

19  
29.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**RELACION ENTRE EL PESO Y LA CONDICION  
CORPORAL CON LA CANTIDAD Y DENSIDAD  
ESPECIFICA DEL CALOSTRO DE CABRAS.**

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**  
P R E S E N T A :  
**JULIETA ESTRADA GARCIA**

ASESORES: MVZ. ADRIANA ALARCON ABURTO  
MVZ. ABEL M. TRUJILLO GARCIA



MEXICO, D. F.

DICIEMBRE 1998.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

268739



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

### **A MIS PADRES**

Por haberme dado la vida y apoyarme hasta donde me encuentro ahora. Se merecen este trabajo, ya que con él culminó su sueño de verme llegar a la meta de la profesión que decidí comenzar y que ahora depende de mí el seguir superándome.

### **A MIS HERMANOS**

Rocío, Conchita, Lalo, Juan y Toño, que igualmente me apoyaron con su ejemplo de superación.

### **A JOSE LUIS**

Por su apoyo y comprensión, por estar a mi lado en las buenas y en las malas, por ser una persona muy especial para mí...

**GRACIAS.**

### **A MIS SOBRINAS (O)**

Por formar parte de mi vida y por ser tan alegres y por que los quiero mucho.

Con afecto dedico a los compañeros de generación que estuvieron conmigo durante mi camino en la Facultad : Lety, Paty, Ana, Pilar, Angeles, Sara, Rosa, Ricardo, José Luis, Juanita, Julio ; con especial cariño a todos los profesores que con sus explicaciones me motivaron durante toda la carrera.

## AGRADECIMIENTOS.

Agradezco a mis asesores la paciencia y la espera que tuvieron hacia mi hasta ver culminado este pequeño trabajo que se los ofrezco con cariño.

A mi Facultad y a todos los administrativos que en ella laboran.

A mi cuñada Angeles por su apoyo y tiempo compartido.

## CONTENIDO

	Página
RESUMEN .....	1
INTRODUCCION .....	3
HIPOTESIS .....	8
OBJETIVOS .....	8
MATERIAL Y METODO .....	9
RESULTADOS .....	11
DISCUSION .....	13
CONCLUSIONES .....	17
LITERATURA CITADA .....	18
ANEXOS .....	21
CUADROS .....	24
GRAFICAS.....	30

## RESUMEN

ESTRADA GARCIA JULIETA. Relación entre el peso y la condición corporal con la cantidad y densidad específica del calostro de cabras. (Bajo la asesoría de M.V.Z. Adriana Alarcón Aburto y del M.V.Z. Abel M. Trujillo García).

Este estudio se realizó en el Centro de Enseñanza Práctica, Investigación y Extensión en Rumiantes (CEPIER) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la U.N.A.M., situado en el Km 28.5 de la carretera Federal México - Cuernavaca, se llevó a cabo con 39 cabras hembras de cruces de razas lecheras (Toggenburg, Saanen, Alpina Francesa, Nubia y Murciana). Se estimó la correlación entre la condición corporal y peso corporal de las cabras evaluadas antes del parto (por dos métodos de condición corporal) y el volumen y densidad específica del calostro producido por las cabras. Los dos métodos utilizados fueron los de Tomasewski (1992) y el descrito por Honhold (1989); al mismo tiempo de la evaluación, se pesaron a cada una de las cabras. El calostro se colectó después del nacimiento para cuantificarse en una probeta y medir su densidad específica por medio de un urodensímetro. Respecto al peso corporal de la cabra antes del parto y la cantidad de calostro colectado se encontró correlación del 31% con significancia estadística ( $p < 0.05$ ). Existió una correlación mayor al 40 % entre la CC por el método de Honhold y la densidad específica del calostro existiendo evidencia significativa ( $p < 0.05$ ). No se encontró correlación ( $p > 0.05$ ) entre la condición corporal por el método de Tomasewski con la densidad específica ni la cantidad producida de calostro. En un diseño de bloques al azar bloqueando por tipo de parto (simple y gemelar) se encontró diferencia estadística entre el tipo de parto y la CC por el método de Tomasewski ( $p < 0.05$ ) y el peso corporal de la cabra ( $p < 0.01$ ), así como con el peso del cabrito ( $p < 0.05$ ). Las demás variables no presentaron diferencia estadística ( $p > 0.05$ ). Se concluyó en este trabajo que es significativo que una cabra de parto gemelar y que tenga un peso alto al parto tendrá mayor cantidad

de calostro para poder alimentar a sus dos cabritos. Pero es pertinente recomendar que se requieren realizar más estudios de este tipo para evaluar la calidad del calostro de cabras principalmente la concentración de inmunoglobulinas.

## INTRODUCCION

La producción de cabras en México se lleva a cabo en casi todo el país, pero es sólo en algunos estados donde su cría es rentable, como son : San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla, Guerrero, Jalisco, Coahuila, Guanajuato, Durango, Jalisco y Zacatecas. En estos estados se produce tanto animales para carne como para leche ; sin embargo existen actualmente algunas entidades federativas con producción caprina nula ; esto debido quizá a la falta de reemplazos y de tecnología adecuada, además de su decreciente rentabilidad <sup>(30)</sup>.

Tomando en cuenta lo anterior resulta conveniente resaltar algunas ventajas que poseen las cabras sobre las especies más consumidas en nuestro país; entre las cuales se puede considerar la gran adaptación al ambiente que les rodea, ya que tienen la capacidad de pastar sobre pendientes, en zonas boscosas y climas semiáridos, lo que ha traído como consecuencia ser reconocida como una especie erosionadora del suelo puesto que aprovecha arbustos que los demás rumiantes no acostumbran a consumir. Pero es precisamente la falta de conocimiento del hombre sobre la planeación de un buen aprovechamiento del recurso pastizal, lo que ha ocasionado un sobrepastoreo de los campos. También se señala como ventaja su talla, más bien pequeña, lo que quiere decir que se necesita menor espacio vital por animal ; su docilidad ha permitido fácil manejo tanto por niños como por ancianos, el período de gestación es más corto en comparación con los bovinos y su madurez sexual la adquieren a más corta edad <sup>(2,24)</sup>.

Las cabras son productoras de leche, carne y pieles y es sobre todo en la producción láctea que intervienen varios factores, tanto extrínsecos como intrínsecos. Entre los factores extrínsecos se considera la alimentación como la causa principal que influye en la producción de leche, ya que si una cabra posee un alto potencial genético y no es debidamente alimentada, ésta tomará sus reservas corporales ocasionando una importante caída de la producción de leche <sup>(6,25)</sup>.

La leche juega un papel primordial para lograr un desarrollo y crecimiento óptimos del cabrito, ya que durante los primeros meses de vida le proporciona los nutrientes necesarios y es fundamental para su supervivencia; así como es importante la alimentación con leche, es esencial la ingestión de calostro inmediatamente después de nacer, ya que es un alimento completo que contiene proteínas, vitaminas, minerales, grasas e inmunoglobulinas, permitiéndole al neonato (de caprinos, bovinos, ovinos, búfalos, equinos, porcinos, etc) estar protegidos, aunque no totalmente, el primer mes de vida contra microorganismos que le ocasionarían enfermedades entéricas y respiratorias principalmente. El calostro es un líquido amarillo y espeso que es acumulado en la ubre de la cabra en las últimas semanas de gestación, el cual brindará los anticuerpos que el cabrito requiere adquiriéndolos por absorción intestinal. Debido a que la cabra posee una placenta de tipo sindesmocorial, esto significa que el epitelio coriónico de la placenta está en contacto directo con los tejidos uterinos ocasionando que durante la vida fetal no haya paso de las inmunoglobulinas de la madre al feto por medio de la sangre, razón por la cual la mayor concentración de anticuerpos la posee el calostro inmediatamente después del parto, por lo que la cría debe consumirlo dentro de las 2 primeras horas postparto <sup>(1,18,22,26)</sup>.

Hay diversos elementos que actúan sobre el volumen de calostro producido por los rumiantes domésticos, así como su composición; la alimentación es uno de ellos, seguida del tipo de parto, número de parto, edad de la madre, además de las diferencias entre cada animal, raza, tiempo de secado, etc <sup>(10,18,19,20,21)</sup>.

En bovinos se menciona que una buena alimentación contribuye notoriamente en la cantidad del calostro producido inmediatamente después del parto, así como en la producción de leche, la presentación de celos y la fertilidad; Medina <sup>(19)</sup> explica que con una alimentación adecuada el peso de la madre será idóneo al momento del parto, a diferencia de una mala alimentación.

Asimismo en las ovejas una mala nutrición durante la preñez o a partir de la 2a. mitad de la gestación, etapa en la cual hay mayor asimilación de los nutrientes de la dieta, limita su capacidad de producir cantidades suficientes de calostro junto con sus secreciones valiosas <sup>(10,20,21)</sup>.

El tipo de parto también contribuye al volumen de calostro producido, a este respecto se encontraron estudios que explican que las ovejas al parir dos o más corderos produjeron mayor cantidad de calostro que las que parieron uno sólo <sup>(12,20,21)</sup>.

En cuanto al número de parto, en vaquillas se comprobó que éste determina en forma importante el volumen de calostro producido, el efecto consistió en que las vaquillas de primer parto produjeron un volumen muy bajo de calostro con respecto a las adultas <sup>(19)</sup>.

Corcy menciona que en los caprinos la edad influye fuertemente en la calidad del calostro ya que en una cabra joven o cabras introducidas recientemente al rebaño, el calostro es de baja calidad con respecto al de una cabra adulta, cuyo microbismo no ha cambiado debido a su continua permanencia en la granja. Señala también que a partir de los 8 años de edad desciende la calidad del calostro <sup>(8)</sup>.

Otro factor que se debe tener presente es que no se colectará suficiente cantidad de calostro disponible para el producto si ha existido un goteo excesivo antes del parto o si ha ocurrido un nacimiento prematuro; igualmente se perderá la calidad del calostro ya que se eliminarán simultáneamente los anticuerpos contenidos en el mismo <sup>(34)</sup>.

Sobre la calidad del calostro, en bovinos se han realizado investigaciones de campo respecto a la transferencia pasiva de inmunoglobulinas de las vacas a los becerros por medio de la ingestión de calostro, lo que ha permitido el desarrollo de una prueba de campo rápida y sencilla, conocida como calostrometría. Esta prueba utiliza un calostrómetro, el cual mide la densidad específica del calostro relacionándola positivamente con la concentración de inmunoglobulinas. Por lo que

este estudio realizado en vacas, clasifica al calostro en tres categorías, las cuales son: "superior" el calostro que tiene de 1.047 g/ml a 1.075 g/ml, uno "mediocre" de 1.035 g/ml a 1.047 g/ml y uno "pobre" contendrá menos de 1.035 g/ml, pero esto no quiere decir que un calostro que tenga una densidad específica de 1.032 g/ml - igual que la leche - tenga semejante concentración de inmunoglobulinas, sino que el calostro siempre contendrá mayor concentración de anticuerpos <sup>(11)</sup>.

En las vacas el calostro no es constante, sino que cambia rápidamente después del parto. Contiene un elevado porcentaje de extracto etéreo y proteína, que se debe principalmente a un aumento de las globulinas. El primer calostro en las vacas presenta una densidad de 1.060 g/ml a 1.080 g/ml <sup>(17)</sup>. En otros estudios la densidad encontrada en el calostro fue en promedio de 1.060 g/ml y después del primer día disminuyó a 1.040 g/ml <sup>(3)</sup>.

Seymour dice que la densidad del calostro se debe al abundante contenido de sustancias nitrogenadas como: caseína, albúmina y globulina, ésta última en mayor cantidad, dicha densidad fue en promedio de 1.060 g/ml <sup>(31)</sup>. Por su parte Fleenor, clasifica al calostro de vaca como excelente cuando presenta una densidad específica entre 1.046 g/ml y 1.076 g/ml <sup>(11)</sup>.

Como ya se dijo la nutrición es un factor que influye sobre la producción de calostro, por lo que una forma de poder explicarla es utilizando la evaluación de la condición corporal la cual constituye una herramienta mediante la cual se puede medir la cubierta del músculo longísimo que se encuentra en los procesos vertical y horizontal de las vértebras lumbares; este método empleado por Honhold refleja en forma confiable la condición corporal y el estado nutricional del animal observándose que mediante una buena alimentación durante la gestación, en la cual es depositada más eficientemente la proteína, los animales estarán en buena condición corporal como para resistir movilización de sus reservas energéticas después del parto <sup>(14,31)</sup>.

En cuanto al peso corporal de vacas, éste no resulta muy confiable como parámetro de medición ya que el contenido de agua y alimento del tracto gastrointestinal influyen mucho en la evaluación final <sup>(38)</sup>.

Asimismo Morand- Fehr reporta que el peso vivo de las cabras varía ya que se está tomando en cuenta el peso del contenido gastrointestinal, del agua, heces y orina <sup>(23)</sup>. En cabras se encontró que durante la gestación su ganancia de peso corporal variaba de 1 a 8 kilogramos, comparada con la de las cabras no gestantes, aparte de los nutrientes que van directamente a la formación del feto y la placenta. Pero ésto, como se mencionó anteriormente es de poca utilidad ya que el peso corporal de las cabras adultas esta en función de diferentes factores entre lo que se encuentran también la raza, la talla de animal , etapa de gestación y la lactación <sup>(31)</sup>. Se observó que una baja condición corporal en las ovejas afecta de manera considerable a sus corderos, provocando una mayor probabilidad de mortalidad prenatal, neonatal y baja sobrevivencia <sup>(5)</sup>.

La condición corporal de los animales refleja su estado nutricional y un animal bien nutrido estará en óptimas condiciones cuando se encuentre en un estado fisiológico de restricción que requiera de sus reservas energéticas, por consiguiente al terminar este estado de restricción no quedará en malas condiciones y no se atrasará el buen funcionamiento de su organismo, continuando con la siguiente etapa, por tal razón es conveniente determinar la relación que pueda existir entre la condición corporal de cada animal y la producción de calostro, ya que se pueden evitar futuros problemas.

## HIPOTESIS

La cantidad y densidad del calostro producido por la cabra al momento del parto tienen una relación directa con su condición y peso corporal.

## OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación que existe entre la cantidad y densidad específica del calostro producido por cabras con su condición y peso corporal antes del parto.

## OBJETIVOS ESPECIFICOS

Determinar el peso y condición corporal de las cabras antes del parto.

Determinar el volumen y densidad específica del calostro producido por las cabras después del parto.

Correlacionar volumen y densidad del calostro producido por las cabras con su condición y peso corporal.

Relacionar el tipo de parto de las cabras con la condición corporal de las mismas por los métodos de medición de la condición corporal.

Relacionar el peso vivo de cabras y cabritos con el tipo de parto de las hembras.

Determinar relación entre el tipo de parto de las cabras con la densidad específica y el volumen de calostro producido.

## MATERIAL Y METODO

Este estudio se llevó a cabo en el Centro de Enseñanza Práctica, Investigación y Extensión en Rumiantes (CEPIER) perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en el Km. 28.5 de la carretera Federal México-Cuernavaca. El Centro se encuentra en un clima templado-subhúmedo (Cw2)(w)b(i)1<sup>(13)</sup>, con una precipitación pluvial de 800-1200 mm anual, una temperatura promedio de 10° C, localizándose a una latitud norte de 19°13' y una longitud oeste de 99°81', se encuentra a una altura sobre el nivel del mar de 2760 m.

Se utilizaron 39 cabras gestantes de tipo lechero, con diferente número de parto, entre el primer y el octavo parto ; consistiendo su alimentación en heno de avena (*Avena sativa*), ensilado de maíz (*Zea maiz*) y concentrado en polvo con 16 % de proteína compuesto de sorgo, pasta de soya, maíz y bicarbonato de sodio, además de que contaban con agua a libre acceso.

La evaluación de la condición corporal se realizó en cada una de las cabras aproximadamente una semana antes de la fecha probable de parto, aplicando dos métodos. El descrito por Honhold <sup>(14)</sup>, que consiste en palpar el músculo longissimo dorsi en la región de las vértebras lumbares, (ANEXO 1) dándole una puntuación de acuerdo a varios criterios como : la prominencia del proceso vertical y horizontal de las vértebras, la cubierta del músculo en las vértebras lumbares (cóncavo o convexo). Este método posee una escala de evaluación de 1-4 con intervalos de medio punto (ANEXO 2), donde :

La evaluación 1 se otorga cuando los ápices de los procesos vertical y horizontal son muy prominentes, teniendo una cubierta de músculo poco extenso, mientras que una evaluación de 4 corresponde a una cubierta completa de músculo en los procesos vertical y horizontal de la vértebras lumbares con poca grasa subcutánea.

El método de Tomaszewski <sup>(35)</sup> consiste en palpar siete puntos específicos del cuerpo del animal : punta de la nalga (músculo semitendinoso), punta del ísquion, músculo de la pierna; fosa del ijar, músculo de la última costilla, músculo de la escápula y músculos pectorales. Este método posee una escala de 1 a 5, iniciando la evaluación a partir de 3.0 con puntos intermedios de 0.3, 0.5 0.8, si al palpar al animal se aprecia dureza su puntuación disminuye y si por el contrario es blanda aumenta (ANEXO 3). Después de evaluar la condición corporal se pesaron las cabras utilizando una báscula de 200 kg y anotándose los datos en una hoja de registro.

Cuando se detectó una hembra en labor de parto se vigiló constantemente hasta que ocurriera el nacimiento y cuando sucedió éste, se realizaron las maniobras básicas como: palpar el abdomen de la madre para percibir si contenía otro producto, vigilar que se acercará a él para limpiarlo, intervenir en caso de que sucediera un parto distósico; después del parto se observó al cabrito que estuviera en buenas condiciones y que la madre lo secara.

Posteriormente se ordeñó a la cabra hasta obtener la mayor parte del calostro acumulado en la ubre, se midió el volumen producido en una probeta después se vació una pequeña cantidad en un tubo de ensaye para medir su densidad específica por medio de un urodensímetro <sup>(4)</sup>. Para este trabajo también se registró el peso de los cabritos. Se prosiguió con el manejo habitual para los recién nacidos que fue, desinfectar su cordón umbilical y proporcionarles el calostro por medio de un biberón, después se colocaron junto a su madre. Se registró además el tipo y número de parto.

Con los datos obtenidos se realizó análisis de varianza para un diseño de bloques al azar bloqueando por tipo de parto y pruebas de correlación, de las variables siguientes: condición corporal (CC), peso corporal (PC), volumen de calostro producido por cada cabra, densidad específica del mismo (DE), peso de los cabritos y tipo de parto <sup>(29)</sup>.

## RESULTADOS

El cuadro 1 muestra los resultados obtenidos de la evaluación de la condición y peso corporal de las cabras antes del parto. Se destaca que las cabras se encontraban con CC regular, ya que ninguna obtuvo una calificación elevada. El promedio de la CC evaluada por el método de Tomaszewski fue de 2.8 y por el Método de Honhold fue de 2.0. En cuanto al PC de las cabras el menor fue de 37 kg y el mayor de 62.5 kg. Resaltando la gran diferencia entre ambos; asimismo el promedio del peso del cabrito al nacimiento fue de 2.7 kg.

En la figura 1 se observa la distribución de la CC de las cabras obtenida por el método de Tomaszewski donde existe un 63% de cabras que se encuentran entre el rango de 2.5 a 3.5; sin embargo se percibe que ninguna de las cabras alcanzaron una evaluación alta de 4-5, sino que se mantuvieron en el centro de la escala.

Por el método de Honhold la CC de las cabras antes del parto tiende a disminuir conforme se acerca al extremo más alto de la escala (figura 2), donde se encontró un 8% en la evaluación de 3. Mientras que entre 1.5 y 2.0 existe un 73%.

En el cuadro 2 se aprecian los valores obtenidos de volumen y DE del calostro producido los cuales fueron en promedio de 415 ml y 1.044 g/ml. respectivamente, es importante destacar la variación tan grande en la primera variable sobre todo cuando por fines de análisis estadístico el máximo y mínimo que fueron de 2950 ml y 25 ml se eliminaron para obtener una distribución normal, igualmente se observa una variación en la densidad específica del calostro.

El cuadro 3 muestra la cantidad mínima de calostro producido que fue de 60 ml y la máxima de 1450 ml con su respectiva densidad específica al momento del parto, la cual resultó ser de 1.052 y de 1.040 g/ml. Asimismo el promedio de la cantidad calostro fue de 415 ml con una DE promedio de 1.044 g/ml, existiendo entre el volumen producido y su DE una correlación negativa ( $r = -0.02$ ) ( $p > 0.05$ )

En la figura 3 se observa la relación entre la CC que poseen las cabras antes del parto evaluadas por el Método de Honhold y la DE del calostro donde existe evidencia estadística significativa ( $P=0.0254$ ), y las cuales poseen una correlación mayor del 40 %.

En la figura 4 se aprecia una correlación del 31 % entre la cantidad de calostro producido y el peso corporal de las cabras con evidencia estadística significativa ( $p= 0.0279$ ).

En el cuadro 4 se muestra la relación entre el tipo de parto y la CC de las cabras, donde el promedio de la evaluación realizada por el método de Tomasewski para las hembras de parto simple fue de 3.11 y las de parto gemelar fue de 2.82 existiendo diferencia estadística significativa ( $P =0.0322$ ).

En el cuadro 5 se advierte la relación entre el tipo de parto y el peso vivo de las cabras ; donde las que parieron una cría pesaron en promedio 46.21 kg y las que tuvieron dos crías su peso promedio fue de 52.41 kg, obteniéndose así diferencia estadística significativa ( $P= 0.0001$ ). Respecto a los cabritos de parto simple su peso promedio fue de 2.90 kg y de 2.54 kg para el parto gemelar.

Se observa en el cuadro 6 la relación entre el tipo de parto con la DE y volumen de calostro producido por las cabras, donde el promedio de la DE del calostro de las cabras que parieron una cría fue de 1.047 g/ml, siendo mayor que para las de parto gemelar de 1.042 g/ml sin diferencia estadística significativa. Asimismo el promedio de calostro producido por las cabras de parto simple fue de 395.20 ml. y de 436.96 ml. para el parto gemelar que aunque fue mayor cantidad, no existió diferencia estadística significativa ( $P>0.05$ ).

## DISCUSION

### CONDICION CORPORAL.

El promedio obtenido en la evaluación de la CC por el método de Tomasewski (cuadro 1) las cabras se encontraron dentro de un rango aceptable que va de 2.5 a 3.5, cayendo dentro de este rango el 61 % de la muestra evaluada. Se encontró una tendencia central sobre la escala indicando que las cabras no están ni delgadas ni obesas. Es importante destacar que ningún animal obtuvo una alta calificación tanto para los métodos de Tomasewski como de Honhold (4-5 o 5, respectivamente).

Utilizando el método de Honhold se encontró que un 40% de las cabras que fueron evaluadas llegaron al parto con una CC de 1.5, otro 48% entre 2.0 y 2.5, sin embargo hay que tener en consideración que este método se ha aplicado a cabras de propósito cárnico y las cabras del presente trabajo fueron de tipo lechero, por lo que éstas últimas tienen una constitución física más delgada, esto no significa que el método no pudiera funcionar para estos animales sino que la escala debería ser modificada o los resultados ser interpretados de otra forma.

Morand-Fehr<sup>(23)</sup> reporta que las cabras deben tener una CC de 2.25 a 3.5 en la segunda mitad de la gestación, un poco antes del parto una CC de 2.75-3.5 y después del parto una CC que no sea inferior de 1.25 (escala 1-5), concluyéndose que las cabras deben alcanzar una condición corporal adecuada para resistir la movilización de sus reservas después del parto y posteriormente debido también al período de lactación, lo cual si cumple para la evaluación hecha por el método de Tomasewski, pero no así con la calificación dada por el método descrito por Honhold, esto puede deberse a que la escala es pequeña (1-4)

Se puede observar (figura 3) la correlación que existe entre la CC evaluada por el Método de Honhold (40%) donde resalta que a mayor CC de las cabras, mayor será la DE del calostro al momento del parto, lo cual supone que hay

otros factores que influyeron en la densidad o la composición del calostro, Jiménez <sup>(15)</sup>.

El promedio en la CC de las cabras de parto simple evaluadas por el método de Tomaszewski, fue de 3.0 tal y como se muestra en el cuadro 4 presentan diferencia estadística significativa ( $p < 0.05$ ) con respecto al parto gemelar que fue de 2.8; por lo que las cabras poseen una condición menor cuando se encuentran gestando dos crías, que cuando sólo gestan una, ya que los dos productos demandan mucho más energía y por lo tanto la madre se ve obligada a movilizar sus reservas. Sin embargo esto no fue evidente con la calificación obtenida con el método de Honhold.

Respecto a los resultados obtenidos entre la CC y el peso del cabrito al nacimiento, se encontró que por el método Tomaszewski y el de Honhold no hubo diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ); a este respecto reporta Al-Sabbagh <sup>(6)</sup> que la CC de la oveja no afecta el peso del cordero después del nacimiento.

### DENSIDAD Y VOLUMEN DE CALOSTRO

Los valores obtenidos sobre el promedio, máximo y mínimo de la DE del calostro producido al momento del parto (mostrados en el cuadro 2) son 1.044 g/ml, 1.080 g/ml y 1.025 g/ml respectivamente siendo similares a lo encontrado por Alarcón <sup>(4)</sup> en el mismo tipo de cabras, los cuales en aquel estudio resultaron ser respecto a la densidad específica tener un promedio de 1.048 g/ml, para el mínimo de 1.020 g/ml y para el valor máximo de 1.070 g/ml. Es importante notar que la densidad promedio del calostro de vaca reportados por Fleenor <sup>(11)</sup> es de 1.046-1.076 g/ml parecido a lo que se encontró en este trabajo, sin embargo la DE del calostro de vaca tiende a ser superior como lo reporta Seymour <sup>(31)</sup> que es de 1.060 g/ml.

La cantidad de calostro resultó tener una tendencia a una correlación negativa ( $r = -0.02$ ) con la DE sin existir significancia estadística ( $p > 0.05$ ). Esta correlación indica que a mayor cantidad de calostro producido la DE es menor, lo cual puede concordar con lo que ocurre con la cantidad de sólidos de la leche. Sin embargo, no se debe dar por hecho que un calostro con DE alta protegerá completamente al cabrito contra enfermedades, sino que existen más factores que intervienen en la transmisión de la inmunidad pasiva de los cabritos y la resistencia de éstos, tal y como reportan Seymour<sup>(31)</sup>, Donovan<sup>(9)</sup>.

En el cuadro 6 se observa el promedio de la DE y el volumen de calostro para parto simple (1.047 g/ml y 395 ml) y para parto doble (1.042 g/ml y 436 ml) no existiendo diferencia estadística significativa ( $p > 0.05$ ), contrario a lo que mencionan Mellor y Murray<sup>(20)</sup>, Gallo y Davies<sup>(12)</sup> en sus trabajos con borregos, que si la madre pare dos o más crías ésta producirá mayor volumen de calostro. Una de las razones de que la variación en el volumen de calostro producido fue muy grande es tal vez por la diferencia en el número de parto de las cabras.

### PESO CORPORAL

Existe una correlación del 31% entre el peso corporal de la cabra y el volumen de calostro producido, donde las cabras que poseen un peso vivo arriba del promedio produjeron una cantidad mayor de calostro que las cabras con peso por debajo del promedio, aunque no se han encontrado reportes en cabras que expliquen esta relación, se sabe que también hay otros factores en vacas como : edad, alimentación que determinan la cantidad de calostro producido Medina<sup>(19)</sup>.

Tanto en el peso de la cabra y como el del cabrito, existe diferencia estadística significativa ( $p < 0.01$  y  $p < 0.05$  respectivamente) en relación al tipo de parto, por lo que se expone que las cabras tendrán un peso mayor cuanto más crías gesten. Asimismo los cabritos que provinieron de parto simple pesaron en promedio 2.9 kg y los de parto doble tuvieron un peso promedio de 2.54 kg. Russell y

Doney <sup>(26)</sup> reportan que los corderos al nacer si provienen de parto doble pesan menos que los de parto simple ; igualmente Robinson <sup>(27)</sup> menciona que conforme aumenta el tamaño de la camada el peso de los corderos al nacimiento disminuye; con esto se puede explicar que debido a que los cabritos compiten por los nutrientes es más lento y pobre su crecimiento.

## CONCLUSIONES

En este trabajo se encontró que hay correlación significativa entre la cantidad de calostro y el peso vivo de las cabras, más no con la condición corporal.

También se encontró que existe correlación entre la condición corporal utilizando el método de Honhold con la densidad específica del calostro producido al momento del parto.

Por otro lado se encontró que las cabras de parto doble tenían mejor CC (método de Tomaseski) y mayor peso que las de parto simple, sin embargo las crías de éstas últimas fueron más pesadas que las de parto gemelar.

La evaluación de la condición corporal de las cabras, permite mantenerlas en mejor estado en cada etapa fisiológica evaluando indirectamente la alimentación

Se requieren llevar a cabo más estudios sobre la relación entre la condición corporal y la alimentación con la producción de calostro de las cabras siendo de gran importancia realizar un trabajo donde se controle la alimentación.

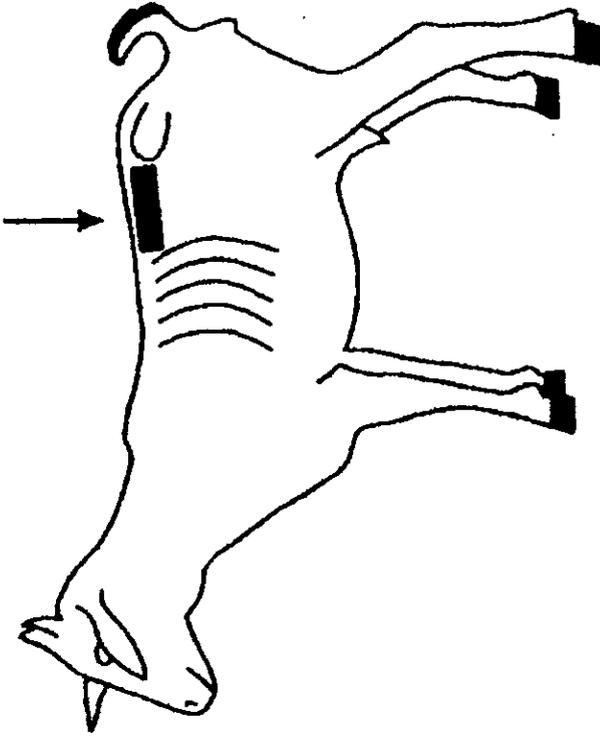
## LITERATURA CITADA

1. Agraz, G. A. : Caprinotécnica tomo 1 y 2, Limusa, México, D.F., 1989.
2. Agraz, G. A. : Cría y explotación de la cabra en América Latina, Hemisferio Sur, Buenos Aires, Argentina, 1991.
3. Alais, C. : Ciencia de la leche, Continental, 1a edición, México, D.F., 1971.
4. Alarcón, M. M. L. : Determinación de inmunoglobulinas séricas en cabritos y su relación con la presentación de problemas digestivos y respiratorios, Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet. y Zoot. UNAM, México, D.F, 1997.
5. Al-Sabbagh, T. A, Swanson, L. V y Thompson J. M. : The effect of ewe body condition at lambing on colostral immunoglobulin G concentration and lamb performance, J. Anim. Sci., 1995, 73 : 10, 2860-2864.
6. Arbiza, A. S. : Producción de caprinos, 1a. edición, AGT editor, México, D.F, 1986.
7. Campbell, S. G. : Colostrum crucial first meal for lambs, The Shepherd, Febrero, 1986, 31 : 6-9.
8. Corcy, J. C. : La cabra, Mundi Prensa, Barcelona, España, 1991.
9. Donovan, G. A., Badinga, L. Collier, R.J., Wilcox, C.J and Braun, R.K. : Factors influencing passive transfer in dairy calves, J.Dairy.Sci.1986, 69 :754-759.
- 10.Eales, A. y Small, J. :El parto de las ovejas, Acribia, Zaragoza, España, 1986.
- 11.Fleenor, W. A. y Stott, G. H. : Hidrometer test for estimation of immunoglobulin concentration in bovine colostrum, J. Dai. Sci.1980, 63 :973-977.
- 12.Gallo, C. y Davies, A. R. : Relación entre tamaño de la camada y características del calostro en ovejas Cambridge y Suffolk X Cambridge., Arch. Med. Vet. 1987, 19 : 47-55.
- 13.García, E. : Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen ; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana, 4a edición, Facultad de Economía, México, D.F. 1987.

14. Honhold, N, Petit, H y Halliwell, R. : Condition scoring scheme for small east African Goats in Zimbabwe, Trop. Anim. Hlth. Prod. 1989, 21 : 121-127.
15. Jiménez, T. M. : Utilización del calostro acidificado para la alimentación, Tesis de licenciatura, Fac. Med. Vet y Zoot. UNAM, México, D.F., 1979.
16. Kruse, V. : Yield of colostrum and inmunoglobulin in cattle at the milking after parturition. Anim. Prod. 1970, 12 :619-626.
17. Lerche, M. : Inspección veterinaria de la leche, Acribia, Zaragoza, España, 1969.
18. Mayén, M. J. : Explotación caprina, Trillas, México, D.F., 1989
19. Medina, C. M. : Medicina productiva en la crianza de becerras, Limusa, 1a. edición, México D.F., 1994.
20. Mellor, D. J y Murray, L. : Effects of maternal nutrition on udder development during late pregnancy and on colostrum production in Scottish Blackface ewes with twin lambs. Res. in Vet. Sci., 1985 :39 : 230-234.
21. Mellor, D. J. y Murray, L. : Making the most of colostrum at lambing. Vet. Rec., 1986 : 118 : 351-353.
22. Micusan, V. V., Boulay, G. y Borduas, A. G. : The role of colostrum on the occurrence of inmunoglobulin G subclasse and antibody production in neonatal goats, Can. J. Comp. Med., 1976, 40 : 184-189.
23. Morand-Fehr, P ; Hervieu, J. and Santucci, P. : Notation de l'état corporal : à vos stylos I, La Chevre, 1989, 175 :39-42.
24. Peñúfuri, M. F. : Cual es la importancia de la cabra en la ganadería, Síntesis Lechera, 1986, 1 : 43-44.
25. Quittet, E. : La cabra, Mundi Prensa, Madrid, España, 1978.
26. Rabbani, Sajjad ; Irfan, Muhammed. : Studies on the transfer of maternal inmunoglobulins in kids, Archivia Veterinaria, tomo XIX, Redactia de propaganda tehnica agrícola, 1990.
27. Robinson, J. J. : The influence of maternal nutrition on ovine foetal growth. Proceeding of the Nutrition Society 1977 , 36 : 9-16.

28. Russell, A. J. F, Doney, J. M. y Gunn, R. G. : Subjetive assessment of body fat in live sheep, J. Agric. Sci., 1969, 72 : 451-452.
29. SAS Institute Inc. SAS/STAT User's guide, versión 6, vol 2 Can, N.C. 1989.
30. Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural, (SAGAR), Anuario estadístico de Producción pecuaria de los Estados Unidos Mexicanos, 1996.
31. Seymour, W. M. : Effects of a colostrum substitute and of dietary Brewer's yeast on the health and performance of dairy calves, J. Dai. Sci., 1995, 78 : 412-420.
32. Smith, M. C y Sherman, D.M. : Goat Medicine, Lea and Febiger, Estados Unidos, 1994
33. Speedy, A. W. : Progress in sheep and goat research, CAB International, Reino Unido, 1992.
34. Tizard, I. : Inmunología Veterinaria, 3 edición, Interamericana, México, D.F. 1987.
35. Tomaszewski, A. : Body Condition Score (BSC). System for beef cattle, Topic in Veterinary Medicine, otoño, 1992.
36. Yabuta, B. AK y Medina, C. M. : Condición corporal, evaluación como diagnóstico preventivo. Memorias del Curso Internacional Teórico- Práctico de Actualización en el Diagnóstico de las Enfermedades más frecuentes en Bovinos. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. 1995.

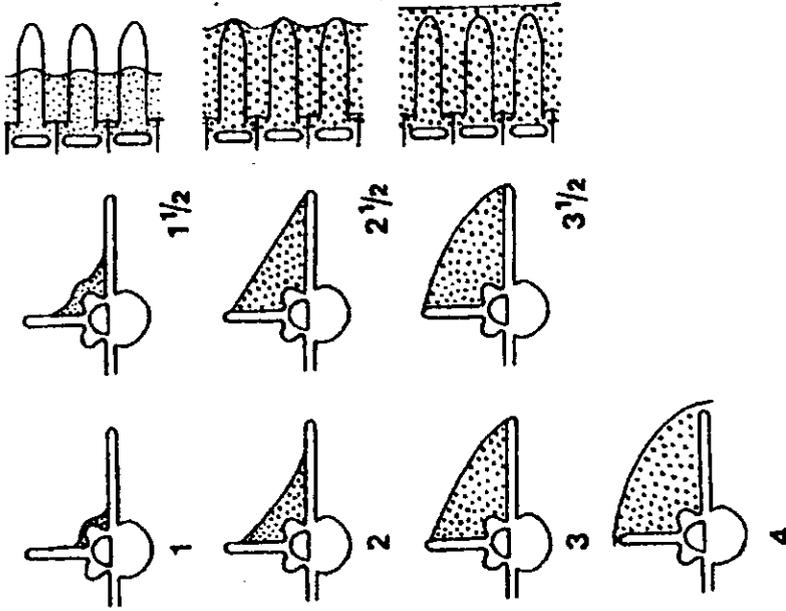
REGIÓN USADA PARA EVALUAR  
CONDICIÓN CORPORAL



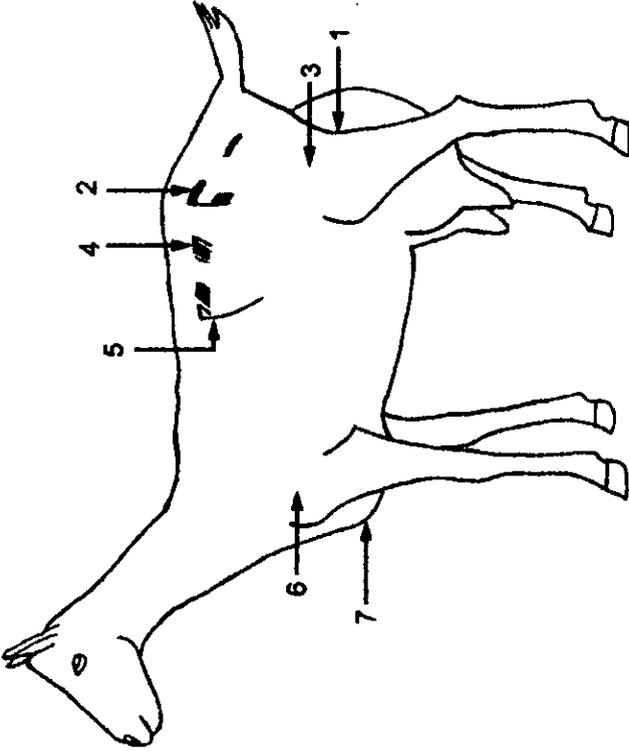
ANEXO 1

METODO HONHOLD DE EVALUACION DE CONDICION CORPORAL

(Honhold, 1989)



**ANEXO 2**  
 REPRESENTACION DE LA MASA MUSCULAR EN LAS VERTEBRAS LUMBARES  
 CON INTERVALOS DE MEDIO PUNTO EN EL METODO HONHOLD.  
 (Honnhold, 1989)



1. Músculo semitendinoso
2. Punta del isquión
3. Músculo de la pierna
4. Fosa del ijar
5. Músculo de la última costilla
6. Músculo de la escápula
7. Músculos pectorales

**ANEXO 3**  
**METODO TOMASEWSKI DE EVALUACION DE CONDICION CORPORAL.**

**CUADRO 1. Promedios obtenidos de la condición corporal y peso de las cabras antes del parto.**

Variable	Promedio	Máximo	Mínimo
Condición Corporal Método Tomasewski	2.8	3.8	2.3
Condición Corporal Método Honhold	2	3	1
Peso de la cabra (kg)	49.43 ± 6.14	62.5	37
Peso del cabrito (kg)	2.7 ± 0.41	3.8	2

**CUADRO 2. Valor promedio, mínimo y máximo de la densidad específica y el volumen de calostro producido por las cabras después del parto.**

<b>Variable</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
<b>Volumen de calostro (ml)</b>	<b>415.71 ± 310.71</b>	<b>60</b>	<b>1450</b>
<b>Densidad Específica del calostro (g/ml)</b>	<b>1.044 ± 0.012</b>	<b>1.025</b>	<b>1.080</b>

**CUADRO 3. Relación entre el calostro producido al momento del parto con su densidad específica.**

Valores	Volumen de calostro (ml)	Densidad Específica (g/ml)
Promedio	415.71 ± 310.71	1.044 ± 0.012
Mínimo	60	1.052
Máximo	1450	1.040

**CUADRO 4. Relación entre el tipo de parto y la condición corporal de las cabras evaluadas por ambos métodos.**

Variable	Tipo de parto	
	Simple	Gemelar
Condición Corporal (Tomasewski) promedio	3.0a	2.8b
Condición Corporal (Honhold) promedio	2.0a	1.5a

literales diferentes por renglón diferencia estadística significativa  $P < 0.05$

**CUADRO 5. Relación entre el tipo de parto con el peso vivo de la cabra y del cabrito.**

Variable	Tipo de parto	
	Simple	Gemelar
Promedio peso corporal de la cabra (kg)	46.21a	52.41b
Promedio peso corporal del cabrito (kg)	2.9a	2.5b

literales diferentes por renglón diferencia estadística significativa  $P < 0.01$  y  $P < 0.05$ .

**CUADRO 6. Relación entre el tipo de parto con la densidad específica y volumen de calostro producido por las cabras.**

Variable	Tipo de parto	
	Simple	Gemelar
Promedio densidad específica (g/ml)	1.047a	1.042a
Promedio volumen de calostro (ml)	395.20a	436.96a

literales diferentes por renglón diferencia estadística significativa  $P > 0.05$ .

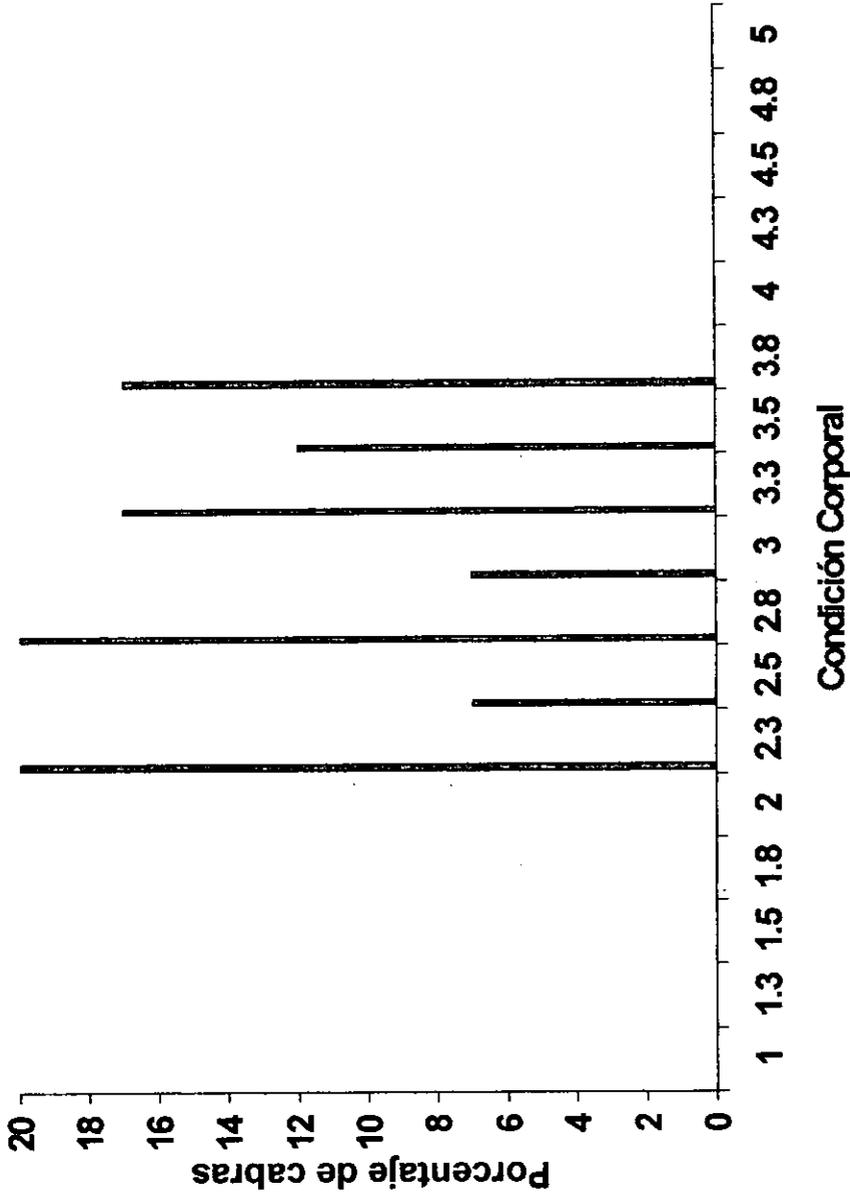
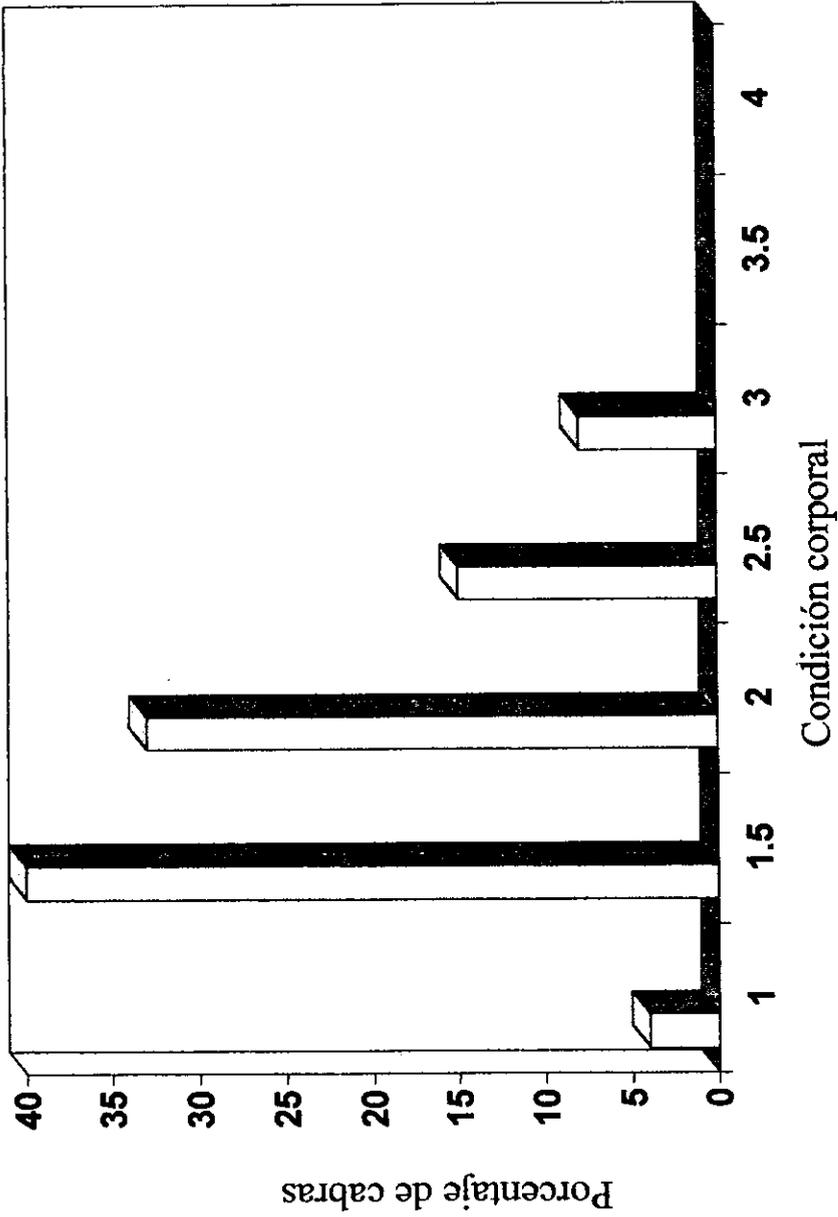


FIGURA 1. Porcentaje de cabras evaluadas antes del parto por el método Tomasewski.



**FIGURA 2.** Porcentaje de cabras evaluadas antes del parto por el método Honhold.

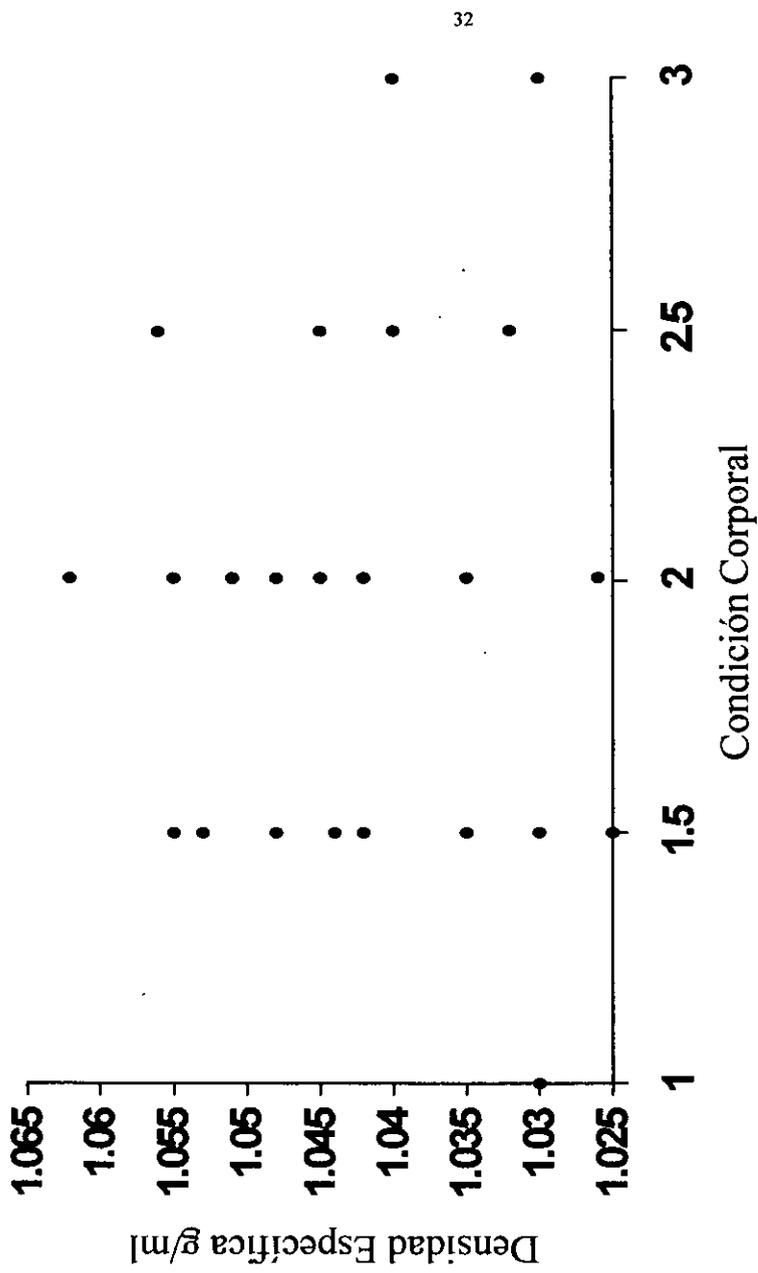


FIGURA 3. Correlación entre condición corporal de la cabra y la densidad específica de calostro producido después del parto.

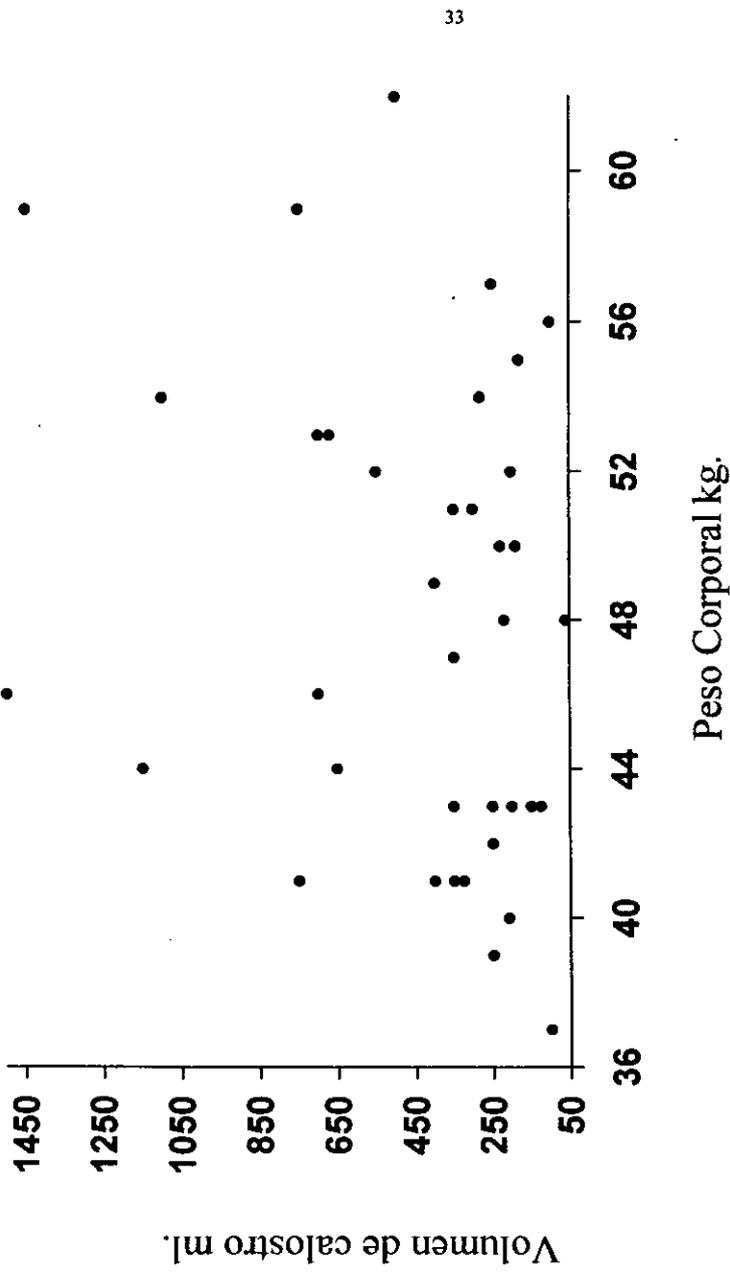


FIGURA 4. Correlación entre peso corporal de la cabra antes del parto y el volumen de calostro producido después del parto.