

**DEPARTAMENTO DE CIENCIA ANIMAL**

**CARACTERISTICAS MORFOLÓGICAS DE CABRITOS MURCIANO-  
GRANADINOS PUROS Y PROCEDENTES DEL CRUCE DE HEMBRAS  
MURCIANO-GRANADINAS CON SEMENTALES BOER.**



**TESINA MÀSTER PRODUCCION ANIMAL**

*ALUMNO:*

**PAOLA MILENA MENDEZ MORALES**

*DIRECTOR ES:*

**CRISTÒFOL PERIS RIBERA**

**ION PÉREZ BAENA**

**VALENCIA, SEPTIEMBRE DE 2016**

## RESUMEN

Los primeros estudios desarrollados en el Institut de Ciència i Tecnologia Animal (ICTA) de la Universitat Politècnica de València (UPV) arrojaron bastantes diferencias entre los cabritos Murciano-Granadinos (MG) puros y los cruzados de Boer (BO). No obstante, el hecho de seleccionar de manera equivocada un animal cruzado de MGxBO como un MG puro puede traer consecuencias para el futuro de la producción lechera, por lo que es preciso un estudio más profundo de las diferencias entre ellos. El objetivo de este trabajo es conocer en mayor medida las características morfológicas de los cabritos MG puros y los procedente del cruce de hembras MG con sementales cárnicos de raza Boer. Se utilizaron 195 cabritos, de los cuales 109 eran cruzados de MGxBO y 86 cabritos puros MG. Una vez alcanzado en torno a los 9 Kg de peso vivo se procedió a medir una serie de variables morfológicas cuantitativas y cualitativas sobre los animales. La principal característica morfológica para diferenciar entre los cabritos cruzados y los puros es el color de la capa, puesto que en los primeros tan solo el 10% son monocolor marrón o negro (el resto son pintos, con alguna mancha o zona blanca bastante grande), mientras que en los segundos el 100% son monocolor marrón o negro. Una segunda característica morfológica diferencial sería la forma de las orejas. En los cabritos cruzados, el 80% están caídas total o parcialmente, el 20% son horizontales y no hay ningún caso con orejas erguidas. Se concluye que estas diferencias, a nivel visual, pueden ser de gran ayuda en las explotaciones caprinas que lleven a cabo el cruzamiento de las cabras MG con machos Boer.

Palabras claves: Raza Murciano-Granadina, Boer, cabritos, características morfológicas.

## RESUM

Els primers estudis desenvolupats en l'Institut de Ciència i Tecnologia Animal (ICTA) de la Universitat Politècnica de València (UPV) van trobar diferències morfològiques entre els cabrits Murcià-Granadins (MG) purs i els creuats de Boer (BO). No obstant, el fet de seleccionar de manera equivocada un animal creuat de MGxBO com un MG pur pot portar conseqüències per al futur de la producció lletera, per la qual cosa cal un estudi més profund de les diferències entre ells. L'objectiu d'aquest treball és conèixer en major mesura les característiques morfològiques dels cabrits MG purs i els procedent de l'encreuament de femelles MG amb sementals de raça Boer. Es van utilitzar 195 cabrits, dels quals 109 eren creuats de MGxBO i 86 cabrits purs MG. Un cop assolit en torn als 9 Kg de pes viu es va procedir a mesurar una sèrie de variables morfològiques quantitatives i qualitatives sobre els animals. La principal característica morfològica per diferenciar entre els cabrits creuats i els purs és el color de la capa, ja que en els primers tan sols el 10% són monocolor marró o negre (la resta són pintos, amb alguna taca o zona blanca bastant gran) , mentre que en els segons el 100% són monocolor marró o negre. Una segona característica morfològica diferencial seria la forma de les orelles. En els cabrits creuats, el 80% estan caigudes total o parcialment, el 20% són horitzontals i no hi ha cap cas amb orelles dretes. Es conclou que aquestes diferències, a nivell visual, poden ser de gran ajuda en les explotacions caprines que duguen a terme el creuament de les cabres MG amb mascles Boer.

Paraules claus: Raça Murciano-Granadina, Boer, cabrits, característiques morfològiques.

## Abstract

Early studies developed at l'Institut de Ciencia i Animal Technology (ICTA) of the Polytechnic University of Valencia (UPV) showed enough differences between the Murciano-Grenadians kids (MG) pure and crossed Boer (BO). However, the fact of selecting the wrong way crossover MGxBO animal as a pure MG may have consequences for the future of milk production, which requires a deeper study of the differences being them. The aim of this work is to increase awareness of the morphological characteristics of MG kids and from the crossing of MG with meat Boer breed. 195 kids, of whom 109 were crossed MGxBO and 86 kids pure MG, were used. Once reached 9 kg of live weight were measured a series of quantitative and qualitative morphological variables on animals. The main morphological feature to differentiate between crossed kids and pure MG is the color of the layer, since in the first only 10% are single color brown or black (the rest are pintos, with a stain or fairly large white area) while in the second monochrome 100% are brown or black. A second characteristic morphological differential would be the shape of the ears. In crossed kids, 80% are wholly or partially falls, 20% are horizontal and there is no case with pricked ears. We conclude that these differences visually, can be helpful in goat farms to carry out the crossing of MG males Boer goats.

Keywords: Murciano-Granadina, Boer, goats, morphological characteristics

## ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	6
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
4. CONCLUSIONES.....	27
5. BIBLIOGRAFÍA.....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Cabra Murciana Granadina (a) Hembra, (b) Macho.....	2
Figura 2. Cabra Boer (a) Hembra (b) macho.....	3
Figura 3. Ejemplo de manejo reproductivo incorporando cruces con sementales Cárnicos de raza Boer. (Pérez-Baena et al., 2015) .....	5
Figura 4. Granja experimentales UPV (a) y UMH (b).....	6
Figura 5. Cabritos bajo sistema lactancia artificial con nodrizas.....	7
Figura 6. Dispone de las medidas de cabeza, oreja y cuernos.....	8
Figura 7. Dispone de medidas del cuello.....	8
Figura 8. Medidas del tronco: Anchura de pecho, Diámetro bicostal, Perímetro Torácico, Longitud de la cola.....	9
Figura 9. Medidas del tronco: Longitud del tronco.....	10
Figura 10. Medidas del tronco: Medidas anchura y longitud de grupa, Longitud de cola.....	10
Figura 11. Medidas del tronco: Medidas anchura y longitud de grupa, longitud de la cola.....	10
Figura 12. Diámetro de caña baja (C9) y caña arriba (C8) de los cabros.....	11
Figura 13. Medidas de alzada de la cruz, grupa, esternón.....	11
Figura 14. Cabritos con diferentes colores de las razas BXM Y MG puros.....	12
Figura 15. Tipo de oreja erguida F1, horizontal F2, caída F3, pegada F4.....	12
Figura 16. Longitud de la oreja según la comisura del labio.....	13
Figura 17. Longitud de la oreja según la comisura de la nariz.....	13
Figura 18. Cabritos con mamellas con 0, 1, 2.....	14
Figura 19. Peso de los cabritos a los 9 kg/peso vivo.....	14
Figura 20. Bastón hipo métrico.....	15
Figura 21. Compas de broca.....	15
Figura 22. Cinta métrica.....	16
Figura 23. Distribución de frecuencias de tres variables cualitativas (color de la capa, posición de las orejas y número de mamellas) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).....	22
Figura 24. Distribución de frecuencias de seis variables morfológicas cuantitativas (longitud de la cabeza, longitud de la oreja, longitud oreja/boca, longitud oreja/nariz, anchura oreja, perímetro inicio cuello) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).....	23
Figura 25. Distribución de frecuencias de seis variables morfológicas cuantitativas (perímetro en mitad del cuello, perímetro en la base del cuello, anchura del pecho, perímetro torácico, anchura de la grupa y longitud de la grupa) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90). .....	25
Figura 26. Distribución de frecuencias de cuatro variables morfológicas cuantitativas (longitud de la cola, perímetro de la caña abajo, perímetro de la caña arriba y alzada de la cruz) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano- Granadina (MGxMG; n=90).....	26

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Clasificación de los animales experimentales en función de la raza y el sexo.....	7
Tabla 2. Parámetros estadísticos descriptivos (n, media, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo y máximo) de la edad, peso y las variables morfológicas cuantitativas registradas en los 197 cabritos estudiados.....	17
Tabla 3. Nivel de significación de los efectos considerados en el análisis estadístico de las variables de edad, peso y características morfológicas cuantitativas registradas en los 195 cabritos estudiados .....	18
Tabla 4. Valores medios ( $\pm$ ES) de las variables edad, peso y características morfológicas cuantitativas registradas en los 195 cabritos estudiados, según la raza (BOERxMG y MGxMG).....	19



## 1. INTRODUCCIÓN

En los países desarrollados el ganado caprino está asociado a productos de calidad con un alto valor de mercado. Por el contrario, en los países en desarrollo esta especie adquiere gran importancia para la producción de alimentos básicos y en la economía local (FAO, 2016). El censo de cabras en España en 2015 (Eurostat, 2015) fue superior a los tres millones de animales, y se incrementó en un 9% respecto a 2014, situándose como segundo país de Europa, siendo Grecia el que ocupa el primer lugar.

Las razas caprinas españolas destacan por su variabilidad genética, su rusticidad y producción láctea. Según el Catálogo Oficial de Razas de Ganado existen 23 razas autóctonas españolas, de las que 17 están clasificadas en peligro de extinción

La cabra Murciano-Granadina (MG), es la principal raza caprina española, en censo y en producción de leche. Esta raza tiene aproximadamente 500.000 ejemplares, y la mayoría de su producción lechera se destina para la industria quesera (MURCIGRAM, 2013). Las cabras MG se distribuyen principalmente en las Comunidades Autónomas de Andalucía, Murcia, Valenciana, Castilla la Mancha, Baleares, Cataluña y Extremadura (FEAGAS, 2010). Los animales de razas MG se caracterizan por tener una fuerte estructura ósea, con buenas capacidades torácicas y abdominales, una línea dorso lumbar recta, una grupa ancha y poco inclinada y unos buenos aplomos. Además en el caso de las hembras presentan una ubre amplia, bien insertada y con unos pezones que hacen fácil el ordeño (Ruiz-López, 2008),

Según la Asociación Española de Criadores de la Cabra Murciano (ACRIMUR, 2009), las principales características de la raza MG son:

- Es una cabra poliéstrica casi continua (Figura 1a), alcanza la madurez sexual a los 7 meses de edad con un peso de unos 30 kg, que corresponde al 70% de su peso adulto (40-50 kg). La fertilidad es de un 90%, con una prolificidad media en el primer parto de 1'5 cabritos, de segundo parto en adelante la prolificidad media es de 2 cabritos. Los machos MG (Figura 1b) alcanzan la madurez sexual a los 5-8 meses de edad y alcanzan un peso adulto de 50 a 70 kg
- Es una raza con un claro biotipo lechero de capa negra o caoba uniforme. En el estándar racial no se acepta ningún tipo de pelo blanco.

- Las producciones medias de la leche en animales de 2º parto en adelante son de 530 litros por lactación normalizada (210 días), con medias de grasa oscilan entre 5,6-5,8 % y las de proteína entre 3,6-3,8%.



**Figura 1.** Cabra Murciana Granadina (a) Hembra,(b) Macho

Fuente: Agronews (2014)

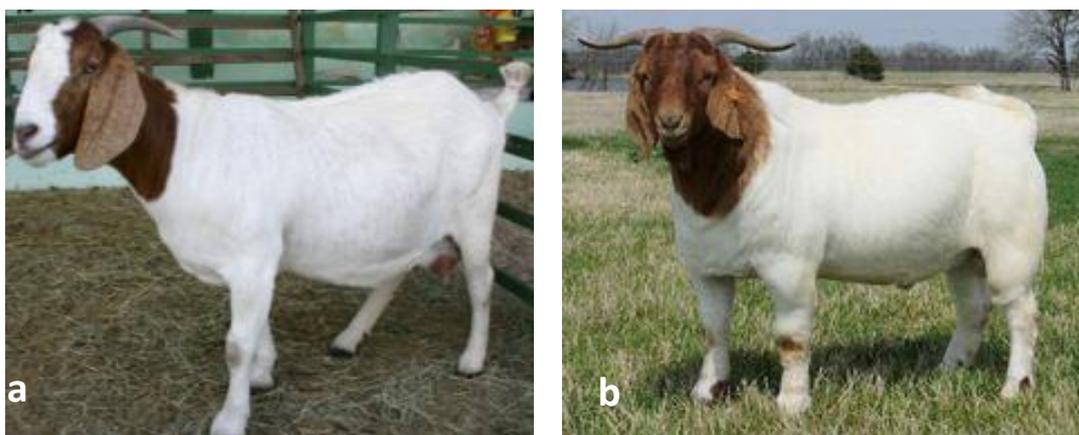
Las explotaciones caprinas lecheras están pasando por un periodo de alta rentabilidad económica debido a los precios de cotización de la leche (0.65 €/L, ITAP, 2016). La venta de leche supone el 80% de total de ingresos. Sin embargo, no hay que olvidar tiempos pasados, y no se debe menospreciar el producto secundario (la venta de cabritos lechales), que puede suponer el 13% de los ingresos (Sánchez, 2014).

En España se comercializan cabritos con bajo peso vivo (7-10 kg), obteniéndose canales alrededor de 5 kg de media (INE, 2012), con un bajo rendimiento a la canal (50-55%, ACRIMUR, 2009). Además las canales de cabrito MG tiene un elevado porcentaje en hueso y escasa grasa subcutánea e intramuscular (Bas *et al.*, 1982). El precio actual del cabrito lechal es bajo (4,6-4,7 €/kg), si lo comparamos con sus costes de producción.

Existen razas de cabras especializadas para la producción de carne como la raza Boer, considerada por muchos autores como una de las mejores razas caprinas de aptitud cárnica a nivel mundial (Pérez-Baena *et al.*, 2013). Esta raza posee una

gran estructura ósea, músculos bien desarrollados, alto potencial de crecimiento, elevada fertilidad, siendo además su carne tierna y magra (Malan, 2000). En la Figura 2 se observan cabras de raza Boer. Entre las principales características de la raza Boer destaca (Mujica Castillo, 2005):

- La pubertad de las hembras Boer se alcanza a los 8 meses de edad, presenta elevada fertilidad (85%) y prolificidad (1,8 cabritos/parto), buena facilidad de parto y buena aptitud maternal.
- El peso promedio al nacimiento está sobre 4 kg. A los 3 ó 4 meses alcanza pesos de aproximadamente 15 kg y a los 195 días de edad los 40 kg de peso vivo. Obtienen ganancias diarias de peso en condiciones intensivas de 200 a 250 g y en pastoreo extensivo de 150 a 170 gr.
- El macho Boer adulto pesa entre 110 a 130 kilos y las hembras entre 90 y 100 kilos.



**Figura 2.** Cabra Boer (a)Hembra(b)macho

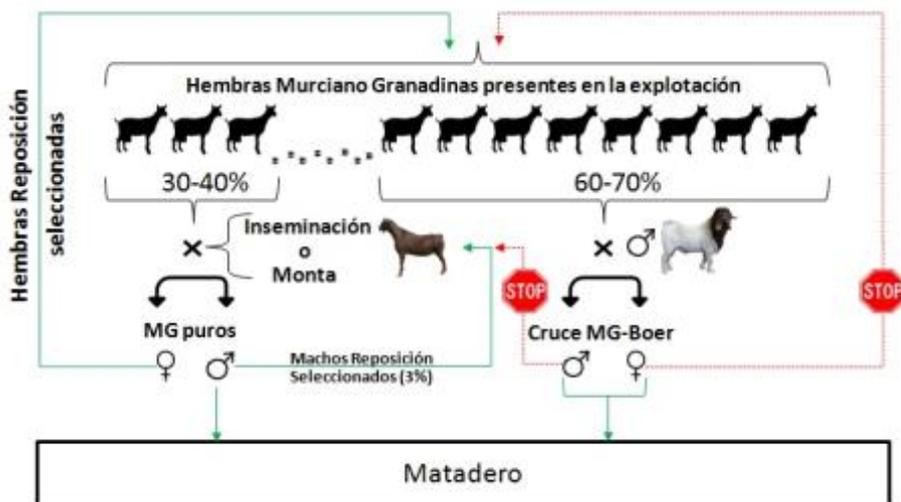
Fuente: Arias, Gomez y Reyes (2014).

Históricamente en ganadería con el objetivo de incrementar la producción cárnica de los animales destinados abasto se suelen realizar cruzamientos entre razas o líneas genéticas. En vacuno (leche y carne) se realizan cruces con razas eminentemente cárnicas como la Limousina, Charoles o Belga Azul. En ovino también se ha utilizado con éxito, desde hace muchas décadas, el cruzamiento de razas autóctonas españolas con Sulffok (Sierra Alfranca, 1978). Este tipo de cruces están fuertemente arraigados en los ganaderos, debido a que es una forma rápida de obtener importantes mejoras observables a simple vista en las características de crecimiento de los animales. Además, no supone grandes cambios de manejo ni la incorporación de procedimientos costosos y complejos, ya para llevarlos a cabo

únicamente es necesario la sustitución de una parte de los sementales presentes en la explotación por machos terminales de una raza cárnica (Pérez-Baena *et al.*, 2015).

Existen numerosos trabajos que presentan resultados de cruzamiento de cabras de aptitud lechera (Ding *et al.*, 2010; Batista, 2010) y razas peleteras (Asizua *et al.*, 2014) con sementales de aptitud cárnica, todo ello con el fin de mejorar las características de crecimiento de los cabritos producidos. Ding *et al.* (2010) presentaron resultados del cruce de varias razas caprinas lecheras en China. En Uganda han desarrollado cruces de cabras de la raza Mubende (cabras destinadas para la producción de piel) con sementales Boer (Asizua *et al.*, 2014). En Cuba (Batista, 2010) utilizó el cruce de cabras de raza Alpina (de aptitud leche) con Boer, con el fin de aumentar la producción de carne.

En Europa no existen apenas registros de cruces de razas de cabras de aptitud láctea con otras razas de aptitud cárnica. En l'Institut de Ciència i Tecnologia Animal (ICTA) de la UPV se han estudiado las características de crecimiento de los cabritos obtenidos mediante cruzamiento de hembras de raza MG con sementales de raza Boer. Los primeros resultados obtenidos de dicho cruce mostraron unas mejoras relevantes en las características de crecimiento de los cabritos cruzados respecto a los puros (peso al nacimiento, ganancia media diaria e índice de conversión), que se traducen en un beneficio extra aproximado para el ganadero del alrededor de 6,3 euros por cabrito (Perez-Baena *et al.*, 2015). El sistema de cruzamiento comercial con sementales Boer propuesto (Figura 3) consiste en destinar entre el 30-40% de las hembras MG con mejor aptitud al ordeño (producción y composición de leche, cinética de emisión, morfología mamaria, etc.) como madres de la siguiente generación, es decir madres de la reposición o recria. Para ello estas hembras deben ser cubiertas con machos/semen de raza MG, mejorantes si es posible. El resto de las hembras del rebaño, entre el 60-70%, se podrían cubrir con sementales cárnicos de raza Boer mediante monta natural (los primeros resultados con cabras primíparas no presentan mayor incidencia de partos distócicos). Es importante señalar que, a pesar de que los cabritos cruzados tengan una apariencia más robusta y presente una vitalidad superior a los MG puros, no es recomendable en ningún caso seleccionarlos como futuros reproductores de la explotación, ya que se estaría penalizando la producción láctea y, por tanto, la fuente principal de ingresos. Es por ello que los cabritos cruzados obtenidos deben ser destinados en todos los casos a matadero (Figura 3).



**Figura 3.** Ejemplo de manejo reproductivo incorporando cruces con sementales cárnicos de raza Boer. (Pérez-Baena *et al.*, 2015)

La tecnificación de la mayoría de explotaciones de cabras MG, así como el hecho de que muchas de ellas se encuentran integradas en programas de mejora genética, llevan asociados grandes avances en la gestión y el registro de las cubriciones/inseminaciones e identificación de parentesco de los cabritos nacidos. Esto permite asegurar los ganaderos que, en caso de realizar cruzamientos con machos terminales cárnicos, se reduzca la posibilidad de error en el momento de seleccionar la cría. No obstante, debido a que en algunas ganaderías no se realizan los seguimientos citados, parece recomendable tener criterios técnicos que permitan diferenciar a los cabritos MG puros de los cruzados con la raza Boer (Pérez-Baena *et al.*, 2015)

Pérez-Baena *et al.* (2015) ya indicaron que la mayoría de cabritos cruzados de la raza MG con Boer presentaban algunas características diferenciales, aunque no estudiaron cuantitativamente estas características. Entre las características diferenciales encontradas destacan que.

- Color de capa: los cabritos cruzados en su mayoría son de capa pinta (con manchas en tonalidades marrones o negras) frente a los MG puros que son mono capa negra o caoba.
- Tipo de orejas: las orejas caídas (total o parcialmente) se presentan mayoritariamente en los cabritos cruzados, mientras los MG puros no presentan dicha característica.

- Puente de la nariz: los cabritos cruzados tienen un perfil fronto-nasal ligeramente convexo o recto, mientras los MG puros tienen la zona deprimida o cóncava.
- Estructura frontal: la anchura del pecho, los hombros, la quilla esternal, la base del pecho, las rodillas y la caña de las patas son más robustas en cabritos cruzados con Boer que en los MG puros.
- Cuernos: el desarrollo de la cornamenta a los 9 kg de peso de los cruzados con Boer, es claramente inferior que en MG.

No obstante, para un ganadero sería un grave problema, para el futuro de su producción lechera, elegir de manera equivocada un animal cruzado Boer como un MG puro y, por tanto, parece necesario disponer de más información para conocer las diferencias que puedan existir entre ellos. Por ello el objetivo de este trabajo es definir las características morfológicas de los cabritos MG puros y los procedente del cruce de hembras MG con sementales cárnicos de raza Boer, y verificar un criterio sencillo para diferenciar entre ambos tipos de cabritos.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se ha realizado en dos granjas experimentales (Figura 4)

- Granja Experimental de Pequeños Rumiantes de l'Institut de Ciència i Tecnologia Animal (ICTA) de la Universitat Politècnica de València (UPV)
- Granja Experimental de pequeños Rumiantes de la Universidad Miguel Hernández – Orihuela.



**Figura 4.** Granja experimentales UPV (a) y UMH (b)

Se han determinado diferentes variables cualitativas y cuantitativas morfológicas, tal como se ve en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Clasificación de los animales experimentales en función de la raza y el sexo

BO x MG <sup>1</sup>		MG x MG <sup>2</sup>	
MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
58	51	51	35
109		86	
<b>Total Animales</b>		195	

<sup>1</sup>BO x MG: cabritos procedentes del cruce entre hembras Murciano-Granadinas y machos Boer.

<sup>2</sup> MG x MG: cabritos Murciano-Granadinos puros.

Los cabritos nacieron en la granja de la UPV durante del mes de septiembre de 2015 y en la de la UMH durante el mes de febrero de 2016. Los cabritos se alimentaron bajo sistema lactancia artificial con nodriza (Figura 5) hasta alcanzar un PV aproximado de 9 kg.



**Figura 5.** Cabritos bajo sistema lactancia artificial con nodrizas

Una vez los animales experimentales alcanzaban los 9 kg PV, se procedía a medir una serie de variables.

### **Variables cuantitativas**

Estas medidas se distribuyeron en tres grupos en función de la zona del cuerpo del animal en que se registra la variable.

CABEZA (Figura 6)

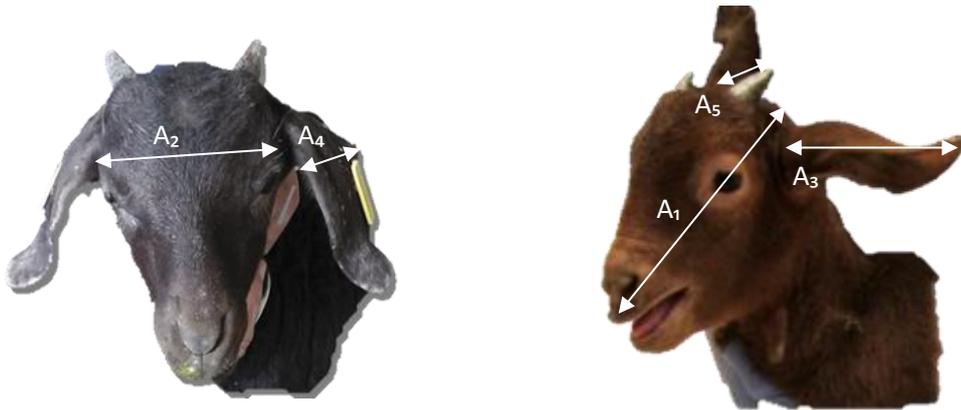
A<sub>1</sub> - Longitud de la cabeza: distancia rectilínea que existe entre la protuberancia del occipital, (región de la nuca) hasta el labio superior, (dos dedos por encima del labio). Medida tomada con el compas de broca.

A<sub>2</sub>. Anchura de la cabeza: distancia que hay entre ambas apófisis cigomáticas del temporal. Medida tomada con el compás de broca.

A<sub>3</sub> Longitud de la oreja: distancia rectilínea entre la base de inserción de la oreja y su extremo libre. Medida tomada con la cinta métrica

A<sub>4</sub>. Anchura de la oreja: distancia rectilínea De lado lateral hasta el otro extremo de la oreja. Medida tomada con la cinta métrica.

A<sub>5</sub> Cuernos: distancia rectilínea desde la base del cuerno hasta la punta. Medida tomada con la cinta métrica



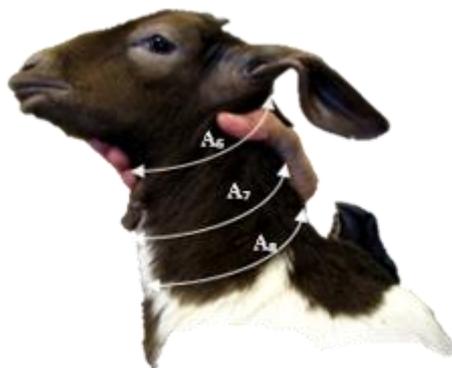
**Figura 6.** Medidas en cabeza, oreja y cuernos.

CUELLO (Figura 7).

A<sub>6</sub>. Inicio del cuello: perímetro al inicio del cuello rodeándolo para saber los centímetros. Medida tomada con la cinta métrica

A<sub>7</sub>. Medio del cuello: perímetro al cuello rodeándolo para saber los centímetros. Medida tomada con la cinta métrica

A<sub>8</sub>. Base del cuello: perímetro al cuello rodeándolo para saber los centímetros. Medida tomada con la cinta métrica



**Figura 7:** Medidas en cuello

## TRONCO (Figuras 8, 9,10 y 11)

B<sub>1</sub>. Anchura de pecho: esta variable determina la capacidad corporal y fortaleza física del animal. Es la distancia que existe entre el inicio y el final del pecho. Se mide de forma horizontal y en la parte más ancha del pecho. Medida tomada con el compas de broca

B<sub>2</sub>. Diámetro bicostal : se mide desde un plano costal a otro a la altura de los codos la parte más arriba hasta más abajo del pecho de forma vertical. Medida tomada con el compas de broca

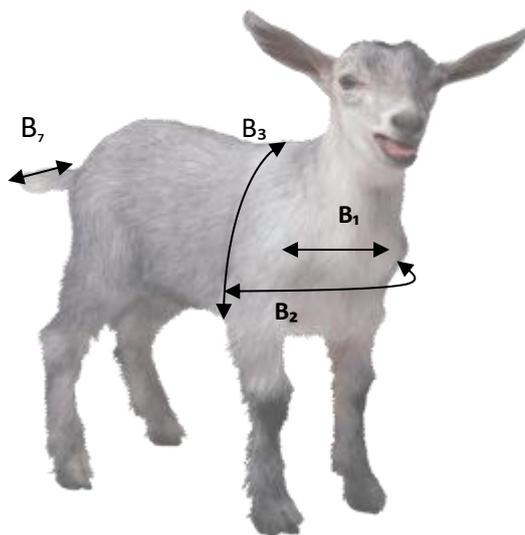
B<sub>3</sub>. Perímetro torácico: desde la parte más declive de la base de la cruz (apófisis espinosa de la 7<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> vértebra dorsal) pasando por la base ventral del esternón y volviendo a la base de la cruz, formando un círculo alrededor de los planos costales. Aunque es la medida más influida por la alimentación, se corresponde exactamente con el tamaño y forma del tronco, y alcanza sus máximos valores en períodos tempranos del desarrollo del animal.

B<sub>4</sub>. Longitud del tronco: desde la protuberancia de la escapula hasta el inicio del miembro posterior el ijar (tuberosidad isquiática). Medida tomada con la cinta métrica

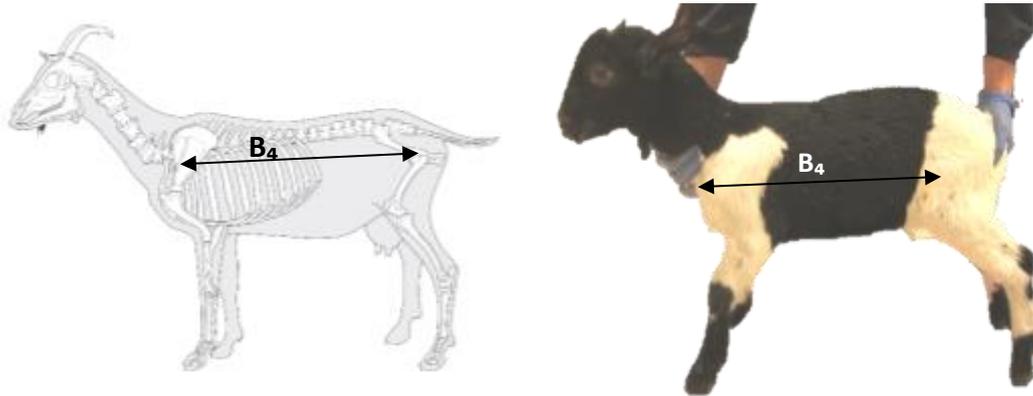
B<sub>5</sub>. Longitud de grupa: desde la tuberosidad coxal (punta de anca) hasta la tuberosidad isquiatica (punta de nalga). Medida tomada con el compas de broca

B<sub>6</sub>. Anchura de grupa: distancia entre ambas tuberosidad coxal (punta de anca) (tuberosidades laterales del coxal). Medida tomada con el compas de broca

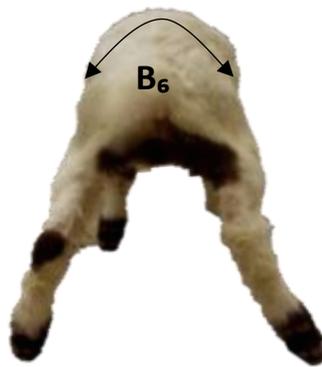
B<sub>7</sub>. Longitud de la cola: distancia rectilínea se toma la medida desde la base de la cola hasta la punta. Medida tomada con la cinta métrica



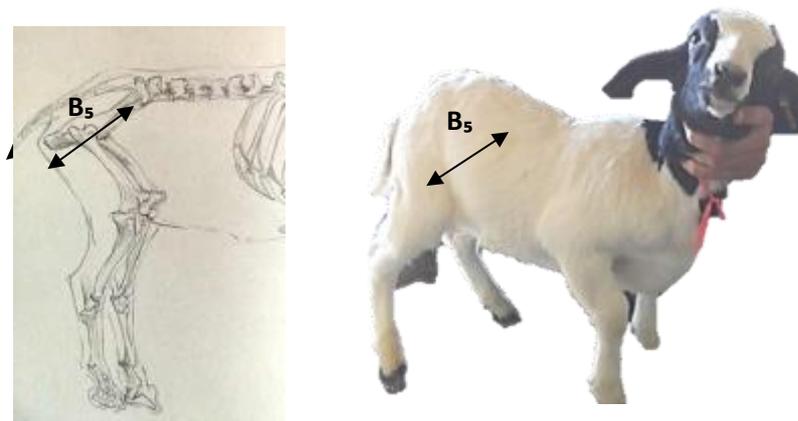
**Figura 8.** Medidas del tronco: anchura de pecho, diámetro bicostal, perímetro torácico, longitud de la cola.



**Figura 9:** Medidas del tronco: longitud del tronco



**Figura 10:** Medidas del tronco: anchura de grupa

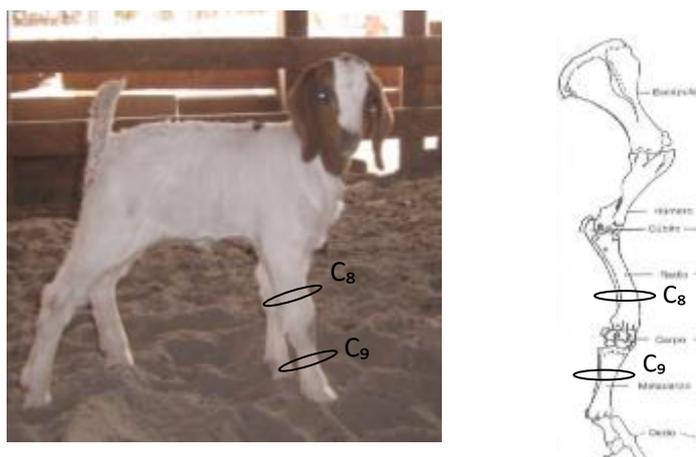


**Figura11:** Medidas del tronco: longitud de grupa.

## EXTREMIDADES (Figura 12).

C<sub>8</sub>. Perímetro de la caña abajo (rodilla y pie): se toma la medida rodeando el tercio del metacarpiano del miembro anterior (lo más estrecho de la caña). Medida tomada con la cinta métrica.

C<sub>9</sub>. Perímetro de la caña arriba (rodilla y codo): se toma la medida rodeando el tercio del metacarpiano del miembro anterior (lo más superficial de la caña). Medida tomada con la cinta métrica



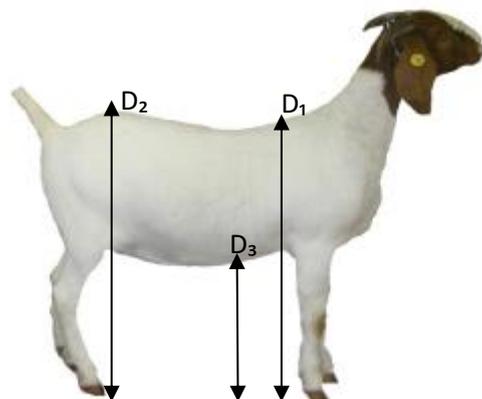
**Figura12:** Diámetro de caña abajo (C9) y arriba (C8)

## ALZADAS ( Figura13 )

D<sub>1</sub>. Alzada de la cruz: distancia rectilínea que existe desde el punto más alto de la cruz al suelo. Medida tomada con el bastón hipométrico

D<sub>2</sub> Alzada de la grupa: Distancia rectilínea que existe desde el suelo hasta el punto unión de la región del lomo con la grupa. Medida tomada con el bastón hipométrico

D<sub>3</sub>. Alzada esternón: es la distancia que existe desde el suelo y la cara inferior de la región esternal en la zona inter-axilar. Medida tomada con el bastón hipométrico



**Figura 13:** Medidas de alzada de la cruz, grupa y esternón.

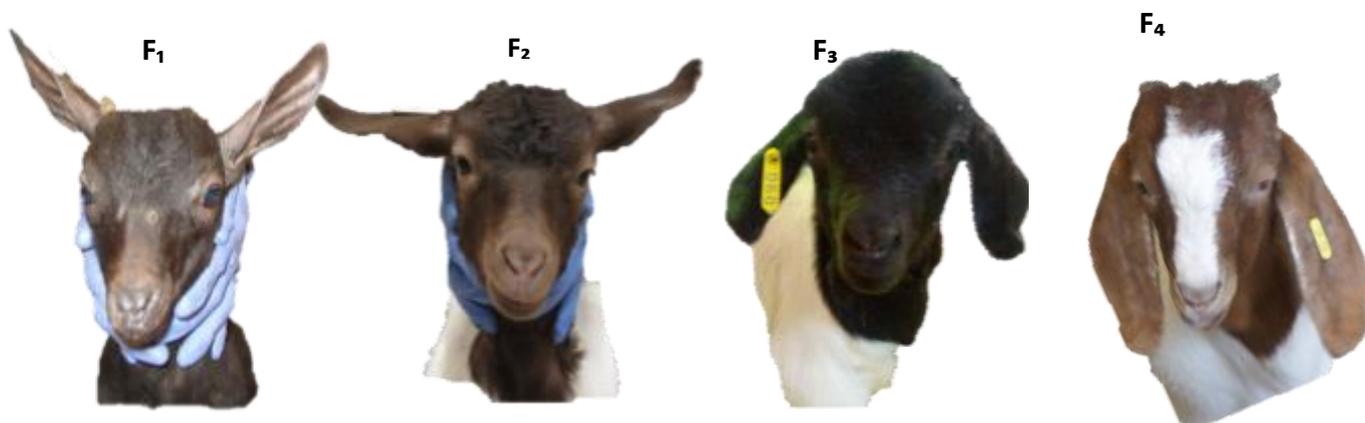
### Definición de variables cualitativas

COLOR: el color de pelaje se clasificó en 4 niveles: pinto marrón ( $E_1$ ), pinto negro ( $E_2$ ), negro ( $E_3$ ) y marrón ( $E_4$ ; Figura 14). Posteriormente se agrupó en dos tipos: pinto y monocolor.



**Figura14.** Cabritos con diferentes colores de las razas BOERxMG y MG puros

TIPO DE OREJA. Inicialmente se distinguieron 4 disposiciones: erguida, horizontal, caída y pegada (Figura 2). Posteriormente, se agrupó la posición caída y pegada.



**Figura15.** Tipo de oreja erguida (F1), horizontal (F2) , caída (F3) y pegada (F4).

LONGITUD DE LA OREJA/BOCA: distancia estimada en cm desde el extremo libre hasta la comisura del labio siendo negativa  $G_1$  o positiva  $G_2$ , en función de si sobrepasa o no alcanza comisura del labio (Figura16).



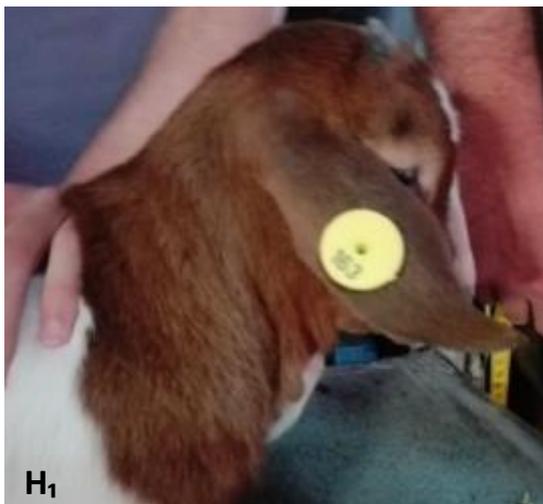
Positivo



Negativo

**Figura16.** Longitud de la oreja en relación a la comisura del labio

LONGITUD OREJA/NARIZ: distancia desde el extremo libre hasta el inicio de la fosa nasal siendo negativa  $H_1$  o positiva  $H_2$ , en función de si sobrepasa o no alcanza el inicio de la fosa nasal (Figura17).



$H_1$



$H_2$

**Figura 17:** Longitud de la oreja en relación al inicio de la fosa nasal.

MAMELLAS: se registró el número de mamellas que presentaban los cabritos (Figura18)



**Figura 18:** Cabritos con mamellas con 0,1,2

Finalmente también se tomó el peso de cada cabrito, el último día antes de su sacrificio (Figura 19).



**Figura 19.** Peso de los cabritos antes del registro de las variables morfológicas (alrededor de 9 kg de peso vivo).

### **Descripción de los equipos utilizados en las mediciones**

BASTÓN HIPOMÉTRICO sirve para tomar medidas de alzadas y anchura de los animales. Es un varilla fija plegable, indicando las medidas por escalas (Figura 20).



**Figura 20.** Bastón hipométrico

COMPAS DE BROCA. Es un instrumento metálico formado por 2 ramas incurvadas, terminadas en forma de botón y articuladas por un tornillo que permite su fácil uso. Una de las ramas lleva articulo en arco fijo graduado en centímetros de uno a sesenta, que se desliza por una abertura adosada al otro arco, y marca con un indicador la extensión en centímetros. Permite su fácil uso, sirve para tomar medidas, longitud y anchuras regionales. se toman medidas más pequeñas como el al cabeza, tronco, grupa, etc. (Figura 21).



**Figura 21** Compas de broca

CINTA MÉTRICA (Figura 22).



**Figura 22.** Cinta métrica utilizada

**Análisis estadístico.** Todas las variables morfológicas cuantitativas, así como el peso y edad de los cabritos, fueron analizadas con un análisis de varianza, utilizando el PROC GLM del paquete estadístico SAS 9.2 (2012). El modelo utilizado consideró los siguientes efectos: Raza (2 niveles: BOERxMG y MGxMG), Sexo (Machos y Hembras), Granja (UPV y UMH) y sus interacciones dobles y triples. Además, en el caso de las variables morfológicas cuantitativas también se incluyó en el modelo el peso vivo del cabrito en el momento de las medidas (8,0 a 10 kg) como covariable.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 2 se presenta el valor medio y otros parámetros descriptivos de todas las variables registradas (edad, peso y variables morfológicas cuantitativas) en los 195 cabritos estudiados. Cuando se midieron las variables morfológicas los cabritos tenían, de media, 54 días de edad y 8,8 kg de peso vivo. En la citada Tabla puede observarse que los registros morfológicos con una mayor variabilidad (CV > 10%) fueron la Longitud Oreja/Nariz (CV=99,0%), Longitud Oreja/Boca (51,2%), Anchura Oreja (13,9%), Diámetro Bicostal (12,6%), Alzada Esternón (11,7%) y Longitud Oreja (11%).

**TABLA 2.** Parámetros estadísticos descriptivos (n, media, desviación estándar, coeficiente de variación, mínimo y máximo) de la edad, peso y varias características morfológicas cuantitativas registradas en los 195 cabritos estudiados

VARIABLE		N <sup>1</sup>	Media	DS <sup>2</sup>	CV <sup>3</sup>	Max. <sup>4</sup>	Min. <sup>5</sup>
CABEZA	Longitud de la cabeza, cm	195	15,8	0,64	4,0	19,0	10,5
	Achura de la cabeza, cm	195	9,1	0,40	4,4	10,0	8,0
	Longitud de la oreja, cm	195	13,2	1,4	11,0	16,8	9,1
	Anchura de la oreja, cm	195	6,0	0,8	13,8	15,4	5,0
	Longitud oreja/boca, cm	195	4,5	2,3	51,1	10,0	-1,0
	Longitud oreja/nariz, cm	195	2,2	2,2	99,0	7,0	-3,0
CUELLO	Perímetro inicio del cuello, cm	188	19,2	1,26	6,5	22,6	16,5
	Perímetro a mitad del cuello, cm	188	19,3	1,3	7,0	25,5	15,8
	Perímetro base del cuello, cm	188	23,9	1,7	7,2	28,1	19,5
TRONCO	Anchura de pecho, cm	195	12,1	1,1	9,2	17,0	8,0
	Diámetro bicostal, cm	195	8,0	1,0	12,6	11,0	5,5
	Perímetro torácico, cm	195	43,7	1,9	4,4	49,5	39,5
	Longitud del tronco, cm	195	39,4	1,8	4,5	44,5	33,0
	Longitud de la grupa, cm	195	11,2	0,6	6,0	14,0	9,5
	Anchura de la grupa, cm	195	10,2	0,5	5,1	12,0	8,0
	Longitud de la cola, cm	195	9,6	1,3	13,6	16,2	6,2
EXTREMIDADES	Perímetro de caña abajo, cm	195	6,1	0,5	8,9	9,5	5,0
	Perímetro de caña arriba, cm	194	8,5	0,7	8,6	10,4	6,0
ALZADAS	Alzada de la cruz, cm	195	42,1	1,9	4,6	47,0	37,0
	Alzada de la grupa, cm	195	42,4	1,9	4,6	47,0	36,0
	Alzada del esternón, cm	195	24,8	2,9	11,7	44,0	19,0

<sup>1</sup> Número de animales      <sup>2</sup> Desviación estándar      <sup>3</sup> Coeficiente de variación  
<sup>4</sup> Valor máximo      <sup>5</sup> Valor mínimo

En la Tabla 3 se presentan los niveles de significación de los efectos contemplados en el análisis estadístico. Los factores Raza y Granja afectaron significativamente a la mayor parte de las variables morfológicas registradas, pero en muy pocas variables la interacción Raza x Granja resultó significativa. El factor Sexo afectó significativamente a variables morfológicas del cuello, tronco y extremidades, pero no afectó a las variables de la cabeza y de la alzada. Las interacciones del Sexo con los dos factores citados anteriormente no fueron significativas en casi todos los casos. Como cabía esperar, el peso del cabrito en el momento de la medida afectó significativamente a muchas de las variables morfológicas (longitud y anchura de la cabeza, cuello, tronco, extremidades y alzada). Por el contrario, las dimensiones de la oreja y la longitud de la cola no variaron significativamente con el peso del cabrito (en el rango de pesos del estudio).

**TABLA 3.** Nivel de significación de los efectos considerados en el análisis estadístico de las variables de edad, peso y características morfológicas cuantitativas registradas en los 195 cabritos estudiados

	VARIABLE	RAZA (R)	SEXO (S)	GRANJA (G)	RxG <sup>1</sup>	RxS <sup>2</sup>	SxG <sup>3</sup>	RxSxG <sup>4</sup>	PV <sup>5</sup>
	Peso, kg	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	-
	Edad, días	***	***	***	**	*	NS	NS	-
CABEZA	Longitud de la cabeza, cm	*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
	Achura de la cabeza, cm	NS	NS	***	NS	NS	NS	NS	**
	Longitud de la oreja, cm	***	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS
	Longitud oreja/boca, cm	***	NS	***	NS	NS	NS	NS	NS
	Longitud oreja/nariz, cm	***	NS	**	NS	NS	NS	NS	NS
	Anchura oreja, cm	***	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
	Perímetro inicio del cuello, cm	***	***	***	***	NS	NS	NS	***
CUELLO	Perímetro a mitad del cuello, cm	***	***	***	NS	NS	NS	NS	***
	Perímetro base del cuello, cm	***	***	***	NS	*	NS	NS	***
	Anchura de pecho, cm	***	*	NS	NS	NS	NS	NS	***
TRONCO	Diámetro bicostal, cm	NS	NS	***	NS	NS	NS	NS	*
	Longitud Tronco, cm	NS	NS	***	NS	NS	NS	NS	***
	Perímetro Torácico, cm	***	*	***	*	NS	NS	NS	***
	Anchura grupa, cm	**	NS	*	NS	NS	NS	NS	***
	Longitud grupa, cm	***	**	NS	NS	NS	NS	NS	***
	Longitud de la cola, cm	***	*	NS	**	NS	NS	NS	NS
EXTREMI D.	Perímetro de caña abajo, cm	***	***	NS	NS	NS	NS	NS	***
	Perímetro de caña arriba, cm	***	***	*	NS	NS	NS	NS	***
ALZADA	Alzada de la cruz, cm	***	NS	***	NS	NS	NS	NS	***
	Alzada de la grupa, cm	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	***
	Alzada del esternón, cm	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS	***

<sup>1</sup> Interacción Raza x Granja      <sup>2</sup> Interacción Raza x Sexo      <sup>3</sup> Interacción Granja x Sexo  
<sup>4</sup> Interacción Raza x Sexo x Granja      <sup>5</sup> Peso vivo del cabrito (covariable)  
 NS : efecto no significativo      \* P < 0,05      \*\* P<0,01      \*\*\* P<0,001

Los cabritos cruzados (BOERxMG) presentaron, respecto a los Murciano-Granadinos puros (MGxMG), las siguientes diferencias significativas (al menos p<0,05 ; Tabla 4):

- Peso y edad. Menor edad (43,4 vs 68,6 días para los cabritos BOERxMG vs MGxMG, respectivamente), pero similar peso (8,9 vs 8,8 kg).

- Cabeza y cuello. Una cabeza ligeramente más corta (15,7 vs 15,9 cm), unas orejas más anchas (6,4 vs 5,6 cm) y largas ( Long. oreja: 14,1 vs 12,1 cm; Long. oreja/boca: 6,3 vs 2,5 cm; Long. oreja/nariz: 3,8 vs 0,2 cm) y un mayor perímetro de cuello (en la base: 24,7 vs 23,4 cm)
- Cuerpo. Un pecho más ancho (12,5 vs 11,7 cm), pero menor perímetro torácico (43,5 vs 44,4 cm). Una grupa más ancha (10,4 vs 10,2 cm) pero más corta (11,1 vs 11,4 cm); una mayor longitud de la cola (10,3 vs 8,3 cm).
- Extremidades y alzada: mayor perímetro de la caña (abajo: 8,9 vs 8,2 cm) y menor alzada en la cruz (41,7 vs 42,6 cm).

**TABLA 4.** Valores medios ( $\pm$ ES) de las variables edad, peso y características morfológicas cuantitativas registradas en los 195 cabritos estudiados, según la raza (BOERxMG y MGxMG)

VARIABLE	BOERxMG <sup>1</sup>	MGxMG <sup>2</sup>	Niv. Sig. <sup>3</sup>	
Peso, kg	8,9 $\pm$ 0,08	8,8 $\pm$ 0,06	NS	
Edad, días	43,4 $\pm$ 1,06	68,6 $\pm$ 1,13	***	
CABEZA	Longitud de la cabeza, cm	15,7 $\pm$ 0,06	15,9 $\pm$ 0,07	*
	Achura de la cabeza, cm	9,2 $\pm$ 0,04	9,2 $\pm$ 0,04	NS
	Longitud de la oreja, cm	14,1 $\pm$ 0,10	12,1 $\pm$ 0,11	***
	Longitud oreja/boca, cm	6,3 $\pm$ 0,14	2,5 $\pm$ 0,16	***
	Longitud oreja/nariz, cm	3,8 $\pm$ 0,14	0,3 $\pm$ 0,15	***
	Anchura oreja , cm	6,4 $\pm$ 0,08	5,6 $\pm$ 0,08	***
CUELLO	Perímetro inicio del cuello, cm	19,8 $\pm$ 0,07	18,7 $\pm$ 0,07	***
	Perímetro a mitad del cuello, cm	19,9 $\pm$ 0,07	18,7 $\pm$ 0,08	***
	Perímetro base del cuello, cm	24,7 $\pm$ 0,12	23,4 $\pm$ 0,13	***
TRONCO	Anchura de pecho, cm	12,5 $\pm$ 0,10	11,7 $\pm$ 0,11	***
	Diámetro bicostal, cm	8,2 $\pm$ 0,10	7,9 $\pm$ 0,11	NS
	Longitud del tronco, cm	39,6 $\pm$ 0,16	39,6 $\pm$ 0,17	NS
	Perímetro torácico,cm	43,5 $\pm$ 0,13	44,4 $\pm$ 0,14	***
	Anchura grupa,cm	10,4 $\pm$ 0,05	10,2 $\pm$ 0,05	**
	Longitud grupa, cm	11,1 $\pm$ 0,06	11,4 $\pm$ 0,06	***
EXTREMIDA.	Longitud de la cola, cm	10,3 $\pm$ 0,10	8,8 $\pm$ 0,12	***
	Perímetro de caña abajo, cm	6,3 $\pm$ 0,03	5,8 $\pm$ 0,04	***
	Perímetro de caña arriba, cm	8,9 $\pm$ 0,05	8,2 $\pm$ 0,05	***
ALZADA	Alzada de la cruz, cm	41,7 $\pm$ 0,17	42,6 $\pm$ 0,18	***
	Alzada de la grupa, cm	42,2 $\pm$ 0,18	42,7 $\pm$ 0,20	NS
	Alzada del esternón, cm	24,7 $\pm$ 0,29	24,9 $\pm$ 0,32	NS

<sup>1</sup> **BOxMG:** Cabritos cruzados Boer x Murciano-Granadina.

<sup>2</sup> **MGxMG:** Cabritos de raza Murciano-Granadina

<sup>3</sup> **Niv. Sig:** Nivel de significación estadística: NS: no significativo ( $P > 0,05$ ); \* ( $P < 0,05$ ); \*\* ( $P < 0,01$ ); \*\*\*( $P < 0,001$ ).

Para explicar estos resultados debemos tener en cuenta que en los cabritos cruzados están actuando simultáneamente dos efectos. Por un lado las características

morfológicas específicas de la raza Boer y, por otro lado, la diferencia de edad respecto a los cabritos puros (de media son 25 días más jóvenes). El diseño experimental determinó que las medidas se realizaron a un peso vivo fijo (alrededor de 9 kg). Por tanto, el hecho de que los cabritos cruzados fueran más jóvenes a ese peso vivo podría explicarse en base a que estos cabritos ya nacieron con un mayor peso vivo (Jarque-Durán, 2015) y, sobre todo, a que crecieron más rápidamente que los cabritos Murciano-Granadinos puros, tal y como fue demostrado en un trabajo anterior (Pérez-Baena *et al.*, 2015). En otras razas caprinas también se ha demostrado que, al cruzar las hembras con machos Boer, los cabritos cruzados mejoraban su velocidad de crecimiento (Ding *et al.*, 2010; Ruvuna *et al.*, 1988).

En principio, el hecho de que los cabritos cruzados tuvieran orejas más grandes (anchas y largas), mayor perímetro de cuello, un pecho más ancho, mayor anchura de la grupa, mayor longitud de la cola y un mayor diámetro de caña, podría ser atribuido al efecto de las características morfológicas específicas de la raza cárnica Boer. Muchas de estas características (mayor tamaño de las orejas, anchura del pecho y robustez de las cañas de las patas) ya fueron descritas, cualitativamente, por Pérez-Baena *et al.* (2015). Por el contrario, el hecho de que estos mismos cabritos cruzados tuvieran una cabeza ligeramente más corta, menor perímetro torácico, una grupa más corta y una menor alzada de la cruz, podría deberse a que eran más jóvenes (25 días de media), de modo que estas partes anatómicas se habrían desarrollado menos. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Pérez-Baena *et al.* (2015) y Jarque-Durán (2015) quienes encontraron que las canales de los cabritos cruzados presentaban un menor peso de "bajos", menor profundidad de torax y menor longitud de la pierna, respecto a las canales de cabritos Murciano-Granadinos puros (a un peso de sacrificio de unos 9 kg). Aunque no se realizaron medidas morfológicas de los sementales Boer y Murciano-Granadinos utilizados en la cubrición, la evaluación visual de ambos permite afirmar que los machos Boer utilizados poseen un mayor desarrollo anatómico y muscular, especialmente del tercio delantero del animal (cuello, anchura de pecho y diámetro de las extremidades) respecto a los sementales Murciano-Granadinos, si bien la alzada es similar en ambos o bien ligeramente inferior en los machos Boer.

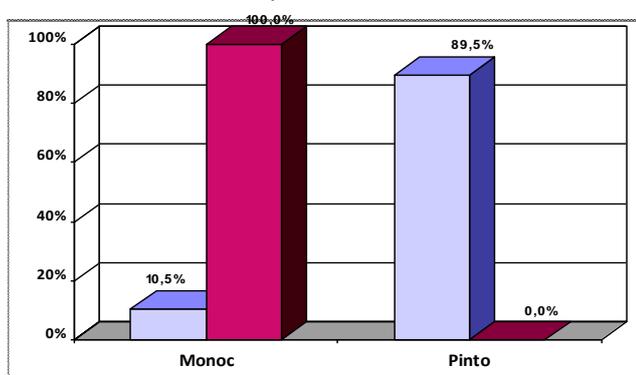
Respecto al efecto del Sexo, destacaremos que los cabritos machos, respecto a las hembras, presentaron un mayor perímetro de cuello ( $24,3 \pm 0,11$  vs  $23,7 \pm 0,13$ ;  $P < 0,001$ ), mayor anchura de pecho ( $12,2 \pm 0,10$  vs  $11,9 \pm 0,11$ ;  $P < 0,05$ ), menor

perímetro torácico ( $43,7 \pm 0,12$  vs  $44,2 \pm 0,14$ ;  $P < 0,05$ ), menor longitud de la grupa ( $11,1 \pm 0,06$  vs  $11,4 \pm 0,06$ ;  $P < 0,01$ ), mayor longitud de la cola ( $9,7 \pm 0,10$  vs  $9,3 \pm 0,12$ ;  $P < 0,001$ ) y mayor diámetro de la caña (arriba:  $8,7 \pm 0,04$  vs  $8,34 \pm 0,05$ ;  $P < 0,001$ ).

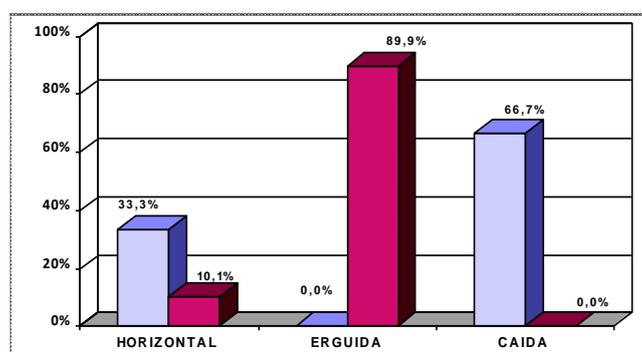
Con objeto de identificar si existen características morfológicas, de fácil medida en condiciones de campo, que nos permitan distinguir con total precisión los animales cruzados de los puros, se han calculado para cada una de las razas la distribución de frecuencias de las variables cualitativas registradas (Figura 23) y de las variables cuantitativas en que el efecto Raza resultó significativo (Figuras 24, 25 y 26).

En la Figura 23 se observa que la principal característica morfológica para discriminar entre los dos tipos de cabritos es el color de la capa. En los cabritos cruzados, tan solo el 10% son monocolor marrón o negro (el resto son pintos, con alguna mancha o zona blanca bastante grande), mientras que en los cabritos puros el 100% son monocolor marrón o negro. La segunda característica morfológica sería la forma de las orejas. En los cabritos cruzados, el 80% están caídas total o parcialmente, el 20% son horizontales y no hay ningún caso con orejas erguidas. En los cabritos puros, no hay casos de orejas caídas, tan solo un 10% presentan orejas horizontales y el restante 90% tienen una disposición erguida. Respecto al número de mamellas presentes, en los cabritos cruzados fue más frecuente la ausencia de una o dos mamellas (25%) que en los cabritos puros (8%).

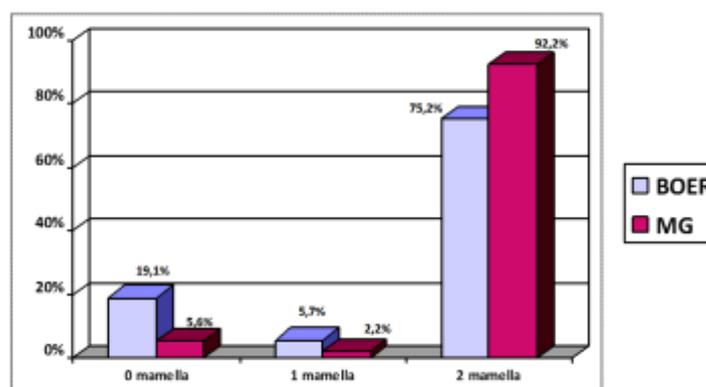
Color de la capa



Posición de la oreja



Numero de mamellas



**FIGURA 23.** Distribución de frecuencias de tres variables cualitativas (color de la capa, posición de las orejas y número de mamellas) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).

En las Figuras 24, 25 y 26 se observa que en todas las variables morfológicas cuantitativas registradas la distribución de frecuencias para los cabritos cruzados está muy solapada con la correspondiente de los cabritos puros. Por tanto, para una variable morfológica en concreto, es imposible definir un valor umbral para discriminar con total exactitud entre ambos tipos de cabritos. Sin embargo, en las variables relacionadas con las dimensiones de las orejas (Figura 2) podemos observar que:

- a) Un 25% de los cabritos cruzados, y ningún cabrito puro, presentan orejas con más de 15 cm de longitud.
- b) Un 9% de los cabritos cruzados, y ningún cabrito puro, presentan orejas con más de 7 cm de anchura.
- c) Un 18% de los cabritos cruzados, y ningún cabrito puro, presentan una longitud de orejas, respecto a la comisura de la boca, superior a 8 cm. Si consideráramos un valor umbral de 6 cm, entonces identificaríamos un 71%

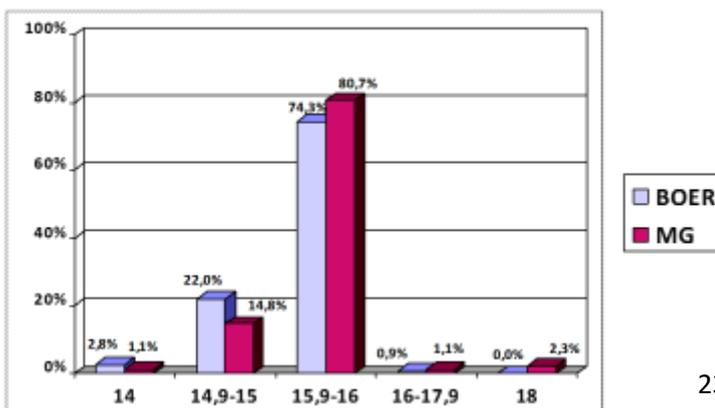
de los cruzados, a costa de considerar erróneamente como cruzados a 2 cabritos puros (2% de los puros).

- d) Un 12% de los cabritos cruzados, y ningún cabrito puro, presentan una longitud de orejas, respecto a la nariz, superior a 6 cm. Si consideráramos un valor umbral de 4 cm, identificaríamos un 60% de los cabritos cruzados, a costa de considerar erróneamente como cruzados a 2 cabritos puros (2% de los puros).

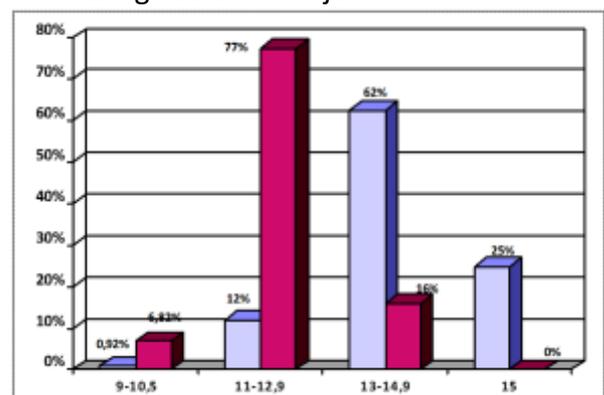
A partir de los datos anteriores, se propone considerar los siguientes criterios para identificar los cabritos cruzados:

- a) los cabritos cuyo color de la capa es pinto (o alguna mancha blanca relativamente grande). En nuestro experimento identificamos casi el 90% de los cabritos cruzados (94 de 105). En estos cabritos aproximadamente dos tercios tendrán las orejas caídas y un tercio horizontales.
- b) los cabritos cuya capa es monocolor, pero las orejas están caídas. En nuestro experimento identificaríamos el 8,5% de los cabritos cruzados (9 de 105).
- c) en los cabritos restantes, con orejas horizontales (en nuestro caso 2 cabritos cruzados y 9 puros, de un total de 195), identificaremos como cabritos cruzados aquellos cuyas orejas cumpla alguno de los siguientes criterios: más de 15 cm de longitud, más de 7 cm de anchura, más de 8 cm de longitud respecto a la boca, o más de 6 cm de longitud respecto a la nariz. En nuestro experimento, considerando una longitud de la oreja respecto a la boca, superior a 8 cm, o respecto a la nariz, superior a 6 cm, identificaríamos los dos cabritos cruzados restantes (y ningún cabrito puro sería identificado erróneamente como cruzado).

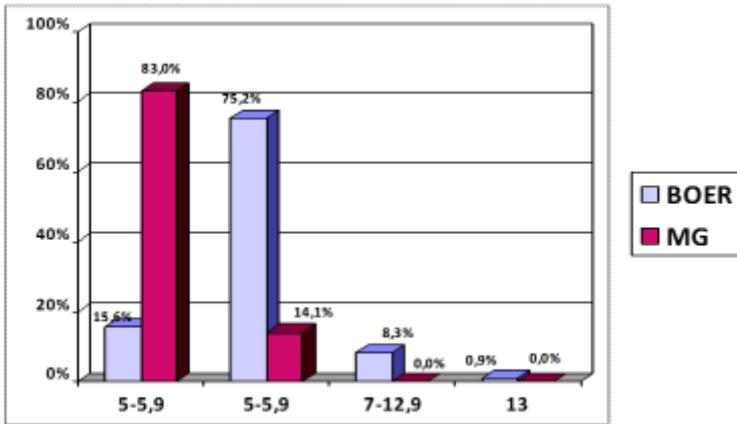
Longitud de la cabeza



Longitud de la oreja

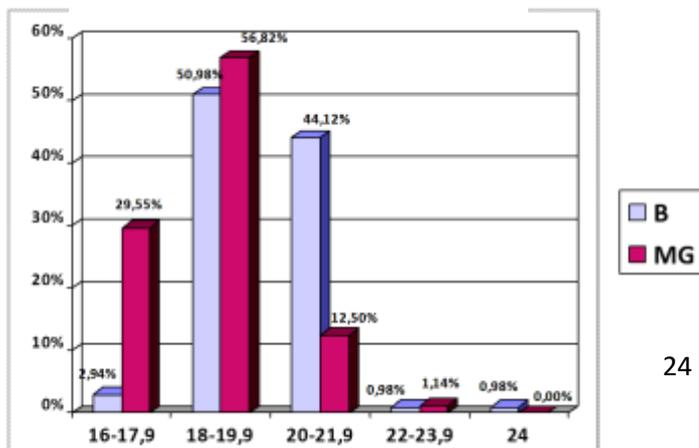


Achura de la oreja

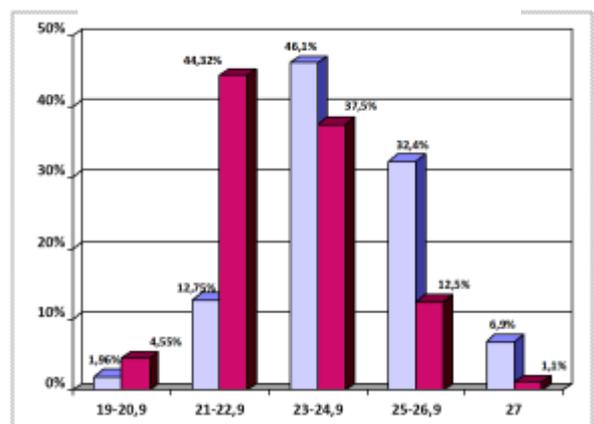


**FIGURA 24.** Distribución de frecuencias de seis variables morfológicas cuantitativas (longitud de la cabeza, longitud de la oreja, longitud oreja/boca, longitud oreja/nariz, anchura oreja, perímetro inicio cuello) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).

Perímetro a mitad del cuello

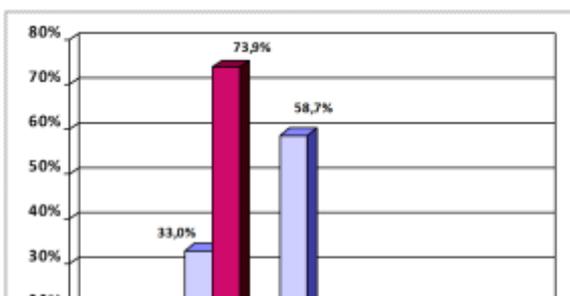


Perímetro base del cuello

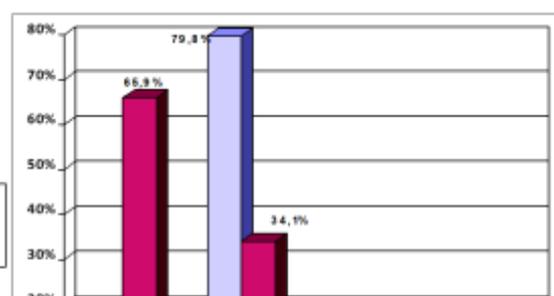


**FIGURA 25.** Distribución de frecuencias de seis variables morfológicas cuantitativas (perímetro en mitad del cuello, perímetro en la base del cuello, anchura del pecho, perímetro torácico, anchura de la grupa y longitud de la grupa) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).

Longitud de la cola



Perímetro de caña abaió



**FIGURA 26.** Distribución de frecuencias de cuatro variables morfológicas cuantitativas (longitud de la cola, perímetro de la caña abajo, perímetro de la caña arriba y alzada de la cruz) en los cabritos cruzados (BOERxMG; n=105) y puros de raza Murciano-Granadina (MGxMG; n=90).

#### **4. CONCLUSIONES**

Los cabritos cruzados, procedentes de madres de raza Murciano-Granadina y padre Boer, presentan diferencias morfológicas respecto a los cabritos puros de raza Murciano-Granadina, ambos evaluados a un peso en torno a 9 kg. En concreto:

a) Respecto a las variables morfológicas cuantitativas registradas, los cabritos cruzados tienen orejas de mayor tamaño, un mayor perímetro de cuello y de la caña, así como un pecho y una grupa más anchos. Por el contrario estos cabritos tienen un menor perímetro torácico y una menor alzada a la cruz.

b) Respecto a las variables cualitativas registradas, los cabritos cruzados presentan con elevada frecuencia el color pinto en la capa y la disposición de las orejas son mayoritariamente caídas y, en ocasiones, horizontales. En los cabritos puros de raza Murciano-Granadina, el color de la capa nunca es pinto y las orejas se disponen mayoritariamente en posición erguida y, en pocas ocasiones, de forma horizontal.

## IMPLICACIONES

A partir de los datos anteriores se ha propuesto una regla sencilla, basada en el color de la capa y las características de las orejas, que permite con gran exactitud diferenciar visualmente a los cabritos cruzados de los puros de raza Murciano-Granadina. Este hecho refuerza la posibilidad de que los ganaderos de caprino de raza Murciano-Granadina acepten realizar el cruzamiento con machos Boer, ya que garantiza que ninguno de los cabritos cruzados permanecerá en la explotación como animal de reposición.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

Acrimur. (2009). *La Cabra Murciano-Granadina: Producción*. Accedido el 5 de mayo de 2016, desde

<http://www.acrimur.es/lacabra.php?sub=2&PHPSESSID=2761e9ea8c409059f69dc2d429ed0262>.

Agronews. (2014). *SEPOR acoge el Concurso Morfológico Nacional de Cabras de Raza Murciano-Granadina*. Accedido el 20 de Julio de 2016, desde <http://www.agronewscastillayleon.com/sepor-acoge-el-concurso-morfologico-nacional-de-cabras-de-raza-murciano-granadina>

Arias, J., Gomez, D., & Reyes, J. (2014). *Origen Evolutivo de los Caprinos*. Accedido el 20 de julio 2016, desde <https://www.emaze.com/@ACQOWLOI/Presentation-Name>

Asizua, D., Mpairwe, D., Kabi, F., Mutetikka, D., Kamatara, K., Hvelplund, T., y otros. (2014). Growth performance, carcass and non-carcass characteristics of Mubende and MubendexBoer crossbred goats under different feeding regimes. *Livestock Science* (169), 63-70.

Bas, P., Rouzeau, A., & Morand-Fher, P. (1982). Variations diurnes et Jour de la Concentration. *HAL* , 409-420.

Batista, S. (2010). *Experimenta Cienfuegos mejoramiento genético de cabras para aumentar producción de carne y leche*. Accedido el 5 de mayo de 2016, desde <https://www.youtube.com/watch?v=qyCd9Yj033I&noredirect=1>.

Ding, W., Kou, L., Cao, B., & Wei, Y. (2010). Meat quality parameters of descendants by grading hybridization. *Meat Science* (84), 323-328.

Eurostat. (2015). *Eurostat*. Accedido el 5 de mayo de 2016, desde [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural\\_production\\_-\\_animals](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Agricultural_production_-_animals).

FAO. (2016). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Accedido el 24 de Julio de 2016, desde [http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/animales-lecheros/pequenos-rumiantes/es/#.V5UkB\\_mLTrc](http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/produccion-lechera/animales-lecheros/pequenos-rumiantes/es/#.V5UkB_mLTrc),

FEAGAS. (2010). *Federación Española de Ganado Selecto*. Accedido el 19 de Julio de 2016, desde <http://feagas.com/index.php/es/razas/especie-caprina/murciana-granadina#.V46emvmLTrd>.

Jarque-Durán, M. (2015). *Características de crecimiento y de la canal de cabritos Murcianogranadinos puros y procedentes del cruce con sementales*

*especializados cárnicos de la raza Boer*. Trabajo final de carrera, Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Ciencia Animal, Valencia.

ITAP. (2016). *Lonja Agropecuaria para la Mancha*. Accedido el 13 de Septiembre de 2016, desde <http://www.itap.es/>.

Malan, S. W. (2000). The improved Boer goat. *Small Ruminant Research* (36), 165-170.

Mujica Catillo, f. (2005). *Razas ovinos y caprinos en el instituto de investigación agropecuarias. Osono-chile: Instituto de Investigaciones Agropecuarias*.

MURCIGRAN. (2013). *Federación Española de Criadores de Caprino de Raza Murciano - Granadina*. Accedido el 19 de Julio de 2016, desde <http://www.murciгран.es/>

Pérez-Baena, I., Dorantes, J. A., Sánchez-Quinche, A., Gutiérrez, A., Fernández, N., Rodríguez, M., y otros. (2014). Características de crecimiento de cabritos Murcianograndinos puros y procedentes del cruce con sementales especializados cárnicos de la raza Boer. Primeros resultados. *Tierras Caprino* , 64-68.

Pérez-Baena, I., Jarque-Durán, M., Franch-Dasí, J., Fernández, N., Rodríguez, M., Silvestre, M., y otros. (2015). Diferencias morfotípicas visuales básicas entre cabritos Murciano-grandinos puros y procedentes del cruce con sementales cárnicos de raza Boer. *Tierras Caprino* , 66-69.

Ruiz López, I. (2008). *Valoración morfológica en ganado caprino lechero: cabra Murciano - Granadina*. Murcia: Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Ruvuna, F., Cartwright, T., Blackburn, H., Okeyo, M., & Chema, S. (1988). Gestación length, birth weight and growth rates of pure-bred indigenous goats and their crosses in Kenya. *Journal of Agricultural Science* , 363-368.

Sánchez, M. (2014). Gestión práctica y económica de explotaciones caprinas y ovinas. *Jornada gestión práctica y económica de explotaciones caprinas y ovinas*. Sevilla.

Sierra Alfranca, I. (1978). *El cruce industrial en la producción de carne ovina*. Accedido el 14 de Septiembre de 2016, desde [http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd\\_1984\\_06.pdf](http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1984_06.pdf)

