

SÁNCHEZ M.<sup>1</sup>, MARTÍN D.<sup>2</sup> y FERNANDEZ E.<sup>2</sup> y MUÑOZ E.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Producción Animal. Universidad de Córdoba.  
Edificio de Producción Animal, Campus Universitario  
de Rabanales. 14014 Córdoba.

<sup>2</sup> Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino  
de Raza Florida. Edificio de Producción Animal,  
Campus de Rabanales. 14014 Córdoba.



Asociación de Criadores  
de Ganado Caprino de Raza Florida

# Validación en campo de la metodología de calificación morfológica lineal en las razas caprinas lecheras españolas

## ANTECEDENTES

Como resultado del estudio técnico que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través de la Subdirección General de Medios de Producción Ganaderos encargó a la Asociación Nacional de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida, en la convocatoria del Programa de Estudios del Departamento para 2004, se obtuvieron las fichas de calificación morfológica lineal adaptadas para las razas autóctonas españolas participantes del mismo. En la posterior convocatoria de 2005 fue aceptado para su realización de igual modo el "Estudio para la validación en campo de la metodología de calificación morfológica lineal en caprino de leche", segundo paso imprescindible para la definitiva inclusión de las valoraciones morfológicas lineales de los reproductores en los esquemas de selección de las razas puras.

## INTRODUCCIÓN

Sobre la base del primer año del presente estudio técnico, no está demás recordar que el morfotipo afecta a los parámetros de eficiencia productiva en cuanto que existen caracteres morfológicos individuales que influyen en la longevidad funcional (vida útil del animal), y consecuentemente su producción vitalicia. La herramienta que evalúa esos caracteres para obtener un mayor avance en el proceso de mejora y establecer el sentido de la misma es la calificación lineal (Tabla 1). Con ella además, se

podrá desarrollar la base de datos necesaria para determinar la heredabilidad de los aspectos estructurales en las distintas poblaciones de cabras lecheras y estimar su relación con longevidad y producción.

**Tabla 1. Características del sistema de calificación lineal de valoración morfológica**

- Evalúa cada aspecto individualmente, más que como parte de un conjunto.
- Lo evalúa desde un extremo biológico al otro.
- Incluye los aspectos que tienen importancia económica y que son al menos moderadamente heredables.
- Proporciona un sistema de evaluación que puede ser aplicado uniformemente en una escala numérica, que puede ir del 1 al 9, del 1 al 10 o incluso del 1 al 50.

En ese sentido, como resultado obtenido en el año 2004, este sistema se ha podido adaptar a las razas caprinas españolas colaboradoras en el estudio, diseñándose las fichas de calificación en función de los extremos biológicos de los caracteres mensurables y la distribución de los datos para cada medida. Sin embargo, es necesario consolidar los criterios de calificación a partir de dichos datos mediante un proceso de validación en campo, de tal forma que se pueda evaluar el grado de fiabilidad de este método para cada una de las razas estudiadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los datos que se presentan en el presente trabajo fueron obtenidos tras calificar y medir en campo un número suficiente de cabras, mayoritariamente en media lactación, de cinco razas diferentes, (Malagueña, Florida, Murciano-Granadina, Guadarrama y Payoya), inscritas en seis Asociaciones de Criadores de Raza Pura:

- Asociación Española de Criadores de la Cabra Malagueña (1).
- ACRIFLOR (2).
- ACRIMUR (3).
- Asociación Nacional de Criadores de cabra Murciano-granadina (4).
- Asociación de Criadores de Ganado caprino de Raza de Guadarrama (5).
- Asociación de Criadores de la raza caprina Payoya (6).

A partir de los datos obtenidos el año anterior, se diseñó para cada Asociación de Criadores una tabla de puntuación lineal para hembras y otra para machos. En estas tablas se agruparon los diferentes valores entre los que oscilaba cada parámetro en 11 clases: puntuaciones del 1 al 50 en rangos de 5 en 5 puntos. Fueron imprescindibles para que el calificador pudiese valorar al animal en función de sus medidas reales, ejerciendo como "patrones de calificación".

El trabajo se realizó en dos fases:

### I. Fase de entrenamiento

Se realizó esta fase previa para que los tres calificadores que posteriormente ejecutarían el estudio pudiesen adaptar sus conocimientos previos del método de calificación morfológica lineal a esta nueva forma de valoración, así como la adaptación al protocolo de campo, el cual se describe a continuación.

Primero se calificó el animal para cada carácter lineal. Posteriormente, se comprobó el valor de la medida asociada a cada carácter (valor real) siguiendo la misma

metodología empleada durante el desarrollo del anterior estudio técnico (Tabla 2). Por último, se comprobó la desviación entre la calificación asignada a cada parámetro y el valor real que le correspondía según el resultado de la medición, determinando la media de acierto de cada calificador.

En este periodo de formación se calificaron y midieron 25 reproductores de raza Florida pertenecientes a dos ganaderías. Este proceso se dio por finalizado cuando se comprobó que los tres calificadores obtenían como media de acierto una aproximación superior al 90%. Esta fue calculada en cada caso de la siguiente forma: tras medir el animal, se le asignó para ese parámetro el rango concreto del 1 al 50 que le correspondía para esa medida; posteriormente cada calificador comprobó la puntuación del 1 al 50 que había asignado en la calificación previa; si estos dos valores coincidían la media de acierto era entonces de 100 puntos, pero por cada rango que estos dos valores se alejaban se restaba 10 puntos. Como existían 11 rangos, la media de acierto por tanto podía oscilar entre los 100 puntos que indicaban una coincidencia exacta entre la medición y el valor asignado por el calificador y los 0 puntos que indicaban que el valor con el que puntuó el calificador al animal estaba en el otro extremo de la tabla con respecto a la medida real.

### II. Fase de validación

En la fase de validación las valoraciones fueron realizadas en todos los casos por al menos dos calificadores de los tres entrenados para tal fin.

En esta fase se calificó y midió, en un mínimo de 3 ganaderías por Asociación, un total de 198 hembras y 26 machos, que correspondieron con un total de 551 validaciones. En la Tabla 3 se refleja las ganaderías en las que se ha calificado para cada Asociación, la situación de las mismas, el número de reproductores estudiados y el número de validaciones obtenidas por parte de los calificadores.

**Tabla 2. Relación entre carácter lineal, medida asociada y herramienta**

| Carácter Lineal                    | Medida asociada   | Herramienta |
|------------------------------------|---|-------------|
| Estatura                           | Alzada a la cruz (AC)                                       | NV, CM      |
| Fortaleza                          | Anchura de pecho (AP)                                       | CP          |
| Ángulo de grupa                    | Ángulo de grupa (ANG)                                       | NV          |
| Anchura de grupa                   | Anchura de grupa (AG)                                       | CP          |
| Altura inserción posterior de ubre | Distancia vulva - inserción posterior (AIP)                 | CP          |
| Arco posterior de la ubre          | Anchura de la ubre (APU)                                    | CP          |
| Ligamento suspensor medio          | Profundidad del pliegue del ligamento suspensor medio (LSM) | CM, NV      |
| Profundidad de la ubre             | Profundidad de la ubre (PU)                                 | CM, NV      |
| Diámetro del pezón                 | Diámetro del pezón (DP)                                     | PR          |

Cinta métrica (CM); Pie de Rey (PR); Nivel (NV); Nivel regulado para cálculo del ángulo de inclinación (NVA); Compás (CP).



Posteriormente, los datos obtenidos en campo fueron sometidos a tratamiento estadístico en hoja de cálculo Microsoft Excel.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 4 se muestra las medias de acierto para las hembras obtenidas en cada asociación por parte de los



tres calificadores entrenados (1, 2 y 3). Se presentan resultados para los parámetros de ubre (AIP, APU, DP, PU y LSM), parámetros estructurales (AC, AP, AG y ANG) y puntuación final.

Se observó que para hembras las puntuaciones finales de cada Asociación estuvieron en todos los casos por encima del 90%, o lo que es lo mismo, que los calificadores asignaron las puntuaciones en un rango entre el 100 (coincidencia exacta con la medida real del animal)

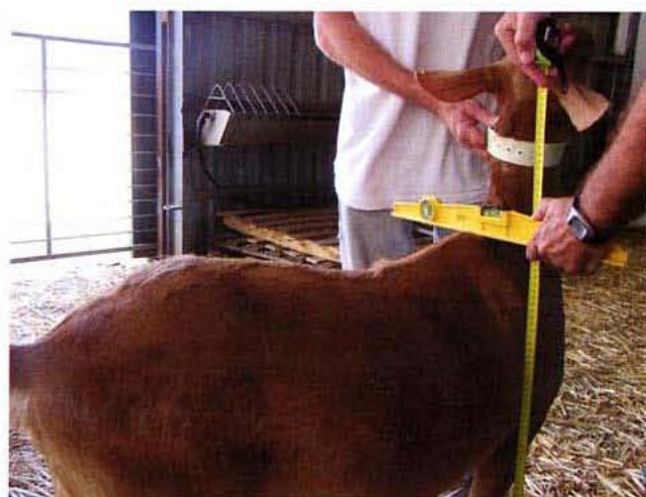
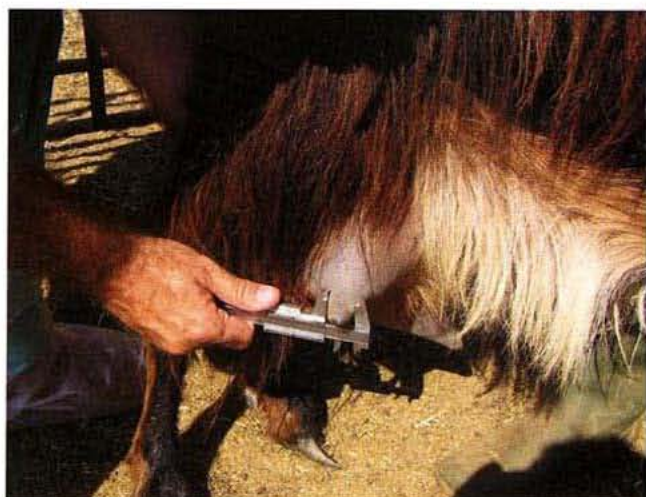
**Tabla 3. Ejemplares y validaciones realizadas en cada ganadería**

| Asociación | Siglas | Municipio    | Provincia | H  | M | Validaciones |
|------------|--------|--------------|-----------|----|---|--------------|
| 1          | DP     | V. Abdalají  | Málaga    | 10 | 2 | 36           |
|            | SA     | Casabermeja  | Málaga    | 10 | 2 | 36           |
|            | FD     | Almogía      | Málaga    | 12 |   | 36           |
| 2          | MM     | La Carlota   | Córdoba   | 12 |   | 36           |
|            | JG     | Aguadulce    | Sevilla   | 14 | 3 | 51           |
|            | CS     | Cazalla      | Sevilla   | 11 | 3 | 42           |
| 3          | SAT    | Ayora        | Valencia  | 11 |   | 22           |
|            | DYM    | Pozohondo    | Albacete  | 11 | 4 | 30           |
|            | X      | Lorca        | Murcia    | 12 |   | 24           |
| 4          | BAB    | Alcaracejos  | Córdoba   | 12 |   | 24           |
|            | YK     | Iznalloz     | Granada   | 11 | 4 | 30           |
|            | IF     | Acula        | Granada   | 10 |   | 10           |
| 5          | BQ     | V. Prado     | Madrid    | 12 |   | 24           |
|            | AR     | S. Martín V. | Madrid    | 10 | 2 | 24           |
|            | BH     | Navas del R. | Madrid    | 10 | 2 | 24           |
| 6          | DC     | El Bosque    | Cádiz     | 12 |   | 36           |
|            | LS/SM  | Algodonales  | Cádiz     | 8  |   | 24           |
|            | VC     | Olvera       | Cádiz     | 10 | 4 | 42           |
| Total      | 198    | 26           | 551       |    |   |              |

Tabla 4. Medias de acierto para las reproductoras

| Calificaciones por raza      | Hembras | P_Ubre*      | P_estructurales* | P_final*     |
|------------------------------|---------|--------------|------------------|--------------|
| <b>Malagueña</b>             |         | <b>92,25</b> | <b>92,01</b>     | <b>92,14</b> |
| 1                            | 32      | 92,31        | 92,97            | 92,60        |
| 2                            | 32      | 92,88        | 91,95            | 92,47        |
| 3                            | 32      | 91,56        | 91,09            | 91,35        |
| <b>Florida</b>               |         | <b>93,52</b> | <b>90,68</b>     | <b>92,26</b> |
| 1                            | 37      | 93,86        | 89,53            | 91,93        |
| 2                            | 37      | 93,41        | 91,22            | 92,43        |
| 3                            | 37      | 93,30        | 91,28            | 92,40        |
| <b>ACRIMUR</b>               |         | <b>93,73</b> | <b>91,62</b>     | <b>92,79</b> |
| 1                            | 33      | 93,15        | 91,54            | 92,43        |
| 2                            | 34      | 94,29        | 91,69            | 93,14        |
| <b>A. Murciano-Granadina</b> |         | <b>93</b>    | <b>89,38</b>     | <b>91,39</b> |
| 1                            | 23      | 92,19        | 89,02            | 90,78        |
| 2                            | 33      | 93,57        | 89,62            | 91,82        |
| <b>Guadarrama</b>            |         | <b>93,72</b> | <b>90,90</b>     | <b>92,47</b> |
| 1                            | 32      | 94,00        | 91,88            | 93,06        |
| 2                            | 32      | 93,44        | 89,92            | 91,88        |
| <b>Payoya</b>                |         | <b>94,04</b> | <b>92,64</b>     | <b>93,42</b> |
| 1                            | 30      | 93,53        | 94,42            | 93,93        |
| 2                            | 30      | 95,27        | 91,42            | 93,56        |
| 3                            | 30      | 93,33        | 92,02            | 92,78        |

\*P\_Ubre: Media de acierto de los parámetros de ubre. \*P\_estructurales: Media de acierto de los parámetros estructurales.  
\*P\_final: Media de acierto final.



y el 90 (media de acierto justo en el rango contiguo al correcto), tratándose por tanto las diferencias observadas de pequeñas oscilaciones en milímetros. Cabe resaltar que para todas las razas, los calificadores obtuvieron mayor media de acierto en los parámetros de ubre.

La Tabla 5 refleja los resultados obtenidos en cada Asociación para los sementales. Lógicamente, en este caso para hallar la puntuación final se han tenido en cuenta exclusivamente los parámetros estructurales.

**Tabla 5. Medias de acierto de para los sementales**

| Calificaciones por raza      | Machos | P_final |
|------------------------------|--------|---------|
| <b>Malagueña</b>             |        | 88,12   |
| 1                            | 4      | 90,00   |
| 2                            | 4      | 90,00   |
| 3                            | 4      | 84,38   |
| <b>Florida</b>               |        | 89,31   |
| 1                            | 6      | 90,83   |
| 2                            | 6      | 87,08   |
| 3                            | 6      | 90,00   |
| <b>ACRIMUR</b>               |        | 91,88   |
| 1                            | 4      | 93,75   |
| 2                            | 4      | 90,00   |
| <b>A. Murciano-Granadina</b> |        | 90,31   |
| 1                            | 4      | 91,88   |
| 2                            | 4      | 88,75   |
| <b>Guadarrama</b>            |        | 87,81   |
| 1                            | 4      | 88,75   |
| 2                            | 4      | 86,88   |
| <b>Payoya</b>                |        | 90,63   |
| 1                            | 4      | 91,25   |
| 2                            | 4      | 90,63   |
| 3                            | 4      | 90,00   |

**Tabla 6. Media de acierto total para cada raza**

| Calificaciones por raza | Validaciones | P_final |
|-------------------------|--------------|---------|
| Malagueña               | 130          | 91,69   |
| Florida                 | 147          | 91,85   |
| ACRIMUR                 | 84           | 92,69   |
| A. Murciano-Granadina   | 72           | 91,32   |
| Guadarrama              | 80           | 92,27   |
| Payoya                  | 114          | 93,09   |



Se observa que las medias de acierto obtenidas para machos son por lo general inferiores que para hembras. La causa fundamental está en que el número de hembras que se han estudiado, tanto en la fase de entrenamiento como en la de validación, ha sido muy superior.

Existiendo un nivel de acierto en las calificaciones para cada una de las razas estudiadas superior al 90% (tabla 6), se puede considerar este método como indudablemente válido para la calificación de los parámetros lineales.



**BIBLIOGRAFÍA**

- ALBERRO, M. 1962. Clasificación por tipo del ganado vacuno lechero. *Avances en alimentación animal* nº 5.
- ALVARADO, R. 1958. El concepto de forma en Biología. *Rev. Univ. Madrid*. Tomo VII. Nº 26: 201-223. Madrid. España.
- AMERICAN DAIRY GOAT ASSOCIATION. 1993. *Linear Appraisal System for Goats*. Spindale. NC. 18 pp.
- APARICIO, G. 1948. *Zootecnia especial. Etnología compendiada*. Imp. Moderna. Córdoba.
- APARICIO, J.B.; J. CASTILLO; M. HERRERA. 1986. *Características estructurales del caballo Español. Tipo Andaluz*. C.S.I.C. Madrid. 128 pp.
- BARRIOLA, J.P. 1959. Constitución, longevidad y fecundidad en ganado lechero. *Ganadería XVII*, 196: 591-593.
- BERMEJO, A. 1946. Escalas de puntuación de vacas lecheras en Estados Unidos. *Agricultura*, 175.
- BONSMAN, K. 1961. Investigaciones relacionando la conformación exterior y la producción de leche. *Landbouwk. tijdschr.*, 73:459:470. -en A.B.A. 30, 3:332-.
- BROTHERSTONE, S. 1994. Genetics and phenotypic correlations between linear type traits and production trait in Holstein Friesian dairy cattle. *Anim. Prod.* 59:183.
- DARRACQ, J. 1999. Nouveaux index combinés et morphologie. *La chevre*. 232: 18-19.
- DELAGE, J. Le format des vaches laitières. *W.R. of An. Prod.* 1: 105-110.
- ESTEBAN, C.; D. TEJÓN. 1980. Catálogo de razas autóctonas españolas. I. especies ovina y caprina. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Madrid.
- FERNÁNDEZ, G.; M. VALERA; A. MOLINA. 1998. La valoración morfológica en el caballo de Pura Raza Española. *A.Y.M.A.* 38 (1):7-10.
- FINZI, A.; B. CENNI. 1962. Estudio sobre algunas correlaciones peso-funcionales en los bovinos. Espesor y elasticidad de la piel en relación con la producción lechera. *Riv. Di Zootec.* 35 (4): 152-161.
- FUENTE, L. F. ; G. FERNÁNDEZ; F. SAN PRIMITIVO. 1996. A linear evaluation system for udder traits f dairy ewes. *Livestock Production Science* 45: 171-178.
- FRENCH, M.H.. 1970. Observaciones sobre las cabras. FAO. Roma.
- GALL, C. 1980. Relationship between body conformation and production in dairy goats. *J. Dairy Science*, 63 (10):1768-1781.
- GORNEAUX, L.; E. REHBEN; J. BONNET; F. MENISSIER y D. LAHOL. 1995. Description et evaluation génétique de la morphologie des bovins allaitants en France. En: *milk and beef recording: state of the Art. 1994. Ottawa. Proceedings of the 29th Bienal session of ICAR. Pub Dairy Division Agriculture and Agri Food. Canada: 239-246.*
- GRIFFIN, D.R. 1968. *Estructura y función animal*. Cía. Ed. Continental S.A. Méjico.
- HANSET, R.; C. MICHAUX y F. BOOMEN. 1995. Linear classification in the belgian blue cattle breed: phenotypic and genetic parameters. En: *milk and beef recording: state of the Art. 1994. Ottawa. Proceedings of the 29th Bienal session of ICAR. Pub Dairy Division Agriculture and Agri Food. Canada: 231-238.*
- HERRERA, M.; J. SUBIREZ. 1988. *La cabra Malagueña*. Excma. Diputación de Málaga. Gráfica, S.A.L. Málaga.
- HERRERA, M.; M.A. PEZZI. 1995. Propuesta de actualización del prototipo racial de la cabra Malagueña. *Feagas*. III (7): 62-64.
- HERRERA, M.; J.B. APARICIO; J. SUBIREZ; A. FLORES. 1983. Raza caprina Malagueña. Contribución a su estudio etnológico y aspecto nutritivo. Ed. Excma. Dip. Provincial de Málaga. Graficasa. Málaga.
- HERRERA, M.; E. RODERO; M.J. GUTIERREZ; F. PEÑA; J.M. RODERO. 1996. Application of multifactorial discriminant anlysis in the morphostructural differentiation of Andalusian caprine breeds. *Small ruminant research* 22: 39-47.
- HERRERA, M.; M. SÁNCHEZ; J.J. ÁLVAREZ; J.A. SÁNCHEZ. 1991. Raza caprina Florida Sevillana. Excma. Diputación de Sevilla. Dialpa s.l. Sevilla.
- HERRERA, M.; J.M. GUTIÉRREZ; M. JIMÉNEZ; K. MALDONADO. 1996. Propuesta de un patrón racial para la agrupación caprina Payoya. XXI Jorn. Cient. S.E.O.C. Fundación Caja Rioja. 823-832.
- KUCK, A. 1981. Evaluation of linear type program in holstein. *J. Dairy Sci.* 64:1610-1617.
- LOZZA, G. 1960. La valoración de la vaca lechera. *Avigán*. 8, 92, 1960, 7-14.
- LUCAS, J.L.; R.E. PEARSON; W.E. VINSON; L.P. JOHNSON. 1984. Experimental linear descriptive type classification. *J. Dairy Sci.* 67: 1767:1775.
- MISZTAL, I.; T.J. LAWLOR; T.H. SHORT; P.M. VANRADEN. 1992. Multiple trait estimation of variance components of yield and type traits using an animal model. *J. Dairy Sci.* 75: 544.
- MUÑOZ, E.; PEREZ, G.; MICHEO, J.M.; GONZÁLEZ, O.; CANALS, A.; LOZANO, J.; DÍEZ DE TEJADA, P.; BOLÍVAR, R.; SÁNCHEZ, M. 2005. Desarrollo de la metodología de calificación morfológica lineal en caprino de leche. XXX Congreso SEOC. Granada.
- NOZAWA, K. 1991. Domestication and history of goats. *World Animal Science*. Vol. 8: 391-404.
- REHBEN, E. 1992. Morphology evaluation for beef performance recording. 42 nd annual meeting of the European Association of Animal Production. Madrid. 14-17.
- REHBEN, E.; H. LEWIS; A. MALAFOSSE. 1995. Linear scoring of beef cattle in the European Union. En: *milk and beef recording: state of the Art. 1994. Ottawa. Proceedings of the 29th Bienal session of ICAR. Pub Dairy Division Agriculture and Agri Food. Canada: 247-250.*
- RUIZ, J.L. 1995. Calificación lineal. *Ganado vacuno de carne. Razas autóctonas*. *Feagas* 7: 13-17.
- SÁNCHEZ, M.; VARGAS, S.; LÓPEZ, D. 2002. Estudio para la caracterización del morfotipo lechero de la raza caprina Florida. XVII Jornadas Científicas de la SEOC.

SANZ, C. 1916. La cabra malagueña o costeña. El pecuario español. 136-166.  
SANSON, A. 1893. Traité de Zootechnie. Tomos I y II. Libr. Agricole. París.  
STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE INC. 1989. SAS/ STAT users guide. Versión 6, 4th ed. Vol 2. SAS inst. Inc, Cary, NC. 846 pp.  
STATSOFT, INC. 1997. Statistica for Windows. Tulsa. OK. USA.  
THOMPSON, J.R.; K.L. LEE; A.E. FREEMAN; L.P. JOHNSON. 1983. Evaluation of linear type appraisal system

for Holstein cattle. J. Dairy Sci. 66: 325-331.  
TRIMBERGER, G.W. 1977. Técnicas para juzgar ganado lechero. Ed Hemisferio Sur. Montevideo. Uruguay.  
VINSON, W., R.E. PEARSON; L.P. JOHNSON. 1982. Relationship between linear descriptive type traits and body measurements. J. Dairy Sci. 65:995.  
WIGGANS, G.R.; S.M. HUBBARD; J.R. WRIGHT. 1994. Genetic evaluation of dairy goats in the United States for yield and type traits. Proceedings of the 5th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production. Guelph. Ontario. Canadá 18: 178-181.



## Asociación de Criadores de Ganado Caprino de Raza Florida (ACRIFLOR)



**Campus Universitario Rabanales**  
**Edificio Producción Animal**  
**14005 Córdoba**  
**Tel.: 957 21 80 83**  
**Fax: 957 21 86 67**  
**E-mail: [eva002@supercable.es](mailto:eva002@supercable.es)**

