

Estado reproductivo de las explotaciones bovinas lecheras españolas:

Recopilación y publicación de índices reproductivos de nuestras granjas

Introducción

El concepto de "índice reproductivo" nos es muy familiar ya entre todos los profesionales ligados al sector de producción de leche bovina. Su importancia radica en que una vez definidos y calculados adecuadamente nos sirven como referencia para comparar entre explotaciones y dentro de una misma granja, en distintos momentos, situaciones, etc. Meadows en su revisión crítica de los índices reproductivos en 2005 resume la utilidad de los mismos en cuatro puntos fundamentales:

- permiten caracterizar y cuantificar la gravedad de un problema
- permiten conocer el nivel básico de eficiencia en las granjas
- permiten fijar objetivos de mejora
- permiten monitorizar la evolución de las granjas



En definitiva, los índices nos permiten trabajar en reproducción en las granjas, o expresado de otra manera: a día de hoy, sin los índices no podemos monitorizar nuestras granjas bovinas. No podemos mejorar. Sin los índices ¡ni siquiera sabemos en qué situación estamos!

Hay estudios que han hallado una mejora en la rentabilidad en los rebaños, por el simple hecho de que el responsable de la granja procese sus datos medios, productivos, reproductivos, y finalmente económicos obteniendo y conociendo los índices (Plaizier *et al.*, 1997). Igualmente, la repercusión en la rentabilidad de las mismas es indiscutida con trabajos que relacionan las oscilaciones de distintos índices y su efecto en la cuenta de resultados de la explotación (Arbel *et al.*, 2001; Brand *et al.*, 2001; De Vries, 2008). Inchaisri *et al.* (2010) calcularon mediante simulación informática que la repercusión económica en una misma granja llega a ser de 231 €/vaca /año cuando la eficiencia reproductiva es deficiente, comparada con una eficiencia reproductiva adecuada, en granjas lecheras intensivas holandesas.

El país pionero y paradigma de la medicina de la producción y del cálculo e interpretación de índices reproductivos y productivos en el mundo continúa siendo EE.UU. En este país la DHIA (Dairy Herd Improvement Association), con gran implicación del USDA (United States Department of Agriculture) y apoyada en el trabajo de los distintos centros de procesado de datos (DRPC o Dairy Record Processing Centers) recoge y calcula índices a partir de los datos de más de 25.000 explotaciones que incluyen más de 4 millones de vacas lecheras, estandarizando índices medios, por estados, por explotación, etcétera.

En otros países europeos también existen instituciones con mayor o menor implicación estatal y de las asociaciones de holstein que asumen esta responsabilidad (NRS o Royal Dutch Cattle Syndicate en Holanda; el GCBF (German Cattle Breeders Federation, Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter e.V., en Alemania); el NDHRS o Norwegian Dairy Herd Recording System en Noruega; el SDA o

M^a Jesús del Moral¹, Manuel Morales², Juan Vicente González Marín³ y Susana Astiz⁴

¹ García Veterinarios SLP, Monforte de Lemos, Lugo (pitus@pitus.es)

² OCEVA S.C., Zamora (oceva.m@colvet.es)

³ TRIALVET S.L., Madrid; Dpto. Medicina y Cirugía Animal, Fac. Veterinaria (UCM), Madrid (juanví@vet.ucm.es)

⁴ Dpto. Reproducción Animal (INIA), Madrid (astiz.susana@inia.es)

Swedish Dairy Association en Suecia y el ICBA (Israel Cattle Breeders' Association) en Israel, entre otros).

En España, a pesar de tener ya plenamente implantada la medicina de la producción y la gestión técnico-económica de las explotaciones gracias a la labor de referentes como Baucells (1996), no contamos con datos estandarizados recogidos por una institución que asegure la fiabilidad de los mismos y su obtención y publicación periódica. La Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CO-NAFE) realiza un gran trabajo con el control lechero y estandarización de datos productivos. Sin embargo, no han asumido el cálculo de índices reproductivos puros. Esta situación supone que aun trabajando todos con índices en cada granja, al no tener un punto de mira general real en nuestro país, no podemos estar seguros de nuestra situación: ¿hay granjas comparables con índices mejores? ¿es posible la mejora o el empeoramiento introduciendo determinadas variaciones? ¿se ha observado eso en granjas de nuestro país? Todas estas preguntas las solventamos extrapolando con información publicada de otros países, aunque ya sabemos todos que no siempre es todo exportable.

Por esta razón, desde la vocafía de Gestión de Explotaciones de ANEMBE (la Asociación Nacional de Expertos en Medicina Bovina de España) nació ya hace unos años el Grupo de Índices Reproductivos que lleva trabajando desde 2006. Este grupo de veterinarios buiatras se planteó como objetivo comenzar con una recopilación en principio reducida de los índices reproductivos más elementales y utilizados, trabajando en un primer momento con las granjas propias. De este modo comenzamos a satisfacer en parte esta demanda del sector productivo lechero español, estableciendo un sistema de recogida de datos reproductivos medios aportados por los veterinarios de las granjas

Actualmente son más de 25 veterinarios los que colaboran periódicamente con este proyecto y se recogen datos de más de 300 granjas españolas. La aportación es bianual y el resumen de estos resultados se recoge en el boletín de la asociación ANEMBE, también cada seis meses.

Basados en el trabajo de este Grupo y ampliando un poco más las aspiraciones iniciales de este proyecto se confeccionó este estudio, cuyo objetivo ha sido plasmar, en base a estos datos reproductivos medios de las granjas lecheras, la realidad reproductiva del sector bovino lechero español y su evolución a lo largo de los últimos tres años.

Material y métodos

El grupo de trabajo ha recogido datos reproductivos de granjas lecheras desde enero de 2007, considerándose procesables los datos a partir de 2008 y hasta diciembre de 2010 (un total de tres años, con 6 momentos de aportación).

Los datos característicos de cada granja fueron localización (CC.AA), tamaño (total vacas: en ordeño y secas), producción media estandarizada a 305 días (datos de control lechero oficial; en l/lactación/vaca), y periodo de espera voluntario (PEV, en días).

Los índices obtenidos son datos medios de granjas individuales, calculados tras la reproducción y recogida de información de cada granja en los meses de mayo y noviembre, desde 2008 a 2010, ambos inclusive. Fueron los mismos veterinarios encargados de la reproducción los que aportaron la información de los índices de sus respectivas granjas.

Los índices estudiados, sus abreviaturas, unidad

de medida utilizada y la descripción del cálculo fueron los siguientes:

Vacas gestantes (%):

$$VG = \frac{\text{Vacas con DG+ presentes (ordeño - secas)}}{\text{Vacas presentes en la granja (ordeño + secas)}} \times 100$$

Media de días en leche (en días):

$$DEL = \frac{\sum \text{Días en leche de vacas en ordeño}}{\text{Nº de vacas en ordeño}}$$

Vacas problema (%):

$$VP = \frac{\text{Vacas no diagnosticadas gestantes > 150 DEL}}{\text{Vacas presentes en la granja (ordeño + secas)}} \times 100$$

Intervalo Parto - 1º IA (en días):

$$P-IA = \frac{\sum \text{Días entre el parto y la 1ª inseminación}}{\text{Vacas totales inseminadas por primera vez}}$$

Intervalo Parto - IA fecundante o Días Abiertos (en días):

$$DA = \frac{\sum \text{Días entre el parto y la inseminación fecundante}}{\text{Vacas con DG+}}$$

Fertilidad en vacas (%):

$$Fv = \frac{\sum \text{Vacas DG+}}{\sum \text{IA con resultado conocido (DG o celo)}} \times 100$$

Edad a la primera IA (en meses):

$$EPIA = \frac{\sum \text{meses de edad a que se inseminan por 1ª vez}}{\text{Nº de novillas inseminadas por vez primera}}$$

Edad al primer parto (en meses):

$$EPP = \frac{\sum \text{meses de edad al primer parto}}{\text{Nº de novillas paridas}}$$

Fertilidad novillas (%):

$$Fn = \frac{\sum \text{Vacas DG+}}{\sum \text{IA con resultado conocido (DG o celo)}} \times 100$$

Novillas gestantes (%):

$$NG = \frac{\text{Novillas con DG+}}{\text{Novillas gestantes}} \times 100$$

DG+: Diagnóstico de gestación positivo

Los datos se procesaron estadísticamente mediante el programa SPSS® 19.0 (IBM Corp. NY, EE.UU.). Para el estudio de la evolución en el tiempo se aplicó un ANOVA de medidas repetidas. En las comparaciones entre granjas de distintos tamaños se aplicó un ANOVA. Para el estudio de correlaciones entre variables aplicamos los test de correlación de Pearson. Finalmente, se llevó a cabo un estudio de Tipologías para obtener una clasificación descriptiva de las granjas en "tipos" y Árboles de Decisión para comprobar tamaños de explotación característicos. Se consideraron diferencias significativas a partir de una P<0,05.

Resultados: estado reproductivo de las granjas españolas

Granjas que aportaron datos

En este estudio se procesaron datos bianuales durante los años 2008 a 2010 inclusive. La cantidad de granjas colaboradoras en mayo y noviembre de cada año fue de 270 y 254 en 2008; 256 y 185 en 2009 y 292 y 356 en 2010. Como podemos apreciar hay una tendencia ascendente en el número de granjas de las que se dispone información, gracias a la cada vez mayor implicación de los veterinarios

Estado reproductivo de las explotaciones bovinas lecheras...

que trabajan en España en este proyecto y la disponibilidad de sus ganaderos.

Si hablamos en número de vacas, en estos tres años se han procesado datos correspondientes a 144.736 vacas-momento y una media aproximada de 27.000 vacas/momento de recogida. En cuanto a la distribución por CC.AA. el porcentaje de procedencia de dichas vacas fue el siguiente:

- Andalucía (12,6%)
- Aragón (5,1%)
- Asturias (1,5%)
- Canarias (0,6%)
- Cantabria (5,1%)
- Castilla-La Mancha (4,5%)
- Castilla y León (15,7%)
- Cataluña (9,3%)
- Extremadura (0,1%)
- Galicia (36,3%)
- Madrid (0,5%)
- Navarra (2,1%)
- País Vasco (2,0%)
- Valencia (4,9%)

Sólo nos faltan las comunidades autónomas de Murcia, La Rioja y Baleares por aportar datos de alguna de sus explotaciones.

Según el último censo de vacas y explotaciones lecheras en España que se realizó en marzo de 2010, el número de vacas frisonas está en 858.773 y el número de explotaciones lecheras en 24.156. Esto supone que estamos manejando datos del 1,4% de las explotaciones y del 3,14% de las vacas nacionales. Si bien puede parecer un dato reducido y desde luego somos conscientes de que debemos seguir trabajando para elevar el grado de participación de los veterinarios y ganaderos en este proyecto, sí creemos que es un número que permite un estudio serio y, además, dada la variabilidad de tamaños y de localización geográfica, también creemos que puede ser representativo de la realidad española.

De todas estas vacas, el 72,8% se incluían en protocolos de sincronización de la ovulación (programas Ovsych® o "GPG" en el argot profesional), siendo el porcentaje de granjas que utiliza estos protocolos del 59,5%, mientras que el 40,2% de las granjas no sincronizaban la ovulación entre 2008 y 2010.

En cuanto a los datos globales medios de todas las granjas de las que se aportaron datos en noviembre de 2010, momento en el que más granjas se incluyeron (n = 352), fueron los que se muestran en la **Tabla 1**.

Es de destacar que la media nacional según el censo antes citado se sitúa en 35,5 vacas por explotación en 2010, por lo que la media de las granjas

con las que hemos trabajado en este estudio es mayor. Sin embargo, más adelante, dividimos las explotaciones según tamaños para afinar más las conclusiones.

Estos datos se corresponden con datos medios reportados por otros autores en países europeos y en EE.UU. (Rocha *et al.*, 2010). Así pues, en EE.UU. y Canadá, se observan medias productivas de 9.500 l/vaca/lactación, 154 días abiertos y 35,7% de fertilidad media en vacas multíparas (De Vries 2008; Rodríguez-Martínez *et al.*, 2008). En Holanda, Erndonk y Liinamo (2003) publican un 31% de fertilidad en vacas con una edad al primer parto de las novillas de 26,9 meses. En Portugal, Rocha *et al.*, (2010) comprueban una EPP de las novillas de 28,9 meses, 129 días abiertos y una producción menor, de 8.590 l/vaca/lactación. En Noruega, con una producción mucho menor (6.665 l/vaca/lactación) se observa una EPP más reducida (25,8 meses), pero 213 días abiertos en vacas. Finalmente, en Suecia, por poner un último ejemplo, Rodríguez-Martínez *et al.*, (2008) observan una fertilidad del 42% en vacas con una producción media de 9.718 l/vaca/lactación, que denuncian ser la mayor producción media de Europa. Si bien, por ejemplo, tanto los datos productivos como los reproductivos resultan peor que los publicados en Israel en 2010, donde se observa una producción media de 12.550 l/vaca/lactación, 126 días abiertos y una fertilidad en las novillas del 64,9% (Galon *et al.* 2010).

En cualquier caso, comprobamos que los datos medios productivos y reproductivos de nuestras granjas, al menos de las granjas analizadas en el estudio, se encuentran en rangos comparables con el resto del mundo, incluso con países considerados "punteros" en medicina de la producción.

Datos por tamaño de granja

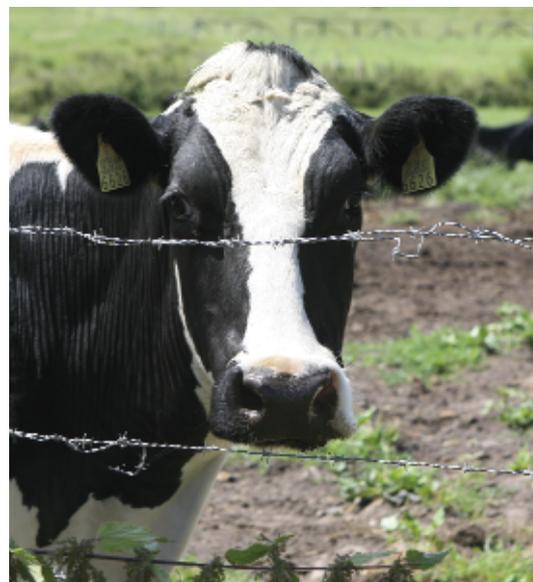
Una de las asunciones clásicas en el sector bovino es que las granjas "funcionan" de manera distinta según su tamaño. A menudo hablamos de granjas "grandes" o "pequeñas", pero ¿cuál es el límite a partir del cual las granjas trabajan de manera distinta? Comprobar si hay un tamaño a partir del cual el comportamiento reproductivo de la granja varía, se realizó mediante el estudio de tipologías aplicado sobre las granjas aportadas en el último momento estudiado: noviembre de 2010.

Éste demostró que los puntos de corte que dan lugar a granjas con diferencias significativas en los

Tabla 1. Datos reproductivos medios de 352 granjas bovinas lecheras a fecha de noviembre de 2010.

Datos Reproductivos		Caracterización granja media	
VG (%)	48,9	Producción a 305 días según control lechero oficial anual/vaca (l/lactación/vaca)	9.507
DEL (d)	200,6		
VP (%)	17,9	Tamaño (total vacas)	90
P-IA (d)	82		
DA (d)	148,7	Novillas totales	68
Fv (%)	35,1	% de desecho, eliminación anual	26,8
EPIA (m)	16,4	PEV (d)	60
EPP (m)	26,5		
Fn (%)	57,8		
NG (%)	30,6		

VG: vacas gestantes (%); DEL: media de días en leche (días); VP: vacas problema (%); P-IA: intervalo parto-primer inseminación (días); DA: media de días abiertos o intervalo parto-gestación (días); Fv: fertilidad en las vacas (%); EPIA: edad a la primera inseminación en novillas (meses); EPP: edad al primer parto (meses); Fn: fertilidad en las novillas (%); NG: novillas gestantes (%); PEV: periodo de espera voluntario (días)



índices analizados es el tamaño de ≤ 50 vacas ($n = 84$) que serían las granjas pequeñas, entre 51 y 150 vacas ($n = 595$) o granjas medianas y > 150 vacas ($n = 174$) o granjas grandes.

Así pues, las granjas con ≤ 50 son las de menor producción media, menor porcentaje de desecho voluntario, mayor periodo de espera voluntario, mayor porcentaje de vacas gestantes, mayor intervalo P-IA, mayor fertilidad en vacas y novillas y mayor EPP ($P < 0,05$).

Las granjas más grandes son las de mayor producción media y mayor tasa de desecho, menor fertilidad, tanto en vacas como en novillas, pero menor EPP ($P < 0,05$) (Gráfica 1).

A pesar de que las explotaciones de más vacas presentan una fertilidad de vacas adultas menor (27,25 vs. 32,97 y 38,38% para grandes, medianas y pequeñas, respectivamente), la eficiencia reproductiva global no se ve alterada, ya que ni los días abiertos ni la media de los días en leche varían según el tamaño de granjas. Por lo tanto, esto quiere decir que se consigue compensar una menor fertilidad de las vacas con una mayor intensificación del manejo reproductivo, alcanzando semejantes índices globales que en explotaciones con mejor fertilidad. En definitiva mantenemos la rentabilidad, pero sería muy interesante incluir en futuros estudios un análisis de la cuenta de resultados de estos tipos de granjas.

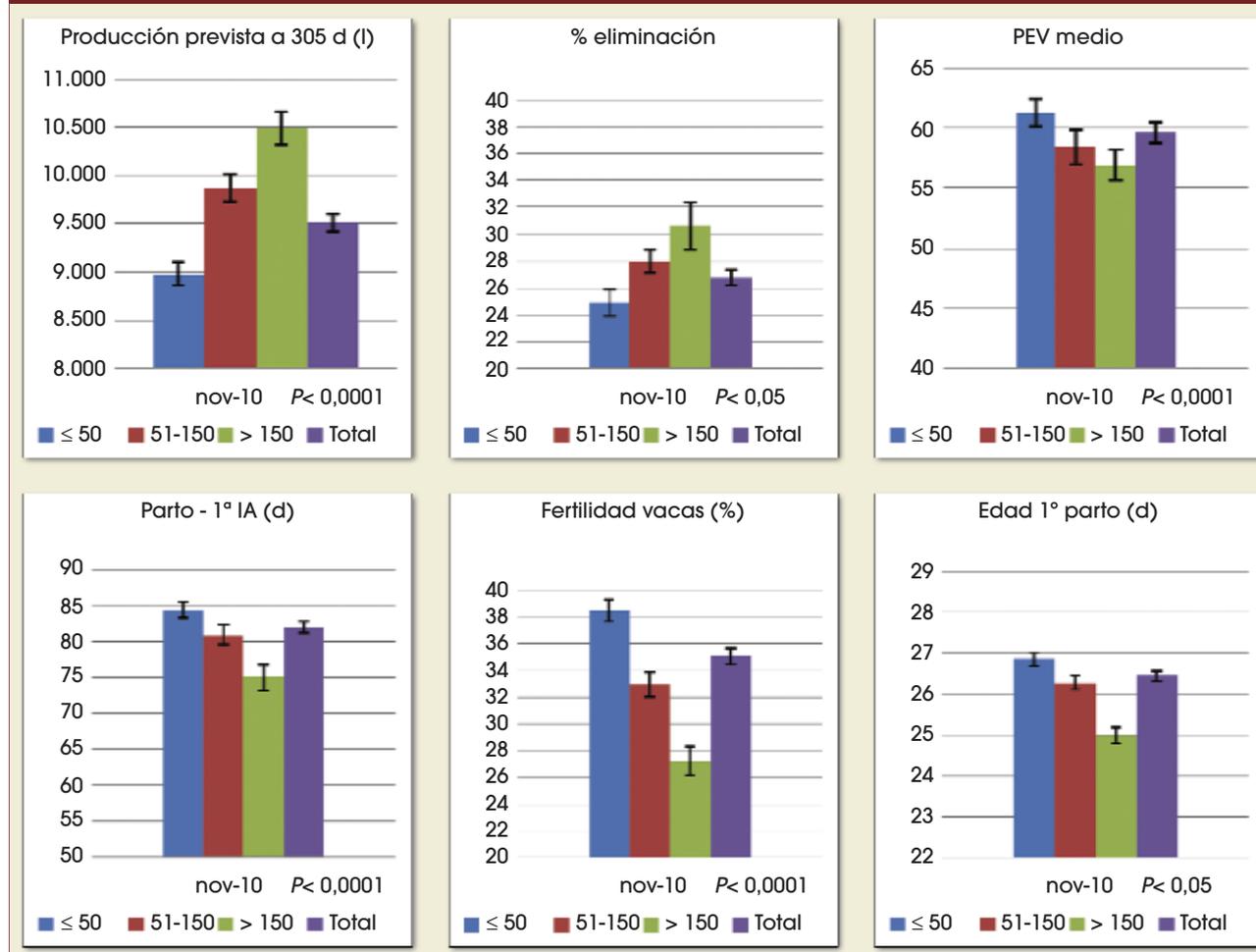
Es de destacar que las granjas que peor EPP muestran (novillas de más edad al hacer su primer parto) son las pequeñas (26,85 meses), mientras que

tanto las medianas como las grandes se sitúan en medias cercanas al óptimo de 24 meses (24,99 y 26,27 meses, respectivamente para las grandes y medianas) ($P < 0,05$). Esto indica un manejo más descuidado de las novillas en las granjas más pequeñas, que debemos tener presente para plantearnos como objetivo su corrección, tanto desde el sector veterinario como ganadero.

Finalmente, también hay que señalar que la variabilidad en los grupos de granjas medianas y pequeñas es reducido (la última columna en la Tabla 2, la DT o desviación típica indica la variabilidad de cada variable. Cuanto mayor sea más variabilidad hay, de manera que menos representativa del grupo es el valor que aparece como media). Por esta razón podemos decir que los índices reproductivos medios calculados representarían de manera satisfactoria las granjas de tamaños grande y mediano. Sin embargo, en el caso del grupo de granjas pequeñas con ≤ 50 vacas, la variabilidad es mucho mayor, lo que resta representatividad a estas medias expuestas. De hecho, tras el estudio de tipologías posteriormente expuesto, comprobaremos que en realidad, las granjas pequeñas incluyen muchos tipos de granja, en lo que respecta a su eficacia reproductiva y manejo de la reproducción.

Para comprobar la evolución a lo largo del tiempo se siguieron granjas ($n = 72$) de las que se dispusieron datos en los tres mayos de 2008, 2009 y 2010, analizándose si se encontraban diferencias significativas a lo largo del tiempo o tendencias claras. Entre estas granjas, 33 presentaban un tamaño

Gráfica 1. Representación gráfica de los índices reproductivos significativamente diferentes ($P < 0,05$) entre granjas de distintos tamaños, considerándose granjas pequeñas con ≤ 50 vacas, medianas con 51-150 vacas y grandes con > 150 vacas



Estado reproductivo de las explotaciones bovinas lecheras...

Tabla 2. Características y datos reproductivos medios aportados en noviembre de 2011, de granjas bovinas lecheras. Medias totales del global de todas las granjas (global) y medias de granjas agrupadas según el tamaño en función del número de vacas totales presentes.

	Tamaño	N	Media	DT		Tamaño	N	Media	DT	
Prod. 305 d/vaca (l) (<i>P</i> < 0,0001)	≤ 50 ^a	148	8.979	1.292,14	VP (%)	≤ 50	167	18,3	11,43	
	51-150 ^b	130	9.871	1.196,86		51-150	151	17,5	7,73	
	> 150 ^c	31	10.495	1.115,29		> 150	32	18,4	6,41	
	Global	309	9.507	1.344		Global	350	17,95	9,58	
% desecho (<i>P</i> < 0,0001)	≤ 50 ^a	167	24,9	10,14	P-IA (días) (<i>P</i> < 0,0001)	≤ 50 ^a	168	8,5	14,46	
	51-150 ^b	150	28,1	8,21		51-150 ^b	152	80,9	13,01	
	> 150 ^b	32	30,6	7,36		> 150 ^b	35	75,0	11,36	
	Global	349	26,78	9,30		Global	355	82,02	13,84	
PEV (días) (<i>P</i> = 0,026)	≤ 50 ^a	165	61,2	11,93	Fv (%) (<i>P</i> < 0,0001)	≤ 50 ^a	167	38,5	10,84	
	51-150 ^{a,b}	147	58,4	10,61		51-150 ^b	151	33,0	7,87	
	T > 150 ^b	34	56,9	7,35		> 150 ^c	32	27,3	6,84	
	Global	346	59,58	11,10		Global	350	35,07	9,99	
VG (%) (<i>P</i> = 0,083)	≤ 50	168	49,9	9,53	EPP (meses) (<i>P</i> = 0,007)	≤ 50 ^a	159	26,9	3,90	
	51-150	151	48,0	8,77		51-150 ^b	128	26,3	1,68	
	T > 150	32	47,1	5,80		> 150 ^b	29	25,0	1,27	
	Global	351	48,85	8,97		Global	316	26,50	3,03	
DEL (días)	≤ 50	168	198,1	35,54	Fn (%) (<i>P</i> = 0,086)	≤ 50	159	59,5	18,60	
	51-150	152	201,9	31,52		51-150	129	55,5	12,91	
	> 150	35	207,2	39,98		> 150	31	59,2	9,01	
	Global	355	200,60	34,37		Global	319	57,83	15,83	
DA (días)	≤ 50	131	152,1	38,06	NG (%)	≤ 50	121	31,1	16,12	
	51-150	92	150,9	30,15		51-150	78	28,7	7,81	
	> 150	31	142,5	20,05		> 150	26	28,6	6,21	
	Global	254	150,49	33,59		Global	225	29,98	12,88	

Prod. 305 d/vaca: producción estandarizada a 305 días, datos de control lechero oficial.
DEL: días en leche (en días);
PEV: periodo de espera voluntario (en días);
VG: porcentaje de vacas gestantes;
DEL: días en leche (en días);
DA: días abiertos o intervalo en días entre el parto y la inseminación fecundante;
VP: porcentaje de vacas problema o no gestantes con más de 150;
P-IA: intervalo en días parto primera inseminación;
Fv: fertilidad de las vacas en porcentaje;
EPIA: edad (en meses) a la primera inseminación en las novillas; E
PP: edad al primer parto (en meses).
Fn: fertilidad de las novillas en porcentaje.
NG: porcentaje de novillas gestantes.
DT: desviación típica.

Grupo de tamaño de granja en la misma columna con distinto superíndice indica diferencia significativa con P con el valor indicado en la celda de la variable.

de ≤50 vacas, 26 entre 51-150 vacas y 13 tenían >150 vacas en total, siendo el tamaño medio de 135 animales. La localización de las mismas fue Andalucía, Aragón, Cantabria, Castilla La Mancha, Castilla León, Galicia, País Vasco y Valencia. Los datos se plasman en la **Tabla 3** (siguiente página).

Así, hemos podido observar que la producción prevista a 305 d por vaca y año ha seguido una tendencia ascendente desde mayo de 2008 con 9.306 l, 9.495 l en 2009 y 9.647 l en 2010 (*P* < 0,05), tendencia observada en otros países europeos (Rodríguez-Martínez *et al.* 2008; Galon *et al.*, 2010; Rocha *et al.*, 2010). No existen tendencias ni diferencias en el tamaño de las granjas ni en el total de novillas. Tampoco en el porcentaje de desecho anual. El único dato estructural de las granjas que presentó variaciones significativas en estos años fue el número de vacas secas y su porcentaje respecto al total de animales en granja, que pasó de 16,35 animales (10,69%) en 2008 a 18,71 vacas (12,3%) en 2009 y descender de nuevo a 15,96 vacas (10,77%) en 2010 (*P* < 0,05). Creemos que estas oscilaciones son propias de las variaciones de censo habituales dentro del funcionamiento de una granja, sin relevancia real.

En cuanto a los datos reproductivos (Tabla 3) se observaron cambios significativos en el periodo de espera voluntario (58,9; 57,1 y 59,8 en 2008, 2009 y 2010, respectivamente; *P* < 0,05), lo que puede indicar una tendencia a "relajarse" en comenzar a inseminar un animal tras el parto, remarcándose que seguimos estando por debajo de los 60 días clásicos de PEV. Esta tendencia se volvió a reflejar en un aumento significativo en el P-IA que pasó de 75,9 d en 2009 a 78,3 en 2010 (*P* < 0,05). Sin embargo, esto no se tradujo en un aumento, ni significativo, ni numérico de los DA (DA = 146,9; 151,2 y 149,4 d en 2008,

2009 y 2010, respectivamente), ni en más DEL, ni en un mayor porcentaje de VP. Incluso se observó un leve aumento de la fertilidad global de las vacas (32,84% en 2009 y 35,1% en 2010; *P* < 0,05).

Alargar el PEV por encima de 50 días puede ser una medida positiva a implementar en vacas de alta producción, con buenos resultados, según los autores de este trabajo, resultado también documentado en la bibliografía (Pursley *et al.*, 1998). De hecho, acortar demasiado el PEV reduce dramáticamente la fertilidad a esa primera IA.

En los datos reproductivos de las novillas no observamos diferencias significativas ni en la edad a la primera IA, ni en la edad al primer parto, ni en la fertilidad de las novillas, ni en el porcentaje de novillas gestantes, a lo largo de estos tres años en las granjas observadas, lo que significa que las granjas mantienen los índices de manera muy estable.

El hecho de que los datos reproductivos españoles no reflejen una reducción progresiva, al menos de la fertilidad o un empeoramiento de los días abiertos, como se documenta en la mayoría de los trabajos consultados, concretamente en Europa (Rodríguez-Martínez *et al.*, 2008; Andersen *et al.*, 2011) puede deberse a que el seguimiento es aun de un periodo de tiempo limitado (tres años) y a que, a pesar de todo, seguimos contando con un número reducido de explotaciones en estudio. En Portugal (Rocha *et al.*, 2010) documentan descensos de la fertilidad de 0,25% anuales, variaciones cuya significancia, con nuestro tamaño de muestra y durante exclusivamente tres años, no seríamos capaces de determinar.

Por otro lado, en España disciplinas como manejo, nutrición o *cow comfort* se han desarrollado mucho en los últimos años, de manera que pudiera ser el fruto de una mejor implementación de las mis-

Estado reproductivo de las explotaciones bovinas lecheras...

Tabla 3. características y datos reproductivos medios aportados en mayo de 2008, 2009 y 2010 por las mismas granjas. Evolución a lo largo del tiempo de las variables.

Momento. Índice	N	Media	DT	Momento. Índice	N	Media	DT
may08_Prev. 305 d	72	9307 ^a	1124	may08 VP (%)	72	18,0	9,165
may09_Prev. 305 d	72	9495 ^b	1193	may09 VP (%)	72	17,4	9,43
may10_Prev. 305 d	72	9647 ^c	1298	may10 VP (%)	72	17,6	9,46
may08_% desecho	72	25,0	8,89	may08 P-IA (d)	72	77,1 ^a	8,86
may09_% desecho	72	26,7	8,12	may09 P-IA (d)	72	75,9 ^b	9,17
may10_% desecho	72	25,6	8,38	may10 P-IA (d)	72	78,3 ^a	8,87
may08_vacas	72	134,6	253,87	may08 Fv (%)	72	34,0 ^a	9,07
may09_vacas	72	136,7	254,43	may09 Fv (%)	72	32,8 ^b	5,82
may10_vacas	72	134,4	268,82	may10 Fv (%)	72	35,1 ^a	8,86
may08_novillas	54	115,3	237,58	may08 EPIA (m)	53	15,9	1,65
may09_novillas	54	116,8	240,79	may09 EPIA (m)	53	16,0	1,78
may10_novillas	54	104,7	188,79	may10 EPIA (m)	53	15,9	1,20
may08_PEV (d)	72	58,9 ^a	13,14	may08 EPP (m)	51	26,2	1,85
may09_PEV (d)	72	57,1 ^b	10,84	may09 EPP (m)	51	25,9	2,22
may10_PEV (d)	72	59,8 ^c	13,30	may10 EPP (m)	51	26,0	1,43
may08 VG (%)	72	51,0	8,95	may08 Fn (%)	53	56,1	17,46
may09 VG (%)	72	52,8	7,11	may09 Fn (%)	53	58,6	15,10
may10 VG (%)	72	52,5	7,59	may10 Fn (%)	53	54,0	12,30
may08 DEL (d)	72	198,9	23,32	may08 NG (%)	53	28,5	7,31
may09 DEL (d)	72	200,2	23,04	may09 NG (%)	53	28,1	9,57
may10 DEL (d)	72	199,7	22,52	may10 NG (%)	53	29,6	8,08
may08 DA (d)	72	147,0	19,65				
may09 DA (d)	72	151,2	23,21				
may10 DA (d)	72	149,4	23,46				

Prev 305 d: producción estandarizada a 305 días, datos de control lechero oficial; PEV: periodo de espera voluntario (en días); VG: porcentaje de vacas gestantes; DEL: días en leche (en días); DA: días abiertos o intervalo en días entre el parto y la inseminación fecundante; VP: porcentaje de vacas problema o no gestantes con más de 150; P-IA: intervalo en días parto primera inseminación; Fv: fertilidad de las vacas en porcentaje; EPIA: edad (en meses) a la primera inseminación en las novillas; EPP: edad al primer parto (en meses); Fn: fertilidad de las novillas en porcentaje; NG: porcentaje de novillas gestantes; DT: desviación típica. Grupo de tamaño de granja en la misma columna con distinto superíndice indica diferencia significativa con P con el valor indicado en la celda de la variable. Números en la misma columna con superíndices distintos indican diferencias significativas con $P < 0,05$.

mas en las granjas, pudiendo haberse frenado ese descenso continuo de la fertilidad. En general, reconocemos que hemos acelerado la mejora genética de la raza holstein obteniendo animales muy productores en muy poco tiempo. Esta frisona es realmente un animal distinto al de hace diez, y por supuesto, veinte años. Sin embargo, los estudios y mejoras en manejo, alimentación, cow comfort... han ido por detrás de esta mejora genética, y quizá sea ahora cuando conseguimos manejar a la holstein alta productora de manera satisfactoria, para que siga cumpliendo con su función reproductiva, además de tener tantísima producción. Una observación semejante corroboraba De Vries (2008) observando un freno de esta tendencia negativa de la fertilidad en las granjas estadounidenses hasta 2004-2006. Este autor también lo achacaba a esto precisamente: a una excesivamente rápida mejora genética, no seguida en paralelo con una adecuación del ambiente y manejo de estos "nuevos animales". De manera que la implementación de correctas prácticas de manejo, nutrición y cow comfort en las explotaciones, en los últimos años, habrían conseguido frenar este descenso continuo observado desde los años 60.

El estudio de correlaciones puso de manifiesto una relación negativa y lineal entre el nivel de producción de las granjas y la fertilidad de las vacas de esa granja ($r = -0,284$; $P < 0,0001$), así como la tasa de desecho anual ($r = 0,264$; $P < 0,0001$). Esto quiere decir que según se observa un aumento de la pro-

ducción sí observamos una reducción de la fertilidad en las vacas. Sin embargo ningún otro índice reproductivo se ve empeorado en paralelo al aumento de la producción, por lo que la eficiencia reproductiva de las granjas se mantiene, a pesar de ir produciendo más. La EPP (edad al primer parto) se correlacionó negativamente con la producción media y con la fertilidad de las novillas en esas granjas ($r = -0,284$ y $-0,250$, respectivamente; $P < 0,0001$) y positivamente con el porcentaje de vacas problema en la explotación ($r = 0,190$; $P = 0,003$). Esto significa que las granjas con novillas pariendo con más edad la primera vez, además eran explotaciones con una fertilidad menor en esas novillas, con menos producción media y con más vacas problema. Estos hechos, si bien no indican causalidad (no podemos decir que la culpa de estas situaciones sea una edad al primer parto mayor), sí nos hacen poner más hincapié en la indicación de conseguir el primer parto de las novillas a los 24 meses.

Sobre las correlaciones debemos recordar que no implican una relación de causalidad entre las variables correlacionadas. De hecho, en el caso de la relación entre el nivel productivo y la menor fertilidad, ya hemos comprobado en este mismo trabajo, que las mismas granjas que ven elevada su producción no empeoran la fertilidad. Igualmente, no hubo correlación con la eficiencia reproductiva global de las granjas más productoras (DA, DEL, VG). De manera que se comprueba de nuevo el dato ya observado con las medias reproductivas de

Tabla 4. Estudio de tipologías de granjas de bovino lechero. Índices reproductivos y productivos de cada tipo (los datos con superíndice* son significativamente diferentes (P<0,05) de la media global -primera columna-; los datos remarcados en verde suponen una mejora respecto de la media global, y los datos en rojo suponen un empeoramiento respecto de la media global).

Índice	Global	Tipo 1 (n = 68)	Tipo 2 (n = 64)	Tipo 3 (n = 28)	Tipo 4 (n = 98)	Tipo 5 (n = 51)
Prod. 305 d /vaca (l)	9.482,8	9.665,4	10.873,3*	8.408,6*	9.220,1	8.229,9*
% desecho	26,5	27,3	34,5*	19,5*	22,2*	27,8
Total vacas	82,7	76,6	164,1*	50,4	65,8	38,5*
PEV medio	60,5	61,4	58,9	69,3*	56,9*	63,5
VG (%)	48,7	45,3*	47,7	43,7*	52,1*	51,0
DEL (días)	202,3	219,0*	193,1*	238,4*	191,0*	193,7
DA (días)	149,4	163,3*	140,8*	195,0*	137,0*	140,3*
VP (%)	18,2	23,5*	16,5	30,7*	13,1*	15,9
P-IA (días)	82,7	81,4	77,5*	103,3*	75,5*	93,6*
Fv (%)	35,4	27,6*	33,3	30,8*	36,4	49,1*
EPP (meses)	26,5	27,3*	25,6*	26,7	25,6*	28,0*
Fn (%)	57,5	44,4*	58,6	65,7*	61,4*	61,6*
NG (%)	30,7	29,4	29,9	32,5	32,4	29,4

Prod. 305 d /vaca: producción estandarizada a 305 días, datos de control lechero oficial; PEV: periodo de espera voluntario (en días); VG: porcentaje de vacas gestantes; DEL: días en leche (en días); DA: días abiertos o intervalo en días entre el parto y la inseminación fecundante; VP: porcentaje de vacas problema o no gestantes con más de 150; P-IA: intervalo en días parto primera inseminación; Fv: fertilidad de las vacas en porcentaje; EPP: edad al primer parto (en meses); Fn: fertilidad de las novillas en porcentaje; NG: porcentaje de novillas gestantes.

las granjas clasificadas por tamaño, y es que las granjas más productivas (las más grandes) presentan una menor fertilidad, compensada con un buen manejo reproductivo, que mantiene la eficiencia reproductiva global, con iguales días abiertos, porcentaje de vacas problema, etc.

El estudio de tipologías también dio lugar a una clasificación de "tipos de granjas" con unas características significativamente diferentes ($P < 0,05$) de la media (Tabla 4).

Este tipo de estudios consiste en que aportando los datos al ordenador de las distintas variables en estudio de cada granja, él mismo busca grupos de granjas similares entre sí, con patrones repetidos de comportamiento reproductivo. Realmente se deja que el ordenador "encuentre" grupos con características comunes y que se diferencian de otros grupos. Así pues, con este estudio descubrimos 5 tipos diferenciados de granjas.

Encontramos un primer tipo o "tipo 1" de granja (n = 68) con una producción media (9.665,4 l), pero una eficiencia reproductiva mala (mayor VP, P-IA, menor fertilidad en vacas y novillas y una EPP por encima de los 27 m). El estudio de tipologías, además, "elige" granjas que considera características o ejemplo típico de esta categoría o tipo. En el caso del "tipo 1" considero característica una granja mediana situada en Castilla y León. Este tipo "1" de granja, podría representar las granjas medias-grandes, que han hecho un buen trabajo en mejora genética (cuentan con buenas vacas), pero en donde las mejoras en manejo, nutrición y cow comfort son indispensables aun para garantizar la supervivencia y rentabilidad de las mismas. Si no se trabaja en ellas para mejorar esto, estarán abocadas a las pérdidas.

El "tipo 2" (n = 64) incluye las granjas más grandes, con mayor producción láctea (10.873 l/vaca/lactación), la mayor tasa de desecho (34,5%) y datos reproductivos medios, aunque mejor DA (140,8 d), menor P-IA y menor EPP (25,6 m). En este caso como ejemplo característico considero una granja de más de 300 vacas situada también en Castilla y León.

Así pues estas granjas serían las granjas más pro-

fesionalizadas y con un óptimo manejo de las novillas. Es curioso hacer notar que no existen granjas grandes con malos índices productivos ni reproductivos, probablemente, porque esta situación sea inviable económicamente y, por lo tanto, muy poco prevalente.

El "tipo 3" (n = 28) corresponde a granjas con una menor producción láctea (8.409 l) y los peores datos reproductivos en vacas (VP = 30,7%; DA = 195 d; Fv = 30,8%). Como ejemplo el programa eligió una granja gallega de menos de 50 vacas. Estas granjas serían ganaderías con una mala profesionalidad, probablemente ya crónica, de manera que tampoco constan de una buena genética ni mucha posibilidad de mejoras, a no ser que sean muy radicales.

El "tipo 4" de granja, el más numeroso (n = 98), corresponde a granjas con una producción media (9.220,1 l), menor tasa de desecho (22,2%) y buenos índices reproductivos, iguales o mejores a los de la media española (VP = 13,1%; DA = 137; EPP = 25,6 y Fn = 61,4%). En este caso también era el típico ejemplo una granja situada en Galicia, con menos de 50 vacas de tamaño, pero de producción alta. Estas granjas probablemente representen las granjas con buenos profesionales y asesores, que van trabajando bien, tanto en manejo, como en genética, y con claras posibilidades de futuro, si continúan así.

Finalmente, el "tipo 5" de granja española (n = 51), incluye las granjas más pequeñas, presenta una producción media inferior a la española (8.230 l), mejor Fv y Fn (49,1 y 61,6%, respectivamente), pero una EPP peor (28 m) y un intervalo P-IA significativamente mayor (93,6 d). También considero el ordenador típica de este tipo una granja gallega pequeña, de menos de 50 vacas totales con una producción reducida. Este tipo de explotación puede que corresponda a las granjas más tradicionales, con escasa intensificación de la producción, pero un buen manejo. La rentabilidad de las mismas, quizá encuentre un nicho comercial en Europa con producciones diferenciadas, aunque esto sería cuestión para otros debates.

Con las tipologías hemos "clarificado" lo que comentábamos anteriormente sobre el tipo de las

Estado reproductivo de las explotaciones bovinas lecheras...

granjas pequeñas, cuya variabilidad era tan grande en los datos clasificados por tamaño de granjas (Tabla 2). Así pues, hemos comprobado, que en realidad, hay tres "subtipos" dentro de las granjas pequeñas, unas de manejo más tradicional, otras con buenos rendimientos reproductivos y productivos (con mucho futuro), y otras con una profesionalidad deficiente.

En definitiva, con el estudio de tipologías podemos observar que realmente, el "comportamiento" reproductivo en nuestras explotaciones no está tan marcado por la localización geográfica, ya que en ninguno de los "tipos" salió significativa una CC.AA. de origen que influyera en los resultados reproductivos. De manera que ya no podemos hablar de "la típica granja gallega" o "la típica andaluza", expresión que aun se escucha entre los profesionales del sector. Sí influencia mucho más el tamaño de la explotación, combinado con los datos de producción media de la misma, datos que nos pueden dar mucha más idea de lo que hay en una granja, antes de trabajar con ella.

Conclusiones

La fertilidad global de nuestras vacas y novillas fue en 2010 del 35,1 y 57,8%, respectivamente. Tanto ésta como el resto de datos reproductivos medios se encuadran dentro de rangos medios de otros países europeos.

El tamaño de explotación que determina un cambio en la eficiencia reproductiva es de ≤ 50 (granjas pequeñas), entre 50 y 150 (granjas medianas) y más de 150 (granjas grandes), elevándose en general el nivel productivo junto con el tamaño de las granjas, a medida que empeora la fertilidad. En granjas con un mayor nivel productivo se observa una menor fertilidad individual de las vacas aunque sin empeoramiento del resto de índices reproductivos. Además, se observó una tendencia al alza en paralelo y a lo largo del tiempo, tanto en la producción media como en la fertilidad de las vacas.

Es importante incidir en la reducción de la EPP como objetivo de mejora prioritario en nuestras granjas españolas.

En España encontramos 5 tipos de granja marcados por el nivel productivo y comportamiento reproductivo, independientes de su localización.

El presente estudio demuestra la cantidad de información importante, novedosa y útil para el sector que supone el registro y procesado de los datos reproductivos y su puesta en común a nivel nacional, por lo que animamos a todos los integrantes del mismo a que colaboren con nosotros aportando sus datos, ya sean productores, veterinarios u otro tipo de asesores.

Agradecimientos

El presente proyecto está financiado por fondos FEDER-INIA (AC-10-029) INIA. Gracias a la asociación de ANEMBE, por su apoyo. A Minis por su genialidad

informática. A Pedro y a Iagoba por su genialidad estadística. A todos los veterinarios que han colaborado y colaboran en este proyecto: por su trabajo y paciencia. A Quim Baucells por abrirnos los ojos a este mundo de la gestión veterinaria y por crear escuela. A nuestros ganaderos y a nuestras queridas vacas, por seguir ahí.

Bibliografía

- Andersen F, Østerås O, Reksen O, Toft N, Gröhn T. Associations between the time of conception and the shape of the lactation curve in early lactation in Norwegian dairy cattle. *Acta Vet Scand* 2011; 53:5 (<http://www.actavetscand.com/content/53/1/5>)
- Arbel R, Bigun Y, Ezra E, Sturman H, Hojman D. The effect of extended calving intervals in high-yielding lactating cows on milk production and profitability. *J Dairy Sci* 2001; 84(3): 600-8
- Baucells, J. Índices Reproductivos en Producción Lechera. (3ª Revisión, Septiembre 1996). Centro Veterinario Tona. 1996
- Brand A, Varner M. Monitoring Reproductive performance: objectives, reproductive indices and materials and methods. En: Brand A, Hoorhuizen JPTM, Schukken YH, editores. *Herd Health and Production Management in Dairy Practice*. 3rd reprint. Wageningen: Wageningen Pers; 2001. p. 283-350
- De Vries A. What is improved dairy cattle reproductive performance worth?. *Proc XII Congreso Internacional ANEMBE de Medicina Bovina*. 2008. Salamanca 7-10 mayo. p. 145-153
- Galon N, Zeron Y, Ezra E. factors affecting fertility of dairy cows in Israel. *J Reprod Develop*. 2010; 56: S8-S14.
- Inchaisri C, Jorritsma R, Vos Plam, Van Der Weijden Gc, Hogeveen H. Economic consequences of reproductive performance in dairy cattle. *Theriogenology* 2010 74:835-46
- Meadows Ch. *Reproductive Record Analysis* En: Frazer GS ed. *Bovine Theriogenology*. *Vet Clinics North America: Food Anim Practice*. 2005; 21: 305-323
- Plaizier JC, King GJ, Dekkers JC, Lissemore K. Estimation of economic values of indices for reproductive performance in dairy herds using computer simulation. *J Dairy Sci*. 1997; 80 (11): 2775-83
- Pursley JR, Silcox RW, Willbank MC. Effect of Time of Artificial Insemination on Pregnancy Rates, Calving Rates, Pregnancy Loss, and Gender Ratio After Synchronization of Ovulation in Lactating Dairy Cows. *J Dairy Sci* 1998; 81:2139-2144
- Rocha A, Martins A, Carvalheira J. Fertility Time Trends in Dairy Herds in Northern Portugal. *Reprod Dom Anim* 2010; 45: 896-899
- Rodríguez-Martínez H, Hultgren J, Båge R, Bergqvist A-S, Svensson C, Bergsten C, Lidfors L, Gunnarsson S, Algiers B, Emanuelson U, Berglund B, Andersson G, Håård M, Lindhé B, Ståhlhammar H, Gustafsson H. Reproductive performance in high-producing dairy cows: Can we sustain it under current practice? (http://pub-epsilon.slu.se:8080/502/01/RodriguezM_etal_090122.pdf). Último acceso marzo 2011
- Van Arendonk JAM, Linnamo AE. Dairy cattle production in Europe. *Theriogenology* 2003; 59: 563-569

