



**UNIVERSIDAD DE CHILE**

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS



DETERMINACIÓN DE ALGUNOS FACTORES QUE  
AFECTAN EL PESO AL NACIMIENTO Y EL CRECIMIENTO  
TEMPRANO EN CABRITOS CRIOLLOS DE LA  
PRECORDILLERA DE LA REGIÓN METROPOLITANA

**FELIPE ARTURO ARIAS MONSALVE**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal

**PROFESOR GUIA: MARIO DUCHENS ARANCIBIA**

SANTIAGO, CHILE  
2006

## ÍNDICE

1. Resumen.....	4
2. Summary.....	6
3. Introducción.....	8
4. Revisión Bibliográfica.....	10
4.1. Tendencias Actuales de Consumo.....	10
4.2. Antecedentes Generales del Rubro Caprino.....	12
4.2.1. Situación Caprina Mundial.....	13
4.2.1.1. Producción de Leche y Queso Caprino.....	15
4.2.1.2. Producción de Carne Caprina.....	17
4.2.2. Situación Caprina Nacional.....	18
4.2.2.1. Situación de la Producción de Leche y Queso en Chile.....	19
4.2.2.2. Situación de la Carne Caprina en Chile.....	22
4.3. Condición Corporal.....	23
4.4. Tipo de Parto.....	25
4.5. Crecimiento Fetal y Peso al Nacimiento.....	26
4.6. Crecimiento.....	29
5. Objetivos.....	34
5.1. Objetivo General.....	34
5.2. Objetivos Específicos.....	34
6. Materiales y Métodos.....	35
6.1. Lugar y Duración del Estudio.....	35
6.2. Materiales.....	35
6.3. Método.....	36
7. Análisis de la Información.....	37
7.1. Análisis del Peso al Nacimiento.....	37
7.2. Análisis del Peso a los 45 Días.....	38

8. Resultados y Discusión.....	39
8.1. Indicadores Generales.....	39
8.2. Efecto del Predio Sobre el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	40
8.3. Efecto de la Condición Corporal de la Madre Al momento del Parto Sobre el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	42
8.4. Efecto del Numero Ordinal de Parto Sobre el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	46
8.5. Efecto del Sexo en el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	50
8.6. Efecto del Tipo de Parto Sobre el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	53
8.7. Efecto del Peso de la Madre al Momento del Parto Sobre el Peso de los Cabritos al Nacimiento y a los 45 Días.....	55
8.8. Efecto del Peso al Nacimiento de los Cabritos Sobre el Peso de los Cabritos a los 45 Días.....	56
9. Implicancias.....	57
10. Conclusiones.....	59
11. Referencias.....	60

## 1- RESUMEN

Los caprinos se han considerado un importante medio de subsistencia para pequeños y medianos productores. La producción caprina surge como una interesante alternativa en la diversificación de la oferta de productos agropecuarios inocuos. Sin embargo, para lograr esto es necesario la actualización de la información existente.

El presente trabajo tuvo como objetivo cuantificar el efecto de algunos factores sobre el peso al nacimiento y el peso a los 45 días de cabritos criollos, así como la tasa de crecimiento en el período. Los factores considerados fueron: predio, condición corporal (CC) de la madre, número ordinal de parto (NOP), sexo, tipo de parto, peso de la madre y peso al nacimiento según correspondiese.

El estudio se realizó en dos predios, ubicados en el kilómetro 14 y en el kilómetro 24 del sector de El Alfalfal, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana. Se utilizaron 255 cabras criollas y las crías nacidas de estas. La información recolectada se analizó a través de análisis de varianza utilizando el método GLM.

Se observó una parición del 76% de las hembras encastadas, con una prolificidad promedio de 1,47 crías por hembra parida, lo que corresponde a un 112% de parición. Los promedios de peso al nacimiento y a los 45 días fueron 3,51 kg y 10,8 kg respectivamente, lo que concuerda con lo observado en estudios nacionales e internacionales. No se observó un efecto estadísticamente significativo ( $p > 0,05$ ) del predio sobre el peso al nacimiento como sobre el peso a los 45 días, debido a que la ubicación, vegetación, raza y manejos a los cuales estaban sometidos los animales eran similares. Se observó un efecto significativo de la condición corporal de la madre al momento del parto ( $p = 0,016$ ) sobre el peso al nacimiento, pero no sobre el peso a los 45 días de los cabritos ( $p > 0,05$ ), aunque se aprecia una tendencia a que los pesos vayan aumentando linealmente a medida que la condición corporal de la madre es mayor. Este resultado se atribuyó al estrecho rango de CC de las hembras y a que el grupo de mayor condición corporal presentó un mayor porcentaje de partos múltiples.

Las crías nacidas de madres de NOP 3 fueron significativamente ( $p = 0,004$ ) más pesadas al momento del parto que las crías de madres de NOP 1 y 2. A su vez

las crías nacidas de madres de NOP 2 y 3 fueron significativamente más pesadas ( $p = 0,01$ ) que las crías de madres con NOP 1 a los 45 días de edad. Resultado que concuerda con lo descrito por otros estudios los que muestran una relación positiva entre el peso al nacimiento y la edad de la madre. Los cabritos provenientes de partos simples fueron significativamente más pesados que los cabritos provenientes de partos múltiples tanto al momento del nacimiento ( $p = 0,006$ ) como a los 45 días de edad ( $p = 0,001$ ), resultado que concuerda con lo descrito en la literatura en cuanto que las crías nacidas de partos múltiples tienen menor peso al nacimiento y menor ganancia de peso que las crías nacidas de partos simples. El sexo no tuvo un efecto significativo sobre el peso al nacimiento ( $p = 0,05$ ). Sin embargo al comparar los pesos de las crías a los 45 días la diferencia se vuelve estadísticamente significativa ( $p = 0,02$ ). Las diferencias obtenidas son levemente menores que las descritas en otros estudios, pero se mantiene la tendencia a que las crías machos tengan mayor peso al nacimiento y mayor ganancia de peso que las hembras. El peso de la madre al momento del parto no tuvo un efecto significativo ( $p > 0,05$ ) sobre el peso al nacimiento y a los 45 días de los cabritos, resultado que se atribuyó al estrecho rango de CC de las hembras en el estudio. Las crías que pesaron más al momento del parto fueron significativamente ( $p \leq 0,03$ ) más pesadas a los 45 días que las crías que nacieron con un peso menor, resultado que se puede atribuir a que las crías con mayores ganancias de peso seguramente provenían de partos simples.

Se puede concluir que el NOP y el tipo de parto tienen una fuerte influencia sobre el peso al nacimiento de los cabritos y además, en conjunto con el sexo y el peso del cabrito al nacimiento tienen una gran influencia sobre el crecimiento posterior de estos. El hecho de que no existieran diferencias entre los promedios de ambos predios indica la similitud que existe entre ambos. Por otro lado, si bien la CC de la madre solo tuvo un efecto significativo sobre el peso de los cabritos al momento del parto, es uno de los factores más importantes a tomar en cuenta si se quiere mejorar la productividad de este tipo de explotaciones.

## 2- SUMMARY

Goats are considered an important way of subsistence for small and medium farmers. Goat production arises like an interesting alternative in the diversification and safety of food of animal origin. However, to meet this goal, it is necessary to update the information available.

The aim of this work was to quantify the effect of some factors on birth weight and weight at 45 days of life, and the growing rate during this period, in Criollo goats. The factors studied were: farm, body condition score of the dam (BCS), parturition number (NOP), sex, litter size, mother's weight and birth weight.

The study was carried out in two farms, located in kilometer 14 and in kilometer 24 of El Alfalfal sector, commune of San Jose de Maipo, Metropolitan Region. Two hundred and twenty five Criollo goats and their kids were used. The information was analyzed through analysis of variance using the GLM procedure, for studying weight at birth and at 45 days of life.

There was a 76% kidding rate by bred goat, with an average of 1.47 kids by parturition, which correspond to a 112% kidding rate by kidding doe. The average birth at weight was of 3.51 kg and at 45 days of age it was 10.8 kg. These figures are in agreement with those reported in other studies. There were no significant effects ( $p > 0.05$ ) of the farm on both the birth weight and at 45 days of age. This is probably due to the similar location, breed and general management between the two farms.

A significant effect ( $p = 0,016$ ) of the body condition at kidding on the birth weight of the kids was observed. There was not a significant effect ( $p > 0,05$ ) of the dam body condition on weight at 45 days, although a tendency of a linear increase in weigh with higher body condition score of the dam was observed. This result was associated to the close rank of the body condition scores in the study and to the higher percentage of multiple kiddings within the group of higher body condition.

Kids born from dams with NOP 3 were significantly ( $p = 0.004$ ) heavier at parturition than those born from dams with NOP 1 and 2. Kids born from dams with NOP 2 and 3 were significantly ( $p = 0.01$ ) heavier than the kids of mother with NOP

1 at 45 days of age. This finding agrees with other studies that show a positive relation between birth weight and dam age.

Kids born from single parturition were significantly heavier than kids born from multiple parturition, both at birth ( $p = 0.006$ ) and at 45 days of age ( $p = 0.001$ ), whereas kids born from multiple parturitions had lower birth weight and lower daily weight gain than kids born from a single parturition.

There was not a significant effect ( $p=0.06$ ) of the sex on birth weight. The difference was significant ( $p = 0.02$ ) when comparing the kids weight at 45 days of age. The differences observed are slightly smaller than those described in other studies, but they follow the tendency that male kids have a higher birth weight and a greater daily gain than females.

The weight of the dam at kidding did not have a significant effect ( $p > 0.05$ ) on birth weight and at 45 days of age of the kids, which can be attributed to the close rank of female's body condition scores in the study.

Kids that weighted more at birth were significantly ( $p = 0.03$ ) heavier at 45 days than kids born with a smaller weight, result that can be attributed to the fact that the kids with greater weight gain generally came from single parturition.

It is concluded that NOP and litter size have a strong influence on birth weight, and, together with the sex and birth weight, they have a great influence on the later growth of the kids. The fact that the results were no different between the both farms indicates that they had similar conditions. On the other hand, although the body condition score of the dam had a significant effect on the kid's weight only at birth, this is one of the most important factors to consider if improving the productivity of this type of exploitations is wanted.

### 3- INTRODUCCIÓN

Los pequeños rumiantes son un grupo importante de animales constituidos por las especies caprina y ovina. Tienen una importante capacidad de utilizar eficientemente las praderas y sobre todo de las praderas naturales, lo que les permite generar productos a bajo costo.

Las cabras son explotadas preferentemente en la III, IV y V regiones del país por los llamados comuneros, también en la VI, VII, IX y región Metropolitana, contribuyendo a la alimentación e ingresos para el hogar (Troncoso, 1988). Además cabe destacar el surgimiento en los últimos años de varias explotaciones comerciales sobre todo en la zona central del país.

La producción caprina en Chile se realiza principalmente en áreas marginales y de baja productividad, con alimentación fundamentalmente a base de praderas y arbustos. Los manejos a los cuales están sometidos los animales en estos sistemas generalmente son bastante simples: las cabras se liberan a la pradera en la mañana después de la ordeña, y son encerradas en la tarde. El manejo reproductivo tiende a ser a través de temporadas de encaste definidas, aunque los problemas son evidentes ya que éstas duran más de lo necesario, hay encaste de animales a temprana edad y los machos generalmente pasan todo el año junto con las hembras. Por otro lado, la renovación de la masa es lenta y es frecuente encontrar animales viejos que aún se mantienen en producción. Los registros son casi inexistentes y en su mayoría los productores ignoran la cantidad de animales que poseen y desconocen la cantidad de animales que entran al encaste. Algunos productores han comenzado una lenta introducción de razas especializadas para aumentar la producción, aunque la mayor parte de la masa está constituida por cabras criollas.

Frente a esta realidad, también se aprecia un sector comercial de creciente importancia, con animales de razas especializadas, uso de mano de obra externa,



manejo más intensivo de la pradera, mayor tecnología y distintos grados de confinamiento.

Los cambios en los hábitos de consumo, la búsqueda de calidad en los productos y los tratados de libre comercio alcanzados por el país en los últimos años, han generado nuevas e importantes expectativas económicas para el sector, que sin duda obligarán a la modernización de los sistemas de producción caprina. En los últimos años se han desarrollado diferentes planes de fomento a la agricultura caprina campesina, a través de ayuda a los campesinos, como la introducción de nuevas razas y fomento de la asociatividad. En algunos casos estos planes han sido exitosos. Sin embargo, es una condición necesaria para asegurar estos planes de fomento actualizar la información sobre el rendimiento de los sistemas existentes, así como evaluar y validar sistemas productivos que puedan ser considerados como modelos para incrementar la sustentabilidad de la explotación de la especie y aprovechar la expansión de los mercados.

## **4- REVISIÓN BIBLIOGRAFICA**

### **4.1. TENDENCIAS ACTUALES DE CONSUMO**

En líneas generales, los hábitos alimentarios se estructuran de acuerdo a la oferta alimentaria existente en un momento dado, que depende en buena medida de factores geográficos, climatológicos, aspectos políticos y económicos. La elección de los alimentos que forman parte de una dieta se produce por la compleja interacción entre procesos biológicos, sociales y culturales, entre los cuales, las preferencias y aversiones alimentarias, los valores, el simbolismo y las tradiciones junto a las características organolépticas del alimento juegan un papel importante (Castillo y León 2002).

Las tendencias actuales del consumo de alimento en el mundo muestran una creciente preocupación de la ciudadanía por la seguridad alimentaria en términos del carácter inocuo de los alimentos, ya que la población de una u otra forma se ha visto influenciada, principalmente por una mayor debilidad inmunológica y por el surgimiento de nuevos patógenos en los alimentos (Schmidt, 2002).

En la actualidad numerosos estudios epidemiológicos sugieren que la dieta y la nutrición están relacionadas con el desarrollo de patologías de gran prevalencia y algunas de elevada mortalidad en nuestro medio, como son las enfermedades cardiovasculares, obesidad, diabetes, osteoporosis, anemia, algunos tipos de cáncer y otros (Castillo y León 2002). Estas patologías son probablemente los mayores factores a tomar en cuenta por los consumidores al momento de escoger los alimentos. Otros factores como la aparición de la encefalopatía espongiforme bovina (BSE) en el Reino Unido y su relación con la enfermedad de Creutzfeldt-Jacob en humanos han tenido un gran impacto en el consumo de carne bovina en Europa. Además, la aparición de la fiebre porcina, seguida por un brusco aumento en operaciones de eliminación masiva en Alemania, Bélgica y Holanda ha influenciado la percepción pública (van der Zijpp, 1999).

Se sabe que la adecuación del patrón de consumo alimentario hacia modelos más saludables puede contribuir de manera importante a la disminución del riesgo de sufrir ciertas patologías y a la promoción de salud y viceversa (Castillo y León 2002).

Por otro lado, se considera que el bienestar animal, los sistemas industriales de producción y la polución ambiental han tenido un efecto negativo en la percepción de algunos grupos de consumidores especialmente en los países desarrollados, lo que se ha expresado en una disminución del consumo de huevos y particularmente de carne de vacuno, cerdo y pollo (van der Zijpp, 1999).

Hoy en día los países en vías de desarrollo siguen aumentando su consumo de alimentos de origen animal, aunque aún existen grandes diferencias en el consumo en comparación con los países desarrollados. A su vez en estos últimos no se ha aumentado el consumo de alimentos de origen animal en los últimos años. Se estima que el año 2020 los países en vías de desarrollo aumentarán en un 70% más su consumo de carne en comparación con los países desarrollados, pero aun así el consumo *per cápita* de carne corresponderá solo a un 38% del consumo de los países desarrollados. Por ejemplo, se estima que las exportaciones de carne de los países desarrollados hacia los países en desarrollo, que a principios de la década de los noventa ascendían a 600.000 toneladas métricas, aumentarán a 11,6 millones de toneladas métricas, siendo la Unión Europea, Australia y América Latina las principales fuentes abastecedoras (van der Zijpp, 1999).

## **4.2. ANTECEDENTES GENERALES DEL RUBRO CAPRINO**

La cabra es un animal herbívoro, que prefiere la vegetación arbustiva, y es capaz de proveerse de alimento en los sitios más insospechados, seleccionando las hojas y brotes tiernos (Abraham y Agraz, 1981).

Luego de haber sido domesticadas, se han convertido en una de las especies más distribuidas en el mundo; esto se debe a su gran adaptabilidad a diferentes condiciones geográficas y climáticas, lo que permite que puedan ser manejadas bajo diversos sistemas de producción (Smith y Sherman, 1994). Son animales rústicos que se relacionan a zonas semiáridas con fuertes procesos de desertificación o de erosión de la cubierta vegetal (Troncoso, 1988). Estas zonas corresponden a una gran extensión del territorio mundial, por lo que las cabras se encuentran ampliamente distribuidas en casi todos los países donde predomina ese tipo de suelo (Abraham y Agraz, 1981). Además, la cabra es un animal capacitado para pastorear en terrenos montañosos, pudiendo sobrevivir en regiones en donde no prosperan los bovinos ni los ovinos (Troncoso, 1988).

Otra ventaja de la especie caprina es que ha sido adaptada a través de todo el mundo, logrando reproducirse tanto en climas tropicales como en climas fríos, en regiones húmedas y secas (Sinn, 1985). El hecho de ser animales pequeños implica que sus costos energéticos de mantención sean relativamente bajos, motivando que la crianza de esta especie sea popular entre los pequeños agricultores.

Los caprinos son animales muy útiles para los pequeños agricultores, ya que proveen carne y leche a las familias y el excedente de la ordeña se utiliza para la fabricación de quesos (Troncoso, 1988). Además de la carne y la leche, las cabras hacen contribuciones importantes al mundo de artículos de piel y de subproductos tales como sangre, polvo de hueso, cuernos y abono orgánico (Sinn, 1985).

#### 4.2.1. SITUACIÓN CAPRINA MUNDIAL

Naudé y Hofmeyr (1981) describen que la población caprina mundial está comprendida por 4 tipos: cabras de fibra (angora, cashmere), cabras lecheras (saanen, toggenburg, nubian), cabras de carne (boer) y cabras silvestres.

La población mundial de caprinos alcanzaría 738.246.000 cabezas de ganado el año 2001. La mayor parte de la población se encuentra en países en vías de desarrollo, sobre todo en África y Asia donde se concentra el 93,2% del total de cabezas (FAO, 2006), en donde son importantes productores de carne, leche, vísceras y otros productos (Hudson, 1995).

Una gran parte de la población caprina del mundo es parte de sistemas agropastorales de producción trashumante y nómada en países en vías de desarrollo (Shelton *et al.*, 1984), en donde los productores migran a zonas pastorales específicas durante la temporada de crecimiento del pasto para luego retornar al campamento base (Blackburn, 1991; Glimp, 1991). Estos sistemas de producción trashumante y nómada corresponden a zonas áridas con serios estados de degradación (Blackburn, 1991).

Los sistemas de producción caprinos a nivel mundial se pueden dividir en tres categorías: extensivo, semi-extensivo e intensivo; con múltiples subdivisiones en cada uno de ellos acorde a los distintos continentes, zonas agroclimáticas, culturas y problemática socioeconómica de cada pueblo (Cofre, 2001).

El sistema extensivo se caracteriza en general por bajos niveles de producción del rebaño, donde la cabra debe proporcionarse su alimento recorriendo extensas áreas para alimentarse de arbustos y pastos de mala calidad. La ordeña se realiza una vez al día con producciones de leche de 80-100 litros por lactancia. Los cabritos son criados por la madre y el destete es natural (Cofre, 2001). Este

sistema muestra numerosas variaciones (por ejemplo; trashumancia). En situaciones en que se presenta escasez de recursos, como sucede en la mayoría de los países en vía de desarrollo, el sistema de manejo más utilizado es el de tipo extensivo, siendo la productividad generalmente baja. La mayoría de las cabras a nivel mundial son manejadas según este principio (Zamora, 1993).

El sistema semi-intensivo ocupa una posición intermedia entre los sistemas extensivos e intensivos, sin embargo, es posible observar numerosas variaciones dependiendo del grado de desertificación. En algunos casos se provee de facilidades adicionales de manejo y ordeña (Zamora, 1993). Las cabras son alimentadas con pastos de mejor calidad, muchas veces con praderas de siembra. Durante la lactancia las hembras pueden ser suplementadas con subproductos de molinería y heno. Las cabras se ordeñan 1-2 veces al día con producciones de leche de 120-180 litros por lactancia. Los cabritos son criados por la madre hasta los 8-12 kg de peso vivo, peso al que son destetados (Cofre, 2001).

En el sistema intensivo la cabra es alimentada pastoreando praderas de buena calidad, forrajes conservados y concentrados, caso que correspondería a un sistema intensivo de producción en régimen de semiestabulación. También existe la modalidad de estabulación completa, donde la cabra es mantenida y alimentada permanentemente en establos. Las cabras se ordeñan dos veces al día con producciones de leche de 200-400 ó más litros por lactancia. Los cabritos son alimentados en forma artificial (Cofre, 2001).

Los sistemas productivos predominantes en Latinoamérica son los de pastoreo libre, mayormente dedicados a la producción de carne y cueros. En el caso de la producción lechera se utilizan sistemas semi-extensivos. El sistema intensivo se encuentra en menor proporción y muchas veces representado por pequeños establecimientos con un número reducido de animales (Ciappesoni, 2002).

#### **4.2.1.1. PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO CAPRINO**

La producción de leche caprina a nivel mundial ha estado asociada históricamente a sectores marginales y ha destinado su producción en forma mayoritaria al autoconsumo (FIA, 2000).

En general, los sistemas de producción caprina en Europa, han tendido a sistemas de producción lechera más especializada e intensiva. Además los sistemas de elaboración de quesos a nivel predial o artesanal, se han tecnificado, especialmente; en países como Francia, Grecia y España, donde la producción de queso de cabra se ha constituido en una industria de gran importancia (Zamora, 1993). Estos países han incorporado a nivel de sus sistemas de producción, conceptos tales como la obtención de productos de calidad, variedad y exclusividad, contando para ello con normativas que definen mecanismos de protección, aseguramiento y certificación de calidad de productos (FIA, 2000).

En los países de la Unión Europea y, en general en Europa, las condiciones socioeconómicas, culturales, normativas y de acceso a las tecnologías son diferentes en lo que se refiere a la producción artesanal de productos lácteos. Las normas sanitarias aplicables a la producción, transporte y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos son exigentes, así como también lo son los sistemas de control y de fiscalización (Serani, 2001).

Francia es un país líder tanto en materia de tecnología caprina, como de producción (es el principal productor de la Unión Europea, a pesar de tener un quinto de la dotación caprina de Grecia, país que le sigue en volumen), y en participación en las exportaciones de queso. Sus productos con denominación de origen controlada tienen un reconocido prestigio internacional (Burrows, 2002).

En lo que respecta a Asia, Japón tiene un mercado para el queso de cabra aún reducido, pero en constante crecimiento. Su principal proveedor es Francia, la que

cubre el 90 % del mercado. Una situación similar es la de Singapur y Malasia, los que también tienen como principal proveedor a Francia (Burrows, 2002).

Las cifras de la población caprina y de producción de leche en Norte y Centro América superan los 13 millones de cabezas, sin embargo aportan con sólo 144 mil toneladas, revelando que gran parte de los animales están orientados hacia la producción de carne (Cofré, 2001). En esta región los mercados más importantes son los de EEUU, Canadá y México. En EEUU y Canadá gran parte de la demanda es generada por las poblaciones foráneas (latinoamericanos, árabes, israelíes, etc.) y la producción interna, aún cuando está en proceso de desarrollo, no lo hace a una tasa similar a la demanda, lo que genera un crecimiento en las importaciones. México, país con una población con un marcado hábito de consumo de queso (representa el 30 % del consumo de lácteos), es actualmente el principal comprador de quesos de vaca de Chile, lo que puede favorecer futuras exportaciones de queso de cabra (Burrows, 2002).

América del Sur se caracteriza porque, teniendo un número de cabras relativamente parecido al de Europa, no alcanza a producir un 7% de la cantidad de leche que produce este último. Esto indica que, preferentemente, la orientación productiva de la especie es hacia la producción de carne, opción que se refuerza al ver que tres países del área, con un 30% del censo, aparecen sin cifras en la producción de leche (FAO, 2006). La producción de queso artesanal representa una fuente de ganancia para muchas familias y comunidades especialmente en las zonas más pobres, sin embargo, los niveles de contaminación son altos y generan problemas de salud pública, que alcanzan las zonas urbanas donde se vende el queso. Algunos países han impulsado proyectos para mejorar la calidad sanitaria de tales alimentos, fundamentalmente a través de asistencia técnica, capacitación y obras de infraestructura. Aunque los problemas en este ámbito son muchos y complejos de solucionar y se debe considerar que la producción



artesanal tiene un importante potencial económico por los factores de demanda y fuente de empleo. Sin embargo, las queserías artesanales, por razones culturales y tecnológicas no obtienen adecuados rendimientos ni garantizan la calidad sanitaria del producto, poniendo en riesgo la salud de la población (Serani, 2001).

#### **4.2.1.2. PRODUCCIÓN DE CARNE CAPRINA**

Las estadísticas internacionales muestran que la carne de cabra es ampliamente consumida en el mundo y representa alrededor de un 5% del consumo de las carnes rojas y un 2% entre todos los tipos de carnes producidas en el mundo. En los países de África y Asia se concentra el 93% del consumo mundial de esta carne. Además, el consumo de carne caprina en Europa ha sufrido una disminución, al contrario del crecimiento que se observa en el resto del mundo (Fundación Chile, 2000).

La búsqueda de carnes magras por parte de los consumidores, hace que la carne de cabra sea atractiva comparada con otros tipos de carnes (Potchoiba *et al.*, 1990). Este fenómeno ha producido que la demanda por carne de cabra claramente exceda la oferta en los Estados Unidos, Canadá, México y en varios otros mercados internacionales (Hudson, 1995).

Diversos estudios reportan que los caprinos generalmente tienen bajo rendimiento de canal, alta cantidad de músculo y bajo contenido de grasa en la canal (Hudson 1995). El escaso desarrollo de la grasa subcutánea en los caprinos (Warmintong y Kirston, 1990), es la razón de que la canal sea tan magra, comparada con la de otras especies domésticas (Colomer-Rocher *et al.*, 1992).

Los caprinos no son eficientes productores de carne como lo son otras especies domésticas (Huston, 1978). En confinamiento la tasa de crecimiento es baja y la eficiencia de conversión pobre, pero al pastorear son más eficientes que otras

especies domésticas ya que son capaces de utilizar de mejor forma ciertos arbustos y otras especies de plantas (McDowell y Woodward, 1982; Hudson, 1995).

#### **4.2.2. SITUACIÓN CAPRINA NACIONAL**

Según el censo agropecuario de 1997, la masa caprina en Chile era de 727.310 cabezas, de las cuales el 42% se encuentran en la IV región, con una masa de 306.022 cabezas (INE, 1998). Las cabras en esta región se encuentran en un 85% bajo un régimen de comunidades agrícolas, por lo que se maneja un alto porcentaje en forma extensiva, de esta forma la subsistencia depende exclusivamente de los recursos que obtenga de la pradera y del eventual ramoneo (García *et al.*, 1986a).

La Región Metropolitana posee el 2,3%, con una masa de 16.927 cabezas (INE, 1998). Cabe destacar que es en esta región donde se encuentra la mayoría de las explotaciones comerciales.

En Chile un 80% de los caprinos corresponden a animales criollos (Troncoso, 1988). La cabra criolla es el resultado de años de crianza descontrolada y de selección. Tiene sus orígenes en razas españolas traídas en tiempos de la conquista (Meneses *et al.*, 2002). Éste es un animal de regular tamaño con una baja producción de carne y leche (Troncoso, 1988).

Los ejemplares criollos no ofrecen una conformación definida, observándose diferencias notorias entre los individuos de una misma población (Troncoso, 1988). Esto se debe a que ha sido influenciada por la introducción de animales de raza Anglo Nubian y Saanen, como consecuencia se puede observar una gran proporción de características de estas razas como son: orejas largas y caídas, orejas moderadas y levemente caídas, y diferencias de colores llegando hasta el blanco total (Meneses *et al.*, 2002).

En los últimos años, ha surgido principalmente en las explotaciones comerciales un importante interés en la introducción de razas especializadas tanto para la producción de leche como de carne y pelo; es así como hoy en día es frecuente encontrar sistemas de producción caprina en donde encontramos la presencia de ejemplares de razas como: Saanen, Anglo Nubian, Alpinas, Toggenburg y Boer, entre otras (Joustra, 1999).

#### **4.2.2.1. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE Y QUESO EN CHILE**

Históricamente, la producción de leche de cabra ha estado radicada en la zona centro-norte del país, en un ambiente semiárido, y ha sido llevada a cabo en condiciones extensivas, aprovechando la muy estacional y baja productividad de la pradera natural (Burrows, 2002).

La producción de lácteos de origen caprino se ha caracterizado por su desarrollo en condiciones marginales, condición que, entre otras cosas, le ha impedido consolidarse y constituirse en una actividad importante desde el punto de vista productivo (FIA, 2000). Hace seis años casi el 100% de la producción de leche y queso estaba en manos de pequeños productores llamados comuneros. Debido a la gran presión antrópica ejercida por decenios, el medio se ha ido desertificando, con el consiguiente empobrecimiento de los habitantes, los cuales sin embargo permanecen arraigados en sus tierras. A esto se suma las graves sequías que periódicamente han assolado toda la zona centro norte y central de Chile, las que han provocado escasez de forrajes, muerte de los animales y algún grado de migración humana (Manterola, 1999).

La mayor parte de los sistemas de producción caprina en Chile están orientados a la producción de leche para producir queso y la preparación de charqui con el ganado de desecho. Este tipo de producciones se encontraban tradicionalmente en la IV región, aunque en los últimos años se ha producido una expansión hacia la zona sur (Núñez *et al.*, 1997; Cofre, 2001).

La producción de leche es muy estacional, debido a que está basada en la producción de forraje por la pradera natural. Debido al sobrepastoreo, las especies de forraje más nobles han desaparecido produciéndose una invasión de especies indeseables que no son consumidas por los caprinos. Además existe una diversidad de arbustos, muchos de los cuales son consumidos en diferentes épocas por las cabras y constituyen un importante recurso alimenticio para el ganado durante la época de invierno o en los períodos de sequías prolongadas (Manterola, 1999).

En el caso de la producción de queso, se puede señalar que la mayor parte de éstos (alrededor del 80%) se elaboran en la modalidad mal llamada "artesanal", que corresponde a quesos que no cumplen con las exigencias impuestas por el reglamento sanitario de los alimentos (FIA, 2000). Estos quesos son vendidos en los mercados informales: carreteras, mercados, ferias libres, calles, lo cual constituye un serio riesgo para la salud (Manterola, 1999), debido a que los productos son de dudosa calidad técnica y sanitaria; frente a esto, los esfuerzos realizados, tanto por los Gobiernos Regionales como por el sector empresarial, han permitido resolver en parte el problema de los derivados de la producción caprina, pues un número, aun reducido, de productores han adoptado técnicas higiénicas que permiten comercializar sin mayores problemas su producción. No obstante, aún falta evaluar la posibilidad de producir productos de un mayor valor agregado, partiendo de los mismos elementos base que se utilizan en la

actualidad, y en otros casos para poder utilizar elementos que se desechan. (Núñez *et al.*, 1997).

Las limitadas posibilidades de mejoramiento de estos sistemas productivos, y las cada vez más claras exigencias de entrega permanente de leche y queso, tanto de parte de la industria como de los mercados, hacen prever una fuerte caída en la participación relativa futura, por parte de este sector. Sin embargo, como resultado de esfuerzos de privados y también con el apoyo del estado, se han desarrollado experiencias, fundamentalmente en la última década, que apuntan a mejorar las condiciones productivas, orientando la elaboración de productos, básicamente quesos, hacia mercados consumidores de productos no tradicionales de mayores ingresos (FIA, 2000). De esta forma pareciera ser que en el futuro se debiera apuntar al desarrollo de explotaciones intensivas como las que se han ido instalando en la zona central del país, y las explotaciones a pastoreo que pueden desarrollarse en el sur del país (Burrows, 2002).

La producción industrializada de quesos de cabra alcanza las 338 toneladas, de las cuales 137 se producen en la Región Metropolitana y 201 en la IV y V Región. Es un mercado pequeño comparado con el del queso de vaca, sin embargo, la tasa de crecimiento que ha experimentado este mercado a nivel nacional es de un 38% anual en los últimos 4 años, lo cual es muy superior al mostrado por el del queso de vaca que fue de 10% anual para el mismo período, siendo la Región Metropolitana en donde se presenta el mayor incremento (Manterola, 1999).

Las explotaciones ubicadas en el sur del país deben aprovechar las condiciones climáticas y de productividad de las praderas, y de esta forma deberían estar en condiciones de poder producir eficientemente y a bajo costo, constituyéndose en una clara opción para los que deseen una alternativa a la producción de leche de vaca. De esta forma se puede ver en el centro y sur del país una clara perspectiva

de desarrollo para la producción de leche de cabra, en la medida que se aborde integralmente su manejo tecnificado, y que vaya estrechamente encadenado a los procesos industriales (Burrows, 2002).

#### **4.2.2.2. SITUACIÓN DE LA CARNE CAPRINA EN CHILE**

La producción de carne caprina en Chile es en su mayoría una actividad secundaria a la producción de leche, ésta se basa fundamentalmente en la venta de machos y de hembras de eliminación. Por este motivo frecuentemente se destina el primer mes de producción de leche de las hembras a los cabritos y posteriormente su alimentación se completa permitiendo la permanencia de las crías durante algunas horas diarias con sus madres (García *et al.*, 1986b). A lo largo del país este tipo de producción es fundamentalmente para autoconsumo y excepcionalmente para venta a los turistas durante la época de vacaciones (Cofre, 2001).

Para lograr crías de 10 kg se estima que éstas deben consumir entre 40 y 67 L de leche, y con esa cantidad es posible elaborar entre 6,7 a 11,2 kg de queso. Las relaciones de precios de carne de cabrito y queso indican la inconveniencia del sistema empleado. De hecho, hay agricultores que eliminan los machos después de nacer para ahorrar leche para la elaboración de quesos. Tradicionalmente los cabritos son amamantados por sus madres por un período de 30 a 60 días, para después disminuir el amamantamiento a la mitad, es decir solamente en la mañana (IREN-CORFO, 1977). por otro lado alimentar por más de 30 días con dieta láctea no es necesario, pues a partir de los 25 a 35 días el rumen comienza a ser funcional (Sidney, 1987) y las crías son capaces de utilizar forrajes y/o concentrado (Morand-Fehr y Sauvart, 1990).

### 4.3. CONDICIÓN CORPORAL

La cabra tiene características anatómicas y fisiológicas que reflejan una adaptación alimenticia y a los ambientes hostiles a diferencia de los otros rumiantes domésticos. Además, muestra una marcada disposición para depositar grasa en omentos y mesenterios en comparación con los otros rumiantes domésticos. Esto indudablemente tiene un valor de adaptabilidad a ambientes hostiles con escasas reservas de alimentos (Smith y Sherman, 1994).

La evaluación de las reservas corporales se puede realizar de distintas formas, algunas de ellas tan complejas que sólo se pueden realizar en laboratorio. Pero en condiciones de campo pueden utilizarse solo dos métodos, el peso vivo y la condición corporal (CC) (Crempien, et al 1993). Morand-Fehr *et al.* (1987), realizaron una revisión de los métodos para estimar los cambios en las reservas corporales en cabras, determinando que con excepción de la condición corporal, la mayoría de ellos son extremadamente costosos.

La condición corporal refleja de mejor forma la cantidad de lípidos en el cuerpo que el peso vivo, debido a que este último está influenciado por el contenido intestinal (Morand-Fehr *et al.*, 1987); de esta manera, los cambios en el peso vivo no siempre son paralelos con el cambio en la condición corporal, encontrándose generalmente mayor correlación entre peso vivo y condición corporal en hembras no preñadas que en hembras preñadas (Cissé et al., 1992).

La determinación de la condición corporal está sujeta a cierto grado de subjetividad, sin embargo, se reconoce como un indicador adecuado del estado nutricional mediante la determinación de su grado de engrasamiento (Crempien *et al.*, 1993). Cissé *et al.* (1992) describen que la predicción de las reservas corporales a través de la condición corporal sería más precisa cuando ésta se realiza en la zona lumbar en comparación con la zona esternal u ocular.

Crempien et al. (1993) manifiestan que la condición corporal al momento del parto tiene un efecto significativo sobre el peso al nacimiento y sobre el peso al destete en corderos. Además hembras con baja condición corporal al encaste presentan una alta incidencia de mortalidad embrionaria, alteraciones en la actividad hipotálamo/hipófisis resultado de cambios en la sensibilidad al feedback esteroidal y modificaciones en la capacidad de la hormona del crecimiento para regular el metabolismo de triglicéridos y ácidos grasos libres (Sansón *et al.*, 1992).

Estudios realizados en bovinos de carne por Osoro y Wright (1992) no observaron un efecto significativo de la CC al parto sobre el porcentaje de vacas que presentaron preñez, pero las hembras con mayor condición corporal mostraron intervalos parto-primer celo e interparto más cortos. Además, estos autores señalan que la condición corporal al momento del encaste tiene un efecto significativo sobre los días al primer celo y el intervalo interparto, pero la relación no es tan cercana como en el caso de la condición corporal al momento del parto. Aunque la mayoría de los trabajos indican que la condición corporal al parto afecta el rendimiento productivo y reproductivo (Garnsworthy y Toops, 1982; DeRouen *et al.*, 1994; Morrison *et al.*, 1999)

De esta forma, la condición corporal es un buen indicador del estado nutricional de un individuo y permite evaluar la respuesta a ciertos manejos alimentarios. Tiene buena relación con la alimentación, producción y fertilidad. La determinación de la condición corporal al momento del parto proporciona bases adecuadas para el manejo del pastoreo o suplementación del rebaño, y la búsqueda de condiciones corporales tipos o mínimas durante la parición. Además, la condición corporal de la madre al momento del parto y el peso al nacimiento se vinculan con la mortalidad neonatal considerándose que los corderos con mayores expectativas de vida son aquellos con peso al nacimiento ligeramente superior al promedio (Crempien *et al.*, 1993). Una condición corporal adecuada al momento del parto permite incrementar la fertilidad, obtener una buena producción de leche y, en consecuencia, mayor crecimiento de las crías. En otras palabras, una adecuada



condición corporal de hembras y machos, posibilita que ellos expresen todo su potencial productivo (Crempien, 1993).

#### **4.4. TIPO DE PARTO**

El tamaño promedio de camada reportado en zonas templadas para las razas más prolíficas como la Anglo Nubian, Alpina y Saanen, es >1,6 crías, y el valor de el numero de crías al nacimiento más común (48%) es de dos (Devendra, 1984). Por otro lado Menéndez-Buxadera *et al.* (2003) describen tamaños de camada de  $2,34 \pm 0,74$  para cabras criollas en Guadalupe, pero con significativos niveles de mortalidad durante los primeros 15 días de edad; además el 86,4% de las crías nacidas son mellizos o trillizos y los partos simples constituyen solo un 8,1% de las crías nacidas.

Hembras que están ganado peso durante el encaste tienen un numero de crías al parto significativamente mayor (Amoah *et al.*, 1996). Sachdeva *et al.* (1973) concluyen que una dieta alta en energía parece estar asociada con una gran proporción de partos múltiples, pero no provee información sobre el peso vivo de la hembra. Parece ser que la capacidad de mejorar la condición corporal o el peso vivo al momento de la monta puede mejorar la tasa de ovulación y por consiguiente el número de crías nacidas (Amoah *et al.*, 1996).

En relación a la edad o el número ordinal de parto de la madre algunos autores señalan que estos dos factores parecen no tener una influencia significativa en el número de crías nacidas (Kim y Chung 1979; Devendra y Burns, 1983; Amoah *et al.*, 1996). Sin embargo otros autores señalan que el número de crías tiende a ser menor al primer parto (Abraham y Agraz, 1981).

Altos tamaños de camada están correlacionados con bajo peso al nacimiento y alta mortalidad; de esta forma cualquier incremento en el número de crías nacidas

al parto puede resultar en cambios no deseables en el peso al nacimiento y en la mortalidad (Menéndez-Buxadera *et al.*, 2003). En este sentido, Gama *et al.* (1991) describen que el tamaño de camada en ovejas afecta la mortalidad de los corderos primariamente por sus efectos negativos sobre el peso al nacimiento, y que este incremento en la mortalidad total se debe en gran parte al incremento en la mortalidad perinatal.

De esta forma la productividad de las hembras puede ser mejorada estabilizando la variedad de los tamaños de camada con el fin de incrementar el peso al nacimiento y disminuir la pérdida de crías (Menéndez-Buxadera *et al.*, 2003).

#### **4.5. CRECIMIENTO FETAL Y PESO AL NACIMIENTO**

Durante el primer mes de gestación, el efecto de la nutrición materna sobre el embrión es marginal, en la medida de que la hembra haya llegado con una adecuada condición corporal al encaste. En esta condición y con un plano de alimentación aceptable, la tasa de crecimiento embrionario va a depender, básicamente de su dotación genética, ya que el ambiente uterino asegura las condiciones necesarias para que se lleve a cabo la gestación (López y Robinson, 1994).

Una vez que la placentación se ha completado, la función trófica es asumida por la placenta, la cual se encarga del transporte de los nutrientes desde la madre hacia el feto (Noden y de Lahunta, 1990). En muchas especies, el primer factor que determina el peso al nacimiento es el peso de la placenta, que en el caso de la oveja alcanza su máximo en la mitad de la gestación. El bajo peso corporal al momento de la concepción en conjunto con la pérdida de condición corporal entre los 30 y 90 días de gestación, se ha asociado a placentas y crías pequeñas

(Clarke *et al.*, 1998). Por esta razón algunos autores indican que el peso al nacimiento de las crías tiene estrecha relación con el tamaño y peso de la placenta y que en una hembra bien alimentada estos son los principales determinantes de la tasa de crecimiento fetal (Mc Crabb *et al.*, 1992; Saa, 2000).

González (2002) describe que los factores que afectan el peso al nacimiento en corderos son la mortalidad embrionaria, número y sexo de las crías, nutrición prenatal, temperatura ambiental, y otros factores como enfermedades infecciosas y prácticas de manejo.

El peso al nacimiento se vincula con el estado nutricional de la madre y es fundamental para la supervivencia y velocidad de desarrollo de las crías. Crempien (1993). Amoah *et al.* (1996) describen que un mayor peso al momento de la monta mejoría el peso al nacimiento de las crías, y por otro lado a medida que el número de crías aumenta el peso al nacimiento disminuye en aproximadamente 0,45 kg/cabrito.

Los resultados obtenidos por Gama *et al.* (1991) indican que el peso al nacimiento resultó ser el mejor predictor de la mortalidad de los corderos, en donde las crías con pesos intermedios tuvieron las mortalidades más bajas. Resultados del mismo estudio muestran que el incremento en la mortalidad total debido al alto peso al nacimiento, es debido en gran parte al aumento en la mortalidad perinatal, probablemente por problemas de distocia derivados por incompatibilidad entre el tamaño de la cría y las dimensiones de la pelvis de la madre, produciendo que la cría muera durante el parto o poco tiempo después.

Morand-Fehr y Sauvart (1988) afirman que pesos al nacimiento demasiado bajos (< 2,5 kg en razas grandes) o demasiado pesados (>5.5 kg) disminuyen la viabilidad de los cabritos y aumentan la tasa de mortalidad. En este sentido con excepción de la muerte por inanición, las otras causas de muerte postparto en corderos van disminuyendo con el aumento del peso al nacimiento, esto indica que las crías con menores pesos al nacimiento tienen mayor predisposición a morir por cuadros respiratorios, digestivos, traumas u otros. Esto es probablemente un resultado indirecto de su debilidad al nacer y en consecuencia de su inhabilidad para mamar de su madre, predisponiéndolos a todos los retos medioambientales (Gama *et al.*, 1991).

Abraham y Agraz (1981) describen que los pesos mínimos de nacimiento en los caprinos son de 1,86 kg para las hembras y 2,22 kg para los machos; con pesos inferiores la posibilidad de sobrevivencia disminuye significativamente. El peso ideal que debe tener un cabrito al nacimiento depende de los parámetros fijados para cada raza. En general los machos son ligeramente más pesados al nacer, pero la diferencia en peso no es de importancia. Según Álvarez (2002), hay una clara superioridad en el peso al nacimiento de los machos, los que presentan un 5,1% más de peso que las hembras. A su vez, los animales nacidos de partos simples son más pesados que aquéllos de partos múltiples (Wainwright, 1992). Amoah *et al.*, (1996) reportan pesos de nacimiento en el estado de Georgia de  $3,24 \pm 0,64$  kg, los cabritos machos pesaron 0,3 kg más que las hembras.

En Chile, se ha reportado un peso promedio al nacimiento de los cabritos criollos en la zona norte de 2,55 kg (Demagnet y Cosio, 1986) y de 3,4 Kg (García *et al.*, 1986b). En tanto, en la X región, se registra un rango de peso al nacimiento de 1,5 a 4,0 kg en cabritos criollos únicos y de 1,3 a 4,0 kg en mellizos (Wainwright, 1992).

#### 4.6. CRECIMIENTO

El período de alimentación láctea representa un estado de transición entre el nacimiento y el destete, o entre los estados de prerumiante y rumiante (O'Brien, 1998). Su duración es altamente variable, fluctuando desde las 3 semanas hasta los 6 o 7 meses de edad dependiendo del sistema de producción (Morand – Fehr, et al, 1982; O'Brien, 1998). Este período se inicia con la etapa calostrual, que es fundamental para el lactante, pues no sólo proporciona inmunoglobulinas, diversos minerales y vitaminas, sino que el calostro también es rico en lípidos como fuente de energía, los cuales son importantes para la termorregulación de los cabritos (Morand-Fehr y Sauvant, 1988).

El crecimiento de los animales (aumento de tamaño y de peso) está íntimamente ligado al desarrollo (cambio de forma y de composición corporal); ambos son fenómenos que poseen una gran importancia económica, puesto que son básicos para, la producción de carne, esto se debe a que el valor comercial de un animal de abasto está estrechamente ligado a la cantidad de músculo, proporción y localización de los distintos depósitos de grasa, así como a otros criterios como la conformación (Cañeque. et al, 1994).

En el crecimiento de los caprinos influyen factores como el clima, medio ambiente, alimentación y sexo. Además de factores genéticos como raza y tamaño de los padres (Morand-Fehr y Sauvant, 1988; López *et al.*, 1992). El crecimiento inicial depende de la viabilidad de los cabritos, la que a su vez se relaciona con el peso al nacimiento y con el nivel de consumo de sus madres durante el final de la gestación.

Sin duda la alimentación de los cabritos es uno de los factores determinantes en el peso que estos podrán alcanzar. La ganancia diaria de peso puede variar de acuerdo a la cantidad de materia seca consumida y particularmente de la cantidad de energía consumida (O'Brien, 1998). La ganancia de peso por parte de los cabritos lactantes está muy asociada con el consumo de leche y más aun, con el nivel de energía consumida, durante los estados tempranos de la lactancia (Morand-Fehr, 1982). Además, existen limitantes de tipo genético y factores ambientales (Naude y Hofmeyr, 1981), que afectan el crecimiento de los cabritos. Por lo tanto se puede esperar que, mejorando ciertos aspectos de manejo en la crianza caprina, sea posible la expresión de la potencialidad genética de los rebaños (Wainwright, 1992).

López *et al* (1992) señalan que la influencia del peso al nacimiento sobre el crecimiento posterior es tan sólo durante una época, que para el caso de los ovinos esta comprendida entre los 30 y 90 días de vida, no influyendo demasiado en edades muy tempranas o en edades avanzadas, debido a la gran influencia que ejercen los factores ambientales. La tasa de crecimiento en este período dependería del número de crías al parto, producción de leche de las cabras, del porcentaje de grasa de la leche, de la concentración energética de la ración y del manejo alimenticio (Morand-Fehr y Sauvart, 1988). De esta forma el crecimiento medio de los cabritos en los dos primeros meses de vida, se ajusta mejor a una línea recta que a una curva (López *et al.*, 1992).

La velocidad del crecimiento es distinta en hembras y en machos y al igual que con el peso al nacimiento parecen ser factores hormonales los responsables de estas diferencias. Así los machos experimentan alrededor de un 20% más en cuanto a ganancia media diaria se refiere. Estas diferencias entre sexos son más marcadas bajo condiciones de lactancia natural que bajo lactancia restringida, lo

que lleva a pensar que las hembras bajo restricciones alimenticias desarrollan mejor el potencial de crecimiento que los machos (López *et al.*, 1992).

Vallejos *et al.* (1989) al evaluar la ganancia diaria de peso a los 30, 60, 90 y 120 días de edad, observaron que la mayor ganancia ocurrió en el período comprendido entre el nacimiento y los primeros 30 días de edad. Este resultado se atribuyó a que la principal fuente de alimento en este período es la leche de la cual se obtiene una buena conversión alimenticia; conforme la edad aumenta la conversión alimenticia se reduce al ir consumiendo otros alimentos. Además, este mismo autor describe que otro factor que influye en la mayor ganancia de peso inicial es el contenido de agua en el tejido muscular que se va reduciendo a medida que aumenta la edad.

Estudios realizados en las Islas Canarias por Marichal *et al.* (2003) informan ganancias diarias de peso de 100, 151 y 126 gr/día para cabritos de 6 (33 días de edad), 10 (45 días de edad) y 25 (153 días de edad) kg de peso al sacrificio respectivamente. Demanet y Cosío (1986) reportan ganancias de peso diarias entre el nacimiento y el sacrificio, que fluctúan entre 64 gr/día y 152 gr/día en la zona norte de Chile. A su vez, Wainwright (1992) informa ganancias de peso generales de 115 gr/día en cabritos de la X región.

Trabajos nacionales indican que la ganancia diaria de peso es un 19% mayor en cabritos únicos que en cabritos de partos dobles, y que los cabritos machos ganan en promedio 154 gr diarios en comparación con las hembras las cuales ganan 117 gr diarios, lo que corresponde aproximadamente a un 24% menos que los machos (Álvarez, 2002).

Al comparar la producción de leche de hembras con cero, una y dos crías, García *et al.* (1986a) observaron que al comienzo de la lactancia las producciones se mantuvieron similares, pero a medida que la lactancia fue avanzando el grupo de hembras sin crías tuvo una producción significativamente mayor al grupo de hembras con dos crías. Finalmente a entre los 86 y 100 días de lactancia se observaron diferencias significativas en la producción de leche de los tres grupos manteniéndose el grupo de hembras con una cría en el punto intermedio. Esta tendencia se atribuyó a que cuando las crías son pequeñas, el consumo de leche es tan bajo que la diferencia se hace imperceptible, pero a medida que crecen, van aumentando su capacidad de consumo y por lo tanto, la diferencia se acrecienta. Finalmente disminuyen progresivamente su consumo para transformarse en rumiantes. Las hembras con dos crías o más tienen una menor producción de leche ya que el desarrollo de las crías es más lento, alcanzando más tarde la madurez ruminal.

Por otro lado, García *et al.* (1986b) describen que el efecto de la edad de la madre sobre el peso de crías de 2 y 4 meses de edad fue significativo sólo en uno de los dos años estudiados, aunque en ambos años se mantiene una tendencia a que las hembras de mayor edad tuvieran crías de mayor peso.

La literatura demuestra que existe una mayor relación entre el peso de la madre y el crecimiento temprano de los cabritos que entre la edad de ésta y el peso de su progenie (Khan y Sahni, 1982; Raghavan y Nair, 1982). Sin embargo, Gama *et al.* (1991), describen que la mortalidad en corderos tiende a aumentar a medida que aumenta la edad de la madre.

Respecto a la ganancia de peso diaria en comparación con el número ordinal de parto, no existe diferencia entre las distintas categorías, aunque se puede decir que existe una tendencia en cabritos nacidos de madres de tercer parto a tener mayor ganancia diaria de peso que los nacidos de madres de primer y segundo



parto. En hembras de cuarto parto hacia delante, la ganancia diaria de peso por parte de los cabritos sufre una disminución considerable (Álvarez, 2002).

En relación a la producción de leche García *et al* (1986a) señalan que ésta va aumentando a medida que aumenta el número ordinal de partos, siendo la edad de máxima producción entre los tres y cuatro años. Las hembras de cinco o más años tuvieron una producción menor a la obtenida por las hembras de tres y cuatro años pero superior al de las hembras de dos años.

Debido a los cambios culturales y de hábitos de consumo que han sucedido a nivel mundial, la producción caprina ha surgido como una alternativa interesante de diversificación en la oferta de productos. Sin embargo para aprovechar esta oportunidad es necesario establecer políticas claras orientadas al desarrollo organización y crecimiento del sector caprino. Hoy existe un gran desconocimiento de la situación en que se encuentra gran parte de las explotaciones caprinas en el país, de esta forma es prioridad comenzar un proceso de recolección y actualización de datos de este tipo de explotaciones para de esta forma comenzar la planificación de programas de manejo, desarrollo y mejoramiento productivo.

En la comuna de San José de Maipo se ha implementado un proyecto con la formación de un Centro de Acopio de Leche. Una de las primeras actividades de este estudio es coleccionar y actualizar información sobre existencias e indicadores productivos y reproductivos en los predios participantes, ya que no existe información actualizada sobre la situación de fertilidad y crecimiento de los cabritos en la zona.

## **5- OBJETIVOS**

### **5.1. OBJETIVO GENERAL**

Cuantificar el efecto de algunos factores ambientales sobre el peso al nacimiento y el crecimiento alcanzado a los 45 días de cabritos criollos.

### **5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar el efecto del predio sobre el peso al nacimiento y el peso a los 45 días de vida
- Determinar el efecto del número ordinal del parto, la condición corporal de la madre, el peso de la madre y el número de crías al parto sobre el peso al nacimiento y a los 45 días de vida.
- Determinar el efecto del sexo sobre el peso al nacimiento y el peso a los 45 días de vida.
- Determinar el efecto del peso al nacimiento sobre el peso a los 45 días de vida.

## **6- MATERIALES Y MÉTODOS**

### **6.1. Lugar y duración del ensayo**

El ensayo se realizó en dos predios, ubicados en el kilómetro 14 (predio 1) y en el kilómetro 24 (predio 2) del sector de El Alfalfal, comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana.

El manejo de las cabras fue similar en los dos predios: previo al parto, las cabras eran recogidas y encerradas en corrales en las tardes, en donde permanecían durante la noche, para ser liberadas a pradera por las mañanas. Se determinó la cercanía del parto a través de palpación del abdomen y de la glándula mamaria y a través de la relajación de los ligamentos sacro-isquiáticos. Las hembras que se consideraba que estaban cerca del parto se dejaban en un corral de parición esperando el momento del parto. Después del parto y hasta los 30 días de edad de los cabritos, las cabras salían a pastorear en la mañana, mientras que sus cabritos permanecían encerrados en un corral. Al regreso de las cabras en la tarde, estas se reunían con sus crías con las cuales pasaban toda la noche. Después de los 30 días de edad los cabritos eran alimentados con leche materna sólo en la tarde, posterior a la llegada de las madres desde la pradera, y luego eran separados de sus madres durante la noche. En la mañana se ordeñaba a las hembras y la leche se destinaba a la producción de queso.

### **6.2. Materiales**

Se utilizaron 255 cabras criollas, las cuales cursaban las últimas semanas de gestación y cuyas edades variaban entre el año y los ocho años. Las cabras se dividieron en dos grupos dependiendo de la masa de ganado que poseía cada predio, de esta forma en el predio 1 se trabajó con 99 hembras y en el predio 2 con 156. Además se utilizaron las crías nacidas de las hembras en estudio.

### 6.3. Método

Previo al parto cada hembra fue identificada con un crotal de plástico numerado en la oreja, además, se evaluó una vez a la semana la condición corporal (CC) mediante la palpación de la zona lumbar, específicamente detrás de la última costilla. Para determinar la CC al momento del parto se debe presionar la zona lumbar con los dedos pulgar e índice para evaluar las estructuras que aquí se encuentran (hueso, músculo y grasa), según la técnica descrita por Morand-Fehr *et al* (1987). De esta forma, se asignó una nota de CC dentro de una escala de puntajes que va desde el 0 al 5 grados (siendo 0 un animal emaciado y 5 un animal obeso) y una aproximación de 0,25 grados. Además se registró la edad de la hembra a través de cronología dentaria y el número ordinal de parto. Semanalmente se determinó el estado de la gestación y se separaron las hembras próximas a parir. Además, se realizó una medición del perímetro torácico para determinar el peso aproximado de la hembra. El peso corporal fue determinado midiendo el perímetro torácico del animal (detrás de los miembros anteriores) utilizando una cinta métrica para caprinos la cual esta graduada para entregar el peso del animal.

También se realizó una caracterización de los predios en cuanto a superficie, topografía, tipo y disponibilidad de pradera, tipo de raza existente, producción de leche y manejos a los cuales están sometidos los animales, con el fin de establecer posibles diferencias entre los predios en estudio y relacionarlo con los resultados obtenidos.

Después del parto los cabritos fueron pesados, para lo cual se utilizaron dos balanzas gancho. Luego, cada cabrito recibió un crotal numerado. Aproximadamente a partir de los 45 días de edad comienza la venta de los cabritos, por lo tanto, se realizó semanalmente un pesaje final a los cabritos que tenían entre 42 a 48 días de vida. Luego los pesos fueron corregidos a los 45 días.

## 7- Análisis de la Información

La información recolectada se analizó a través de análisis de varianza utilizando el procedimiento GLM del programa estadístico SAS (1999), para estudiar el peso al nacimiento y el peso a los 45 días. Se consideraron como factores de variación el predio, número ordinal de parto, tamaño de camada, el sexo, peso de la madre y el peso al nacimiento según corresponda. Los modelos propuestos fueron:

### 7.1. Análisis del peso al nacimiento

Modelo:

$$Y_{ijklmn} = \mu + P_i + N_j + S_k + T_l + C_m + \beta X_n + \epsilon_{ijklmn}$$

Donde:

$\mu$  = media poblacional

$P_i$  = efecto del predio ( $i = 1, 2$ )

$N_j$  = efecto del número ordinal de parto ( $j = 1, 2, \geq 3$ )

$S_k$  = efecto del sexo ( $k = 1, 2$ )

$T_l$  = tipo de parto ( $l = \text{único, múltiple}$ )

$C_m$  = efecto de la condición corporal ( $m = < 2,25; 2,25; 2,5; >2,5$ )

$\beta$  = coeficiente de regresión lineal de  $Y_{ijklmno}$  sobre  $X_n$

$X_n$  = peso de la madre

$\epsilon_{ijklmn}$  = error aleatorio

Los promedios de mínimos cuadrados se compararon a través de pruebas de t.

## 7.2. Análisis del peso a los 45 días

Modelo:

$$Y_{ijklmno} = \mu + P_i + N_j + S_k + T_l + C_m + \beta X_n + \beta X_o + \epsilon_{ijklmno}$$

Donde:

$\mu$  = media poblacional

$P_i$  = efecto predio ( $i = 1, 2$ )

$N_j$  = efecto del número ordinal de parto ( $j = 1, 2, \geq 3$ )

$S_k$  = efecto del sexo ( $k = 1, 2$ )

$T_l$  = tipo de parto ( $l = \text{único, múltiple}$ )

$C_m$  = efecto de la condición corporal ( $m = < 2,25; 2,25; 2,5; >2,5$ )

$\beta$  = coeficiente de regresión lineal de  $Y_{ijklmno}$  sobre  $X_n$

$X_n$  = peso de la madre

$\beta$  = coeficiente de regresión lineal de  $Y_{ijklmno}$  sobre  $X_o$

$X_o$  = peso al nacimiento

$\epsilon_{ijklmno}$  = error aleatorio

Los promedios de mínimos cuadrados se compararon a través de pruebas de t.

## 8- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1. Indicadores generales

En la tabla N° 1 se presentan el número total y según predio de cabras encastadas y paridas, el número de crías nacidas, destetadas y la ganancia de peso registrada en el período estudiado.

<b>Tabla N° 1. Número de cabras encastadas y paridas, y número de cabritos nacidos y vivos a los 45 días, en dos predios de la zona de El Alfalfa, Región Metropolitana</b>			
<b>Predio</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>Total</b>
<b>Encastadas</b>	99	156	255
<b>Paridas</b>	72	122	194
<b>Cabritos nacidos</b>	114	171	285
<b>Cabritos 45 días</b>	106	166	272

Se observó un 76% de cabras paridas en relación a las encastadas (72,7% y 80,7% para los predios 1 y 2, respectivamente), con una prolificidad promedio de 1,47 crías por hembra parida (1,58 y 1,40 para los predios 1 y 2, respectivamente) lo que corresponde a un 112% de parición (115% y 109%, para los predios 1 y 2, respectivamente). Estos resultados son similares a los observados en 1985 por Azócar y Clerc (1986) en un rebaño caprino de la IV región, con un 75% de fertilidad al encaste, una prolificidad promedio de 1,40 crías por hembra y un porcentaje de parición de 105%, pero mayores a los observados por los mismos autores en 1983 y 1984 en el mismo rebaño. Además, la prolificidad observada es menor a los 1,83 crías por hembra descrita por García et al., (1986a) en un rebaño caprino de la IV región del país.

## 8.2. EFECTO DEL PREDIO SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y 45 DÍAS

No se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,25$ ) entre los promedios de peso al nacimiento de los cabritos de cada predio (tabla 2).

<b>Tabla N° 2. Promedios (<math>\pm</math>DE) de peso al nacimiento de los cabritos, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Predio</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	3,47 $\pm$ 0,07
2	3,55 $\pm$ 0,08

El promedio de peso al nacimiento en ambos predios es similar al observado por Amoha (1996) en Georgia, EEUU. En relación a los promedios encontrados en estudios nacionales, son mayores a los 2,55 kg observados por Demanet y Cosio (1984) para cabritos nacidos en la zona norte de Chile y a los 2,4 kg observados por Wainnright (1992) en rebaños caprinos de la X región de Chile, pero similares a los 3,4 kg promedio obtenidos por García et al (1986b) en rebaños de la zona norte del país.

Al analizar los promedios de peso a los 45 días (tabla 3), se observa que los cabritos del predio 2 fueron levemente (1,8%) más pesados que los cabritos del predio 1, diferencia que no resultó ser significativa ( $p = 0,44$ ).



<b>Tabla N° 3. Promedios (<math>\pm</math> DE) de los peso de los cabritos a los 45 días de edad, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Predio</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	10,70 $\pm$ 0,24
2	10,89 $\pm$ 0,27

El promedio de peso a los 45 días obtenido en este estudio coincide con el promedio de 10 kg peso observado en cabritos sacrificados a los 45 días de edad por Marichal *et al* (2003), en las islas Canarias.

Estos resultados son esperables ya que ambos predios se encuentran en la misma zona geográfica y con características de manejo similares. Además la caracterización de los predios realizada para determinar posibles diferencias entre estos no arrojó diferencias importantes en cuanto a superficie, topografía, tipo y disponibilidad de pradera. La raza criolla era la predominante en ambos predios aunque en ambos se podían encontrar una reducida cantidad de animales con características de raza Saanen; de esta forma los promedios de producción de leche en ambos predios tampoco fueron diferentes. Por último los manejos a los cuales estaban sometidos los animales eran similares en ambos predios.

En relación a la ganancia diaria de peso (GDP) de los cabritos en el período en estudio (Tabla 4), no se observaron diferencias significativas entre los dos predios. La GDP obtenida fue ampliamente superior a los 115 gr/día observados por Wainnright (1992) para la X región de Chile y levemente mayor al rango superior de 152 gr/día registrado por Demanet y Cosio (1984). En relación a estudios internacionales, la GDP es levemente superior a la descrita por Marichal *et al* (2003), en las islas Canarias. Vallejos *et al.*, (1989), obtuvieron ganancias de peso

promedio hasta los 120 días de edad de 170 gr/día, aunque, la mayor parte de los animales en estudio se manejaban en estado de confinamiento, lo que permite una mejor crianza.

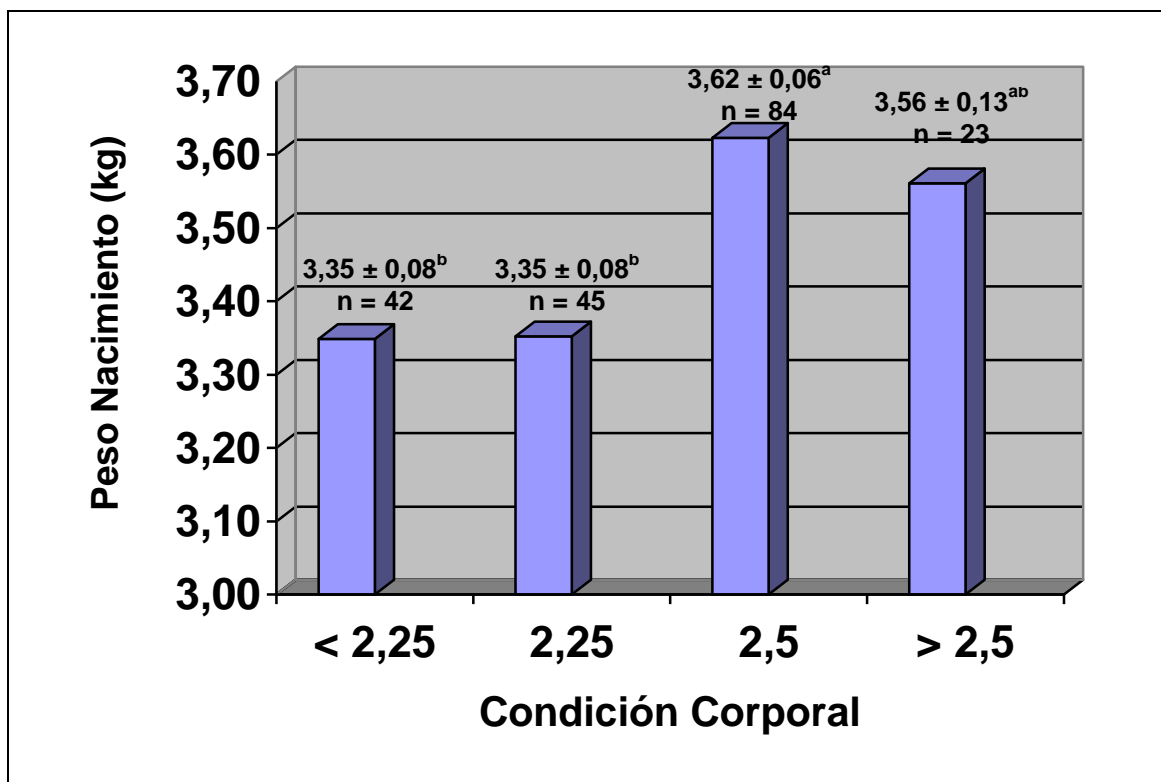
<b>Tabla Nº 4. Promedios de GDP total, en dos predios de la zona de El Alfafal, Región Metropolitana</b>	
<b>Predio</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	0,160
2	0,163
Total	0,162

### **8.3. EFECTO DE LA CONDICIÓN CORPORAL (CC) DE LA MADRE AL MOMENTO DEL PARTO SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y A LOS 45 DÍAS**

Las condiciones corporales de las hembras evaluadas en este estudio fluctuaron entre 1,5 y 3,5. El 22% (n = 42) de las hembras presentaban condición corporal menor a 2,25, el 23% (n = 45) presentaron condición corporal igual a 2,25 y el 43% (n = 84) igual a 2,5. Valores de condición corporal mayores a 2,5 se observaron en 23 hembras las cuales corresponden al 12% de las hembras encastadas. Además, todas las hembras con condición corporal sobre 2,5 se encontraban en el predio 1.

Al evaluar la condición corporal se observan diferencias estadísticamente significativas ( $p=0,016$ ) en el peso al nacimiento de los cabritos entre los grupos establecidos (Figura 1)

**Figura N° 1. Promedios ( $\pm$ DE) de peso al nacimiento de los cabritos según condición corporal de la madre al parto, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana**



a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

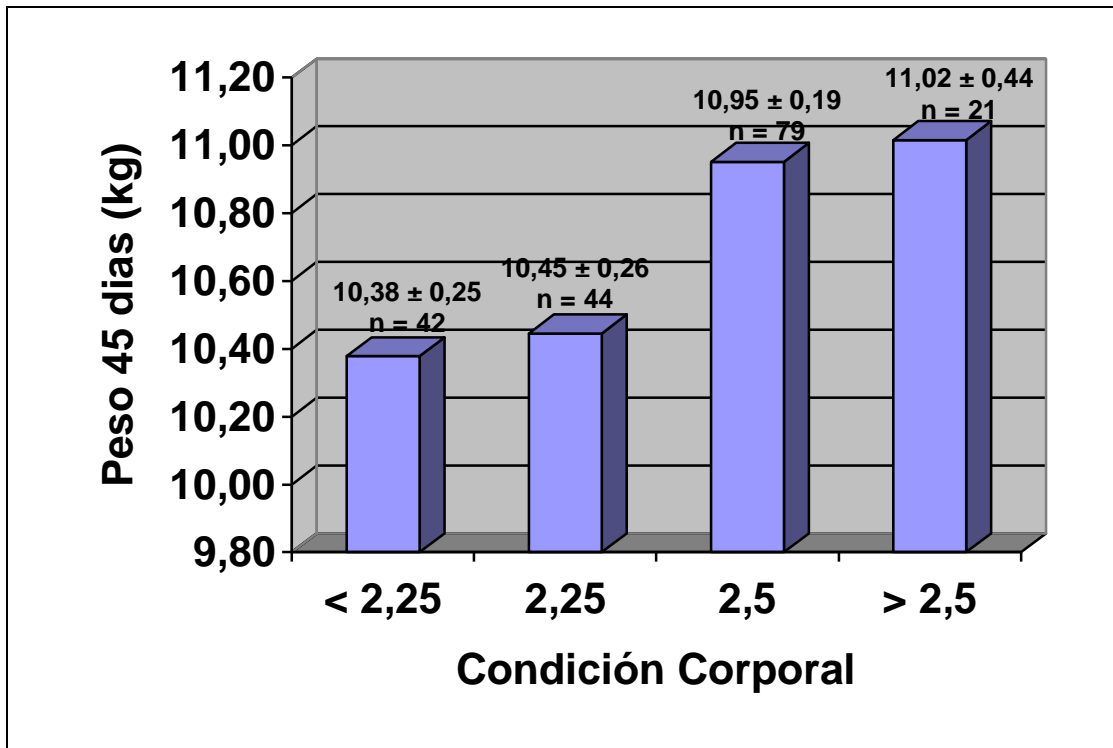
Al evaluar los promedios de peso al nacimiento según condición corporal se observa que las crías nacidas de hembras de CC 2,5 resultaron ser estadísticamente más pesadas que las crías nacidas de hembras de CC menor a 2,5. Una baja condición corporal se relaciona con un bajo peso de la madre, factor que influye fuertemente en el peso de la placenta, Posiblemente las hembras con menor CC al parto también la mantuvieron durante al menos la segunda mitad de la gestación. El peso de la placenta, como indicador de su grado de desarrollo y funcionalidad, es el principal factor que determina el peso al nacimiento (Clarke *et al.*, 1998, Mc Crabb *et al.*, 1992; Saa, 2000).

Crempien *et al.* (1993) describen que el efecto de la condición corporal en el peso al nacimiento de los corderos es notoria sólo cuando se comparan rangos extremos de CC, encontrándose los mayores pesos al nacimiento en condiciones corporales de 2,5 - 3,0, mientras que los corderos provenientes de rangos más altos de condición corporal tendieron a disminuir su peso al nacimiento. Gibb y Treacher (1980), no observaron diferencias significativas cuando compararon CC cercanas, que correspondieron a los grados 2,4 - 3,2.

El hecho de que los pesos de las crías nacidas de hembras de CC superior a 2,5 no fueran estadísticamente diferentes a la del resto de los grupos se puede explicar ya que este corresponde al grupo de hembras más pequeño de los evaluados y que tuvo un alto porcentaje (48%) de partos dobles y triples, lo que hizo disminuir el promedio de pesos al nacimiento del grupo. De esta manera, el efecto de la condición corporal se manifiesta por un lado en un mejor peso de los cabritos al nacimiento, pero también, y especialmente, por un mejoramiento en la prolificidad. Seguramente las hembras en mejor condición corporal al parto también la tuvieron al encaste, momento en que la condición corporal ejerce una fuerte influencia sobre la tasa de ovulación, la que finalmente determina el tamaño de la camada al nacimiento.

En relación al peso de los cabritos a los 45 días, no se observaron diferencias significativas ( $p = 0,26$ ) entre los grupos de diferente condición corporal de la madre al momento del parto (Figura 2). Sin embargo, es posible observar una tendencia a un mayor peso al destete en la medida que aumenta la condición corporal de la madre.

**Figura N° 2. Promedio ( $\pm$ DE) de peso a los 45 días de los cabritos según CC de la madre al parto, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana**



Crempien *et al.* (1993) observaron una relación muy similar a la presentada en este estudio entre el peso al destete y la condición corporal al parto. Distintos autores (Cowan *et al.*, 1982; Hossamo *et al.*, 1986; Crempien *et al.*, 1993) describen que cabras con CC más altas tienen una mayor proporción de grasa, lo que permite sostener una mayor producción de leche. Por su parte las hembras que tienen mejores condiciones nutricionales durante la gestación desarrollan una mayor proporción de tejido secretor en su ubre y crías con peso al nacimiento más elevados y activos, que estimulan de mejor forma la secreción de leche.

Aunque en los resultados obtenidos no se observaron diferencias estadísticamente significativas, se ve una clara tendencia a que los promedios de pesos de las crías nacidas de las hembras de los grupos de mayor condición (>2,5 y 2,5) corporal sean mayores a los de las crías nacidas de las hembras de grupos de menor condición corporal (2,25 y <2,25). Además, no se observó un mayor peso de las crías de madres de buena condición corporal ya que, como se explicó anteriormente, el 48% de las hembras del grupo de mayor condición corporal tuvo partos dobles y triples. Por esta razón, aún cuando estas cabras pudieron tener mejor producción de leche, ésta debió distribuirse en dos o tres crías, lo que afectó la ganancia de peso y el promedio de peso de las crías individualmente.

#### **8.4. EFECTO DEL NÚMERO ORDINAL DE PARTO (NOP) SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y A LOS 45 DÍAS**

Las hembras utilizadas en el estudio presentaron NOP que iban desde el primer parto hasta el séptimo parto. El grupo de hembras de primer parto estaba constituido por 62 hembras las cuales corresponden a un 32% de las hembras paridas. El grupo de hembras de segundo parto estaba compuesto por 39 hembras, lo que equivale a un 20% del total de hembras que parieron. El último grupo corresponde a las hembras cuyo NOP es igual o superior a tres; este grupo estaba constituido por 93 hembras, las cuales representan el 48% de las hembras paridas.

Se observó un efecto significativo ( $p=0,004$ ) del NOP sobre el peso al nacimiento de los cabritos (tabla 5).

<b>Tabla N° 5 Promedios (<math>\pm</math>DE) de pesos al nacimiento según NOP de la madre, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>NOP</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	3,43 $\pm$ 0,73 <sup>a</sup>
2	3,38 $\pm$ 0,74 <sup>a</sup>
$\geq$ 3	3,64 $\pm$ 0,05 <sup>b</sup>

a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Hembras de NOP  $\geq$  3 tuvieron cabritos significativamente más pesados que las hembras de NOP 1 ( $p = 0,013$ ) y las hembras de NOP 2 ( $p = 0,045$ ). Las crías nacidas de madres de NOP 1 fueron levemente más pesadas que las crías nacidas de hembras de NOP 2, pero esta diferencia no fue significativa ( $p = 0,89$ ). Vallejo *et al.* (1989), describen que la diferencia de peso al nacimiento entre las crías de madre de segundo parto y las de primer parto no resultó ser estadísticamente significativa, aunque, encontraron una tendencia a que las crías de madre de segundo parto sean más pesadas que las crías de madre de primer parto. Sin embargo Rojas (1998), informó que el peso al nacimiento de los corderos nacidos de madres de primer parto fue significativamente menor que el de los corderos nacidos de madre de segundo parto. El resultado obtenido en el presente estudio se puede explicar ya que el grupo de hembras de segundo parto fue el más pequeño de los grupos evaluados, y aunque el porcentaje de hembras con CC  $> 2,5$  fue similar al descrito para el promedio general, este grupo de hembras presentó un 10% más de partos múltiples que el grupo de hembras de primer parto, lo que pudo haber producido una baja en el promedio de pesos al nacimiento.

Las hembras de NOP 3 se consideran hembras adultas y que han alcanzado su potencial reproductivo. Estas hembras presentaban mejor condición corporal,

posiblemente por un comportamiento más agresivo en el pastoreo. Por estas dos razones los cabritos nacidos de estas hembras fueron más pesados que los de las hembras de NOP 1 y 2.

Además, al relacionar el NOP con el tipo de parto se observa el 45% y el 35% de los cabritos provenientes de madres con NOP 1 y 2 respectivamente provienen de partos múltiples. En el caso de los cabritos provenientes de madres con  $\text{NOP} \geq 3$ , el porcentaje de cabritos nacidos de partos múltiples aumenta a un 53%, lo que deja de manifiesto de que este grupo de hembras claramente tiende a tener mayor cantidad de partos múltiples y que a pesar de eso el peso al nacimiento de sus crías tiende a ser mayor que el de los grupos con menor NOP.

El NOP afectó significativamente ( $p = 0,01$ ) el peso de los cabritos a los 45 días (Tabla 6). Al evaluar los promedios de peso al nacimiento entre los distintos niveles de NOP se observan diferencias significativas entre las hembras de NOP 1 con las hembras de NOP 2 ( $p=0,045$ ) y las hembras con  $\text{NOP} \geq 3$  ( $p=0,006$ ). No se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,843$ ) entre las crías nacidas de hembras de NOP 2 en relación a las nacidas de NOP 3.

<b>Tabla Nº 6. Promedios (<math>\pm</math>DE) de peso de los cabritos a los 45 días según NOP de la madre, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>NOP</b>	<b>Peso (kg)</b>
1	9,62 $\pm$ 0,55 <sup>a</sup>
2	11,26 $\pm$ 0,38 <sup>b</sup>
$\geq 3$	11,49 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>

a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )



Álvarez (2002) no describe diferencias estadísticamente significativas al analizar las ganancias de peso de los cabritos según el NOP de la madre; sin embargo, se observa que existe una clara tendencia a que los cabritos nacidos de madres de tercer parto tengan una mayor ganancia diaria de peso, la cual disminuye levemente en las hembras de cuarto parto. En las hembras de cuarto parto hacia delante, la ganancia de peso por parte de los cabritos sufriría una disminución considerable.

Al relacionar el NOP con el tipo de parto los porcentajes de partos múltiples descritos anteriormente para los cabritos recién nacidos tienden a mantenerse. Sumado a lo anterior y teniendo en cuenta que los cabritos nacidos de madres de NOP 1 fueron ligeramente más pesados al nacer, cabe destacar la diferencia en los pesos a los 45 días la cual resultó ser estadísticamente significativa a favor de las crías provenientes de madres con NOP 2 e indica que los cabritos nacidos de madres de NOP 2 tienen una GDP ampliamente superior a los cabritos provenientes de madres con NOP 1.

Debido que el grupo de madres de  $\text{NOP} \geq 3$  estaba constituido por 93 hembras lo que correspondía al 48% de las hembras en estudio, se decidió desglosar este grupo y realizar un análisis de la distribución de los pesos de los cabritos dentro del grupo. De esta forma, tanto para el caso del peso de los cabritos al nacimiento como a los 45 días, se observa que los pesos tienden a disminuir levemente en hembras de NOP 4 y en hembras de  $\text{NOP} \geq 5$  tienden a disminuir un poco más, aunque los promedios de pesos siguen siendo superiores a los encontrados en hembras de NOP 1 y 2. Esta disminución en los pesos de los cabritos a los 45 días coincide con lo observado por García *et al* (1986a), quienes describen que la máxima producción de leche se produce entre los 3 y 4 años para luego ir disminuyendo progresivamente.

No se observaron diferencias significativas ( $p = 0,086$ ) para el peso al nacimiento, ni para el peso a los 45 días ( $0,066$ ), al analizar la interacción entre la CC y el NOP, aunque los resultados indican que hay una mayor interacción de estas dos variables en el caso del peso de los cabritos a los 45 días.

### **8.5. EFECTO DEL SEXO EN EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y A LOS 45 DÍAS**

De un total de 285 crías nacidas el 51,6% ( $n=147$ ) correspondieron a machos y el 48,4% ( $n=138$ ) a hembras. En el predio 1 los porcentajes de machos y hembras nacidos fueron de 58,8% ( $n=67$ ) y 41,2% ( $n=47$ ), respectivamente. En el predio 2 los porcentajes fueron de 46,8% y 53,2% para machos y hembras, respectivamente. En la tabla N° 7 se muestran los promedios de peso al nacimiento según sexo.

<b>Tabla N° 7. Promedios (<math>\pm</math>DE) de peso al nacimiento según sexo, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Sexo</b>	<b>Peso (kg)</b>
Macho	3,53 $\pm$ 0,55
Hembra	3,43 $\pm$ 0,06

Existe una tendencia ( $p=0,058$ ) a que los machos tengan un mayor peso al nacimiento que las hembras aproximadamente en un 3%, aun así el efecto del sexo sobre el peso al nacimiento no resultó estadísticamente significativo, aunque se encuentra muy cerca del límite de significancia.

Este resultado es consistente con lo observado por Abraham y Agraz (1981) y Vallejos *et al.* (1989), en el sentido de que el peso al nacimiento de los machos tiende a ser ligeramente mayor al peso de las hembras, pero que esta diferencia en general no es significativa. Sin embargo, este último autor le atribuye este resultado a una gran influencia del tipo de parto lo que interferiría con el efecto sexo. Álvarez (2002), encontró que el peso al nacimiento de los machos es un 5,1% mayor al de las hembras. Por otro lado, Amoah *et al* (1996) describen que los cabritos machos tienen un peso al nacimiento 0,3 Kg mayor que el de las hembras, valor que es algo superior al encontrado en este estudio.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,02$ ) en el peso a los 45 días entre machos y hembras (tabla 8). Las crías machos tienden a ser más pesadas que las hembras aproximadamente en un 4,5%.

<b>Tabla N° 8. Promedios (<math>\pm</math>DE) de peso a los 45 días según sexo, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Sexo</b>	<b>Peso (kg)</b>
Macho	11,24 $\pm$ 0,188 <sup>a</sup>
Hembra	10,76 $\pm$ 0,207 <sup>b</sup>

a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

La ganancia diaria de peso (GDP) del período estudiado alcanzó 171 gr/día y 162 gr/día para machos y hembras, respectivamente, diferencia estadísticamente significativa ( $p = 0,03$ ). De esta forma los machos tuvieron una ganancia de peso un 5% superior a la de las hembras. El resultado obtenido concuerda con lo expresado por la literatura en donde distintos estudios han encontrado una clara superioridad del peso de las crías machos sobre el de las hembras, aunque, las diferencias reportadas han sido mayores. Es así como López *et al* (1992)

describen que los machos experimentan una GDP 20% superior a la de las hembras. Resultados similares fueron obtenidos por Álvarez (2002) en rebaños caprinos de la VII región, en donde la GDP para machos y hembras fue respectivamente de 154 gr/día y 117 gr/día, de esta forma los machos tuvieron una GDP 24% mayor a la de las hembras, diferencia que resultó ser estadísticamente significativa ( $P < 0,005$ ). Wainwright (1992) observó que los machos tienen una ganancia de peso de un 25% mayor a la de las hembras, con promedios de ganancia de peso de 129,6 gr/día y 103,4 gr/día para machos y hembras respectivamente, en rebaños caprinos de la X región. Sin embargo, López *et al* (1992) también describe que bajo condiciones de lactancia restringida las diferencias en la velocidad de crecimiento entre machos y hembras tienden a desaparecer, lo que se manifiesta en que machos y hembras presenten pesos similares.

No se observó un efecto estadísticamente significativo en la interacción entre sexo de la cría y CC de la madre al momento del parto, tanto sobre el peso al nacimiento ( $p = 0,27$ ), como para el peso a los 45 días ( $p = 0,55$ ), aun así, se observa que estas dos variables tienden a tener mayor efecto en el caso del peso al nacimiento.

No se observó un efecto significativo de la interacción entre el sexo de la cría y el NOP de la madre sobre el peso de la cría tanto al nacimiento ( $p = 0,90$ ), como a los 45 días ( $p = 0,92$ )

## 8.6. EFECTO DEL TIPO DE PARTO SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y A LOS 45 DÍAS

El 55,6% de los partos fueron simples, el 41,7% fueron dobles y el 2,7% triples. En el predio 1 los porcentajes de partos simples y múltiples fueron respectivamente 48,6% (n=35) y 51,4% (n= 32 dobles, 5 triples). Por su parte los porcentajes de partos simples y múltiples para el predio 2 fueron respectivamente 59,8% (n=73) y 40,2% (n=49 dobles).

Los cabritos nacidos de partos simples pesaron un 9,8% más que los cabritos nacidos de partos múltiples (tabla 9). El efecto del tipo de parto sobre el peso al nacimiento de los cabritos en este estudio resultó significativo ( $p=0,006$ ).

<b>Tabla Nº 9. Promedios(<math>\pm</math>DE) de pesos al nacimiento según tipo parto, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Tipo de Parto</b>	<b>Peso (kg)</b>
Simple	3,67 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>
Múltiple	3,34 $\pm$ 0,08 <sup>b</sup>

a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Los resultados obtenidos concuerdan con la literatura en que las crías nacidas de partos múltiples tienen un menor peso al nacimiento que las crías nacidas de partos simples (García, 1986b; Núñez, 1999, Amoha, 1996; Barbato *et al.*, 1999, Vallejos *et al.*, 1989). Esto se debe principalmente a que los nutrientes que el animal de parto múltiple incorpora a su organismo deben ser aprovechados al máximo en relación a aquellos animales que sólo paren una cría (García, 1986b), lo que influye mayoritariamente en el peso predestete, y no tanto en el peso postdestete (Manterola, 1979).

Al analizar los promedios se obtuvo un efecto significativo ( $p < 0,001$ ) del tipo de parto sobre el peso a los 45 días (tabla 10). Las crías nacidas de parto simple son un 18% más pesadas que las crías nacidas de parto múltiple.

<b>Tabla Nº 10. Promedios (<math>\pm</math>DE) de peso a los 45 días según tipo de parto, en dos predios de la zona de El Alfalfal, Región Metropolitana</b>	
<b>Tipo de parto</b>	<b>Peso (kg)</b>
Simple	11,69 $\pm$ 0,31 <sup>a</sup>
Múltiple	9,89 $\pm$ 0,30 <sup>b</sup>

a, b: superíndices distintos indican diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ )

Los resultados coinciden con los encontrados por Álvarez (2002), quien indica que la ganancia diaria de peso es un 19% mayor en cabritos únicos que en cabritos nacidos de partos dobles. Esta diferencia se puede explicar por la diferente producción de leche de las hembras según el número de crías que tengan. Además, las crías nacidas de partos simples pueden ingerir una mayor cantidad de leche en comparación con las crías nacidas de parto múltiple, lo que permite una mayor disponibilidad de nutrientes esenciales para el crecimiento.

No se obtuvieron resultados estadísticamente significativos al analizar la interacción entre el tipo de parto y la CC de la madre tanto sobre el peso al nacimiento ( $p = 0,1$ ), como para el peso a los 45 días ( $p = 0,67$ ). La misma situación se repite en el caso de la interacción entre el tipo de parto y el sexo de la cría al momento del parto ( $p = 0,27$ ) y a los 45 días ( $p = 0,65$ ).

Al analizar los resultados de la interacción del tipo de parto y el NOP se encontraron diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,03$ ) para el caso del peso al nacimiento, situación que no se repitió en el caso del peso a los 45 días ( $p$

= 0,74) de esta forma se puede concluir que estos dos factores de variación tienen una fuerte influencia sobre el peso al nacimiento de los cabritos y a medida que el animal va creciendo van perdiendo importancia.

### **8.7. EFECTO DEL PESO DE LA MADRE AL MOMENTO DEL PARTO SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS AL NACIMIENTO Y A LOS 45 DÍAS**

No se observó un efecto significativo del peso de la madre sobre el peso al nacimiento de los cabritos ( $p = 0,78$ ). El resultado obtenido no coincide con lo expresado por Amoah *et al* (1996) y Crempien (1993) en cabras y ovinos respectivamente, quienes indican que el peso de la madre tiene un efecto significativo sobre el peso al nacimiento de las crías. Aunque Clarke *et al.*, (1998) describen que el bajo peso corporal al momento de la concepción en conjunto con la pérdida de condición corporal entre los 30 y 90 días de gestación, se ha asociado a placentas y crías pequeñas, y como ya se describió el peso de la placenta sería el principal factor que determina el peso al nacimiento.

Al analizar los resultados del peso de la madre al parto con respecto al peso de las crías a los 45 días de edad no se observa un efecto significativo ( $p = 0,08$ ), aunque se puede observar una tendencia a que este efecto sea mayor a los 45 días que al momento del parto. De esta forma parece ser que el peso de la madre al momento del parto tiene un efecto mayor sobre el peso de los cabritos a edades más avanzadas que sobre el peso al nacimiento de éstos.

Resultados similares fueron obtenidos en ovinos por Crempien (1999), en donde al analizar los pesos al nacimiento y al destete de corderos no se observaron diferencias, resultado que fue atribuido a la escasa diferencia de las condiciones corporales de las hembras en el estudio. De esta manera el hecho de que el peso de las hembras al momento del parto no haya tenido efecto tanto sobre el peso al

nacimiento como sobre el peso a los 45 días en el presente estudio, podría tener la misma explicación.

#### **8.8. EFECTO DEL PESO AL NACIMIENTO DE LOS CABRITOS SOBRE EL PESO DE LOS CABRITOS A LOS 45 DÍAS**

Los resultados obtenidos indican que el peso al nacimiento tiene un efecto significativo ( $p = 0,03$ ) sobre el peso a 45 días de los cabritos. Esto se puede deber a que los cabritos más pesados al nacimiento provienen de partos simples, por lo que como se describió anteriormente lleva a un mayor consumo de leche y por lo tanto a un mayor crecimiento. Además, los resultados obtenidos indican que los cabritos nacidos de partos simples nacen con un peso mayor que los nacidos de partos múltiples. Por otro lado, López *et al* (1992) describen que el efecto del peso al nacimiento sobre el peso posterior de los cabritos, sólo se produce en un período de tiempo que va aproximadamente desde los 30 a los 90 días de edad, ya que antes y después el peso estaría influenciado en mayor medida por factores ambientales.



## 9- IMPLICANCIAS

Los resultados presentados en el presente estudio pueden constituir un primer paso para determinar la situación productiva de las explotaciones caprinas pertenecientes a la agricultura familiar campesina en el país. Es evidente que existen variados problemas en este tipo de sistemas, normalmente asociados a la falta de recursos propios, sumado que en estas explotaciones generalmente las tierras son arrendadas por lo que no hay mayor interés en hacer un manejo apropiado de éstas. Además, se puede observar un bajo nivel educacional de los productores y se constata que existen prácticas erróneas en el manejo del rebaño, que normalmente son transmitidas de una generación a otra. A pesar de esto, en este tipo de explotaciones se puede lograr una mejora sustancial, siempre y cuando se establezcan políticas claras de fomento al desarrollo de este sector. En este sentido, el monitoreo del estado productivo y reproductivo de este tipo de explotaciones en el país se hace indispensable para organizar y evaluar programas de fomento y desarrollo de esta actividad.

El hecho de que ambos predios obtuvieran promedios similares refleja la homogeneidad de estos en cuanto a superficie, recursos naturales y manejos a los cuales están sometidos los animales entre otros aspectos, lo que puede facilitar la elaboración de planes de desarrollo que involucren a gran parte de la masa ganadera de la zona.

Si bien los indicadores estudiados son en general similares a los descritos por Azócar y Clerc (1986), la prolificidad observada fue menor a las observadas por García et al (1986b) y a las descritas para esta misma raza en sistemas un poco menos extensivos. Esto indica que hay un potencial de mejoramiento y que la incorporación de manejos tendientes a aumentar la prolificidad del rebaño, entre otros, puede entregar una buena respuesta, y de esta forma se puede producir una mayor cantidad de crías por temporada.

Si bien la condición corporal de la madre al momento del parto no mostró un efecto significativo sobre el peso de los cabritos a los 45 días, esto puede deberse a que aproximadamente el 48% de las hembras presentaba una condición corporal moderada a baja ( $\leq 2,25$ ). De esta forma, sería recomendable realizar un manejo tendiente a aumentar la CC de este grupo hembras, lo que sin duda tendría un importante efecto sobre el peso al nacimiento y especialmente sobre el crecimiento posterior de las crías, además de disminuir la mortalidad y asegurar una buena producción de leche por parte de las hembras.

Es claro que el NOP de la hembra tiene efecto tanto sobre el peso al nacimiento como sobre el peso a los 45 días. De esta forma es importante tener una adecuada distribución de cada grupo de hembras ya que como se observó los cabritos que mayores pesos alcanzaron fueron los que provenían de madres de 3º y 4º parto, y de ahí en adelante los pesos comienzan a disminuir al igual que la producción de leche de las hembras. De esta forma es recomendable que el mayor porcentaje de las hembras se encuentren entre el 1º y el 4º parto.

Es evidente que los animales nacidos de partos múltiples tienen un menor peso al nacimiento y una menor ganancia diaria de peso en comparación a los animales nacidos de partos simples. Sin embargo se debe tener en cuenta que estos dos animales en conjunto tendrán en suma un mayor peso que uno proveniente de un parto simple. Por otro lado, el aumento en los partos múltiples permite tener una mayor cantidad de animales disponibles para el recambio de la masa o para el aumento de esta, proporcionando la posibilidad de elegir a los mejores animales, además de proveer una mayor disponibilidad de animales para la venta.

## 10- CONCLUSIONES

- El predio y el peso de la madre al momento del parto no tuvieron un efecto significativo sobre el peso al nacimiento y a los 45 días de los cabritos.
- El número ordinal de parto y el tipo de parto tuvieron un efecto estadísticamente significativo tanto sobre el peso al nacimiento como sobre el peso a los 45 días de los cabritos.
- La condición corporal de la madre al momento del parto tuvo un efecto significativo solo sobre el peso al nacimiento de los cabritos.
- El sexo de la cría tuvo un efecto estadísticamente significativo sobre el peso de los cabritos a los 45 días.
- El peso de los cabritos al nacimiento tiene un fuerte efecto sobre el peso de los mismos a los 45 días.

## 11- REFERENCIAS

**Abraham, A; Agraz, G.** 1981. Caprinotecnia I. Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 801 pp.

**Álvarez, D.** 2002. Descripción preliminar del crecimiento temprano de cabritos híbridos boer x criollo en la provincia de Ñuble, VIII región de Chile. Memoria de Título de Médico Veterinario. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Concepción. Concepción, Chile. 49 p.

**Amoah, E; Gelaye, S; Guthrie, P; Rexroad, E.** 1996. Breeding season and aspects of reproduction of female goats. Journal of Animal Science 74: 723-728.

**Azócar, P; Clerc, R.** 1986. Efecto de tres sistemas de pastoreo sobre el comportamiento reproductivo de cabras criollas. **In:** Resúmenes de la XI Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal, Chillán, Chile. p. 108.

**Barbato, G; Kremer, R; Larrosa, J; Rosés, L; Rista, L; Herrera, V.** 1999. Efecto de la raza paterna y factores ambientales sobre peso y crecimiento de corderos en pastoreo. Avances en Producción Animal 24: 67-73.

**Blackburn, H.** 1991. Integrated sheep, barley and rangeland system: A case study. **In:** Small Ruminant Production: System for Sustainability. University of Maryland, USA 153 p.

**Burrows, J.** 2002. Perspectivas de la producción y comercialización de leche de cabra y sus derivados. [en línea]. <<http://serinfo.indap.cl/Doc/ARTICULO-GENERAL.doc>> [consulta: 23/07/05].

**Cañeque, V; Ruiz de Huidobro, F; Hernandez, J.** 1994. Crecimiento y desarrollo. **In:** Ganado Ovino: Raza Manchega. Mundi-prensa. Madrid, España, 430p.

**Castillo, M; León, M.** 2002. Evolución del consumo de alimentos en España. Medicina de la Familia 4: 269-273.

**Ciappesoni, C.** 2002. La producción caprina en Uruguay y Latinoamérica. [en línea]. <<http://www.capraispana.com/mundo/uruguay/uruguay.htm>> [consulta:28/04/05].

**Cissé, M; M'Baye, M; Sane, I; Corréa, A; N'Diaye, N.** 1992. Seasonal changes in body condition of the Senegalese Sahel goat: relationship to reproductive performance. In: Proceedings of the Second Biennial Conference of the Africans Small Ruminant Research network. AICC. Arusha, Tanzania.

**Clarke, L; Heasman, L; Juniper, D; Symonds, M.** 1998. Maternal nutrition in early-mid gestation and placental size in sheep. British Journal of Nutrition. 79: 359-364.

**Cofre, P.** 2001. Producción de cabras lecheras. INIA. Chillán, Chile 202 pp.

**Colomer-Rocher, F; Kirton, A; Mercer, G; Duganzich, D.** 1992. Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. Small Ruminant Research. 7: 161-173.

**Cowan, R; Robinson, J; Mc Donald, I; Smart, R.** 1982. A note of the effects of body fatness and level of food intake on the rate of the fat loss in lactating ewes. Animal Production 35: 355-357.

**Crempien, C; López, J; Rodríguez, D.** 1993. Efecto de la condición corporal al parto sobre el peso al nacimiento, mortalidad neonatal, peso al destete de los corderos y peso de vellón en las ovejas Merino Precoz. Agricultura Técnica 53: 144-149.

**Crempien, C.** 1993. Nuevas tecnologías en producción ovina para el secano mediterráneo. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Santiago, Chile. 163 pp.

**Demagnet, R; Cosio, F.** 1986. Análisis de las cabrerías de las zonas mediterráneo árida y semiárida de Chile. III. Producción de carne de cabrito. **In:** Resúmenes de la XI Reunión Sociedad Chilena de Producción Animal, Chillán, Chile. p. 108.

**DeRouen, S; Franke, D; Morrison, D; Wyatt, W; Coombs, D; White, W; Humes, P; Greene, B.** 1994. Prepartum body condition and weight influences on reproductive performance of first-calf beef cows. *Journal of Animal Science* 72:1119-1125.

**Devendra, C.** 1984. Prolific breeds of goats. **In:** R.B. Land y D.W. Robinson. Butterworth, London. 69p.

**Devendra, C; Burns, M.** 1983. Goat production in the tropics. Commonwealth Agriculture Bureaux, Bucks, UK 183 p.

**FAO (Food and Agriculture Organization).** 2006. FAOSTAT database collection. [en línea]. <[http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agri\\_culture](http://faostat.fao.org/faostat/collections?subset=agri_culture)> [consulta:18/05/06].

**FIA (Fundación para la Innovación Agraria).** Estrategia de innovación agraria para la producción de leche caprina. FIA. Santiago, Chile. 59 p.

**Fundación Chile.** 2000. El Mercado de la carne de cabra y sus perspectivas para Chile. Fundación Chile – Ministerio de Agricultura. Santiago Chile 25p.

**Gama, L; Dickerson, G; Young, L; Leymáster, K.** 1991. Effects of breed, heterosis, age of dam, litter size and birth weight on lamb mortality. *Journal of Animal Science* 69: 2727-2743.

**García, X; Magofke, J; Azócar, P; Aylwin, M.** 1986a. Influencia de algunos factores no genéticos como fuentes de variación en la producción de leche de cabras criollas de la zona mediterránea de Chile. *Avances en Producción Animal* 11: 75-85.

**García, X; Magofke, J; Azócar, P; Aylwin, M.** 1986b. Efectos no genéticos como fuente de variación en el crecimiento de cabritos criollos de la zona mediterránea árida de Chile. *Avances en Producción Animal* 11: 87-93.

**Garnsworthy, P; Toops, J.** 1982. The effect of body condition of dairy cow at calving on their food intake and performance when given complete diets. *Animal Production* 35:113-141.

**Gibb, M; Treacher, T.** 1980. The effect of the ewe body condition at lambing on the performance of the ewe and their lambs at pasture. *Journal of Agricultural Science, Cambridge* 93: 631-640.

**Glimp, H.** 1991. Strategies for expanding goat meat enterprises. **In:** National Symposium on Goat Meat Production and Marketing. Tulsa, USA 143 p.

**González, R.** 2002. Esquila durante la gestación media en ovejas austral y su efecto sobre el peso al nacimiento y la sobrevivencia de los corderos. Memoria de Título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral, Valdivia, Chile. 57p.

**Hossamo, H; Owen, J; Farid, M.** 1986. Body condition score and production in fat tailed awassi sheep under range conditions. Research Development Agriculture 3: 99-104.

**Hudson, A.** 1995. Meat goat production and marketing. Journal of Animal Science 73: 291-295.

**Huston, J.** 1978. Forage utilization and nutrient requirements of the goats. Symposium: Dairy Goats. Journal of Dairy Science 61: 988-994.

**INE (Instituto Nacional de Estadísticas).** 1998. Existencia de Ganado en las Explotaciones Agropecuarias, por especie, según clasificación geográfica [en línea]. < <http://www.ine.cl/34-censo/1301.htm> > [consulta : 24-03-04].

**IREN-CORFO.** 1977. Estudio de las comunidades agrícolas de la IV Región. Santiago, Chile. CORFO Vol. 9. 54 p.

**Joustra, P.** 1999. Producción de leche ovina y caprina en Chile. **In:** Curso Internacional de Producción y Calidad de Leche Caprina y Ovina. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria, Chillán, Chile. 90 p.

**Kahn, B; Sahni, H.** 1982. Evaluation of certain non-genetic factor as a source of variation in growth performance and milk yield in Jamnapari goats under semi-arid condition. Dairy Goat Journal 59: 316-327.

**Kim, C ; Chung Y.** 1979 A study on estrus and kid crop in Korean native goats. Korean Journal Animal Science. 21: 127-132.



**López, J; Arguello, A; Capote, J; Fresno, M.** 1992. Crecimiento de los cabritos en la agrupación caprina canaria en los dos primeros meses de vida. Terra Árida 11: 50-55.

**López, S; Robinson, J.** 1994. Nutrición y gestación en el ganado ovino. Investigación Agropecuaria: Producción y Sanidad Animal 9: 189-219.

**Manterola, H.** 1979. Nutrición y producción ovina. Universidad de Chile, Facultad de Agronomía, Santiago, Chile. 100 p.

**Manterola, H.** 1999. Situación actual y perspectivas de la producción de leche y quesos con rumiantes menores en Chile. Publicación Técnico Ganadera N° 25: 1-6.

**Marichal, A; Castro, N; Capote, J; Zamorano, M; Argüello, A.** 2003. Effects of live weight at slaughter (6, 10 and 25 kg) on kids carcass and meat quality. Livestock Production Science 83: 247-253.

**Mc Crabb, G; Egan, A; Hosking, B.** 1992. Maternal undernutrition during mid pregnancy in sheep: variable effects on placental growth. Journal of Agricultural Science, Cambridge 118: 127-132.

**McDowell, R; Woodward, A.** 1982. Concepts in animal adaptation. Comparative suitability of goats, sheep and cattle in tropical environments. Proceeding 3<sup>rd</sup>. International Goat Conference. Tucson, Arizona. 387 p.

**Meneses, R; Contreras, C; Rojas, A.** 2002. Guía de Producción Caprina. INIA Intihuasi. La Serena, Chile. 92 p.

**Menéndez-Buxadera, A; Alexandre, G; Mandonnet, N; Navès, M; Aumont, G.** 2003. Direct genetic maternal effects affecting litter size, birth weight and pre-weaning losses in Creole goats of Guadalupe. *Animal Science* 77: 363-369.

**Morand-Fehr, P; Herrera, J; Bas, P; Sauvant, D.** 1982. Feeding of young goats. **In:** Proceeding of the Third International Conference on Goats Production and Disease. Dairy Goat Journal Publishing Company (ed.), Tucson, Arizona, USA. 90 p.

**Morand-Fehr, P; Branca, A; Santucci, P; Napoleone, M.** 1987. Methods for estimating body condition of adults goats **In:** Symposium Philoetios “L’ évaluation des ovins et des caprins méditerranéens”. Rapport EUR 11893, OPOCE, Luxembourg. 109-128 pp.

**Morand-Fehr, P; Sauvant, D.** 1988. Alimentación de Cabras **In:** Alimentos y Alimentación del Ganado. Hemisferio Sur S.R.L. Montevideo, Uruguay. 553 – 576 pp.

**Morand-Fehr, P; Sauvant, D.** 1990. Alimentación del caprino. **In:** Alimentación de bovinos, Ovinos y Caprinos. Institute de la Recherche Agronomique. Ed. Mundi-Prensa, Madrid, España. 432 p.

**Morrison, D; Splitzer, J; Perkins, J.** 1999. Influence of postpartum condition score change on reproduction in multiparous beef cows calving in moderate body condition. *Journal of Animal Science.* 77: 1048-1054.

**Naudé, R; Hofmeyr, H.** 1981. Meat Production **In:** Gall, C. (Ed.) Goat Production. Academic Press, London, England. pp 285-307.

**Noden, D; de Lahunta, A.** 1990. Membranas extraembrionarias y placentación, **In:** Embriología de los animales domésticos, Mecanismos de desarrollo y mal formaciones. Editorial Acribia, España. pp 57-67.

**Núñez, H; Guzmán, V; Prieto, C; Covarrubias, G; Cortés, J; Cortés, F** 1997. Aprovechamiento alternativo de la carne y leche de caprinos en la región de Coquimbo. [en línea]. <<http://www.uchile.cl/facultades/csagronomicas/agroindustria/proypecuario3.htm>> [consulta : 28/04/05].

**O'Brien, A.** 1998. Nutrition of the young goat: Birth to Breeding. [en línea].<<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/english/livestock/goat/facts/intro#intro>> [consulta: 14/04/05].

**Osoro, K; Wright, I.** 1992. The effect of the body condition, live weight, breed, age, calf performance, and calving date on reproductive performance of spring-calving beef cows. Journal of Animal Science. 70:1661-1666.

**Potchoiba, M; Lu, C; Pinkerton, F; Sahlu, T.** 1990. Effects of all-milk diet on weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acids and cholesterol content, of growing male goats. Small Ruminant Research. 3: 583-592.

**Raghavan, K; Nair, B.** 1982. Certain genetic and non genetic factors, affecting growth rate in malabari and crossbred goats. Dairy Goat Journal 59: 510-519.

**Rojas, M.A.** 1998. Análisis de algunas variables reproductivas y su relación con distocia en un rebaño de ovinos lecheros de raza latxa. Memoria de título de Médico Veterinario. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Santiago, Chile. 71 p.

**Saa, C.** 2000. Factores que afectan la facilidad de parto y el crecimiento, postnatal de corderos suffolk down y merino precoz alemán. Memoria de título de Médico Veterinario. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Santiago, Chile. 61 p.

**Sachdeva, K; Sengar, O; Singh, S; Lindahl, I.** 1973. Studies on goats I: Effects of plane of nutrition on the reproductive performance of does. Journal of agriculture science. 80: 375-388.

**SAS.** 1999. SAS/STAT Software: Change and enhancements through release 7.0 for windows. SAS Inst. Inc., Cary, NC.

**Sansón, D; West, T; Tatman, W; Riley, M; Judkins, M; Moss, G.** 1992. Relationship of body composition on mature ewes with condition score and body weight. Journal of Animal Science 71: 1112-1116.

**Serani, E;** 2001. Elaboración artesanal de queso de cabra en la IV región. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Departamento de estudios extensión y publicaciones. 24 p.

**Shelton, M; Swonder, G; Figueiredo, E.** 1984. Meat production and carcass characteristics of the goat. SR-CRSP Teach. Report Series N° 45. Texas A&M. Univ., College Station. 30 p.

**Sinn, R.** 1985. Crianza de cabras para leche y carne. Curso de Capacitación de Heifer Project Internacional. Heifer Project Internacional, Arkansas, USA. 110 p.

**Schmidt, L.** 2002. Importancia de las Buenas Prácticas Agrícolas para el desarrollo agrícola. **In:** BPA: Eje estratégico de nuestra competitividad futura. Oficina del IICA en Chile y Subsecretaría de Agricultura. Santiago, Chile. pp. 23-24.

**Sidney, J.** 1987. Alimentación de Cabras in: Alimentos y Alimentación del Ganado. Hemisferio Sur S.R.L. Montevideo, Uruguay. pp. 44 - 63.

**Smith, M; Sherman, D.** 1994. Goat Medicine. Lea y Febiger, Maryland, USA. 620 pp.

**Troncoso, J.** 1988. Manual de Crianza de los Caprinos. Instituto de Educación Rural. Santiago, Chile. 44 p.

**Vallejo, M; Rosales, R; Müller, E; Aragón, A.** 1989. Evaluación de índices productivos y reproductivos de varios rebaños de cabras en el valle central de Costa Rica. Agronomía Costarricense 13: 153-158.

**van der Zijpp, A.** 1999. Animal food production: the perspective of human consumption, production, trade and disease control. Livestock Production Science 59: 199-206.

**Wainwright, I.** 1992. Producción de carne y rendimiento de caprinos criollos en la X región. Memoria de Título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 45 p.

**Warmintong, B; Kirston, A.** 1990. Genetic and non-genetic influence of growth and carcass traits of goats. Small Ruminant Research 3: 145-165.

**Zamora, M.** 1993. Producción caprina: Desde otra perspectiva tecnológica. Agroeconómico 12: 11-17.

