

# ZOMETRÍA Y DISTRIBUCIÓN DE PARTOS DE LA CABRA CRIOLLA DE LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA

## ZOMETRY AND DISTRIBUTION OF BIRTHS OF THE CREOLE GOAT OF THE CENTRAL VALLEYS OF OAXACA

Fuentes-Mascorro G.<sup>1\*</sup>, Martínez J.M.S.<sup>1</sup>, Alejandro O.M.E.<sup>1</sup>, Chirinos Z.<sup>2</sup>, Ricardi C.L.C.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación en Reproducción Animal. Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca, México

<sup>2</sup>Facultad de Agronomía. Universidad del Zulia Venezuela. \*lirauabjo@gmail.com

### Keywords:

Seasonality  
Reproduction  
Continuous  
polyestrous

### Palabras claves:

Estacionalidad  
Reproducción  
Poliéstricas  
continuas

### Abstract

Oaxaca is one of the main goat-producing states of Mexico. Over 60% of the goat population is a local variety whose phenotypes vary according to the biogeographic sub province in which they are found. Seventy seven female goats were examined in the central valleys of Oaxaca utilizing 13 zoometric measurements and 15 coefficients of the variables; demonstrating that the sample was characterized by animals with slightly taller hindquarters, strong shin bones, ample respiratory capacities, symmetrical and feminine body types with predominantly deep mahogany coat color, medium length ears that projected horizontally, and predominantly pendulant udders. The measures with a lower coefficient of variation were withers height,  $60,45 \pm 4,87$  cm (coefficient of variation 8.06%) and rump height,  $64,36 \pm 4,56$  cm (coefficient of variation of 7.09%). These values are consistent with those reported for Criollo goats in Latin America. In addition, seven years of data demonstrated that births occurred throughout the year, but with a higher frequency during the months of September to March (fall and winter), documenting a marked seasonality in births. Relative prolificacy was 1.18 and absolute prolificacy was 0.97. Milk production averaged 500g (not including the consumption of offspring). Conclusions from the data demonstrate that continuous polyestrous, symmetrical bodies, multipurpose productivity, and uncomplicated parturitions characterize the female Criollo goats in the Central Valleys of Oaxaca.

### Resumen

Oaxaca es uno de los principales estados productores de cabras en México, más del 60% de esta población corresponde a animales criollos, cuyos fenotipos varían de acuerdo a la subprovincia biogeográfica en la que se encuentran. En 77 hembras criollas de los valles centrales de Oaxaca, se registraron 13 variables zoométricas y se construyeron 15 índices zoométricos que permitieron definir a estos animales con un tren posterior ligeramente superior al anterior, cañas fuertes, capacidad respiratoria amplia, con cuerpo armónico y femenino, predominando el color caoba y retinto en la capa, con orejas de longitud mediana y proyectadas horizontalmente, con ubres predominantemente palilleras. Las medidas con menor coeficiente de variación fueron la alzada a la cruz  $60,45 \pm 4,87$  cm, con un coeficiente de variación de 8,06% y alzada a la grupa de  $64,36 \pm 4,56$  cm, con un coeficiente de variación de 7,09%. Los valores coinciden con los reportados para cabras criollas en América latina. Se analizó información de 7 años, observando que los partos se presentaron a lo largo de todo el año, con una mayor frecuencia durante los meses de septiembre a marzo (otoño – invierno), la prolificidad relativa fue de 1,18 y absoluta de 0,97, la producción láctea promedio fue de 500g, (sin incluir el consumo de las crías). Por lo anterior las cabras criollas de los valles centrales de Oaxaca, se definen como hembras poliéstricas continuas, de cuerpo armónico, vocación mixta y facilidad de parto.

### Introducción

Oaxaca es uno de los principales estados productores de cabras en México, más del 60% de esta población corresponde a animales criollos, cuyos fenotipos varían de acuerdo a la subprovincia biogeográfica en la que se encuentran. El sistema de producción predominante es el pastoreo extensivo de bajos insumos externos, por lo que la conformación de los animales depende de la producción de alimento en el agostadero (Sponenberg,

1992), este tipo de ganado tolera enfermedades, presenta buena longevidad, mansedumbre, además de presentar actividad ovárica y partos todo el año (Ricardi *et al.*, 2003). Estos animales representan la seguridad alimentaria de estas zonas y satisfacen las necesidades físicas, económicas y culturales particulares de las comunidades rurales (Delgado *et al.*, 2005).

El objetivo del presente estudio fue hacer la caracterización zoométrica de cabras criollas en los valles centrales de Oaxaca, a través de medidas e índices, para determinar el ecotipo de los animales (Aparicio, 1974) y evaluar sus características reproductivas analizando en retrospectiva los partos del rebaño estudiado.

### Material y métodos

Se revisaron en 77 hembras criollas de los valles centrales de Oaxaca, 13 variables zoométricas y 15 índices. Las medidas fueron tomadas con cinta métrica inextensible, bastón zoométrico de madera y forcípulas de 45 y 90cm, tomando: Alzada a la Cruz (ACR), Alzada a la Grupa (AGR), Diámetro Longitudinal (DL), Diámetro Dorso ETERNAL (DDE), Diámetro Bicostal (DB), Diámetro (longitud) entre Encuentros (DE), Largo de grupa (LG), Ancho de Grupa (AG), Largo de la cara (LCF), Largo Recto (longitud de cara o rostro) (LR), Perímetro torácico (PT), Perímetro de la caña (PC), Espacio inter ocular (ACF). A partir de las medidas, se determinaron los siguientes índices zoométricos: corporal (ICOR)= (DL/PT) x100, torácico (ITOR)= (DB/DDE) x100, cefálico (ICE)= (ACF/LCF) x100, craneal (ICRA)= (ACFx100)/LCF-LR, pelviano (IPEL)= (AG/LG) x100, proporcionalidad (IPRO)= (DL/ACR) x100, metacarpo- torácico (IMETACO)= (PC/PT) x100, metacarpo-costal (IMETACO)= (PC/DB) x100, de proporcionalidad relativa del tórax (IPRORETO)= (DDE/ACR) x100, pelviano transversal (IPELTRA)= (AG/ACR) x100, pelviano longitudinal (IPELON)=(LG/ACR) x100, de cortedad relativa (ICORELA)= (ACR/DL) x100, espesor relativo de la caña (IRELACA)= (PC/ACR) x100, medio (IMEDIO)= (ITOR/ICORELA) x100 e índice de anamorfosis (IANA)= PT/(ACRx100) (Aparicio, 1974; Hernández, 2000 y Fuentes-Mascorro *et al.*, 2011). De los registros del mismo rebaño que se midió, se analizaron 641 gestaciones, se obtuvo fecha de parto, tipo de parto, sexo de la cría y abortos.

La información obtenida fue procesada con el paquete estadístico SAS versión 9.1. Se realizaron análisis estadísticos descriptivos. Para sexo de la cría se realizó una ji cuadrada Pearson.

### Resultados y discusión.

En la tabla I, se presentan los estadísticos descriptivos, media, desviación estándar, mínimo, máximo y coeficiente de variación de las características evaluadas. En cuanto a la dispersión de los datos se observa que la mayoría de los caracteres estudiados presentaron un coeficiente de variación porcentual con un rango de 7,09% (altura a la grupa) y 16,95% (largo recto); reflejando que la muestra estudiada presentó un grado medio a alto de homogeneidad.

**Tabla I.** Media, Desviación estándar (DE), mínimo (Min.), máximo (Máx.) y coeficiente de variación (CV) de las características evaluadas en la Cabra Criolla de Los Valles Centrales de Oaxaca. (“*Mean, standard deviation (SD), minimum (Min), maximum (Max), and coefficient of variation (CV) of the evaluated characteristics in Creole Goat the Central Valleys of Oaxaca*”)

Característica n=77	Media	DE	Min.	Máx.	CV
Alzada a la Cruz (ACR)	60,45	4,87	47,00	71,00	8,06
Alzada a la Grupa (AGR)	64,36	4,56	53,00	74,40	7,09
Diámetro Longitudinal (DL)	61,56	6,00	47,00	76,00	9,74
Diámetro Dorso ETERNAL (DDE)	28,05	2,82	20,20	33,40	10,04
Diámetro Bicostal (DB)	16,54	2,67	11,40	25,00	16,12
Diámetro de Encuentros (DE)	15,68	1,83	11,60	20,40	11,65
Largo de grupa (LG)	13,17	1,93	9,00	20,00	14,65
Ancho de Grupa (AG)	13,56	2,15	8,90	20,80	15,88
Largo de la cara (LCF)	21,66	1,97	17,60	28,00	9,08
Largo Recto(LR)	8,19	1,39	5,20	11,40	16,95
Perímetro Torácico (PT)	72,78	7,82	56,50	94,00	10,74
Perímetro de la caña (PC)	7,75	0,75	4,20	9,00	9,73
Espacio inter ocular (ACF)	9,77	0,95	7,70	11,90	9,73

Las medidas relacionadas con las alzas (ACR y AGR) son las que permiten definir el perfil de los animales. Medidas que en este estudio presentaron una baja variación (8,06 y 7,09%, respectivamente), caracterizada por presentar una leve inclinación de la línea dorso lumbar, lo cual queda demostrado al presentar la AGR un mayor valor ( $64,36 \pm 4,56$ cm) que la ACR ( $60,45 \pm 4,87$ cm). Se puede considerar que las cabras estudiadas son de raza pequeña, pues el valor promedio de la alzada a la cruz fue de  $60,45 \pm 4,87$ cm, muy por debajo de los valores de 68 a 78cm de las razas españolas como son las cabras Florida, Payoya, Granadina, Malagueña y la agrupación de cabras Canarias (Capote *et al.*, 1998). Sin embargo, valores similares de altura a la cruz (49-69cm) tuvieron otros caprinos criollos en México (Mellado, 1997; Hernández, 2000; Vargas-López, 2003).

Por otro lado, al revisar las medidas de importancia económica como la alzada a la cruz, diámetro longitudinal, perímetro torácico y la distancia entre encuentros se pudo observar (tabla I) que tuvieron poca variación entre ellos con 8,06; 9,74; 10,74 y 11,65%, respectivamente; lo que demuestra que no ha habido cambios en el tamaño y corpulencia de esta población.

En la tabla II, se presentan la media, desviación estándar (DE), mínimo (Min.), máximo (Máx.) y coeficiente de variación (CV) de los índices zoométricos. En general todos los índices mostraron muy poca variación a excepción de aquellos que utilizan el peso vivo en su cálculo, los valores oscilaron entre 8,02 (ICE) y 14,08% (ITOR), respectivamente.

**Tabla II.** Media, desviación estándar (DE), mínimo (Min.), máximo (Máx.) y coeficiente de variación (CV) de los índices zoométricos determinados en la Cabra Criolla de Los Valles Centrales de Oaxaca. (“*Mean, standard deviation (SD), minimum (Min), maximum (Max), and coefficient of variation (CV) of the rates determined in the Goat zoometric Creole the Central Valleys of Oaxaca*”)

Índices n=77	Media	DE	Min.	Máx.	CV
Corporal (ICOR)	84,94	72,50	109,52	7,05	8,30
Torácico (ITOR)	59,01	45,26	106,38	8,31	14,08
Cefálico (ICE)	45,21	31,43	52,45	3,63	8,02
Craneal (ICRA)	73,36	40,74	93,04	10,32	14,07
Pelviano (IPEL)	103,18	84,72	134,15	10,02	9,71
Proporcional (IPRO)	101,97	78,64	121,62	7,58	7,43
Metacarpo torácico (IMETATO)	10,72	5,56	12,80	1,05	9,84
Metacarpocostal (IMETACO)	47,71	26,75	66,67	6,63	13,90
Proporcionalidad relativa del tórax (IPRORETO)	46,52	28,65	56,38	4,24	9,12
Pelviano transversal (IPELTRA)	22,39	14,99	31,04	2,79	12,46
Pelviano longitudinal (IPELON)	21,79	14,69	29,85	2,70	12,39
Cortedad relativa (ICORELA)	98,61	82,22	127,17	7,41	7,52
Espesor relativo de caña (IRELACA)	12,87	6,46	15,17	1,26	9,75
Medio (IMEDIO)	60,26	41,57	106,38	10,03	16,64
Anamorfosis (IANA)	0,88	0,57	1,32	0,16	18,27

El índice cefálico (ICE) mide la proporcionalidad de la cabeza del animal y se utiliza porque es una región corporal poco somatizada en función del manejo por lo que cambia muy poco, un índice mayor de 50 nos indica un cráneo demasiado ancho que puede configurar una cabeza pesada y si es menor una cabeza demasiado estrecha o demasiado larga (Aparicio, 1974). El ICE obtenido en nuestro estudio de 45,21; lo clasifica como dolicocefalos debido a que hay un predominio de la longitud de la cabeza con relación a la anchura de la misma y resultó ser inferior al reportado en la cabra criolla en Puebla (México) con 59,86 (Hernández, 2000).

El índice corporal da una idea de la proporcionalidad de la raza, el 84,94 encontrado permite clasificar los animales, de acuerdo con la sistemática baroniana, en brevilíneos o compactos ( $\leq 85$ ), resultados similares se encontraron en cabras criollas en Puebla, México (Hernández, 2000).

El índice torácico (ITOR) refleja las variaciones en la forma del tórax, a mayor valor (es más circular) como en ganado de carne y menor valor (más elíptico) como en ganado lechero según Aparicio (1974). EL IATOR de 50,01 describe la población estudiada de ganado Criollo como de conformación mediolínea tipo lechero.

El índice pelviano, da una idea de la estructura de la grupa, razón por la cual está muy relacionado con la aptitud reproductiva. Clasificándose la grupa de la cabra criolla de Oaxaca, como correspondiente a animales

convexilíneos ( $IPE < 100$ ) de acuerdo a los valores obtenidos en las hembras, donde predomina la longitud de la grupa sobre su anchura.

La interpretación del índice de proporcionalidad, resulta sin duda más intuitiva que el tradicional índice corporal o torácico, ya que señala que a menor valor, el animal se aproxima más a un rectángulo, forma predominante en los animales de aptitud carnífera. Se considera mejor cuanto más exceda de 50; favoreciendo en este caso a las cabras evaluadas la media estuvo por encima de 100 (101,97).

El índice Metacarpo-Torácico, también llamado Dáctilo-Torácico, relaciona el perímetro de los metacarpos con la compacidad del cuerpo, indicando si son proporcionales, también nos da una idea del grado de finura del esqueleto, siendo su valor menor en los animales tipo lechero (menor a 10) y mayor en los de tipo cárnico (mayor a 11). El valor obtenido en este estudio ( $10,72 \pm 5,56$ ), indica que la raza tiene una tendencia eumétrica. Un índice menor indica un tipo de animal más alto de patas y más liviano de peso, tendiente a ser un animal ágil y veloz; por el contrario, un aumento indica una tendencia hacia un tipo de animal de resistencia y de fuerza (Sañudo, 2009).

El índice proporcionalidad relativa del tórax (IPRORETO), representa una medición indirecta de la longitud de los miembros (Aparicio, 1974), el valor obtenido ( $46,52 \pm 9,12$ ) sugiere que se trata de animales más desprendidos del suelo, sugiriendo una mejor adaptación para la búsqueda de alimentos y para soportar la radiación calórica que se desprende del suelo en la época seca.

El índice Metacarpo-costal (IMETACO) o dáctilo-costal, y el espesor relativo de la caña (IRELACA) relacionan la fortaleza de las extremidades respecto a la masa corporal que sostienen (Aparicio, 1974). Considerando los valores obtenidos en este estudio para el IMETACO (47,71) y el IRELACA (12,87), se puede decir que el volumen corporal del ganado criollo se encuentra en armonía con el desarrollo óseo y si además tomamos el índice pelviano transversal (IPELTRA) de 22,39 y el índice pelviano longitudinal (IPELON) de 21,79; nos indican la tendencia intermedia del animal a desarrollar tejido muscular en la zona de cortes más valiosos, los valores encontrados están acordes a los encontrados en otros criollos y mestizos del país (Hernández *et al.*, 2002) y los de América latina (Mendoza *et al.*, 2007).

Resumiendo, podemos decir que las cabras criollas de los valles centrales de Oaxaca presentaron un tren posterior ligeramente superior al anterior, cañas fuertes, amplia capacidad respiratoria y un cuerpo armónico y femenino, predominando el color caoba y retinto en la capa, con orejas de longitud mediana y proyectadas horizontalmente, con ubres predominantemente palilleras.

De las 641 gestaciones estudiadas, se contabilizaron 84 abortos, 444 partos sencillos, 113 dobles y 670 nacimientos. Los partos sencillos y dobles se presentan durante todo el año, con una mayor frecuencia 93.68% de septiembre a marzo (otoño-invierno), pero los partos dobles se presentan también de abril a agosto, con un pico importante en mayo, coincidiendo con lo señalado por Valencia *et al.*, 1988, quienes reportan que conforme la ubicación de las cabras se aproxima al ecuador el anestro estacional se hace menos profundo y con picos de actividad reproductiva (Singh *et al.*, 1982). Todos los abortos del rebaño corresponden a hembras primíparas, distribuyéndose de igual manera a lo largo del año, dando un promedio global de 8.32% del total de gestaciones, coincidiendo con lo reportado para el estado de Querétaro (Ibarra & Andrade, 1988).

La prolificidad relativa obtenida fue de 1,18, este resultado coincide con el promedio a nivel nacional (1.17–1.7), según lo publicado por Arbiza (1988), la prolificidad absoluta es de 0.97 ligeramente superior a lo conseguido en cabras criollas en agostadero con valor de 0.95 reportada por Rossanigo *et al.*, 2004. La producción láctea promedio fue de 500g, sin incluir la leche consumida por las crías, no se encontraron diferencias estadísticas entre los sexos de las crías, para una  $\alpha = 0,05$ .

Las cabras criollas del estado de Oaxaca que fueron estudiadas, presentan partos durante todo el año, con un incremento en el número de partos que está directamente relacionado con la aparición de estros de la época de lluvia, que permite mayor disponibilidad de alimento durante la gestación.

## Conclusiones

Los resultados describen a la cabra criolla de los valles centrales de Oaxaca, como una hembra de conformación mediolínea, cuerpo armónico, que de acuerdo a los parámetros zoométricos obtenidos se define con una vocación mixta. El análisis retrospectivo de los partos del mismo rebaño muestra que se presentan partos durante todo el año, con una agrupación de partos que está directamente relacionada con la aparición de estros que provoca el inicio de la época de lluvias, con lo que las hembras de buena conformación se gestan rápidamente, teniendo una mayor disponibilidad de alimento a lo largo de la gestación.

## Agradecimientos

Al Rancho Las Cabrillas, por las facilidades brindadas para la realización de la investigación.

## Bibliografía

- Aparicio S.G. 1974. Exterior de los animales domésticos. Imprenta moderna. Córdoba España. 323
- Arbiza A.S. 1988. Sistemas de producción caprina en México. Características comunes y factores limitantes Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. *Memorias del congreso Interamericano de Producción Caprina*. D36-D50
- Capote J, Delgado J, Fresno M, Camacho M & Molina A. 1998. Morphological variability in the canary goat population. *Small Rumin. Research* 27:167-172
- Delgado JV, Fernández JA, Ribeiro MN & Gómez AG. 2005. Un evento en la cooperación iberoamericana para la conservación y utilización de los recursos zoogenéticos. *Archivos de Zootecnia* 34:125-128
- Fuentes-Mascorro G., Pérez V.E. & Carmona M.M.A. 2011. Los bovinos criollos de Oaxaca y su importancia. En *Etnozoología de recursos zoogenéticos. Oaxaca y Zulia* Armadillo Editores México 1 – 9.
- Hernández, Z.J.S. 2000. Caracterización etnológica de las cabras criollas del sur de Puebla, México. *Tesis de Doctorado*. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 260
- Hernández Z.J.S., Franco G.F.J., Herrera G.N., Rodero S.E., Sierra V.A.C., Bañuelos C.A. & Delgado B.J.V. 2002. Estudio de los recursos genéticos de México características morfológicas y morfoestructurales de los caprinos nativos de Puebla. *Archivos de Zootecnia* 51:53-64
- Ibarra H.J. & Andrade M. 1998. Análisis económico y evaluación de una granja caprina en estabulación en el estado de Querétaro. *Memorias del congreso interamericano de producción caprina*, torreón Coahuila, México, E1-E4
- Mellado, M. 1997. La cabra criolla en México. *Veterinaria México* 28:333-343.
- Mendoza B, Villa G & Chicaiza S. 2007. Caracterización fenotípica de los caprinos criollos del Ecuador. *VIII Simposio Iberoamericano sobre Conservación y Utilización de recursos Zoogenéticos*. 61-67
- Ricardi de la C.L.C., Martínez de J.M. del S., Alejandre O.M.E. & Fuentes-Mascorro G. 2003. Estudio retrospectivo de la distribución de partos a lo largo del año en cabras criollas en Oaxaca. En *Memorias del XVIII Reunión Nacional de Caprinocultura*. Apartado 31
- Rossanigo E, Frigerio K.L., & Silva G.J. 2004. Características productivas de la Cabra Criolla de la provincia de San Luis (Argentina). [www.portalveterinario.com](http://www.portalveterinario.com) 04/03/04
- SAS. 2003. *Users guide for windows environment*. 9.1 Ed, Cary, SAS Institute Inc.
- Sañudo C. 2009. Valoración morfológica en el ganado ovino. En *Valoración morfológica de los animales domésticos*. Ministerio del medio ambiente y medio rural marino España. 369 – 385.
- Singh C, Dingh I.H. & Sengar D.P. 1982. Observation on the seasonality in goat reproduction b. Female Component *Proc, 3<sup>rd</sup> Int. Conf. Goat*. Prod and disease, Tucson, Arizona 341
- Sponenberg DP. 1992. Colonial Spanish sheep, goats, hogs and asses in the United States. *Archivos de Zootecnia* 41 (extra):415-419
- Valencia M.J., Zarco O.L., Ducoing W.A., Murcia M.C., Navarro G.H., Martínez A.J., Anta J.E. & Rivera R.J. 1988. Caracterización de la estación de anestro en cabras criollas y Granadinas mantenidas en un plano nutricional constante en el Altiplano mexicano. Resumen de la *XXIV Reunión Nacional de Investigación Pecuaria*. México DF. 124
- Vargas-López, S. 2003. Análisis y desarrollo del sistema de producción agrosilvopastoril caprino para carne en condiciones de subsistencia de Puebla, México. *Tesis de Doctorado*. Universidad de Córdoba. Córdoba, España, 266.