DIFERENCIAS GEOGRAFICAS Y ESTACIONALES DE LOS FACTORES DE MANEJO Y METEOROLOGICOS QUE AFECTAN A LOS RESULTADOS DE INSEMINACION ARTIFICIAL EN CABRAS DE RAZA FLORIDA

Arrébola, F. [1] y Abecia, J.A.[2]
[1]IFAPA. Hinojosa del Duque, Córdoba. [2]IUCA UNIZAR alf@unizar.es

INTRODUCCION

La Biometeorología se encarga del estudio de las interrelaciones directas e indirectas entre el ambiente geográfico y geoquímico de la atmósfera y los organismos vivos. Los sistemas ganaderos, y especialmente los extensivos, están fuertemente vinculados a la meteorología y a los cambios climáticos. Las variables meteorológicas son potenciales estresores ambientales, ya que pueden afectar negativamente al bienestar y a la productividad de los animales, cuando llegan a modificar sus procesos fisiológicos (Gomes de Silva, 2006). El objetivo de este trabajo fue conocer las posibles causas, tanto de manejo como meteorológicas, que afectan a la fertilidad tras inseminación artificial (IA) en cabras de la raza Florida, en cuatro regiones geográficas y en las cuatro estaciones del año.

MATERIAL Y METODOS

Se han analizado los resultados de fertilidad tras IA de 7621 IA en 46 ganaderías de la raza caprina Florida. Las explotaciones fueron divididas en cuatro grupos según su localización geográfica: “Sierras” (Serranías del norte de Huelva y Sevilla y sur de Badajoz) (n=26), “Pedroches” (Valle de los Pedroches) (n=3), “Guadalquivir” (Valle del Guadalquivir en Córdoba y Sevilla) (n=12) y “Costa” (zonas costeras de Huelva, Cádiz, Málaga, Granada y Almería) (n=5) (Fig. 1). Los datos medios referentes al día de la IA de temperaturas (T) medias, máximas y mínimas (°C), humedad relativa (HR) (%), radiación solar (MJ/m^2), y precipitaciones (lluvia) (mm), se recogieron de las estaciones meteorológicas más cercanas (menos de 25 km de la ganadería correspondiente (Sistema de Información Agroclimática del MAGRAMA). La fertilidad se calculó a partir del porcentaje de cabras paridas, en cada una de las cuatro estaciones del año, comparándose mediante chi-cuadrado. Como factores de manejo se consideraron el año, la distancia al centro de recogida de semen, el tamaño del lote de IA, el intervalo parto-IA, el número de parto, la elección del lote de animales para inseminar (ganadero o técnicos), el cumplimiento o no del horario previsto para la IA (Tabla 1) y el inseminador, planteándose un análisis de varianza para datos categóricos, con la fertilidad como variable dependiente. Para las variables meteorológicas se calcularon los *Odds Ratios* (OR) para cada región y estación del año mediante una regresión logística binaria.



Figura 1. *Localización geográfica de las ganaderías del estudio*

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La fertilidad media fue del 56%, con diferencias significativas entre estaciones (P<0,001) y una interacción región-estación significativa (P<0,01) (Tabla 2). Así, las IA de invierno dieron lugar a las más bajas fertilidades del año (47%), destacando la de las explotaciones de las sierras en esa misma estación (44%). Las mayores fertilidades se dieron en otoño en la zona de costa (63%). En las cuatro regiones estudiadas se observaron diferencias significativas entre estaciones para la fertilidad.

Las cuatro regiones tuvieron una diferente afección por parte de los factores de manejo (Tabla 3), destacando las ganaderías de la Sierras, donde ocho de los factores estudiados presentaron un efecto significativo sobre la fertilidad. En los Pedroches, tan solo el factor inseminador modificó la fertilidad, o el factor ganadería en la zona costera. Los resultados parecen indicar la mayor heterogeneidad de ganaderías en la zona denominada "Sierras", si bien es cierto que es donde se encontró un mayor número de explotaciones. Para los datos meteorológicos (Tabla 4), de los que resultaron significativos en el modelo de regresión logística, la mayoría de los OR fueron cercanos a "0", excepto algunos como la lluvia en otoño en los Pedroches (0,326), la T mínima en la costa en primavera (0,722) y en invierno (0,667), pudiéndose calificar estos valores como detrimentes de la fertilidad en dichas zonas y estaciones. Ambos factores son también depresores de la fertilidad tras IA en la cabra Payoya en primavera (Abecia et al., 2016), o en cabras Malagueñas a lo largo del año (Arrébola et al., 2016).

***Tabla 1**. Factores de explotación medios (±D.E.) de las ganaderías del estudio*

	Sierras	**Pedroches**	**Guadalquivir**	**Costa**
N	26	3	12	5
Distancia centro semen	166±58	60±48	183±41	402±63
Tamaño lote IA	45±15	42±12	36±12	52±19
Intervalo parto-IA	168±59	137±35	169±46	160±67
Número parto	2,6±1,4	2,8±1,3	2,9±1,5	2,4±1,2
Elección lote por el ganadero	19%	5%	23%	19%
No cumplimiento horario IA	5%	8%	16%	6%

***Tabla 2.** Fertilidad (±E.S.M.) tras la inseminación artificial de cabras de raza Florida, en función de la zona geográfica y de la estación (número de inseminaciones).*

	Primavera	**Verano**	**Otoño**	**Invierno**	**Total**
Sierras	$57±11^{ax}$ (1939)	$56±2^{ax}$ (856)	$60±2^{ax}$ (904)	$44±3^{y}$ (402)	56±8 (4101)
Pedroches	$56±3^{a}$ (410)	$52±4^{a}$ (172)	51±4 (116)	-- --	54±2 (698)
Guadalquivir	$58±6^{ax}$ (1080)	$62±4^{bx}$ (222)	$49±8^{bcy}$ (418)	$49±10^{y}$ (146)	56±7 (1866)
Costa	$49±4^{bx}$ (313)	$52±6^{ax}$ (250)	$63±6^{dy}$ (121)	$52±2^{x}$ (197)	52±5 (881)
Total	$57±8^{x}$ (3767)	$56±2^{x}$ (1525)	$56±2^{x}$ (1559)	$47±2^{y}$ (770)	56±6 (7621)

a,b diferencias significativas entre zonas; x,y entre estaciones

***Tabla 3.** Significación de cada uno de los factores de explotación analizados sobre la fertilidad tras la inseminación artificial de cabras de raza Florida en cada una de las cuatro zonas geográficas estudiadas. * P<0,05; *** P<0,001; ns: no significativo*

	Sierras	**Pedroches**	**Guadalquivir**	**Costa**
Ganadería	***	ns	***	***
Año	***	ns	ns	ns
Estación	***	ns	ns	ns
Cumplimiento horario IA	*	ns	*	ns
Inseminador	***	*	ns	ns
Elección del lote	***	ns	ns	ns
Distancia centro semen	ns	ns	ns	ns
Número parto	ns	ns	ns	ns
Tamaño lote IA	ns	ns	ns	ns
Intervalo parto-IA	*	ns	ns	ns

En conclusión, estos resultados podrían indicar que la planificación del programa de IA de esta raza podría basarse más en motivos geográficos y estacionales, mejorando algunos factores de manejo en alguna zona en particular, para lograr las mayores fertilidades posibles. Además, se hacen necesarios trabajos que estudien de manera particular los efectos de cualquier factor sobre la fertilidad, diferenciando entre épocas del año, regiones geográficas, razas, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

• Gomes da Silva, R.G. 2006. http://www.agrometeorology.org/files-folder/repository/gamp_chap_11.• Abecia, J.A., Arrébola, F., Macías, A., Laviña, A., González-Casquet, O., Benítez, F., Palacios, C. 2016. Int. J. Biometeorol. 60:1603-1609. • Arrébola, F., Palacios, C., Gil, M.J., Abecia, J.A. 2016. Anim. Prod. Sci. 56: 1906-1912.

Tabla 4. *Odds ratios de las variables meteorológicas estudiadas que afectan de manera significativa a la fertilidad tras la inseminación artificial de cabras de raza Florida en cada una de las cuatro zonas geográficas estudiadas.*

	Sierras	**Pedroches**	**Guadalquivir**	**Costa**
Primavera				
T media	1,079	---	---	---
T máx	----	---	1,056	---
T mín	0,952	---	1,053	0,722
HR	0,978	---	---	---
Radiación solar	---	0,950	---	---
Lluvia	1,041	---	0,843	---
Verano				
T media	---	---	0,886	---
T máx	0,954	---	---	---
T mín	---	---	---	1,316
Lluvia	---	0,844	---	---
Otoño				
T media	0,958	---	1,322	---
T máx	---	---	0,884	---
HR	1,023	---	1,037	---
Radiación solar	1,040	---	---	---
Lluvia	0,961	0,326	0.883	---
Invierno				
T media	0,834	---	---	---
T máx	---	---	---	1,984
T mín	---	---	---	0,667
Lluvia	1,030	---	---	---

GEOGRAPHICAL AND SEASONAL DIFFERENCES OF MANAGEMENT AND METEOROLOGICAL FACTORS AFFECTING FERTILITY AFTER ARTIFICIAL INSEMINATION IN FLORIDA GOATS

ABSTRACT: The effect of some management and meteorological factors on fertility after artificial insemination (AI) of 7621 inseminations o Florida goats has been investigated in 46 farms. The different effect of both factors on fertility depended on the geographical region and the season of the year, with differences between seasons within regions. it could be necessary a particular planning of the AI program of this breed throughout the year, considering both geographical and seasonal factors, and improving some management factors in some particular regions.

Keywords: goats, insemination, meteorology, fertility