*, 11(10), 2963.
<https://doi.org/10.3390/ani11102963>
- Dunlap, K. A., Brown, J. D., Keith, A. B., y Satterfield, M. C. (2015). Factors controlling nutrient availability to the developing fetus in ruminants. *Journal of Animal Science and Biotechnology/Journal of animal science and biotechnology*, 6(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40104-015-0012-5>
- Ecuador, A. N. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Registro Oficial Suplemento 983 de 12 de abril de 2017, Quito.
<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/02/Codigo-Organico-del-Ambiente.pdf>
- Ecuador, A. N. (2017). *Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria*. Registro Oficial Suplemento 134 de 6 de septiembre de 2017.
<https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/12/LEY-ORGANICA-DE-SANIDAD-AGROPECUARIA.pdf>
- Elizondo-Salazar, J. A. (2015). Caracterización de la transferencia de inmunidad pasiva en terneras de lechería. *Agronomía mesoamericana: organo divulgativo del PCCMCA, Programa Cooperativo Centroamericano de Mejoramiento de Cultivos y Animales*, 26(2), 203.
<https://doi.org/10.15517/am.v26i2.19276>
- Elsohaby, I., Cameron, M., Elmoslemany, A., McClure, J. T., y Keefe, G. (2019). Effect of passive transfer of immunity on growth performance of preweaned dairy calves. *Canadian journal of veterinary research*, 93(2), 90-96.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6450162/>
- Elsohaby, I., McClure, J. T., Waite, L. A., Cameron, M., Heider, L. C., y Keefe, G. P. (2019). Using serum and plasma samples to assess failure of transfer of passive immunity in dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 102(1), 567-577. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15070>
- Fan, P., Kim, M., Liu, G., Zhai, Y., Liu, T., Driver, J. D., y Jeong, K. C. (2021). The Gut Microbiota of Newborn Calves and Influence of Potential Probiotics on Reducing Diarrheic Disease by Inhibition of Pathogen Colonization. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.772863>
- Fernandez-Novo, A., Kolkman, I., Driesse, M., Yarnall, M., Cerviño, M., Dieguez, F. J., y Astiz, S. (2025). Factors associated with an excellent transfer of passive immunity: multisite, cross-sectional study conducted in different European countries on dairy cattle. *Frontiers in veterinary science*, 12. <https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1515196>
- Gaudino, M., Nagamine, B., Ducatez, M. F., y Meyer, G. (2022). Understanding the mechanisms of viral and bacterial coinfections in bovine respiratory disease: a comprehensive literature review of experimental evidence. *Veterinary Research*, 53(1). <https://doi.org/10.1186/s13567-022-01086-1>

- Gayman, H. (9 de Agosto de 2024). *Neonatal calf health issues - Texas A&M Veterinary Medical Diagnostic Laboratory*. Texas A&M Veterinary Medical Diagnostic Laboratory: <https://tvmdl.tamu.edu/case-studies/neonatal-calf-health-issues/>
- Godden, S. (2008). Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 24(1), 19-39.
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2007.10.005>
- Godden, S. M., Lombard, J. E., y Woolums, A. R. (2019). Colostrum Management for Dairy Calves. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 35(3), 535-556. <https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2019.07.005>
- Gorden, P. J., y Plummer, P. (2010). Control, Management, and Prevention of Bovine Respiratory Disease in Dairy Calves and Cows. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*, 26(2), 243-259.
<https://doi.org/10.1016/j.cvfa.2010.03.004>
- Grigaleviciute, R., Planciuniene, R., Prikockyte, I., Radzeviciute-Valciuke, E., Baleviciute, A., Zelvys, A., . . . Kavaliauskas, P. (2023). The influence of feeding with colostrum and colostrum replacer on major blood biomarkers and growth performance in dairy calves. *Veterinary sciences*, 10(2).
<https://doi.org/10.3390/vetsci10020128>
- Guerrero-Pincay, A. E., Guamán-Rivera, S. A., Guilcapi-Carrillo, C. D., Feijoo-Leon, A. D., Moreira-García, L. A., Llivi-Marcatoma, J., . . . Noboa Silva, V. F. (2025). Preliminary results of colostrum quality and passive immunity transfer in calves under tropical conditions. *Brazilian Journal of Biology*, 85, e293359. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.293359>
- Helman, G. (2 de agosto de 2024). *Neonatal calf health issues*. Retrieved 17 de junio de 2025, from Texas A&M Veterinary Medical Diagnostic Laboratory (TVMDL): <https://tvmdl.tamu.edu/case-studies/neonatal-calf-health-issues/>
- Hue, D. T., Skirving, R., Chen, T., Williams, J. L., Bottema, C. D., y Petrovski, K. (2021). Colostrum source and passive immunity transfer in dairy bull calves. *Journal of Dairy Science*, 104(7), 8164-8176.
<https://doi.org/10.3168/jds.2020-19318>
- Hussain, R., Javed, M. T., Faheem, M., Ahmed, Z., Mohiuddin, M., Farhab, M., . . . Mehmood, K. (2021). Udder Pathophysiology and Public Health. *International journal of veterinary science*(Chapter 1), 340-351.
<https://doi.org/10.47278/book.vpph/2021.029>
- Iler Flores, O. A. (2020). *Determinación de los factores de riesgo de la diarrea neonatal bovina en el cantón General Antonio Elizalde*. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil: Tesis de grado para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.

- Jones, M. (2023). Bovine physical examination. *American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings*(55), 93-95. <https://doi.org/10.21423/aabppro20228611>
- Karslıoğlu Kara, N. (2020). Relation between non-infectious factors and neonatal calf health status in dairy herd. *Animal science journal*, 91(1), e13471. <https://doi.org/10.1111/asj.13471>
- Kumar, A., Kumar, P., Bhatt, S., Kumar, A., Singh, G. D., y Kumar, A. (2023). Theileria annulata Induced Bilateral Ocular Signs in Cattle and its Successful Therapeutic Management: A Case Report. *Iranian Journal of Parasitology*, 18(3), 404-407. <https://doi.org/10.18502/ijpa.v18i3.13764>
- Lenis Sanín, Y., Maldonado-Estrada, J. G., Carrillo, D., y Rodríguez-Osorio, N. (2014). Desarrollo fetal, gestación y parto en la vaca. En Y. L. Sanín, *Reproducción de la vaca: Manual didáctico sobre la reproducción, gestación, lactancia y bienestar de la hembra bovina* (pp. 97–129). Universidad de Antioquia. https://www.researchgate.net/publication/263389418_Desarrollo_fetal_Gestacion_y_parto_en_la_vaca
- Lichtmannsperger, K., Hartsleben, C., Spöcker, M., Hechenberger, N., Tichy, A., y Wittek, T. (2023). Factors associated with colostrum quality, the failure of transfer of passive immunity, and the impact on calf health in the first three weeks of life. *Animals: an open access journal from MDPI*, 13(11), 1740. <https://doi.org/10.3390/ani13111740>
- Lichtmannsperger, K., Hechenberger, N., Hartsleben, C., Psenner, A., Marseiler, M., Tichy, A., . . . Wittek, T. (2024). Evaluation of factors associated with immunoglobulin, protein, fat and lactose concentrations in colostrum of dairy cows from Austria. *Acta veterinaria scandinavica*, 66(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-024-00788-0>
- Lombard, J., Urie, N., Garry, F., Godden, S., Quigley, J., Earleywine, T., . . . Sterner, K. (2020). Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States. *Journal of dairy science*, 103(8), 7611-7624. <https://doi.org/10.3168/jds.2019-17955>
- Lora, I., Gottardo, F., Contiero, B., Dall Ava, B., Bonfanti, L., Stefani, A., y Barberio, A. (2018). Association between passive immunity and health status of dairy calves under 30 days of age. *Preventive veterinary medicine*, 152, 12-15. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2018.01.009>
- Mee, J. F. (2023). Invited Review: Bovine Neonatal Morbidity and Mortality— Causes, risk factors, incidences, sequelae and Prevention. *Reproduction in Domestic Animals*, 58(S2), 15-22. <https://doi.org/10.1111/rda.14369>
- Mee, J. F., Berry, D. P., y Cromie, A. R. (2008). Prevalence of, and risk factors associated with, perinatal calf mortality in pasture-based Holstein-Friesian cows. *Animal: An International Journal of Animal Bioscience*, 2(4), 613-620. <https://doi.org/10.1017/s1751731108001699>

- Monteiro, A. P., Tao, S., Thompson, I. M., y Dahl, G. E. (2014). Effect of heat stress during late gestation on immune function and growth performance of calves: isolation of altered colostral and calf factors. *Journal of dairy science*, 97(10), 6426-6439. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7891>
- Mota-Rojas, D., Braghieri, A., Ghezzi, M., Ceriani, M. C., Martínez-Burnes, J., Lendez, P. A., . . . Pacelli, C. (2023). Strategies and Mechanisms of Thermal Compensation in Newborn Water Buffaloes. *Animals*, 13(13). <https://doi.org/10.3390/ani13132161>
- Mukherjee, J., Das, P. K., y Banerjee, D. (2023). Lactation physiology. En *Textbook of Veterinary Physiology* (pp. 639-674). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-19-9410-4_25
- Murray, C. F., Veira, D. M., Nadalin, A. L., Haines, D. M., Jackson, M. L., Pearl, D. L., y Leslie, K. E. (2015). The effect of dystocia on physiological and behavioral characteristics related to vitality and passive transfer of immunoglobulins in newborn Holstein calves. *Revue canadienne de recherche veterinaire [Canadian Journal of Veterinary Research]*, 79(2), 109-119. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25852226>
- Murray-Kerr, C. F., Leslie, K. E., Godden, S. M., Knauer, W. A., y McGuirk, S. M. (2018). Development of a newborn calf vigor scoring system. *American Association of Bovine Practitioners Conference Proceedings*, 283. <https://doi.org/10.21423/aabpro20183216>
- Naylor, J. M. (2009). Neonatal calf diarrhea. En *Elsevier eBooks* (pp. 70-77). <https://doi.org/10.1016/b978-141603591-6.10021-1>
- Peña Revuelta, B., Ávila Cisneros, R., González Avalos, J., Preciado Rangel, P., Guillén Muñoz, J., y González Avalos, R. (2024). Efecto estacional de la calidad del calostro y el peso de la cría en la transferencia de inmunidad pasiva en becerros bovinos. *Abanico veterinario*, 15. <https://doi.org/10.21929/abavet2024.6>
- Probo, M., y Veronesi, M. C. (2022). Clinical Scoring Systems in the Newborn Calf: An Overview. *Animals*, 12(21), 3013. <https://doi.org/10.3390/ani12213013>
- Puppel, K., Gołębiewski, M., Grodkowski, G., Slószarz, J., Kunowska-Slószarz, M., Solarczyk, P., . . . Przysucha, T. (2019). Composition and factors affecting quality of bovine colostrum: a review. *Animals*, 9(12), 1070. <https://doi.org/10.3390/ani9121070>
- Quigley, J. D., Strohbehn, R. E., Kost, C. J., y O'Brien, M. M. (2001). Formulation of Colostrum Supplements, Colostrum Replacers and Acquisition of Passive Immunity in Neonatal Calves. *Journal of Dairy Science*, 84(9), 2059-2065. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(01\)74650-4](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(01)74650-4)
- Raboisson, D., Trillat, P., y Cahuzac, C. (2016). Failure of passive immune transfer in calves: A meta-analysis on the consequences and assessment

- of the economic impact. *PloS one*, 11(3), e0150452.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150452>
- Rutter, B. (7 de Junio de 2018). *Obstetricia y neonatología bovina: III. Evolución uterina y fetal durante la gestación*. Retrieved 16 de Junio de 2025, from Ergomix: https://www.engormix.com/lecheria/manejo-reproductivo-vacas-lecheras/obstetricia-neonatologia-bovina-iii_a42345/
- Sedano Ramírez, F. H. (15 de diciembre de 2022). *Salud de la ubre en el periodo seco: pasos para secar nuestras vacas antes del parto y evitar mastitis*. BM Editores: <https://bmeditores.mx/ganaderia/salud-de-la-ubre-en-el-periodo-seco-pasos-para-secar-nuestras-vacas-antes-del-parto-y-evitar-mastitis/>
- Shecaira, C. L., Seino, C. H., Bombardelli, J. A., Reis, G. A., Fusada, E. J., Azedo, M. R., y Benesi, F. J. (2018). Using thermography as a diagnostic tool for omphalitis on newborn calves. *Journal of thermal biology*, 71, 209-211.
<https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2017.11.014>
- Skibieli, A. L., Koh, J., Zhu, N., Zhu, F., Yoo, M.-J., y Laporta, J. (2022). Carry-over effects of dry period heat stress on the mammary gland proteome and phosphoproteome in the subsequent lactation of dairy cows. *Scientific reports*, 12(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-10461-z>
- Skirving, R., Bottema, C. D., Laven, R., Hue, D. T., y Petrovski, K. R. (2022). Incidence of inadequate transfer of passive immunity in dairy heifer calves in South Australia. *Animals*, 12(21), 2912.
<https://doi.org/10.3390/ani12212912>
- Sun, D., Webb, L., van der Tol, P. P., y van Reenen, K. (2021). A systematic review of automatic health monitoring in calves: Glimpsing the future from current practice. *Frontiers in veterinary science*, 8, 761468.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2021.761468>
- Szenci, O. (2023). Importance of Monitoring Fetal and Neonatal Vitality in Bovine Practices. *Animals*, 13(6), 1081.
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ani13061081>
- Tomalá Bravo, V. J. (2017). *Evaluación de inmunidad pasiva en terneros en la parroquia Posorja mediante refractometría de proteínas séricas*. Universidad Agraria del Ecuador. Tesis de grado para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.
- Van Os, J. (2021). *Benchmarks and passive transfer of immunity*. University of Wisconsin–Madison. <https://animalwelfare.cals.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/243/2021/12/Benchmarks-and-passive-transfer-211215.pdf>
- Van, T. D., Hue, D. T., Bottema, C. D., Werid, G. M., Skirving, R., y Petrovski, K. R. (2023). Meta-analysis on the prevalence of failed transfer of passive immunity in calves from pasture-based dairy farms in Australasia. *Animals*, 13(11), 1792. <https://doi.org/10.3390/ani13111792>

- Vargas Cordova, V. C. (2018). *Evaluación de la transferencia de inmunidad pasiva en terneros de la finca San Ramón mediante refractometría de proteínas séricas*. Universidad Agraria del Ecuador. Tesis de grado para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista.
- Vargas-Villalobos, O. A., Elizondo-Salazar, J., y Noguera-Solera, L. (2014). Factores relacionados con la falla en transferencia de inmunidad pasiva en terneras y terneros de lechería en la región central norte de Costa Rica. *Nutrición animal tropical*, 8(1), 68-79.
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/nutrianimal/article/view/14905>
- Vasseur, E., Borderas, F., Cue, R. I., Lefebvre, D., Pellerin, D., Rushen, J., . . . de Passillé, A. M. (2010). A survey of dairy calf management practices in Canada that affect animal welfare. *Journal of Dairy Science*, 93(3), 1307-1316. <https://doi.org/10.3168/jds.2009-2429>
- Wathes, D. C. (2022). Developmental Programming of Fertility in Cattle—Is It a Cause for Concern? *Animals*, 12(19), 2654.
<https://doi.org/10.3390/ani12192654>
- Wieland, M., Mann, S., Guard, C. L., y Nydam, D. V. (2017). The influence of 3 different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. *Journal of dairy science*, 100(1), 513-524. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11654>
- Yanuartono, Y., Ramandani, D., Nururrozi, A., y Indarjulianto, S. (2022). Importance of Colostrum for Calf Health and development: A brief review. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 17(1), 1-13.
<https://doi.org/10.31186/jspi.id.17.1.1-13>

ANEXOS

Anexo N°1 Score de vitalidad proporcionado por la School of Veterinary Medicine – University of Wisconsin-Madison



COMO DETECTAR UN TERNERO ENFERMO			
0	1	2	3
Temperatura rectal			
100-100.9	101-101.9	102-102.9	≥103
Tos			
Ninguna	Tose una vez si le tocas la garganta	Tose repetidamente si le tocas la garganta	Tose repetidas veces sin tocarlo
Descarga Nasal			
No descarga	Un poco de descarga por un orificio	Descarga de moco en los dos orificios	Mucha cantidad de moco purulento en los dos orificios
			
Apariencia de los ojos			
Normal	Un poco de lagrimea en un ojo	Lagrimas constantes en los dos ojos	Lagrimas y suciedad en los dos ojos
			
Apariencia de las orejas			
Normal	Sacude la cabeza y las orejas	Una oreja un poco caída	Cabeza inclinada o ambas orejas caídas
			
Apariencia de las heces			
Normal	Un poco pastoso	Sueltas pero no totalmente líquidas	Muy líquidas
			

http://www.vetmed.wisc.edu/dms/fapm/fapmtools/8calf/calf_health_scoring_chart.pdf

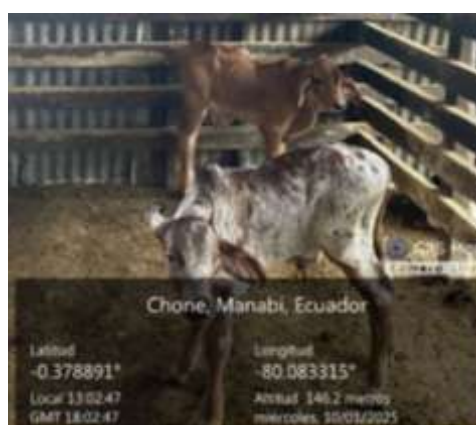
(Van Os, 2021)

Anexo N°2. Categorías de transferencia de inmunidad pasiva y porcentaje deseado de terneros en cada categoría dentro de un rebaño.

Categoría	STP (g/dL)	IgG (g/L)	Brix (%)
Excelente	≥ 6,2	≥ 25,0	≥ 9,4
Bueno	5,8 – 6,1	18,0 – 24,9	8,9 – 9,3
Regular	5,1 – 5,7	10,0 – 17,9	8,1 – 8,8
Pobre	<5.1	<10,0	<8,1

(Godden et al., 2019) (Van Os, 2021)

Anexo N°3. Terneros neonatos que serán incluidos en la investigación



Anexo N°4. Toma de muestra sanguínea de los terneros



Anexo N°5. Toma de temperatura rectal





Anexo N°6. Encuesta a ganaderos de la parroquia Eloy Alfaro



Apéndice N°7. Muestras de suero sanguíneo





Anexo N°8. Observación de suero sanguíneo con refractómetro óptico



Anexo N°9. Figuras de los problemas más comunes en cada ganadería





APÉNDICES

Apéndice 1. Matriz de resultados del trabajo de campo

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Fecha de toma de muestra	ID	Fecha de nacimiento	Edad (días)	Proteína a tot.	Proteínas interperat	Densidad natasa	Ojas u. areja	Tos espontánea induc	Temperatura de ternos	Temp SCOR NUEV	SCORE PES NUEV	Consistencia de fe	SCORE VITALI D NUEV	INTERPRETACIÓN SCORE NUEVO	
29-sept	1	22-sept	7	8.5	Excelente	0	0	0	28.7	3	2	0	2	Regular	
29-sept	2	22-sept	8	8.1	Regular	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	
29-sept	3	22-sept	6	8.3	Excelente	0	0	0	28.9	3	2	0	2	Regular	
29-sept	4	22-sept	7	8.2	Excelente	0	0	0	28.5	1	1	0	1	Bueno	
29-sept	5	22-sept	7	7	Excelente	0	0	0	28.1	1	1	0	1	Bueno	
29-sept	6	22-sept	1	8.2	Excelente	0	0	0	28.1	1	1	0	1	Bueno	
29-sept	7	22-sept	1	8.8	Bueno	0	0	0	28.8	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	8	22-sept	7	8.8	Excelente	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	9	22-sept	7	8.6	Regular	0	0	0	29	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	10	22-sept	1	8.8	Regular	0	0	0	28.8	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	11	22-sept	1	8	Pobre	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	12	22-sept	7	8.1	Regular	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	
29-sept	13	22-sept	3	8	Bueno	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	14	22-sept	7	8.9	Pobre	0	0	0	28.5	1	1	0	1	Regular	
29-sept	15	22-sept	6	8.2	Regular	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
29-sept	16	22-sept	7	8.2	Pobre	0	0	0	28.5	1	1	0	1	Regular	
1-oct	17	22-sept	8	8.8	Pobre	0	0	0	28.1	1	1	0	1	Bueno	
1-oct	18	22-sept	6	8.2	Regular	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	
1-oct	19	24-sept	7	4	Pobre	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	20	28-sept	8	8.8	Excelente	0	0	0	29	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	21	28-sept	8	7	Excelente	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	22	28-sept	7	8.8	Pobre	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	23	28-sept	1	8.1	Excelente	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	24	28-sept	6	8.2	Pobre	0	0	0	28.1	1	1	0	1	Bueno	
1-oct	25	28-sept	7	8	Pobre	0	0	0	28	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	26	28-sept	8	8.2	Pobre	0	0	0	28.8	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	27	28-sept	6	8	Bueno	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	28	28-sept	8	8	Bueno	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	29	28-sept	8	8.2	Regular	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	30	28-sept	1	7.8	Excelente	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	31	28-sept	1	8	Pobre	0	0	0	29.1	1	1	0	1	Bueno	
1-oct	32	28-sept	1	8	Pobre	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	33	28-sept	1	8.1	Regular	0	0	0	28.2	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	34	28-sept	1	8.2	Excelente	0	0	0	28.1	1	1	0	1	Bueno	
1-oct	35	28-sept	7	8.4	Pobre	0	0	0	28.8	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	36	28-sept	7	8.2	Pobre	0	0	0	28.9	2	2	0	0	Excelente	
1-oct	37	1-oct	4	8	Excelente	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	
24-oct	38	22-oct	1	8	Bueno	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	
24-oct	39	18-oct	8	8.2	Excelente	0	0	0	28.2	1	1	0	1	Bueno	

Apéndice 2. Preguntas y respuestas de la encuesta realizada en cada ganadería

C1	1	2	3	4	5
1 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería? (campo, monte, etc.)	campo	campo	campo	campo	campo
2 ¿Qué tipo de ganado tiene?	100-200	100-200	1-100	1-100	100-200
3 ¿Cuántos animales tiene?	var. de 80	var. de 80	1 a 80	1 a 80	var. de 80
4 ¿Cómo son sus condiciones de vida?	5.8	5.8	4.5	5.78	5.8
5 ¿Se ven afectadas por algún problema?	0 años	0 años	0 años	0 años	0 años
6 ¿Se ven afectados por algún problema?	suave natural	suave natural	suave natural	suave natural	suave natural
7 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
8 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
9 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
10 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
11 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
12 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
13 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
14 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
15 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
16 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave
17 ¿Qué tipo de terreno es su ganadería?	suave	suave	suave	suave	suave