

EVOLUCION DEL PESO DE LAS ESTRUCTURAS OVARICAS DURANTE LA GESTACION DE LA VACA Y SU RELACION CON LAS DE LA FASE DE DIOESTRO

*Por M. Díaz Gabela (1)
B. García Fernández (1)
L. Anel Rodríguez (2)
J. C. Domínguez Fdez.-Tejerina (2)*

INTRODUCCION

Dentro de la dinámica propia del ciclo sexual de las hembras domésticas, uno de los fenómenos más interesantes es la alternancia de estructuras foliculares ováricas y la formación del cuerpo lúteo en el lugar donde se producen las ovulaciones. El aumento inicial de tamaño y peso del cuerpo lúteo es extraordinariamente rápido, llegando en la vaca a alcanzar el 50-60% de su tamaño final después de los cuatro días del inicio de su formación, y el máximo desarrollo hacia el día 10º del ciclo⁶, cuerpo lúteo, que en caso de ser fecundada la hembra se mantiene durante la gestación.

En el presente trabajo se realiza un análisis estadístico de la evolución del peso de las estructuras ováricas durante la gestación de la vaca, a la vez que se comparan con las estructuras presentes durante la fase de dioestro.

MATERIAL Y METODOS

Se han estudiado los ovarios de 517 vacas de raza Frisona (F), Parda (P) y Mestiza (M), de las cuales 58 estaban gestantes, presentadas al sacrificio en el Matadero Municipal de León y en el Matadero «Frilesa» de San Andrés del Rabanedo, de edades comprendidas entre 2 y 13 años.

Los ovarios, una vez extraídos del aparato genital, y clasificados en izquierdo y derecho, dependiendo del lugar anatómico de donde procedían, eran pesados en una balanza de precisión, anotándose tanto el peso total de los ovarios izquierdo (POI) como de los derechos (POD). Asimismo, cuando presentaban cuerpos lúteos, se diseccionaban éstos y se procedía también a determinar su peso (CLI y CLD). Posteriormente, y

(1) Departamento de Ecología, Genética y Microbiología

(2) Departamento de Patología Animal: Sanidad Animal

mediante una cuchilla, era seccionado sistemáticamente el resto del ovario en cortes de unos 2 mm de grosor, sobre papel secante, con objeto de eliminar el líquido de los folículos cavitarios. Una vez pesado el estroma seccionado (SEI y SED), se calculaba por diferencia el peso del líquido procedente de los folículos (LFI y LFD).

De las vacas no gestantes, sólo hemos considerado para nuestro estudio 123, siendo, precisamente, aquellas que se encontraban entre el 10º y 16º día de ciclo sexual (dioestro). En las gestantes, se procedió a determinar el mes de gestación de acuerdo con el desarrollo fetal.

Eliminados los datos aberrantes⁸, se plantea un tratamiento estadístico a partir de una muestra total de 179 animales, 123 no gestantes en dioestro y el resto gestantes. Los parámetros estadísticos de este último grupo (Nº datos, medias, desviación típica -S-, coeficiente de variación -C.V.-, coeficiente de asimetría -C.A.- y coeficiente de curtosis -C.C.-), se recogen en la Tabla I.

En ambos grupos (gestantes y no gestantes en dioestro), se estudia la distribución de las variables (test K-S de Kolmogorov-Smirnov para muestras pequeñas y el de X^{2,2} para muestras grandes), con objeto de comprobar la existencia o no de normalidad, pasando a determinar la existencia de diferencias significativas entre las dos poblaciones (gestantes y no gestantes), utilizando el test «t» cuando se detecta normalidad y el test no paramétrico «U» de Mann-Whitney⁸ en el resto de los casos.

Mediante el test no paramétrico «H» de Kruskal-Wallis⁸ se pretende determinar la posible influencia de la «raza» de las vacas sobre las variables en el grupo de gestantes.

Con objeto de estudiar cómo afecta cada mes de gestación sobre las distintas variables, realizamos su estudio mediante series temporales^{1,4}, a través de las siguientes fases:

- a).-Utilización de las medias por variable y mes para suavizar el efecto de las fluctuaciones esporádicas, obteniéndose la gráfica de la Fig. 1.
- b).-Para estudiar el efecto «tiempo de gestación», se plantea el test «H», comparando la distribución de cada variable según el mes de gestación.
- c).-Test de rachas⁷ para confirmar una posible aleatoriedad.
- d).-Estudio de la correlación serial⁴.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de los test K-S para el grupo de vacas gestantes y el de X para el grupo de no gestantes en dioestro, se detectó normalidad únicamente para las variables CLI, CLD, SEI y SED en ambos grupos (Tabla II).

Utilizando los test «U» y «t», se compararon las medias de cada variable en ambos grupos, obteniéndose diferencias significativas en todas ellas, salvo para el peso ovárico total (POI y POD) (Tabla II). Además, se observa que las medias en no gestantes son significativamente mayores que en gestantes, excepto para las variables CLI y CLD que resultaron ser menores. Evidentemente, estos resultados ponen de manifiesto claramente que si bien el peso total ovárico no varía entre las vacas gestantes y no gestantes, el peso del cuerpo lúteo es significativamente superior en la gestación en detrimento de las estructuras foliculares cavitarias.

Para eliminar el efecto de la «raza» de las vacas sobre cada una de las variables en el grupo de gestantes, se realizaron contrastes «H», recogiendo los resultados en la Tabla III; pudiendo concluir que el comportamiento de los pesos de las diferentes estructuras ováricas es prácticamente independiente de la raza.

La variable «tiempo de gestación», fue clasificada de acuerdo con el mes de gestación en que se encontraban las vacas objeto de nuestro estudio, pero dado que el número de los valores correspondientes a los siete, ocho y nueve meses de gestación era reducido, se agruparon todos ellos en un solo grupo (Fig. 1). Para estudiar la posible influencia del tiempo de gestación sobre cada variable estudiada, planteamos el test «H» (Tabla IV), no detectándose diferencias significativas, salvo en las variables POI, SED y LFI. Sin embargo, utilizando el test «U» de Mann-Whitney, y comparados los diferentes meses con sus adyacentes, se detectaron en todas las variables un mínimo en el mes 5º, y además para la LFI un máximo en el mes primero de gestación. El hecho del descenso en el peso de las estructuras ováricas en el mes quinto de gestación, queda confirmado por el «test de rachas» sobre los siete grupos (meses de gestación), toda vez que al estudiar la tendencia secular de cada variable no se rechaza la aleatoriedad en ninguna de ellas (Tabla V). Este hecho ha sido descrito también por HAFEZ⁵ para el cuerpo lúteo de gestación en la vaca, al describir este autor un aumento del tamaño del cuerpo lúteo entre el segundo y tercer mes de preñez y un descenso, por regresión, entre los meses cuarto y sexto, de allí en adelante, continúa diciendo, permanece relativamente constante hasta el momento del parto.

Por último, calculamos los coeficientes de correlación serial, desfasando cada serie en K períodos (K = 0, 1 y 2), cuyos valores se recogen en la Tabla VI.

Se observa que para K=0 (series simultáneas en el tiempo) existe una alta correlación serial entre las variables SEI y SED, y entre las LFI y LFD; indicativo de un análogo comportamiento de las mismas a lo largo de la gestación. Sin embargo, entre los pesos ováricos POI y POD, así como entre los cuerpos lúteos CLI y CLD se encontraron bajos coeficientes de correlación, por lo que no puede confirmarse para estas variables las mismas conclusiones.

Para las variables estudiadas, relativas al ovario izquierdo debemos señalar altas correlaciones seriales de POI con SEI, y de POI con LFI, y ausencia de la misma entre SEI, LFI y CLI. Este comportamiento ha sido similar en el ovario derecho, si bien entre POD y LFD se observa una correlación inferior.

Con un desfase de K=1 en la variable CLI, se encuentra una correlación alta y negativa con el resto de las variables, indicando que el aumento/disminución de cada una de éstas, en un determinado mes, va acompañado de un descenso/aumento del peso del CLI en el mes siguiente. Para el CLD, si bien se conserva esta correlación negativa, los coeficientes no resultan significativos.

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza un estudio de las variaciones estadísticas ocurridas en la evolución del peso de las estructuras ováricas durante la gestación de la vaca y su relación con las de la fase de dioestro. Se constata que no existen diferencias estadísticamente significativas entre el peso total de los ovarios de vacas gestantes y no gestantes, sin embargo, el peso de los cuerpos lúteos de las gestantes son significativamente mayores que el encontrado en las vacas en dioestro.

El peso de las estructuras ováricas durante la gestación se incrementa entre el segundo y cuarto mes, y desciende de forma significativa en el quinto mes, a partir del cual se estabilizan hasta el final de la gestación. Asimismo, se comprueba, durante el primer mes de gestación, un incremento significativo del contenido del líquido folicular, especialmente apreciado en el ovario izquierdo.

TABLA I Parámetros estadísticos para animales gestantes, por razas y total

Raza	Parámetros estadísticos	POI	CLI	SEI	LFI	POD	CLD	SED	LFD
F	Nº datos	23	9	23	23	23	14	23	23
	\bar{X}	9.45	4.71	5.37	2.17	10.67	5.97	5.44	1.00
	S	5.23	1.44	2.08	3.12	3.24	1.31	1.67	0.96
	C.V.	0.55	0.30	0.39	1.43	0.30	0.22	0.31	0.60
	C.A.	2.24	-0.24	1.84	4.09	-0.94	0.56	0.17	0.92
C.C.	9.12	1.75	7.47	18.87	2.87	2.60	1.92	3.37	
P	Nº datos	28	17	28	28	29	13	29	29
	\bar{X}	8.88	4.85	4.82	1.13	8.88	4.49	5.55	1.33
	S	4.00	1.48	2.53	0.76	3.91	1.50	2.21	0.91
	C.V.	0.45	0.30	0.52	0.07	0.44	0.33	0.40	0.68
	C.A.	0.55	-1.07	0.56	1.18	-0.05	-0.20	-0.05	1.01
C.C.	2.84	3.30	2.81	4.45	1.65	2.40	1.93	3.48	
M	Nº datos	4	2	4	4	4	2	4	4
	\bar{X}	7.86	5.47	4.18	0.95	9.20	5.22	5.14	1.50
	S	2.94	0.67	0.46	0.21	3.13	0.62	1.76	0.67
	C.V.	0.37	0.12	0.11	0.21	0.34	0.12	0.34	0.45
	C.A.	-0.08	-	-0.01	0.18	-0.02	-	-0.25	-0.09
C.C.	1.18	1.00	1.95	1.08	1.92	1.00	1.42	1.13	
TOTAL	Nº datos	55	28	55	55	56	29	56	56
	\bar{X}	9.05	4.85	5.00	1.55	9.64	5.25	5.47	1.45
	S	4.52	1.43	2.28	2.16	3.69	1.54	1.97	0.92
	C.V.	0.50	0.29	0.46	1.39	0.38	0.29	0.36	0.64
	C.A.	1.72	-0.86	0.70	5.95	-0.40	0.00	0.02	0.94
C.C.	8.28	2.90	3.06	41.12	1.87	3.23	2.04	3.43	

TABLA II Normalidad y comparación de medias entre gestantes y no gestantes (dioestro)

Variables	N O R M A L I D A D				C O M P A R A C I O N			
	GESTANTES		NO GESTANTES (DIOESTRO)		D E M E D I A S		D E M E D I A S	
	nº datos	\bar{X}	K - S Dmáx	sig.	nº datos	\bar{X}	χ^2 g.l.=8	sig.
POI	55	9.05	0.24	***	123	9.59	31.87	***
CLI	28	4.85	0.16	N.S.	52	4.16	14.98	N.S.
SEI	55	5.00	0.10	N.S.	123	5.86	15.03	N.S.
LFI	55	1.55	0.27	***	123	1.96	29.72	***
POD	56	9.64	0.11	N.S.	123	11.37	41.31	***
CLD	29	5.25	0.15	N.S.	75	3.95	15.50	N.S.
SED	56	5.47	0.90	N.S.	123	6.69	14.91	N.S.
LFD	56	1.45	0.14	**	123	2.29	32.51	***
							t	sig.
							-	0.99
							1.98	*
							2.19	*
							-	3.74
							-	1.49
							3.88	***
							3.15	**
							-	3.60
							-	***

Nivel de significación: el utilizado en la tabla IV.

TABLA III
Comparación de medias por razas para gestantes

Variable	Raza	Nº datos	\bar{X}	H	sig.
POI	F	23	9.45	0.40	N.S.
	P	28	8.88		
	M	4	7.86		
CLI	F	9	4.71	0.40	N.S.
	P	17	4.85		
	M	2	5.47		
SEI	F	23	5.37	1.91	N.S.
	P	28	4.82		
	M	4	4.18		
LFI	F	23	2.17	6.86	
	P	28	1.13		
	M	4	0.95		
POD	F	23	10.67	2.12	N.S.
	P	29	8.88		
	M	4	9.25		
CLD	F	14	5.96	5.06	N.S.
	P	13	4.49		
	M	2	5.22		
SED	F	23	5.44	0.17	N.S.
	P	29	5.55		
	M	4	5.14		
LFD	F	23	1.60	1.40	N.S.
	P	29	1.33		
	M	4	1.50		

Nivel de significación el utilizado en la tabla IV.

TABLA IV Comparación de medias por meses de gestación. Test «H» de Kruskal-Wallis

Mes de gestación	POI	CLI	SEI	LFI	POD	CLD	SED	LFD
1	11.50	4.86	5.74	3.53	10.63	6.75	5.53	2.03
2	9.02	3.60	4.66	1.13	9.36	3.77	5.74	1.46
3	11.05	5.44	5.68	1.33	9.18	4.49	6.40	1.66
4	10.02	5.00	6.49	1.38	11.48	5.80	6.53	1.64
5	6.02	4.74	3.49	0.80	7.95	4.86	3.77	1.08
6	7.49	6.18	4.59	0.84	8.84	5.31	5.10	1.07
7-8-9	7.63	5.47	4.52	0.93	10.57	5.31	6.08	0.95
H	12.76	5.53	9.74	24.34	5.78	9.95	11.95	6.54
Significación	*	N.S.	N.S.	***	N.S.	N.S.	*	N.S.

nivel de significación: N.S. $p > 0.05$; * $0.05 > p > 0.01$; ** $0.01 > p > 0.001$; *** $p \leq 0.001$

TABLA V Tendencia secular. Test de rachas

	POI	CLI	SEI	LFI	POD	CLD	SED	LFD
$n_1(+)$	4	3	3	5	3	4	5	1
$n_2(-)$	3	4	4	2	4	2	2	6
r	5	6	5	5	4	5	4	3
Significación	N.S.							

nivel de significación: N.S. $p > 0.05$

TABLE VI
Matriz de correlaciones seriales

Variable	k	POI	CLI	SEI	LFI	POD	CLD	SED	LFD
POI	0	1	-0.11	0.87	0.73	0.57	0.32	0.69	0.92
	1	0.32	-0.47	-0.13	0.15	-0.20	-0.54	0.10	0.25
	2	0.17	-0.61	-0.05	0.65	0.26	0.34	-0.14	0.40
CLI	0	-0.11	1	0.07	-0.15	-0.06	0.38	0.06	-0.31
	1	-0.87	-0.04	-0.77	-0.92	-0.78	-0.72	-0.56	-0.92
	2	-0.12	0.13	0.32	0.09	0.59	0.60	0.04	0.03
SEI	0	0.87	0.07	1	0.51	0.77	0.43	0.80	0.76
	1	0.24	-0.16	-0.15	-0.05	-0.44	-0.63	0.16	0.10
	2	-0.02	-0.88	-0.16	0.30	0.16	-0.02	-0.11	0.13
LFI	0	0.73	-0.15	0.51	1	0.45	0.70	0.16	0.83
	1	0.53	-0.32	0.13	0.20	-0.10	-0.46	0.41	0.41
	2	0.13	-0.75	-0.16	0.49	0.07	0.04	-0.12	0.30
POD	0	0.57	-0.06	0.77	0.45	1	0.57	0.75	0.45
	1	0.18	0.52	-0.06	-0.09	-0.44	-0.26	0.13	-0.06
	2	-0.65	-0.92	-0.71	-0.30	-0.41	-0.45	-0.56	-0.55
CLD	0	0.32	0.38	0.43	0.70	0.57	1	0.05	0.39
	1	-0.38	0.49	-0.25	-0.77	-0.55	-0.51	-0.06	-0.60
	2	-0.59	-0.72	-0.39	-0.77	-0.24	-0.73	-0.11	-0.68
SED	0	0.69	0.06	0.80	0.16	0.75	0.05	1	0.42
	1	0.11	-0.05	-0.31	0.02	-0.52	-0.46	-0.03	-0.03
	2	-0.36	-0.75	-0.45	0.27	-0.05	0.14	-0.53	-0.11
LFD	0	0.92	-0.31	0.76	0.83	0.45	0.39	0.42	1
	1	0.63	-0.54	0.23	0.34	0.08	-0.36	0.45	0.59
	2	0.44	-0.59	0.13	0.63	0.29	0.13	0.18	0.56

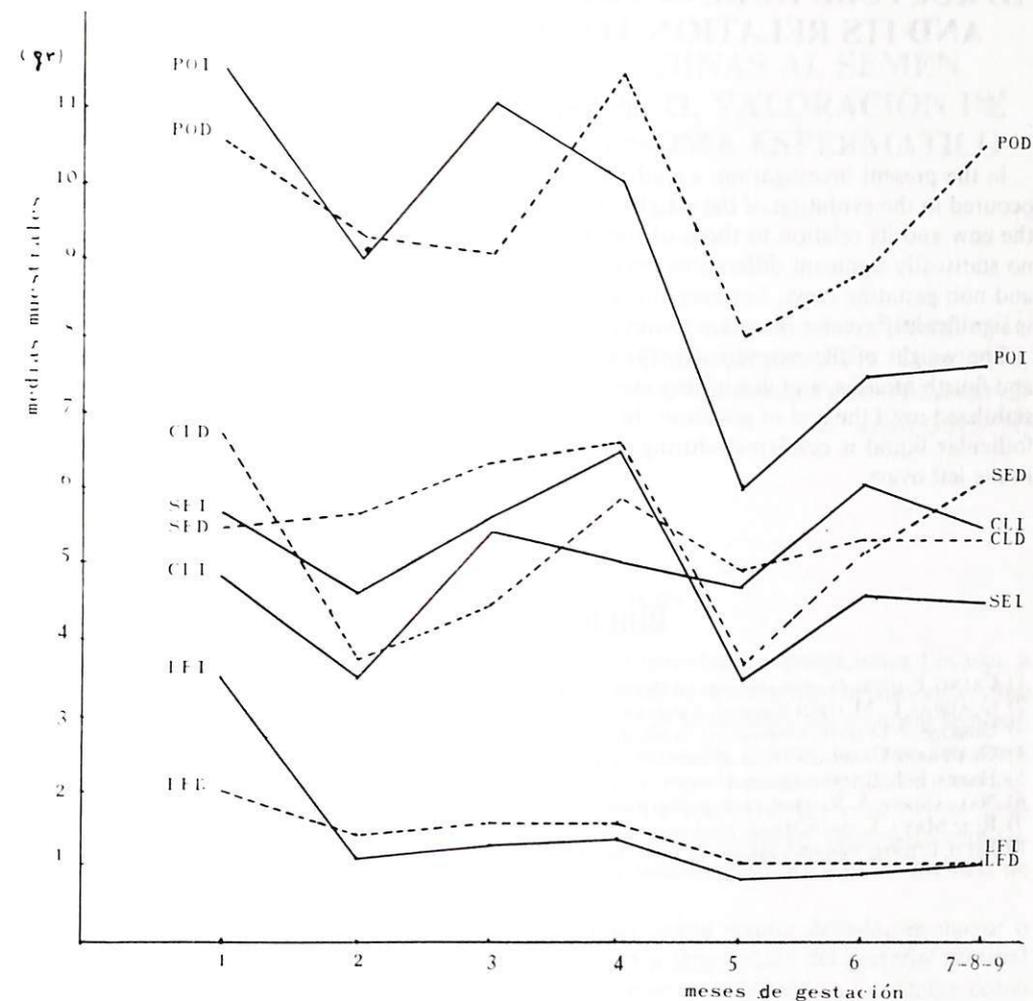


Fig. 1.- Evolución del peso de las estructuras ováricas, peso total ovario izquierdo (POI) y derecho (POD), cuerpo lúteo (CLI, CLD), líquido folicular (LFI, LFD), y peso del resto ovárico (SEI, SED), durante la gestación de la vaca.

EVOLUTION OF THE WEIGHT OF THE OVARIAN STRUCTURE DURING THE GESTATION OF THE COW AND ITS RELATION TO THE DIOESTRUS PHASE

SUMMARY

In the present investigation, a study is carried out on the statistical variations which occurred in the evolution of the weight of the ovarian structures during the gestation of the cow and its relation to those of the dioestrus phase. It is confirmed that there are no statistically significant differences between the total weight of the ovaries of gestating and non gestating cows, however the weight of the Corpus luteum of gestating cows is significantly greater than that found in the cows in Dioestrus phase.

The weight of the ovarian structures during gestation increases between the second and fourth months, and diminishes significantly in the fifth month. From then on, it is stabilized until the end of gestation. In this way, a significant increase in the content of follicular liquid is confirmed during the first month of gestation, specially appreciable in the left ovary.

BIBLIOGRAFIA

- 1) CALVO, F. (1978). *Estadística aplicada*. Ed. Deusto. Bilbao.
- 2) CUADRAS, C. M. (1982). *Problemas de probabilidades y estadística*. Vol. II. Ed. EUNIBAR. Barcelona.
- 3) GIBBONS, J. D. (1971). *Nonparametric statistical inference*. Ed. McGraw-Hill. New York.
- 4) GUTIERREZ CABRIA, S. (1978). *Bioestadística*. T. Flores. Madrid.
- 5) HAFEZ, E. S. E. (1984). *Reproducción e I.A. en animales* (4ª Ed.) Ed. Interamericana. México.
- 6) NALBANDOV, A. V. (1964). *Fisiología de la Reproducción*. Ed. Acribia. Zaragoza.
- 7) RUIZ MAYA, L. (1977). *Métodos estadísticos de investigación*. Ed. INE. Madrid.
- 8) SACH, L. (1978). *Estadística aplicada*. Ed. Labor. Barcelona.

ADICION DE PROSTAGLANDINAS AL SEMEN DESCONGELADO DE MORUECO. VALORACION DE SU EFECTO SOBRE EL ACROSOMA ESPERMATICO

Por L. Anel Rodríguez (1)
J. C. Domínguez Fdez. Tejerina (1)
J. C. Boixo Pérez-Holanda (2)
M. Abad Gavín (1)

INTRODUCCION

En la actualidad, y como consecuencia de numerosas investigaciones llevadas a cabo en las diferentes especies domésticas, se considera la integridad acrosómica como un parámetro básico en la evolución de la capacidad fecundante del material seminal, más importante incluso que la motilidad espermática, tal y como afirman Smorag y Kareta¹⁵ para el semen de morueco y Strzezek y Slaweta¹⁸ para el semen de verraco.

Pursel et al.^{12,13} en el verraco, Saacke et al.¹⁴ en el toro, Hurtgen et al.⁸ en el caballo, Helleman et al.⁷ en el conejo y Lu Zhao-Qi⁹ en el morueco, contrastan este hecho al encontrar una correlación positiva, y altamente significativa en la mayoría de los casos, entre fertilidad e integridad acrosómica.

Un hecho perfectamente probado es que el acrosoma resulta dañado, en mayor o menor grado, durante el proceso de conservación a largo plazo del material seminal mediante congelación. Asti et al.³, mediante microscopía electrónica, constatan cómo la congelación produce lesiones en el acrosoma de morueco, lesiones que son mucho más severas en relación al semen de toro sometido al mismo proceso²¹. Srivastava y Kalra¹⁷ y Tornòv et al.¹⁹, demuestran un descenso substancial de la capacidad enzimática de los acrosomas de células espermáticas de morueco, tras ser sometidas éstas a un proceso de congelación.

El aumento de la tasa de acrosomas alterados, junto a la consiguiente disminución de la capacidad enzimática de los espermatozoides, son hechos que justificarían sobradamente los bajos índices de fertilidad que se obtiene en la I. A. utilizando semen descongelado de morueco.

Este fallo, de cara a la fertilidad, que presenta el semen descongelado de morueco, se ha intentado paliar de diversas formas. Dentro de ellas podríamos señalar el uso de estimulantes espermáticos.

(1) Dpto. de Patología Animal: Sanidad Animal
(2) CENSYRA. Valdepeñas