

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL



Efecto del número de partos sobre la concentración de proteínas
séricas totales en cabritos Alpino-Francés en la Comarca Lagunera

Por:

Karen Yoleni Alfaro Hernández

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Torreón, Coahuila, México
Octubre 2025

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Efecto del número de partos sobre la concentración de proteínas
séricas totales en cabritos Alpino-Francés en la Comarca Lagunera

Por:

Karen Yoleni Alfaro Hernández

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador como requisito
parcial para obtener el título de:

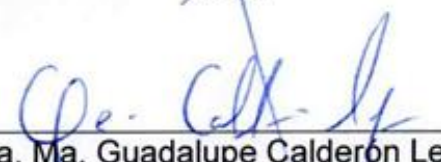
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por:


Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino
Presidente


MC. Gerardo Arellano Rodríguez
Vocal


Dra. Jessica María Flores Salas
Vocal


Dra. Ma. Guadalupe Calderón Leyva
Vocal suplente


MC. José Luis Francisco Sandoval Elías
Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2025

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISION REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Efecto del número de partos sobre la concentración de proteínas
séricas totales en cabritos Alpino-Francés en la Comarca Lagunera

Por:

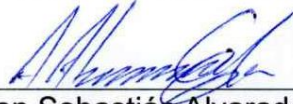
Karen Yoleni Alfaro Hernández

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Aprobada por el Comité de Asesoría:



Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino

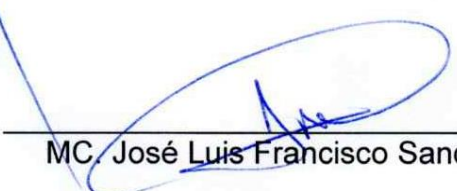
Asesor principal



MC. Gerardo Arellano Rodríguez
Coasesor



Dra. Jessica María Flores Salas
Coasesor



MC. José Luis Francisco Sandoval Elías

Coordinador de la División Regional de Ciencia Animal



Torreón, Coahuila, México
Octubre 2025

AGRADECIMIENTOS

A **Dios** por permitirme terminar la carrera.

A mis padres **José Osmar Alfaro Santiago** y **Lorena Hernández Hernández** por brindarme su apoyo incondicional y por esforzarse para que yo pudiera salir adelante y agradezco por ayudarme a cuidar a mi hija en los últimos semestres gracias por todo los amo.

A mi hija **Shuri Azucena Alfaro Hernández** por ser la personita que me motivo a salir adelante, aunque dejarte con tus abuelos no fue fácil para mí, pero al recordar una pequeña sonrisa tuya me demuestras tu amor y comprensión, eres mi vida te amo.

A mis abuelos **Carmelino y Refugio** y a **Ramón y Arminda** quienes me dieron su apoyo incondicional sus regaños y consejos gracias por todo los quiero.

A mis hermanos **Keila Alfaro** y **Jair Isaí Alfaro** quienes me apoyaron incondicionalmente y ayudaron a cuidar de su sobrina gracias por eso los quiero.

A mis amigos **Brayan Mota** y **Arlette Salinas** por ser las personas que estuvieron conmigo en las buenas y las malas y a las personas que nunca me dejaron sola gracias por eso, los quiero mucho.

A mi asesor, el **Dr. Alan Sebastián Alvarado Espino** por brindarme su apoyo, dedicación y la paciencia para que este trabajo pudiera realizarse, se lo agradezco mucho.

A mi amigo, el **MC. Fortunato Junior Joachin** por ser la persona que me oriento y me ayudo en este proceso, por su confianza y respeto, Gracias.

A mi amigo **MVZ. Fidencio** por ser la persona que aparto su tiempo para apoyarme y ayudarme en el laboratorio y acompañarme en este proceso. Gracias.

A mis amigas **MVZ. Asucena Montalvo Alta y MVZ. Blanca Nieves Martínez Correa**, gracias por ser parte de mi vida y gracias por estar conmigo en las buenas y en las malas y gracias por apoyarme en este trabajo las quiero y les deseo lo mejor del mundo.

Al **Dr. Enrique Facio Umaña y María de los Ángeles Hernández Silva** por ser las personas que me brindaron apoyo, enseñanza y consejos para salir adelante y por hacerme sentir parte de su familia, Gracias.

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios por brindarme fortaleza en momentos difíciles, sabiduría y sobretodo perseverancia para lograr este desafío. A mis padres **José Osmar y Lorena** por darme amor incondicional y apoyo durante cada paso de mi camino. También se la dedico a mi hija **Shuri Azucena** por ser mi motivación para no rendirme en este proceso y poder ser un ejemplo para ti mi niña y que cuando tú leas esto en un futuro sabrás que mamá se esforzó para darte lo mejor y que puedas estar orgullosa de mi. Te amo mi niña

En memoria de mi abuelito **Carmelino Alfaro** aunque ya no esté aquí conmigo físicamente para poder celebrar este logro, pero el amor incondicional que me dio lo llevo en mi corazón, su ausencia ha sido difícil para mí pero eso se convirtió en fuerza para poder seguir adelante y que estando allá en el cielo este orgulloso de mi.

Con amor y cariño.

Karen Yoleni Alfaro Hernández

Índice

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	iii
Índice	iv
RESUMEN	vii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivo	2
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Importancia del calostro en la salud de los cabritos	3
2.2. Transferencia de inmunidad pasiva.....	4
2.3.-Factores que influyen en la calidad del calostro y en la transferencia de inmunidad pasiva.....	4
2.3.1. Edad y número de partos	4
2.3.2. Numero de crías	5
2.3.3. Nutrición de la cabra	5
2.3.4. Raza	6
2.3.5. Vacunación antes del parto	6
2.4 Peso del cabrito	6
2.5. Métodos para determinar la eficacia de la inmunidad pasiva	7
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	7
3.1. Lugar del experimento	7

3.2. Manejo de los animales	8
3.3. Toma de muestra sanguínea y refractometría.....	8
3.4. Análisis estadístico	8
4. RESULTADOS	9
5. DISCUSIÓN	11
6. CONCLUSIONES	13
7. LITERATURA CITADA.....	14

Índice de figuras

Figura 1 Proteínas implicadas en el sistema de defensa en el calostro (Adaptada de Hernández, 2014).	3
Figura 2 Valores de proteína sérica obtenidas en cabritos 24, 48 y 72 h después del nacimiento.	9

Índice de cuadros

Cuadro 1. Correlación entre los métodos de cuantificación de PTS entre KIT (espectrofotometría), DIG (refractometria digital), REF (refractrometria manual) (Tomada de Bottini et al., 2021).	7
Cuadro 2. Peso al nacimiento y proteínas séricas totales 24 h después del consumo de calostro en cabritos de madres nulíparas y multíparas	10

RESUMEN

El calostro es la primera alimentación de los cabritos recién nacidos y contiene un gran número de nutrientes e inmunoglobulinas que lo protegen de enfermedades y constituye la transferencia de inmunidad pasiva de madre a cría. El objetivo de este estudio fue determinar el efecto del número de partos sobre la cantidad de proteína sérica total y el peso al nacimiento en cabritos Alpino-Francés. El estudio se realizó en el Centro de Investigación en Producción Animal (CIPA-UL) de la UAAAN Unidad Laguna. Se utilizaron 29 cabritos de la raza Alpino-Francés (13 machos y 16 hembras). Al momento de nacer los cabritos se pesaron, se les desinfectó el ombligo y recibieron calostro directamente de la madre. Posteriormente, se tomaron muestras de sangre a las 24, 48 y 72 h de haber consumido calostro. La determinación de las proteínas séricas (PS) se determinó mediante el uso de un refractómetro. Los análisis estadísticos se realizaron mediante el paquete estadístico SAS. Se observaron diferencias significativas en la PS en cabritos de cabras nulíparas siendo mayor que en cabritos de cabras multíparas ($P < 0.05$). No se observó una diferencia significativa entre el tiempo del muestreo y ni interacción entre la paridad y el tiempo ($P > 0.05$). Con respecto al peso al nacimiento no se observaron diferencias significativas en ambas categorías ($P > 0.05$). En conclusión, el número de partos afecta la concentración de PS en cabritos.

Palabras clave: Calostro, Anticuerpos, Inmunidad pasiva, IgG, Caprinos

1. INTRODUCCIÓN

En los animales de granja los neonatos estos son susceptibles a enfermedades porque ellos nacen sin inmunoglobulinas, lo cual hay que tener una ingestión de calostro, esto se muestra que al consumir el calostro determinan alta adaptabilidad de supervivencia a las enfermedades en recién nacidos y un crecimiento mucho más rápido (Vihan, 1988). El calostro es de mucha importancia para el recién nacido ya que esto se asocia con una supervivencia con mayor ganancia de peso (Rosales *et al.*, 2015). Al minimizar el vínculo materno filial es habitual separar a los cabritos justo después del parto y someterlos a un régimen de lactancia artificial, al realizar esta práctica, disminuye el riesgo de transmisión de enfermedades que conlleva el consumir calostro directamente de la madre (Trujillo *et al.*, 2007).

En la transferencia de los anticuerpos de la madre a la cría se revelaron algunas diferencias entre algunas otras especies (Kruse *et al.*, 1983). Para tener una transferencia de inmunidad pasiva y garantizarla, es recomendado en corderos una ingesta de calostro de 180 a 210 ml de calostro /kg de peso vivo (Alvez *et al.*, 2015). En la transferencia de inmunidad pasiva lo cual va dependiendo de cuál es la concentración de inmunoglobulinas que contiene el calostro, las cabras tienen abundantes inmunoglobulinas lo que está representado en un 85% de proteínas séricas totales (Pérez-Marin *et al.*, 2023).

Para tener una exitosa tasa de transferencia de inmunidad pasiva es necesario la alimentación de calostro durante las primeras horas de vida del recién nacido y así disminuir la prevalencia de enfermedades, esto es importante para los productores por esta razón que a causa de la Falla de Transferencia de Inmunidad Pasiva (FTIP) en becerras tienden a tener una ganancia de peso bajo cosa que está relacionado con vacas de primer parto las proteínas séricas totales (PST) es mucho menor que en vacas de múltiples partos (Arroyo *et al.*, 2014).

Al establecer la concentración de proteínas séricas totales es a través de refractometría es una manera fácil de realizar en campo, que permite especificar que animales tienen una FTIP, por lo cual el constituyente de proteínas séricas

totales es la inmunoglobulina que procede después de ingerir el calostro (Arroyo *et al.*, 2014). Por lo tanto este estudio tiene como objetivo fue determinar el efecto del número de partos, sexo y número de las crías sobre la cantidad de proteína sérica total en cabritos Alpino-Francés recién nacidos. Lo expuesto anteriormente esto puede ser de gran ayuda para los productores al manejo de la producción en cabritos para reducir la exposición de enfermedades lo cual el consumo del calostro es necesario para transferir inmunidad pasiva y maximizar la tasa de mortalidad.

1.1. Hipótesis

La hipótesis del trabajo es que el número de partos de las cabras influye en la concentración de proteínas séricas totales y el peso de los cabritos al nacimiento.

1.2. Objetivo

Determinar el efecto del número de partos sobre la cantidad de proteína sérica total y el peso al nacimiento en cabritos.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. Importancia del calostro en la salud de los cabritos

El calostro es la primera secreción de la ubre tras el parto en las hembras de los mamíferos y cumple diversas funciones, entre las que destacan el aporte de inmunoglobulinas (Ig) en las primeras horas de vida de la cría (Argüello *et al.*, 1998; Alvarez *et al.*, 2005). Ya que los pequeños ruminantes poseen una placenta que impide la transferencia de IgG al feto durante la gestación, dependen de que después de haber nacido consuman calostro para que allí una transferencia pasiva inicial (Kessler *et al.*, 2019). El calostro, siendo el primer alimento que toman los neonatos después de nacer les aporta los nutrientes necesarios además de tener efectos beneficiosos y vitales sobre los sistemas endocrino y metabólico del neonato, reduciendo la hipotermia (Abdel-Salam *et al.*, 2019). En el calostro también posee otros beneficios como agentes antimicrobianos y antiinflamatorios, citosinas, enzimas y algunos otros péptidos que ayudan a controlar el crecimiento y también el desarrollo gastrointestinal temprano (Fig. 1; E Hernández *et al.*, 2014). Los cabritos deben consumir calostro entre el 4 y el 5% de su peso vivo en las primeras horas de vida (Kumar *et al.*, 2016).

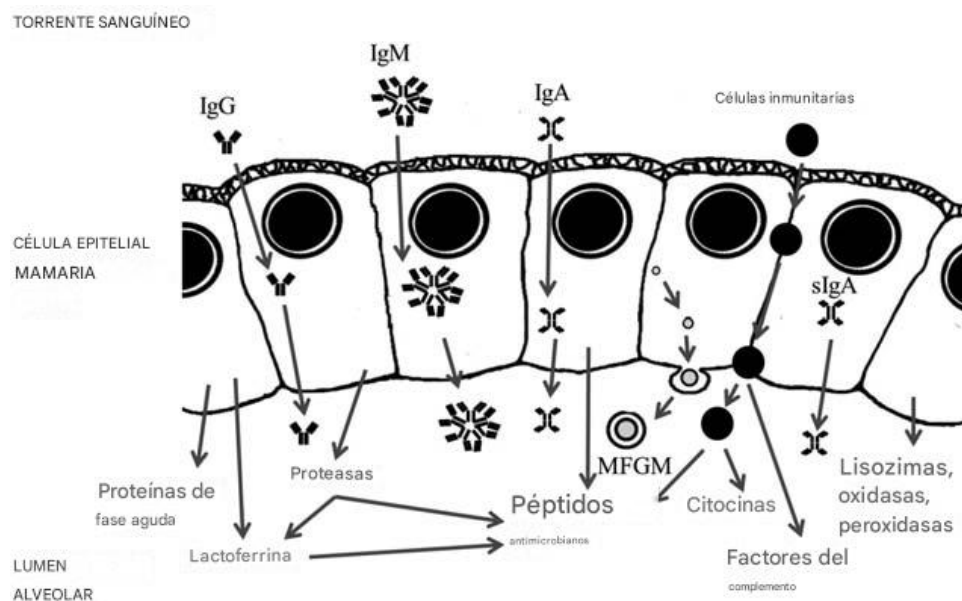


Figura 1 Proteínas implicadas en el sistema de defensa en el calostro (Adaptada de Hernández, 2014).

2.2. Transferencia de inmunidad pasiva

La transferencia de inmunidad pasiva se refiere al proceso en el cual los cabritos reciben anticuerpos (inmunoglobulinas, particularmente IgG) del calostro de su madre, lo que les proporciona protección inmediata contra enfermedades antes de que su sistema inmunológico madure. Para que la TIP sea la adecuada el calostro debe proporcionarse en el menor tiempo posible después del nacimiento (Alves *et al.*, 2015). Existen diferentes pruebas para evaluar la TIP como son la concentración de proteínas séricas totales y ELISA (Alves *et al.*, 2015). Las proteínas totales en cabritos en promedio es de 5 a 7 g/dL (Bottini *et al.*, 2021). De acuerdo con Bottini *et al.* (2021) los niveles de proteínas totales medidos mediante refractometría manual los niveles varían de 4 a 8 g/dL. Para que exista una buena TIP el calostro tiene que tener una alta concentración de inmunoglobulinas. En cabras la IgG es una de las más abundantes ya que representa un 85% de inmunoglobulinas totales (Pérez *et al.*, 2023). La TIP pasiva es fundamental ya que el consumo de calostro durante las primeras horas de vida del cabrito es la principal fuente de (IgG) durante los primeros meses de vida (Arguello *et al.*, 2005). La placenta epiteliocorial impide la TIP de la madre a cría durante la gestación por lo cual es importante la ingesta de calostro después del nacimiento para la supervivencia de los cabritos (Roccaro *et al.*, 2023)

2.3.-Factores que influyen en la calidad del calostro y en la transferencia de inmunidad pasiva.

Existen diversos factores que afectan en la calidad del calostro y la TIP al recién nacido tales como el peso al nacer, número de crías, sexo del neonato y la cantidad y calidad del calostro que el recién nacido consumió en su primera alimentación (Batmaz *et al.*, 2019).

2.3.1. Edad y número de partos

La edad y número de partos influye en la calidad y cantidad del calostro. En cabras jóvenes con pocos partos el calostro puede ser menos concentrado en inmunoglobulinas que las cabras más maduras. De acuerdo con algunos autores en

cabras de 5 a 6 partos la TIP es mejor que en cabras de menos partos (Bedotti *et al.*, 2011; Salvador *et al.*, 2007). Las cabras de primer parto producen menos inmunoglobulinas lo que se debe probablemente a que están en crecimiento (Villareal *et al.*, 2005; Cáceres *et al.*, 2013).

2.3.2. Numero de crías

El número de crías tiene un impacto en el contenido de IgG en el calostro ya que se ha observado que el contenido de IgG en el calostro es mucho mayor en cabras de dos crías que en aquellas que paren una sola cría (Hamad *et al.*, 2014). La concentración de inmunoglobulinas en el calostro tiende a tener una correlación con el número de crías por lo que se considera que si la madre tiene una condición corporal favorable su producción de calostro es mayor cuando hay partos dobles que en simples (Ramos *et al.*, 2006). Por ejemplo en vacas la concentración de proteínas séricas totales en el calostro es mayor en vacas que tienen doble cría que las que tienen una sola, por lo que la concentración de IgG tiende a aumentar en el mismo volumen de calostro para poder satisfacer las necesidades de las dos crías para proporcionar mejor transferencia de inmunidad pasiva (Csápo *et al.*, 1994).

2.3.3. Nutrición de la cabra

La nutrición es un factor que permite de manera rápida y efectiva cambios positivos en la composición y la producción del calostro y leche (Pecka-Kielb *et al.*, 2018). En cabras lecheras la productividad y rendimiento en la reproducción y producción pueden estar influenciados en la ingesta de energía durante el periodo de la crianza (Zamuner *et al.*, 2023). Por ejemplo, en vacas existe una correlación entre la nutrición durante el periodo seco y la calidad del calostro por lo que al no tener una buena alimentación la síntesis de calostro y leche se reduce la calidad (Pecka-Kielb *et al.*, 2018). Así mismo, tanto las propiedades físico-químicas en el calostro pueden mejorarse con el uso de prebióticos y probióticos observándose un aumento de los niveles de IgG y minerales como calcio, fósforo, zinc y cobre en el calostro (Pecka-Kielb *et al.*, 2018).

La nutrición en cabras juega un papel importante en las necesidades básicas como crecimiento y reproducción (Murniati *et al.*, 2015). La gestación en cabras tiene un aumento de demanda energética y oxígeno para el desarrollo fetal (Nawito *et al.*, 2016). El alimento debe suministrarse balanceado y que proporcione al animal nutrientes necesarios para su mantenimiento y posterior producción de leche ya que en dietas bajas en proteína o energía provocan menor producción de calostro y menor concentración de inmunoglobulinas (Campos *et al.*, 2007).

2.3.4. Raza

La raza es otros factores que influyen en la cantidad y calidad del calostro en las cabras. Por ejemplo, al igual que en vacas, en cabras las razas lecheras suelen tener una mayor concentración de IgG en su calostro en comparación con las razas cárnicas, lo cual afecta la cantidad de anticuerpos que los cabritos pueden adquirir (Urdaneta *et al.*, 2000; Campos *et al.*, 2007). Sin embargo las razas de carne tienen una mejor calidad compensando así el bajo volumen (Campos *et al.*, 2007).

2.3.5. Vacunación antes del parto

Durante la etapa de gestación se debe manejar un plan de vacunación adecuado para que la madre transmita anticuerpos a la cría durante la ingesta de calostro (Campos *et al.*, 2007). En cabras es necesario la vacunación del tétanos y enterotoxemia 4 semanas antes del parto para que los anticuerpos se eleven y que se transfieran al cabrito por la ingesta del calostro (Vera, 1993).

2.4 Peso del cabrito

El peso es un factor muy importante y puede variar por diversos factores como la raza, edad de madre, tipo de parto, sexo y año de nacimiento (Mellado *et al.*, 1989). En efecto, los machos tienden a ser más pesados que las hembras al nacimiento teniendo una mayor ganancia de peso, asimismo los cabritos de partos simples son más pesados que los de partos doble o triples (Mellado *et al.*, 1989; Aissaoui *et al.*, 2019). En cabritos y corderos el bajo peso bajo al nacer afecta el consumo de calostro y por lo tanto la adquisición de inmunidad pasiva (Ramos *et al.*, 2006). El peso en los cabritos es un indicador de que las cabras recibieron una dieta

balanceada durante las últimas semanas de gestación, necesarios para soportar el crecimiento fetal que llega a tener un 75% del peso al nacer (Hisy *et al.*, 2024).

2.5. Métodos para determinar la eficacia de la inmunidad pasiva

La refractometría es un método utilizado en campo para determinar la concentración de proteínas totales de una manera más sencilla, y evaluar el grado de deshidratación, hiperhidratación, diarrea o pérdida de peso, de forma manual o digital (Bottini *et al.*, 2021). En la crianza se utiliza ampliamente para determinar el éxito de la TIP siendo una de las formas más prácticas de realizar en campo considerando que los mayores constituyentes de proteínas séricas son las Ig que provienen del calostro (Salas 2016; Cáseres *et al.*, 2013). La correlación obtenida entre los métodos de cuantificación de PTS se muestra en la figura 2 (Bottini *et al.*, 2021). La refractometría tiene una buena correlación entre los métodos directos de evaluación de la concentración de IgG.

Cuadro 1. Correlación entre los métodos de cuantificación de PST entre KIT (espectrofotometría), DIG (refractometría digital), REF (refractometría manual) (Tomada de Bottini *et al.*, 2021).

Métodos	CCI	Categoría
KIT - DIG	0.74457	Excelente
KIT - REF	0.6136	Bueno
DIG - REF	0.80393	Excelente

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar del experimento

El experimento se realizó en la Posta Caprina de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL, en Torreón, Coahuila (25°33'25.6" N y 103°22'22.0" O) durante los meses de abril y mayo. La región se caracteriza por presentar un clima árido semiárido con una precipitación pluvial de 260 mm y con temperaturas que oscilan entre 19.0°C (Conagua 2018).

3.2. Manejo de los animales

Se utilizaron 29 cabritos de la raza Alpino-Francés (13 machos y 16 hembras). Al momento del parto se registró la fecha y hora de nacimiento, tipo de parto, el número de crías y peso al nacimiento. Al nacer se les desinfectó el ombligo. Los cabritos se alimentaron con calostro directamente de la madre al momento de nacer. Posteriormente los cabritos fueron amamantados naturalmente hasta el destete. Se utilizó una báscula Digital (TORREY EQM 400) con plataforma móvil uso rudo con capacidad de 400 kg, para pesar a los cabritos recién nacidos.

3.3. Toma de muestra sanguínea y refractometría

Para la determinación de las proteínas séricas totales, los cabritos fueron sangrados cada 24 h durante tres días iniciando 24 h después de la ingesta de calostro. La muestra sanguínea se tomó directamente de la yugular en tubos Vacutainer® sin anticoagulante (tapón rojo). Las muestras fueron almacenadas en un lugar fresco hasta su coagulación. Posteriormente, la sangre fue centrifugada a 3000 rpm durante 10 min para separar el suero de la sangre. Para analizar la proteína sérica total se utilizó un refractómetro óptico (Refractómetro Veterinario HT312ATC) de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Brevemente, el refractómetro fue calibrado colocando dos a tres gotas de agua destilada en el prisma principal, luego de 30 s se ajustó con el tornillo hasta que el límite superior azul y el límite inferior blanco estaban exactamente en cero. Una vez calibrado, se tomó el suero de cada muestra y se colocaron de 2 a 3 gotas de suero en el prisma y una persona capacitada realizó la lectura del refractómetro.

3.4. Análisis estadístico

Los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico SAS (SAS, Institute, Inc.). La cantidad de proteína sérica total y el peso de las crías se analizaron con el PROC GLM de SAS. Se consideró el número de partos de las madres, sexo de las crías y el tiempo desde la toma de calostro.

4. RESULTADOS

Los resultados obtenidos de proteína total se muestran en la figura 2. Se observó una diferencia significativa entre el número de partos de las cabras sobre la proteína total de los cabritos siendo mayor en los de cabras nulíparas ($P < 0.05$). Sin embargo no se observó diferencia entre el tiempo de muestreo (24, 48 y 72 h después de toma de calostro) ni interacción paridad y tiempo ($P > 0.05$).

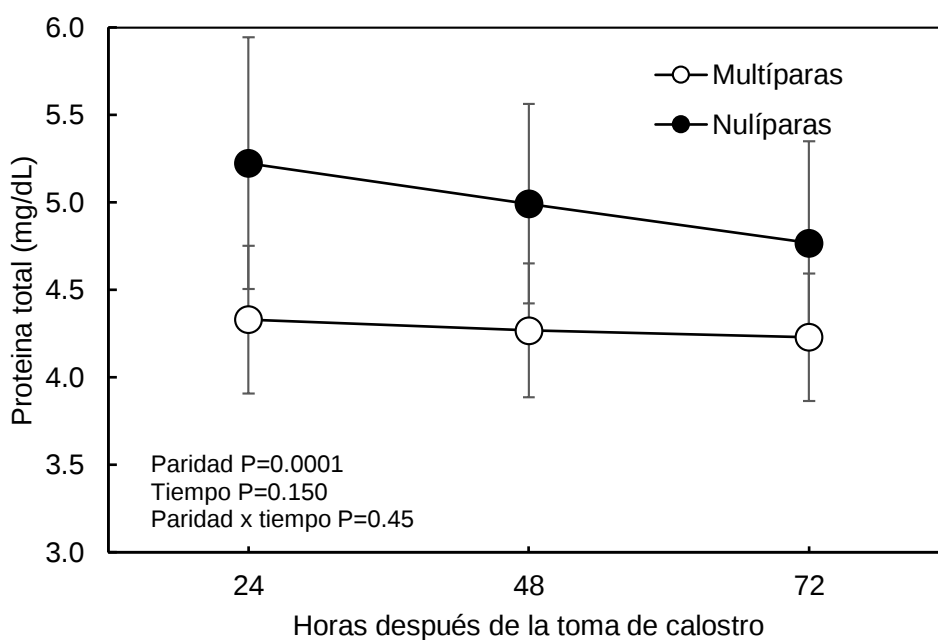


Figura 2 Valores de proteína sérica obtenidas en cabritos 24, 48 y 72 h después del nacimiento.

El peso de los cabritos al nacimiento y la concentración de proteína total 24 h después de la toma de calostro se muestra en el cuadro 2. El peso de los cabritos fue similar entre categorías de las madres ($P > 0.05$). Se observó una mayor concentración en las proteínas totales a las 24 h después de la toma de calostro en los cabritos de cabras nulíparas.

Cuadro 2. Peso al nacimiento y proteínas séricas totales 24 h después del consumo de calostro en cabritos de madres nulíparas y multíparas

Cabras	Peso al nacimiento de los cabritos	Proteínas séricas totales 24 h
Multíparas	3.46±0.45 a	4.33± 0.42 a
Nulíparas	3.03± 0.41 a	5.23±0.72 b

Las letras diferentes difieren $P<0.05$

5. DISCUSIÓN

El objetivo de la transferencia de inmunidad pasiva (TIP) de madre a cría es transmitir la mayor concentración de IgG para maximizar la supervivencia de los cabritos recién nacidos a través del calostro de buena calidad (Elizondo-Salazar, 2015). Uno de los factores que impacta en el éxito de la TIP es el número de partos de las madres. En el presente estudio se encontró que en cabritos de madres nulíparas el porcentaje de proteínas totales fue mayor que en cabritos de madres múltiparas. En observaciones de Oyeniya, & Hunter (1978) mencionan que el número de partos de la madre se relaciona que el contenido de inmunoglobulinas en el calostro y que las madres de múltiples partos tienen un mejor calostro. Por ejemplo en novillas de primer parto la concentración de IgG es menor que la de vacas múltiparas (Elizondo-Salazar, 2015; Paterna *et al.*, 2013; Jiménez, 2020). Similar a lo reportado por Pinos (2015) quien afirma que los terneros de vacas múltiparas el porcentaje de proteínas séricas totales son mayores que en terneros de vacas primíparas, similar a lo que ocurre en caprinos. De acuerdo con Desta *et al.* (2004) los cabritos nacidos de cabras múltiparas tienen un mayor porcentaje de transferencia de inmunidad pasiva que los de cabras primíparas. Sin embargo, en el presente estudio los cabritos de madres nulíparas tuvieron mayores niveles de proteínas séricas totales durante las primeras 24 h después de la ingesta de calostro. Paterna *et al.* (2013) menciona que en cabras no observo un efecto por el tamaño de camada y por el número de partos sobre las propiedades físico-químicas del calostro.

De acuerdo con Chen *et al.*, (1999) las concentraciones generales de proteína sérica total en cabritos alcanza su nivel máximo durante las primeras 24 h después del consumo de calostro disminuyendo gradualmente en los siguientes 5 días. Lo anterior, coincide con lo observado en el presente trabajo en los cabritos donde se observó una disminución gradual en las concentraciones de PT logrando su nivel de proteínas séricas totales mayor a las 24 h del consumo de calostro y disminuyendo gradualmente en las siguientes 48 y 72 h después, aunque no se observó diferencia significativa ($P>0.05$).

El peso de los cabritos es un rasgo de gran interés ya que esta correlacionado con la sobrevivencia al nacimiento (Assan 2013). Existen factores que pueden afectar el peso al nacimiento como la edad de madre, tipo de parto y la raza (Mellado *et al.*, 1989). En efecto, los cabritos de parto sencillo son más pesados que los de partos múltiples; al igual que los cabritos de la raza Nubia, Saanen, Toggenburg y Nubio x Criollo los cuales fueron más pesados que los de razas Alpinos, Granadinos y Alpinos x Criollos, aunque en el caso de las razas esto no influyo en el peso ni la ganancia diaria de peso al mes de edad (Mellado *et al.*, 1989). En el presente trabajo el peso al nacimiento de los cabritos fue similar entre los cabritos de cabras multíparas y nulíparas. El peso promedio fue de 3.24 kg similar a lo reportado por McManus *et al.* (2008) en cabras Alpinas donde el promedio fue de 3.65 kg, para Toggenburg de 3.38 kg, para Saanen de 3.22 kg y Alpino x criollo de 3.50 kg. El número de crías puede afectar el peso al nacimiento tal como lo menciona Hysi *et al.* (2024) donde en cabritos de razas lecheras (Sannen y Alpinos) que nacieron de un parto sencillo el promedio fue de 3.93 a 4.0 kg mientras que en partos dobles o triples el promedio fue de 3.33 a 3.50 kg y 2.83 a 3.16 kg respectivamente.

6. CONCLUSIONES

En cabritos nacidos de cabras nulíparas se observó una mayor cantidad de PST en comparación de los nacidos de madres múltiparas. Sin embargo no influyó en el peso de las crías. Es necesario obtener más información y realizar más estudios sobre una transferencia de inmunidad pasiva adecuada en pequeños rumiantes.

7. LITERATURA CITADA

- Abdel-Salam, Z. A., Abdel-Salam, S. A. M., Abdel-Mageed, I. I., & Harith, M. A. (2019). Evaluation of proteins in sheep colostrum via laser-induced breakdown spectroscopy and multivariate analysis. *Journal of advanced research*, 15, 19-25.
- Aissaoui, M., Deghnouche, K., Boukhalfa, H. H., & Saifi, I. (2019). Growth performance of goat local breed reared in Southeastern Algeria. *World Journal of Environmental Biosciences*, 8(2-2019), 59-66.
- Alves, A. C., Alves, N. G., Ascari, I. J., Junqueira, F. B., Coutinho, A. S., Lima, R. R., ... y Abreu, L. R. (2015). Composición del calostro de las ovejas de Santa Inês y transferencia pasiva de inmunidad a los corderos. *Revista de ciencia láctea*, 98(6), 3706-3716
- Álvarez, J. C., Navarro, N. C., & Henríquez, A. A. (2005). Conservación y manejo del calostro caprino. *Albéitar: publicación veterinaria independiente*, (84), 18-21.
- Argüello Henríquez, A., Martín, N., Ginés Ruiz, R., Afonso López, J. M., Capote Álvarez, J. F., & López Fernández, J. L. (1998). Aproximación al estudio del calostro de la Agrupación Caprina Canaria. *O médico veterinário*.
- Argüello, A., Castro, N., & Capote, J. (2005). Evaluation of a color method for testing immunoglobulin G concentration in goat colostrum. *Journal of dairy science*, 88(5), 1752-1754.
- Arroyo-Arroyo, J. J., & Elizondo-Salazar, J. A. (2014). Prevalencia de falla en la transferencia de inmunidad pasiva en terneras de lechería. *Agronomía Mesoamericana*, 25(2), 279-285.
- Assan, N. (2013). Various factors influencing birth weight in animal production. *Scientific Journal of Review*, 2(7), 156-175.

- Batmaz, H., Kaçar, y., Topal, O., Mecitoğlu, Z., Gümüşsoy, K. S., & Kaya, F. (2019). Evaluation of passive transfer in goat kids with Brix refractometer and comparison with other semiquantitative tests. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 43(5), 596-602.
- Bottini, J. M., Simonetti, L., Peña, S., Ghibaudi, M., Lopez, G., Rovegno, M., & Fernández, M. (2021). Comparison of three methods to quantify total proteins in goat sera.
- Bedotti, D. O., & Rossanigo, C. E. (2011). Manual de reconocimiento de enfermedades del caprino. Publicación técnica, 82.
- Cáseres-Alvarez, B., & Elizondo-Salazar, J. A. (2013). Transferencia de inmunidad pasiva en bucerras y bucerros y su influencia en la etapa de pre-destete. *Agronomía mesoamericana*, 24(2), 277-284.
- Campos Gaona, R., Carrillo, A. F., Loaiza, V., & Giraldo, L. (2007). El calostro: herramienta para la cría de terneros. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Chen, J. C., et al. (1999): "Serum protein levels and neonatal growth rate of Nubian goat kids in Taiwan area." *Small Ruminant Research* 32.2 153-160
- Csapó, J., Csapó-Kiss, Z., Martin, T. G., Szentpeteri, J., & Wolf, G. (1994). Composition of colostrum from goats, ewes and cows producing twins. *International Dairy Journal*, 4(5), 445-458.
- Desta, N., Legesse, K., Jackson, W., Kebede, N., & Smith, W. (2024). Determinación de la concentración sérica de inmunoglobulina G en cordero y cabrito de cabra, Awash Fentale, Estado Regional de las Naciones Afar, Etiopía.
- Elizondo-Salazar, J. A. (2015). Caracterización de la transferencia de inmunidad pasiva en terneras de lechería. *Agronomía Mesoamericana*, 203-209.
- E Hernandez-Castellano, L., M Almeida, A., Castro, N., & Arguello, A. (2014). The colostrum proteome, ruminant nutrition and immunity: a review. *Current Protein and Peptide Science*, 15(1), 64-74.

- Hamad, M. (2014). An evaluation of colostrum quality of local goats in Libya Mabruka Saleh Hamad. Suez Canal Veterinary Medical Journal. SCVMJ, 19(1), 115-122.
- Hysi, L., Hoda, A., Papa, L., Jankulla, S., & Ajçe, S. (2024). Growth pattern of goat kids from birth to weaning period of two imported breeds reared in southeast albania. Poljoprivreda i Sumarstvo, 70(4), 57-69.
- Jiménez Moreno, A. N. (2020). Comparación de la transferencia de inmunidad pasiva en terneras alimentadas con calostro de vacas primíparas versus calostro de vacas multíparas, Tecpán, Guatemala, agosto-diciembre 2018 (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Kessler, E. C., Bruckmaier, R. M., & Gross, J. J. (2019). Contenido de inmunoglobulina G y composición del calostro de diferentes razas de cabras y ovejas en Suiza y Alemania. Revista de ciencia láctea, 102(6), 5542-5549
- Kruse, P. E. (1983). La importancia de las inmunoglobulinas del calostro y su absorción desde el intestino de los animales recién nacidos. En Annales de recherches veterinaires (Vol. 14, N° 4, pp. 349-353).
- Kumar, M., Dutta, T., & Chaturvedi, I. (2016). Nutritional importance of colostrum in different farm animals-A Critical. J. Sci, 2, 16-29.
- Nawito, M. F., Abd El Hameed, A. R., Sosa, A. S. A., & Mahmoud, K. G. M. (2016). Impact of pregnancy and nutrition on oxidant/antioxidant balance in sheep and goats reared in South Sinai, Egypt. Veterinary World, 9(8), 801
- Mellado, M., & Morales, A. (1989). Efecto de la raza y algunos factores ambientales sobre el peso al nacimiento y peso al mes de cabritos, en el sur de Nuevo León. Agraria, 5(1), 91-99.
- McManus, C., Soares Filho, G., Louvandini, H., Dias, L. T., Teixeira, R. D. A., & Murata, L. S. (2008). Growth of Saanen, Alpine and Toggenburg goats in the

- Federal District, Brazil: Genetic and environmental factors. *Ciência Animal Brasileira*, 9(1), 68-75.
- Murniati, T., Idrus, M., Rahardja, D. P., Toleng, A., & Ako, A. (2015). Effect of maternal nutrition at different stages of pregnancy in goats (Etawa Cross and Kacang) on performance of does and goat kids. *Int J Sci Res*, 4(9), 210-215.
- Oyeniya, O., & Hunter, A. (1978). Colostral constituents including immunoglobulins
- Paterna, A., Gómez-Martín, A., Amores, J., Prats-van der Ham, M., Tatay-Dualde, J., Corrales, J. C., ... & Sánchez, A. (2013). Implicaciones sanitarias del manejo del calostro en el ganado caprino. In *Anales de veterinaria de Murcia* (Vol. 29, pp. 23-37).
- Pecka-Kiełb, E., Zachwieja, A., Wojtas, E., & Zawadzki, W. (2018). Influence of nutrition on the quality of colostrum and milk of ruminants. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 68(3), 169-181.
- Pérez-Marín, C. C., Cano, D., Arrebola, F. A., Petrusha, V. H., Skliarov, P. M., Entrenas, J. A., & Pérez-Marín, D. C. (2023). Colostrum Quality Assessment in Dairy Goats: Use of an On-Farm Optical Refractometer. *Biology*, 12(4), 626.
- Pinos, M. (2015). Análisis de Parámetros sanguíneos y factores maternos que influyen sobre la calidad del calostro bovino. (p. 168). Quito, Ecuador: Universidad de las Américas.
- Ramos Antón, J. J., Ferrer Mayayo, L. M., Lacasta Lozano, D., Figueras Ara, L., Callejas Casedas, M., & Congost Luengo, S. (2006). La importancia del calostro para los corderos y cabritos recién nacidos. *Informaciones Técnicas-Gobierno de Aragón, Centro de Técnicas Agrarias (España)*, (169).
- Roccaro, M., Bolcato, M., Ferrari, M. G., Dondi, F., Gentile, A., & Peli, A. (2023). Asociaciones entre la concentración sérica de gammaglobulinas, las actividades enzimáticas, el crecimiento y la supervivencia en cabritos de

cabra alpina antes del destete. Investigación sobre pequeños rumiantes, 227, 107064.

Rosales Nieto C.A., Flores Najera M., Vélez Monroy L.I., Gámez Vázquez H.G., Urrutia Morales J., (2018): Efecto de los factores ambientales y la producción de leche en cabras criollas en el altiplano potosino.

Salvador, A., & Martínez, G. (2007). Factores que afectan la producción y composición de la leche de cabra: Revisión bibliográfica. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, 48(2), 61-76.

Salas, S. M., & Castro, J. P. J. (2016). Evaluación de la transferencia de inmunidad pasiva en caprinos mediante el uso del calostrómetro y proteína sérica. Perspectivas Rurales Nueva Época, (27), 169-172.

Trujillo, A. J., Castro, N., Quevedo, J. M., Argüello, A., Capote, J., & Guamis, B. (2007). Effect of heat and high-pressure treatments on microbiological quality and immunoglobulin G stability of caprine colostrum. Journal of Dairy Science, 90(2), 833-839.

Urdaneta, L., Torres, G., Becerril, C., & Betancourt, O. (2000). Producción de leche y duración de la lactancia en cabras (*Capra hircus*) alpina y Nubias importadas a Venezuela. Veterinaria Mexico, 31(1), 21.

Vera Garza, T. (1993). Reproducción de ganado caprino.

Villarrreal, J. M., Salgado, J. R. H., & Sánchez, J. L. O. (2005). Perfil inmunológico y nutritivo del calostro y leche de cabra en la Comarca Lagunera. Revista Chapingo Serie Zonas Áridas, 4(1), 57-62.

Vihan, V. S. (1988): "Immunoglobulin levels and their effect on neonatal survival in sheep and goats." Small Ruminant Research 1.2 135-144.

Zamuner, F., Leury, B. J., & DiGiacomo, K. (2023). Estrategias de alimentación para la cría de cabras lecheras de reemplazo, desde el nacimiento hasta el parto. Animal, 17(6), 100853.