

CONFEDERACIÓN DE ASOCIACIONES DE  
FRISONA ESPAÑOLA (CONAFE)

# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA



Versión diciembre 2025



# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

## ÍNDICE

### **1. INTRODUCCIÓN DESCRIPTIVA DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA**

1.1. Evolución histórica de la raza Frisona (Sánchez Belda, 2002) .....	4
1.2. Origen de ANFE y evolución a CONAFE .....	4
1.3. El Libro Genealógico de la raza Frisona española desde su origen .....	5
1.4. Evolución del programa de selección de la raza Frisona española .....	5
1.5. Censo de animales, explotaciones y distribución por CC.AA. A 31 de diciembre de 2024 .....	6
1.6. Rendimientos productivos de la raza a 31 de diciembre de 2024 .....	6
1.7. Evolución fenotípica en España: medias de lactación natural .....	6
1.8. Bibliografía .....	6

### **2. LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA BOVINA FRISONA ESPAÑOLA**

2.1. Características de la raza: prototipo racial y sistema de calificación. ....	11
2.2. Identificación de los animales .....	15
2.3. Particularidades propias de la asociación para inscripción de animales en el LG (para la comunicación de información de animales al LG). ....	16
2.4. Estructura del LG .....	17
2.5. División del LG y requisitos de inscripción (razas puras) .....	17
2.6. Promoción de animales de SA a SP .....	19
2.7. Sistema de registro de ganaderías, en su caso con asignación de siglas .....	19
2.8. Medidas establecidas para garantizar la filiación o control de parentesco y determinación de genes recesivos .....	20

### **3. PROGRAMA DE MEJORA DE LA RAZA BOVINA FRISONA ESPAÑOLA**

3.1. Datos generales del programa de cría .....	23
3.2. Objetivos y criterios de selección .....	25
3.3. Descripción de cada etapa del programa y cronograma .....	30
3.4. Obligaciones y derechos de los ganaderos colaboradores del programa. ....	38
3.5. Difusión de la mejora y uso sostenible de la raza. ....	39
3.6. Mejora de la raza a nivel ganadería. ....	39
3.7. Otros beneficios económicos del programa de selección. ....	40
3.8. Conclusiones. ....	40
3.9. Comisión gestora del programa de mejora .....	41

### **ANEXO II. MANUAL DE CONTROL LECHERO DEL VACUNO LECHERO**

1. Introducción .....	43
2. Objeto y campo de aplicación .....	43
3. Términos y definiciones .....	44
4. Requisitos del Control Lechero .....	46
5. Responsabilidades .....	48
6. Gestión de recursos .....	51
7. Procedimientos de Control Lechero: preparación del material para el control y recogida de información previa .....	52
8. Procedimientos de Control Lechero: recogida del dato de producción .....	55
9. Procedimientos de Control Lechero: recogida de muestra según dispositivos de ordeño y/o control y manejo de las mismas .....	61
10. Procedimientos de Control Lechero: revisión de información, recogida y limpieza del material de control lechero .....	63
11. Procedimientos de Control Lechero: recogida de información relativa al control de una explotación .....	64
12. Procedimientos de Control Lechero: recogida de datos relativos a los animales .....	68
13. Procedimientos de Control Lechero: manejo de muestras y analítica laboratorial .....	74
14. Procedimientos de cálculo y validación de información de Control Lechero: cálculo de la producción diaria y filtros aplicados a ésta .....	75
15. Procedimientos de cálculo y validación de información de Control Lechero: filtros aplicados en la incorporación de la información a la base de datos .....	78
16. Procedimientos de cálculo y validación de información de Control Lechero: cálculo de Producción natural y normalizada .....	80



# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

## ANEXO III. SISTEMA DE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE CONAFE

1. Datos recogidos.....	85
2. Sistemática de la recogida de datos.....	98
3. Armonización y actualización.....	101

## ANEXO IV. METODOLOGÍA DE EVALUACIONES GENÉTICAS

1. Introducción.....	102
2. Método BLUP-Modelo Animal.....	102
3. Interpretación de los índices genéticos de toros y vacas.....	102
4. Índices de pedigrí.....	102
5. Requisitos de publicación para pruebas de descendencia.....	103
6. Base genética de referencia.....	103
7. Fiabilidad.....	103
8. Datos utilizados.....	104
9. Evaluación de caracteres de producción.....	104
10. Evaluación de caracteres de tipo.....	105
11. Evaluación de recuento de células somáticas.....	107
12. Evaluación de longevidad funcional.....	108
13. Evaluación de días abiertos.....	112
14. Evaluación de velocidad de ordeño.....	113
15. Evaluación de facilidad de parto.....	114
16. Evaluaciones de emisiones de metano.....	115
17. ICO: Índice de mérito genético total.....	116
18. Percentiles y valores máximos y mínimos para los toros.....	117
19. Clasificación de los toros.....	117
20. Índices de Mérito Económico IMET.....	117
21. Bibliografía.....	118

## ANEXO V. METODOLOGÍA DE EVALUACIONES GENÓMICAS

1. Cálculo del valor genómico directo (VGD).....	119
2. Población de Referencia.....	119
3. Fiabilidad esperada del VGD.....	119
4. Combinación de pruebas (GEBV).....	120
5. Fiabilidad de las pruebas combinadas (FGEBV).....	120
6. Estudio de validación cruzada.....	120
7. GICO.....	121
8. Requisitos de publicación de las pruebas genómicas oficiales.....	121
9. Evaluación genómica mensual.....	122
10. Evaluación genómica general.....	122
11. Información adicional a las pruebas genómicas.....	122

## ANEXO VI. EVALUACIÓN GENÉTICA PARA SALUD PODAL

1. Introducción.....	124
2. Dato.....	124
3. Prevalencia de las lesiones podales.....	127
4. Factores considerados en el modelo de evaluación.....	127
5. Parámetros genéticos.....	127
6. Relación entre salud podal y conformación de patas y pies.....	128
7. Índice combinado de salud podal: ISP.....	128
8. Expresión de las pruebas genéticas.....	129
9. Bibliografía.....	131

## ANEXO VII. RECOGIDA DE INFORMACIÓN SALUD ANIMAL

- Definición de las patologías.....	132
- Referencias.....	134

## ANEXO VIII. REQUISITOS DE PUBLICACIÓN DE LAS PRUEBAS

- Requisitos para la publicación de toros en los catálogos.....	135
- Requisitos de publicación para las vacas.....	135



# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

---

## **ANEXO IX. NIVEL GENÉTICO MEDIO POR AÑO DE NACIMIENTO DE LAS VACAS NACIDAS EN ESPAÑA PARA CARACTERES DE IMPORTANCIA EN LA RAZA FRISONA ESPAÑOLA**

- Progreso genético en kilos de Leche .....	138
- Progreso genético den kg de Grasa y kg de Proteína .....	138
- Progreso genético en ICU, IGT e IPP .....	138
- ICO .....	139

## **ANEXO X. ICO E ÍNDICES ECONÓMICOS**

1. Actualización del ICO e índices combinados 2023 .....	140
2. Nueva fórmula del ICO y nuevos índices económicos para la raza frisona española (nº 231 Revista Frisona Española) .....	141
3. Estudio económico para la actualización del ICO y la definición de nuevos índices de mérito económico total .....	148



# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

## 1. INTRODUCCIÓN DESCRIPTIVA DE LA SITUACIÓN DE PARTIDA

### 1.1. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA RAZA FRISONA (Sánchez Belda, 2002)

El nombre de la raza es derivado de la región originaria: Frisia. Sinónimo general es el de raza holandesa, por ser este país eminentemente exportador y quién más la dio a conocer fuera de su cuna, y en un principio en España.

La designación moderna de raza Holstein-Friesian, o simplemente Holstein, también Frisón-Holstein, de procedencia norteamericana, asocia ambos topónimos y parece imponerse a medida que se extiende la variedad que denomina.

La raza Frisona, denominación con la que figura en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España, está clasificada en la categoría de **razas españolas integradas**, como consecuencia de su total integración, hasta el punto de representar la raza bovina de mayor censo en nuestro país.

Aunque no existe información exacta sobre la fecha de aparición de la Raza Frisona en España, sí se puede afirmar que fue a mediados del siglo XIX cuando se realizaron las primeras importaciones de este ganado, procedente de Holanda. Su destino mayoritario fue la región norte de nuestro país, la Cornisa Cantábrica, donde la raza se adaptó con gran facilidad, extendiéndose desde allí al resto de la geografía española. A la Exposición General de Agricultura de 1857 concurrió ya un importante lote de ganado frisón.

A lo largo de la historia de la Raza Frisona en España, se pueden establecer dos épocas: el período europeizante y el de la holsteinización. Hasta 1965 todas las importaciones de efectivos de hembras de esta raza se habían realizado de Holanda. En aquel tiempo, y debido precisamente a estas importaciones, predomina el morfotipo llamado en nuestro país "línea europea", y a partir de las importaciones de USA y Canadá la tendencia del mercado se fue inclinando hacia un mayor predominio en la demanda de sangre Holstein o "tipo americano".

Aunque la importación de genética Holstein se había realizado a pequeña escala desde los años 30, con toros americanos, es, como se ha dicho, a mediados de la década de los 60 cuando comienza la etapa que los técnicos consideran como inicio de la "Holsteinización" en España. Si en el año 1956 se habían importado un total de 318 novillas holandesas, en 1965 sólo tuvieron ese origen 103, frente a las 3.526 de Canadá. Esta preferencia continuó en años sucesivos, si bien actualmente el mercado europeo vuelve a tener un destacado papel, pero con el tipo americano.

En las importaciones de semen se sigue la misma tendencia, generalizándose a partir de 1970 la utilización de dosis de sementales americanos y canadienses. De esta fuerte entrada de las mejores líneas Holstein del mundo da fe el que desde 1976 España es el tercer país europeo en importaciones de semen de USA. Actualmente, el 60% de las dosis utilizadas sobre los efectivos del Libro Genealógico proceden de los mencionados países.

En la actualidad, la raza Frisona está incluida en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España como raza integrada de la especie bovina. Su censo como vaca de aptitud lechera constituye el mayor de una raza dentro del sector bovino español y, por su rendimiento productivo individual, está en las primeras posiciones del ranking de los países punteros en selección genética de vacuno lechero frisón. Al ser casi la única raza productiva de leche en nuestro país, adquiere una *importancia zootécnica productiva y socio-económica especial* por su elevado porcentaje de contribución en la Producción Final Ganadera.

### 1.2. ORIGEN DE ANFE Y EVOLUCIÓN A CONAFE

La corta historia de CONAFE, ha de hilvanarse desde abril de 1970, cuando una treintena de ganaderos reunidos en Madrid, constituyeron la Asociación Nacional del Ganado Frisón. Años

más tarde, en el año 1975, fue denominada Asociación Nacional Frisón Española, ANFE. A ésta, y con esta fecha, se le concedió el título de Entidad Colaboradora del Ministerio de Agricultura. No obstante, y reconociendo el mérito y la lucha que los ganaderos mantuvieron durante años, en circunstancias adversas para llevar a la práctica el objeto de su idea, ésta no se ve cumplida hasta principios de 1979, cuando fueron depositados en las oficinas de ANFE, mediante una absorción ordenada, cada uno de los 50 Libros Genealógicos (de las 50 Provincias) que configuraban, entonces, la herramienta de selección de la cabaña Frisón en España. Es, pues, desde ésta última fecha cuando la "idea" y el esfuerzo de los ganaderos fructifica en actividades útiles y unificadas para la mejora ganadera de la raza y por ende el beneficio que tal desarrollo conlleva a los socios de la Asociación. Los años van transcurriendo, a la par que se desarrollan y amplían los servicios de la Asociación a los ganaderos, enmarcados en las sucesivas situaciones socio-políticas que se viven en España. Y es por lo que, después de nuestro ingreso en la CEE, el título de Entidad Colaboradora deja paso al de "Entidad Reconocida Oficialmente" (O.M. de 15.9.87), como consecuencia de las competencias que el Real Decreto 420/1987 confiere a las organizaciones sobre selección y reproducción del ganado bovino de razas puras.

La nueva situación definida por la introducción del Estado de las Autonomías y la necesidad de acercar los servicios y las actividades del Libro Genealógico a los socios, sin perder el sentido de unidad de las actividades, son el embrión de partida para el posterior nacimiento de la Confederación de Asociaciones de Frisón Española, CONAFE, que ve la luz oficial como gestora del Libro Genealógico y nueva "Entidad Oficialmente Reconocida" por el MAPA, por la O.M. de 27 de Marzo de 1991, con el nº 16 del Registro Oficial y constituida por 14 Asociaciones y/o Federaciones autonómicas.

### **1.3. EL LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA FRISONA ESPAÑOLA DESDE SU ORIGEN**

Las distintas publicaciones oficiales de la reglamentación del Libro Genealógico de la raza Frisón española se iniciaron en 1967 con la Resolución de la Dirección General de Ganadería por la que se regula el funcionamiento del Libro Genealógico y Comprobación de Rendimientos del ganado vacuno de raza frisón española y su implantación oficial en el territorio nacional. Posteriormente, el Decreto 733/1973, de 29 de marzo, por el que se aprueban las Normas Reguladoras de los Libros Genealógicos y Comprobación de Rendimientos del Ganado, provocó que en 1978 se publicara la Resolución por la que se actualiza la Reglamentación Específica del Libro Genealógico de la Raza Bovina Frisón. Se publicaron actualizaciones posteriores por Resolución de 31 de enero de 1981, Resolución de 25 de junio de 1986, Orden de 6 de septiembre de 1994 y la ORDEN APA/961/2005, de 7 de abril, por la que se aprueba el Reglamento del Libro Genealógico de la raza bovina Frisón Española. El Real Decreto 2129/2008 también exigía la actualización del Reglamento del Libro Genealógico, respecto a la versión anterior del 2005, el cual se aprobó mediante Resolución de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos del 27 de junio de 2011, por la que se aprueba la Reglamentación específica del Libro Genealógico de la raza bovina Frisón, de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 2129/2008, de 26 de diciembre.

### **1.4. EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN DE LA RAZA FRISONA ESPAÑOLA**

Anteriormente, la Asociación Nacional de Frisón Española desarrollaba, aunque parcialmente, el Esquema Nacional de Valoración Genético-Funcional de Sementales Bovinos de Razas Lecheras que amparaba la O.M. de 13 de marzo de 1986.

La Confederación de Asociaciones de Frisón Española, CONAFE, heredó la responsabilidad de la ejecución del Esquema al ser la entidad de criadores reconocida oficialmente para la llevanza del Libro Genealógico. Desde 1991, CONAFE desarrolló el llamado Esquema de Selección del Vacuno de Leche Frisón Español, del cual se informaba anualmente al Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Este Esquema de Selección dio paso al nuevo Programa de Mejora Genética



## PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

de la Raza Bovina Frisona Española, con las modificaciones pertinentes para adaptarse a las exigencias y especificaciones que se contemplaban en el *Real Decreto 2129/2008 de 26 de diciembre, por el que se establece el Programa Nacional de Conservación, Mejora y Fomento de las razas ganaderas* y, en especial, en lo que se contempla en la sección 5ª y en el anexo II.

El Programa de Mejora de la raza bovina Frisona se aprobó mediante *Resolución de 21 de diciembre de 2011, de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos, por la que se publica la de 20 de diciembre de 2011, por la que se aprueba el programa de mejora de la raza bovina Frisona*, que se publicó en el BOE número 7 del 9 de Enero de 2012 y en el que se incorporaron las modificaciones en materia de evaluaciones genéticas y genómicas y en los objetivos y criterios de selección, respecto al Esquema de Selección anterior.

Con la entrada en vigor del REGLAMENTO (UE) 2016/1012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 8 de junio de 2016, relativo a las condiciones zootécnicas y genealógicas para la cría, el comercio y la entrada en la Unión de animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, y por el que se modifican el Reglamento (UE) nº 652/2014 y las Directivas 89/608/CEE del Consejo y se derogan determinados actos en el ámbito de la cría animal ("Reglamento sobre cría animal"), ha de actualizarse el Programa de Mejora y transformarlo en un Programa de Cría que aglutinará la normativa de mejora (programa y difusión de la misma) y la reglamentación del Libro Genealógico de la raza bovina Frisona española, lo cual es objetivo del presente documento.

### **1.5. CENSO DE ANIMALES, EXPLOTACIONES Y DISTRIBUCIÓN POR CC.AA. A 31 DE DICIEMBRE DE 2024**

Ver apartado 1 del Anexo A del presente documento.

### **1.6. RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE LA RAZA A 31 DE DICIEMBRE DE 2024**

Ver apartado 2 del Anexo A del presente documento.

### **1.7. EVOLUCION FENOTÍPICA EN ESPAÑA: MEDIAS DE LACTACIÓN NATURAL**

Ver apartado 3 del Anexo A del presente documento.

### **1.8. BIBLIOGRAFÍA**

Sánchez Belda, A. *Razas ganaderas españolas bovinas*. A.S.B., FEAGAS, MAPA. 2002.



# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

## ANEXO A

### 1. CENSO DE ANIMALES, EXPLOTACIONES Y DISTRIBUCIÓN POR CC.AA. A 31 DE DICIEMBRE DE 2024

	Nº DE GANAD.	HEMBRAS										MACHOS			TOTAL
		REGISTRO AUXILIAR "A"			REGISTRO AUXILIAR "B"			REGISTRO PRINCIPAL			TOTAL	SIN CALI.	CON CALIF.	TOTAL	
		CRIAS	REPROD	TOTAL	CRIAS	REPROD	TOTAL	CRIAS	REPROD	TOTAL					
Andalucía	121	230	1607	1.837	438	1.231	1.669	10.750	21.075	31.825	35.331	49	14	63	35.394
Islas Baleares	116	15	465	480	45	188	233	2.245	6.725	8.970	9.683	36	3	39	9.722
Cataluña	212	522	5.958	6.480	3.255	5.796	9.051	26.127	40.392	66.519	82.050	166	9	175	82.225
Cdad. Valenciana	1	0	1	1	1	4	5	815	2.105	2.920	2.926	0	0	0	2.926
Extremadura	1	0	0	0	0	0	0	22	127	149	149	0	0	0	149
Cdad. de Madrid	15	151	1.233	1.384	420	257	677	1.227	3.134	4.361	6.422	6	0	6	6.428
Galicia	2.054	1.553	9.522	11.075	4.543	8.271	12.814	105.489	178.094	283.583	307.472	621	88	709	308.181
La Rioja	2	19	580	599	368	32	400	25	74	99	1.098	0	0	0	1.098
Cantabria	524	239	2.777	3.016	1.000	1.890	2.890	16.952	33.088	50.040	55.946	154	13	167	56.113
Castilla y León	194	702	2.809	3.511	1.121	2.153	3.274	22.039	36.918	58.957	65.742	32	0	32	65.774
Cast.-La Mancha	55	266	771	1.037	275	687	962	5.668	9.787	15.455	17.454	10	1	11	17.465
C. Foral de Navarra	92	124	950	1.074	240	655	895	7.342	13.800	21.142	23.111	3	1	4	23.115
Aragón	9	87	306	393	178	369	547	4.609	9.011	13.620	14.560	5	0	5	14.565
Ppdo. de Asturias	610	324	2.908	3.232	806	1.688	2.494	16.922	36.215	53.137	58.863	182	38	220	59.083
País Vasco	165	44	277	321	98	359	457	7720	13.578	21.298	22.076	32	1	33	22.109
Varios	63	11	18	29	13	18	31	670	562	1.232	1.292	904	3	907	2.199
Total Nacional	4.234	4.287	30.182	34.469	12.801	23.598	36.399	228.622	404.685	633.307	704.175	2.200	171	2.371	706.546
Total 2023	4.445	3.893	29.577	33.470	12.252	22.796	35.048	230.102	407.801	637.903	706.421	2.323	206	2.529	708.950



## PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

### 2. RENDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE LA RAZA A 31 DE DICIEMBRE DE 2024

Resumen de las lactaciones terminadas y válidas en el período de Enero 2024 a Diciembre de 2024

AUTONOMIA	LACTACION	MEDIAS DE LACTACION NATURAL									MEDIAS LACTACION A 305 DIAS				
		Nº LACT.	EDAD MESES	DIAS	KGS. LECHE	KGS. GRASA	KGS. PROT.	% GRASA	% PROT.	RENDIM. DIARIO	KGS. LECHE	KGS. GRASA	KGS. PROT.	% GRASA	% PROT.
ANDALUCIA	PRIMERA	6.354	25	395	13.118	472	452	3,60	3,45	33,21	10.351	362	347	3,50	3,35
	SEGUNDA Y S	11.160	53	383	14.567	512	493	3,51	3,38	38,03	12.232	419	404	3,43	3,30
	TODAS	17.514	43	387	14.041	498	478	3,55	3,40	36,28	11.550	399	383	3,45	3,32
ISLAS BALEARES	PRIMERA	1.293	27	371	9.055	323	300	3,57	3,31	24,41	7.455	259	240	3,47	3,22
	SEGUNDA Y S	3.750	65	370	10.411	359	336	3,45	3,23	28,14	8.907	299	280	3,36	3,14
	TODAS	5.043	55	370	10.063	350	327	3,48	3,25	27,20	8.535	288	270	3,37	3,16
CATALUÑA	PRIMERA	13.900	24	377	12.208	476	421	3,90	3,45	32,38	10.032	384	339	3,83	3,38
	SEGUNDA Y S	25.273	52	365	13.718	524	465	3,82	3,39	37,58	11.926	449	398	3,76	3,34
	TODAS	39.173	42	369	13.182	507	450	3,85	3,41	35,72	11.254	426	377	3,79	3,35
CDAD. VALENCIANA	PRIMERA	667	23	419	13.719	509	483	3,71	3,52	32,74	10.488	377	353	3,59	3,37
	SEGUNDA Y S	1.021	50	387	14.486	529	501	3,65	3,46	37,43	12.245	439	412	3,59	3,36
	TODAS	1.688	39	400	14.183	521	494	3,67	3,48	35,46	11.551	415	389	3,59	3,37
CDAD. DE MADRID	PRIMERA	980	26	367	12.627	477	428	3,78	3,39	34,41	10.609	396	354	3,73	3,34
	SEGUNDA Y S	1.775	54	362	13.866	533	463	3,84	3,34	38,30	12.062	460	398	3,81	3,30
	TODAS	2.755	44	364	13.425	513	451	3,82	3,36	36,88	11.545	437	382	3,79	3,31
GALICIA	PRIMERA	53.008	25	365	11.878	471	410	3,97	3,45	32,54	9.947	388	337	3,90	3,39
	SEGUNDA Y S	97.857	53	370	13.741	543	467	3,95	3,40	37,14	11.753	458	392	3,90	3,34
	TODAS	150.865	43	368	13.087	518	447	3,96	3,42	35,56	11.119	434	373	3,90	3,35



## PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

AUTONOMIA	LACTACION	MEDIAS DE LACTACION NATURAL									MEDIAS LACTACION A 305 DIAS				
		Nº LACT.	EDAD MESES	DIAS	KGS. LECHE	KGS. GRASA	KGS. PROT.	% GRASA	% PROT.	RENDIM. DIARIO	KGS. LECHE	KGS. GRASA	KGS. PROT.	% GRASA	% PROT.
LA RIOJA	PRIMERA	192	23	352	12.400	464	409	3,74	3,30	35,23	10.671	392	349	3,67	3,27
	SEGUNDA Y S	386	49	346	13.136	494	438	3,76	3,33	37,97	11.652	434	386	3,72	3,31
	TODAS	578	40	348	12.892	484	428	3,75	3,32	37,05	11.326	420	374	3,71	3,30
CANTABRIA	PRIMERA	9.388	27	379	11.295	429	386	3,80	3,42	29,80	9.234	344	310	3,73	3,36
	SEGUNDA Y S	17.560	56	376	12.629	471	424	3,73	3,36	33,59	10.700	392	352	3,66	3,29
	TODAS	26.948	46	377	12.164	456	411	3,75	3,38	32,27	10.189	375	337	3,68	3,31
C. Y LEON	PRIMERA	11.575	25	385	13.534	522	468	3,86	3,46	35,15	10.861	412	368	3,79	3,39
	SEGUNDA Y S	18.765	52	373	14.753	559	500	3,79	3,39	39,55	12.560	470	419	3,74	3,34
	TODAS	30.340	42	377	14.288	545	488	3,81	3,42	37,90	11.912	448	399	3,76	3,35
C.-L.MANCHA	PRIMERA	3.016	25	392	13.517	486	455	3,60	3,37	34,48	10.728	377	352	3,51	3,28
	SEGUNDA Y S	5.010	52	383	14.645	528	486	3,61	3,32	38,24	12.231	433	397	3,54	3,25
	TODAS	8.026	42	386	14.221	512	474	3,60	3,33	36,84	11.666	412	380	3,53	3,26
NAVARRA	PRIMERA	4.089	25	363	11.815	440	374	3,72	3,17	32,55	9.923	363	309	3,66	3,11
	SEGUNDA Y S	7.575	53	355	13.427	500	424	3,72	3,16	37,82	11.860	436	369	3,68	3,11
	TODAS	11.664	43	357	12.862	479	407	3,72	3,16	36,03	11.181	411	348	3,68	3,11
ARAGON	PRIMERA	176	24	387	12.705	480	455	3,78	3,58	32,83	10.286	377	361	3,67	3,51
	SEGUNDA Y S	383	53	381	14.255	556	498	3,90	3,49	37,41	12.062	465	413	3,86	3,42
	TODAS	559	44	383	13.767	532	485	3,86	3,52	35,95	11.503	437	397	3,80	3,45
PPDO. DE ASTURIAS	PRIMERA	9.531	26	376	11.623	454	398	3,91	3,42	30,91	9.604	368	323	3,83	3,36
	SEGUNDA Y S	20.139	56	376	13.090	507	441	3,87	3,37	34,81	11.151	426	369	3,82	3,31
	TODAS	29.670	46	376	12.619	490	427	3,88	3,38	33,56	10.654	407	354	3,82	3,32
PAIS VASCO	PRIMERA	3.794	26	370	11.113	436	369	3,92	3,32	30,04	9.253	356	302	3,85	3,26
	SEGUNDA Y S	6.767	53	370	12.732	495	416	3,89	3,27	34,41	10.981	421	352	3,83	3,21
	TOTAL	10.561	43	370	12.151	474	399	3,90	3,28	32,84	10.360	398	334	3,84	3,22
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>PRIMERA</b>	<b>117.963</b>	<b>25</b>	<b>373</b>	<b>12.082</b>	<b>469</b>	<b>414</b>	<b>3,88</b>	<b>3,43</b>	<b>32,39</b>	<b>9.964</b>	<b>380</b>	<b>335</b>	<b>3,81</b>	<b>3,36</b>
	<b>SEGUNDA Y S</b>	<b>217.421</b>	<b>53</b>	<b>371</b>	<b>13.644</b>	<b>525</b>	<b>460</b>	<b>3,85</b>	<b>3,37</b>	<b>36,78</b>	<b>11.674</b>	<b>442</b>	<b>386</b>	<b>3,79</b>	<b>3,31</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>335.384</b>	<b>43</b>	<b>372</b>	<b>13.094</b>	<b>505</b>	<b>444</b>	<b>3,86</b>	<b>3,39</b>	<b>35,20</b>	<b>11.072</b>	<b>420</b>	<b>368</b>	<b>3,79</b>	<b>3,32</b>
<b>TOTAL AÑO 2023</b>	<b>PRIMERA</b>	<b>115.851</b>	<b>25</b>	<b>371</b>	<b>11.768</b>	<b>457</b>	<b>402</b>	<b>3,88</b>	<b>3,42</b>	<b>31,72</b>	<b>9.770</b>	<b>373</b>	<b>327</b>	<b>3,82</b>	<b>3,35</b>
	<b>SEGUNDA Y S</b>	<b>222.739</b>	<b>53</b>	<b>372</b>	<b>13.442</b>	<b>518</b>	<b>451</b>	<b>3,85</b>	<b>3,36</b>	<b>36,13</b>	<b>11.504</b>	<b>437</b>	<b>379</b>	<b>3,80</b>	<b>3,29</b>
	<b>TOTAL</b>	<b>338.590</b>	<b>44</b>	<b>372</b>	<b>12.869</b>	<b>497</b>	<b>434</b>	<b>3,86</b>	<b>3,37</b>	<b>34,59</b>	<b>10.911</b>	<b>415</b>	<b>361</b>	<b>3,80</b>	<b>3,31</b>

## PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

### 3. EVOLUCIÓN FENOTÍPICA EN ESPAÑA: MEDIAS DE LACTACIÓN NATURAL

PERIODO	LACTACION	NºLACT.	EDAD MESES	DÍAS	KG. LECHE	KG. GRASA	KG. PROT.	% GRASA	% PROT.	RENDIM. DIARIO
ENERO 17 DICIEMB 17	Primera	119.715	26	370	11.029	407	363	3,69	3,29	29,77
	Segunda	224.341	56	368	12.329	458	403	3,71	3,26	33,55
	Todas	344.056	46	369	11.877	440	389	3,71	3,27	32,23
ENERO18 DICIEMB 18	Primera	116.686	26	373	11.291	419	375	3,71	3,32	30,25
	Segunda	215.708	55	368	12.546	468	412	3,73	3,28	34,08
	Todas	332.394	45	370	12.105	451	399	3,72	3,30	32,73
ENERO 19 DICIEMB 19	Primera	121.777	26	374	11.467	430	382	3,75	3,33	30,67
	Segunda	222.865	55	369	12.749	479	419	3,76	3,29	34,55
	Tercera	344.642	45	371	12.296	462	406	3,76	3,30	33,17
ENERO 20 DICIEMB 20	Primera	119.5492	26	371	11.567	437	387	3,78	3,34	31,16
	Segunda	24.898	55	369	13.039	492	429	3,78	3,29	35,34
	Tercera	344.447	45	370	12.528	473	414	3,78	3,31	33,88
ENERO 21 DICIEMB 21	Primera	123.174	26	369	11.631	444	391	3,82	3,37	31,48
	Segunda	229.013	55	368	13.140	500	435	3,80	3,31	35,67
	Tercera	352.187	45	369	12.612	480	420	3,81	3,33	34,21
ENERO 22 DICIEMB 22	Primera	117.841	26	367	11.599	448	392	3,86	3,38	31,61
	Segunda	226.397	54	366	13.261	509	441	3,84	3,32	36,23
	Tercera	344.238	44	366	12.692	488	424	3,85	3,34	34,64
ENERO 23 DICIEMB 23	Primera	115.851	25	371	11.768	457	402	3,88	3,42	31,72
	Segunda	222.739	53	372	13.442	518	451	3,85	3,36	36,16
	Tercera	338.590	44	372	12.869	497	434	3,86	3,37	34,59
ENERO 24 DICIEMB 24	Primera	117.963	25	373	12.082	469	414	3,88	3,43	32,98
	Segunda	217.421	53	371	13.644	525	460	3,85	3,37	36,78
	Tercera	335.384	43	372	13.094	505	444	3,86	3,39	35,20

## 2. LIBRO GENEALÓGICO DE LA RAZA BOVINA FRISONA ESPAÑOLA

### 2.1. CARACTERÍSTICAS DE LA RAZA: PROTOTIPO RACIAL Y SISTEMA DE CALIFICACIÓN.

#### 2.1.1. PROTOTIPO RACIAL

##### 1.1.1.1. Hembras

**2.1.1.1.1. Estructura y capacidad:** individualidad que denote vitalidad, feminidad, estilo y correlación entre sus regiones, constituyendo un todo armónico; su capacidad será proporcionada al tamaño, evidenciando amplitud torácica y digestiva. La capa será berrenda en negro o en rojo, con manchas claramente delimitadas.

- **Tórax:** Ancho, amplio y profundo.
- **Abdomen:** Amplio, largo, profundo y bien sostenido. Proporcionado con el tamaño.
- **Grupa:** Larga, amplia y plana desde su nacimiento hasta la cola, con equilibrada correlación de huesos y fuertemente unida por el lomo al dorso de la vaca.
- **Cola:** Nacida en línea de prolongación del sacro, acodada a nivel de los isquiones, larga, fina y terminada en borlón de pelo blanco.

**2.1.1.1.2. Patas y pies:** Finos, resistentes, proporcionados, aplomados y de perfiles netos y tendones diferenciados.

- **Extremidades anteriores:** Rectas, aplomadas y separadas. En armonía con la amplitud del pecho.
- **Extremidades posteriores:** Vistas de costado, casi perpendiculares desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales, ampliamente separadas y de corvejones limpios. Buena movilidad al caminar.
- **Pezuñas:** Redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente juntos.

**2.1.1.1.3. Estructura Lechera:** De aspecto vivaz, formas amplias y libres de bastedad.

- **Cuello:** Largo y fino, unido suavemente a espalda y pecho, con abundancia de pliegues, perfectamente definidos y garganta sin empastamiento.
- **Cruz:** De unión perfecta con la espalda y cuello, destacada y proporcionada.
- **Abdomen:** Amplio y profundo, de costillas suficientemente largas, bien arqueadas, separadas, de hueso ancho y plano. Con base ancha en el pecho.
- **Pliegue de la babilla:** Fino, profundo, largo, y recto o ligeramente arqueado.
- **Muslos:** Rectos, ligeramente planos y bien separados entre sí.
- **Nalgas:** Rectas o moderadamente convexas.
- **Piel:** Suelta, flexible, de mediano grosor y pelo fino.

**2.1.1.1.4. Sistema mamario:** Ubre de amplia base y profundidad moderada, equilibrada, muy irrigada, evidenciando ligamentos suspensores fuertes, cuartos perfectamente diferenciados, pezones de mediano tamaño y convenientemente dirigidos.

- **Ubre anterior:** Moderadamente larga, ancha y fuertemente adherida al bajo vientre.
- **Ubre posterior:** Inserción alta y ancha, cuartos uniformes simétricos y claramente definidos por el ligamento superior mediano.
- **Pezones:** De longitud y tamaño medio, verticales, de forma cilíndrica en un mismo plano, sin rebasar los corvejones y ubicados centralmente debajo de los cuartos; vistos de

costado, con separación proporcionada al tamaño de la ubre; y vistos desde atrás, más próximos entre sí y ligeramente más convergentes los posteriores que los anteriores.

- **Venas:** Numerosas, largas, tortuosas, prominentes y ramificadas.
- **Textura:** Suave, flexible y elástica, bien plegada después del ordeño.

## 1.1.1.2. Machos

**2.1.1.2.1. Estructura y capacidad:** Individualidad que denote vigor, masculinidad, estilo y correlación entre sus regiones constituyendo un todo armónico; su capacidad proporcionada al tamaño, con destacada amplitud torácica y digestiva; denotando fortaleza. Capa berrenda en negro o en rojo, con colores netamente delimitados.

- **Tórax:** Ancho, amplio y profundo.
- **Abdomen:** Proporcionado al tamaño y bien sostenido. Amplio, largo y profundo.
- **Grupa:** Larga, amplia y plana, hasta el nacimiento de la cola, con perfecta correlación de su arquitectura ósea, fuertemente unida por el lomo al dorso del toro.
- **Cola:** Nacida siguiendo la línea de prolongación del sacro y acodada a nivel de los isquiones, larga, fina y terminada en borlón de pelo blanco.

**2.1.1.2.1. Patas y pies:** Resistentes, proporcionados, aplomados, de perfiles netos y con tendones diferenciados.

- **Extremidades anteriores:** Rectas, aplomadas y separadas en armonía con amplitud de pecho.
- **Extremidades posteriores:** Vistas de costado, casi perpendiculares, desde el corvejón al menudillo. Vistas desde atrás, verticales, separadas y de corvejones limpios. Buena movilidad al caminar.
- **Pezuñas:** Redondeadas, proporcionadas, con talones profundos y dedos moderadamente juntos.

**2.1.1.2.3. Estructura lechera:** De aspecto vivaz y formas amplias.

- **Cuello:** Masculino, proporcionado, de perfiles netos, bien unidos a la cabeza y tronco.
- **Cruz:** De unión armónica con la espalda y cuello, normalmente destacada y convenientemente musculada.
- **Abdomen:** Amplio y profundo, de costillas suficientemente largas, bien arqueadas, separadas, de hueso ancho y plano. Con base ancha en el pecho.
- **Pliegue de la babilla:** Profundo, largo, recto o levemente arqueado.
- **Muslos:** Rectos, ligeramente planos y bien separados.
- **Nalgas:** Moderadamente convexas y separadas entre sí.
- **Piel:** Suelta, flexible y con pelo fino.
- **Testículos:** Desarrollados, proporcionados, diferenciados y recubiertos de escroto fino.

## 2.1.2. SISTEMA DE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA

### 2.1.2.1. Definiciones

La calificación morfológica se entenderá como un control de rendimientos más de los realizados dentro del programa de cría de la raza bovina frisona.

- **Calificación morfológica:** Consiste en la asignación de un valor numérico a un individuo de una raza determinada, obtenido por la ponderación de las puntuaciones otorgadas a las distintas regiones corporales o caracteres del animal de interés zootécnico, realizada por técnicos en morfología debidamente formados y acreditados y basada en la comparación con el prototipo

racial de la raza, según una escala de valores cuyos extremos son ocupados por los valores fenotípicos límite de dicha región o carácter.

Se evalúa el tipo-conformación de los reproductores, fundamentándose en los rasgos o caracteres lineales, que son la base de definición de la vaca lechera.

El método de calificación morfológica se ajusta a las recomendaciones y propuestas del ICAR, a las directrices del Comité de Armonización Mundial de la Calificación (grupo de trabajo de la Federación Mundial de Holstein), en lo referente al número de rasgos a valorar y en la definición de los mismos.

- **Rasgos o caracteres lineales:** consisten en la descripción de cada carácter, de forma única sin hacer referencia a una combinación de rasgos, debiendo existir una única escala que identifique los extremos e intermedios biológicos. La escala cubre los extremos biológicos de la población actual, basándose en las vacas de primer parto. Estos rasgos han de ser medibles, heredables y tener un valor económico, directo o indirecto. Éstos son:

- **Estatura:** es la medida de la vaca desde el suelo hasta la grupa y entre los iliones.
- **Tercio anterior:** es la medida de la vaca desde el suelo a la cruz y en referencia con la estatura.
- **Anchura de pecho:** es la medida entre las dos patas delanteras, en el punto más alto.
- **Profundidad corporal:** mide la profundidad de la parte central del cuerpo del animal. es la distancia entre la línea dorso-lumbar y la parte más baja del barril.
- **Anchura de isquiones:** mide la distancia entre la punta de los isquiones.
- **Ángulo de la grupa:** mide el ángulo de la estructura de la grupa, desde los iliones hasta los isquiones.
- **Angulosidad:** el arqueamiento y ángulo de las costillas.
- **Condición corporal:** es el acúmulo de grasa que se ve al observar al animal.
- **Inserción anterior:** mide el grado de adherencia de la ubre con la pared abdominal mediante ligamentos laterales.
- **Altura inserción posterior:** es la distancia entre la vulva y el tejido secretor noble.
- **Ligamento suspensor:** se mide como la profundidad del surco en la base de la ubre posterior.
- **Profundidad de la ubre:** se mide como la distancia desde la parte más baja del piso de la ubre al corvejón.
- **Colocación de pezones:** es la posición que ocupa la base del pezón respecto al centro del cuarterón.
- **Longitud de los pezones anteriores:** es la medida de los pezones valorada en centímetros.
- **Ángulo podal:** es el ángulo que forma el pie trasero con la horizontal del suelo. se mide en la parte anterior de la pezuña.
- **Vista lateral de las patas:** medida del ángulo en la parte anterior del corvejón.
- **Vista posterior de las patas:** es el grado de paralelismo entre los planos de las patas, desde el corvejón a la pezuña.
- **Movilidad:** es el uso de las patas y pies al caminar, longitud y dirección del paso.

#### 2.1.2.2. Sistema

El método evaluará el tipo-conformación de los reproductores cuantificándose por regiones el grado de aproximación de cada carácter al óptimo o ideal de la raza. Dicha calificación se realizará por apreciación visual, valorándose o midiéndose, cada uno de los rasgos lineales que conforman las regiones del animal. De cada animal se evalúan los rasgos descriptivos en base a una escala de medición de cada uno de los rasgos de 1 a 9. El rango de esta escala de media

viene representado por los extremos biológicos del rasgo valorado. De los 23 rasgos descriptivos, 18 (con asterisco) son principales –son los que más peso económico aportan en la proyección económica de la explotación ganadera- y 5 secundarios.

Además de la calificación lineal rasgo a rasgo, el calificador evalúa las regiones con las que se obtendrá la calificación final del animal. La puntuación asignada a cada región se multiplicará por el factor de ponderación fijado en el baremo del prototipo racial, de la siguiente manera:

Regiones	Rasgos Descriptivos
Sistema Mamario 42%	Textura
	Altura Inserción Posterior*
	Anchura Posterior
	Ligamento Suspensor*
	Profundidad de Ubre*
	Colocación de pezones anteriores*
	Colocación de pezones posteriores*
	Longitud de pezones*
Patatas y Pies 28%	Ángulo Podal*
	Calidad de Hueso
	Vista Lateral*
	Vista Posterior*
	Movilidad*
Estructura y Capacidad 18%	Estatura*
	Tercio Anterior
	Anchura de Pecho*
	Profundidad Corporal*
	Fortaleza de Lomo
	Anchura de Isquiones*
	Ángulo de la Grupa*
Estructura lechera 12%	Angulosidad*
	Condición Corporal*

La calificación final de cada ejemplar estará representada por la suma de los resultados parciales obtenidos para cada región estimada. De acuerdo con dicha calificación final, los ejemplares quedarán clasificados como sigue:

Puntos	Categoría	Abreviatura
90 a 100	Excelente	EX
85 a 89	Muy bueno	MB
80 a 84	Más que bueno	BB
75 a 79	Bueno	B
70 a 74	Regular	R
69 o menos	Insuficiente	IN

### 2.1.2.3. **Normas**

La calificación morfológica de los animales registrados en el Libro Genealógico de la raza Frisona se ajustará a las siguientes normas:

- La calificación será obligatoria para todos los ejemplares incluidos en la Sección Anexa Categoría A+, Sección Anexa Categoría B y Sección Principal en el primer parto. Si no fuera posible, por causa de fuerza mayor, se realizará en el parto inmediatamente siguiente.
- Para que pueda someterse a calificación una hembra será necesario que haya parido por lo menos una vez.

- c) La categoría de Excelente, EX, sólo podrá otorgarse a partir del tercer parto. Las categorías nEX (con n=2, 3, 4...), se concederán a todo animal que haya sido vuelto a calificar Excelente, a partir de la primera vez que lo fue, en partos diferentes.
- d) Los machos se calificarán a partir de los catorce meses de edad, no pudiendo concedérseles la categoría de «Excelente» antes de haber cumplido los dos años y medio de edad.
- e) La calificación morfológica de los animales se realizará mediante rondas oficiales y periódicas, establecidas previamente por la Entidad Reconocida.
- f) Las calificaciones a petición de parte, deberán ser atendidas dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud en la Oficina de la Entidad Reconocida.
- g) No se calificarán, ni se inscribirán en las secciones anexas los animales en los que concurran alguna de las circunstancias siguientes:
  - Que presenten taras fundamentales, en particular, si fuesen hereditarias.
  - Aquellos, cuya capa sea, totalmente negra, blanca o roja.
  - Aquellos que no muestren las características propias de la raza Frisona.

#### **2.1.2.4. Documentación de referencia**

A. Sistema de calificación morfológica de CONAFE: situación actual y evolución. Versión 2025 (Anexo III).

Documento técnico específico de la calificación morfológica en el cual se describe detalladamente la puntuación de las diferentes zonas del animal y los factores a tener en cuenta.

B. Guía Práctica de Calificación de la vaca frisona española de CONAFE, en su edición revisada de noviembre de 2024.

Documento descriptivo, de índole divulgativa, de los procedimientos propios de la calificación de los distintos rasgos descriptivos del animal, para darlo a conocer a los ganaderos y a personal ajeno a la calificación morfológica.

## **2.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS ANIMALES**

Cada animal que se inscriba en cualquiera de las secciones que componen el Libro Genealógico estará identificado como sigue:

- Código de Identificación Bovina (CIB): Todos los animales serán identificados según lo establecido en las normas legales vigentes.
- Nombre: Comprenderá un máximo de treinta caracteres incluyendo: Prefijo, nombre y espacios. En el nombre no se hará referencia alguna al color de la capa, a los caracteres recesivos, ni a la procedencia de transferencia embrionaria, menciones que serán cumplimentadas en campos específicos para ello en la oficina de registro del Libro Genealógico.

Además, los animales podrán contar con la siguiente identificación:

- Código de Registro Genealógico (RG): Este código será asignado por la Entidad Reconocida. Constará de 14 caracteres alfanuméricos. Empezando por tres letras que indicarán el país de origen, seguida de otra letra (H o M) para identificar el sexo y, posteriormente, los dos siguientes el código postal de la provincia y los ocho restantes representan a un número secuencial.
- Silüeta: Voluntaria, representando el mapa de la capa del animal por ambos lados.
- Fotografía: Voluntaria. La fotografía debe captar la cabeza del animal de frente con el crotal auricular oficial con su numeración visible e identificable y la capa del animal por ambos lados.

## **2.3. PARTICULARIDADES PROPIAS DE LA ASOCIACIÓN PARA INSCRIPCIÓN DE ANIMALES EN EL LG (PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE ANIMALES AL LG).**

### **2.3.1. DOCUMENTOS Y FORMULARIOS PARA LA COMUNICACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS ANIMALES AL LIBRO GENEALÓGICO**

La Entidad Reconocida aprobará y establecerá los documentos, formularios y medios necesarios para la comunicación de información (altas, bajas, movimientos y otros) de animales al Libro Genealógico, así como aquellos para la inscripción de animales procedentes de Libros Genealógicos de otros países, para los que solo será necesario el Certificado Zootécnico regulado en la normativa si su destino es la inscripción en la Sección Principal.

### **2.3.2. NORMAS GENERALES DE INSCRIPCIÓN**

- a) Podrán inscribirse en las distintas secciones, todos los animales que se ajusten a lo dispuesto en el presente Reglamento.
- b) Todos los animales de la raza a inscribir deberán estar identificados individualmente de acuerdo con la normativa legal vigente en materia de identificación para la raza.
- c) El documento de Declaración de Nacimiento (para solicitar y comunicar el alta al Libro Genealógico de un animal al nacimiento) deberá tener entrada en la oficina de la Entidad Reconocida, dentro de los tres meses siguientes a las del nacimiento del animal.
- d) A los animales con genealogía conocida presentados al registro con más de tres meses siguientes al de su nacimiento, y que no excedan de doce, se les podrá exigir la prueba de filiación realizada mediante SNPs o los marcadores de que establezcan en cada momento o cualquier otra medida que ayude a fomentar la pureza racial y la diligencia en el registro.
- e) Los animales con genealogía conocida que superen los doce meses, además de las medidas que acuerde la Entidad Reconocida, solo podrán inscribirse en la Sección Principal cuando se aporte la prueba de filiación realizada mediante SNPs o los marcadores de que establezcan en cada momento. Si no se cumple este requisito el animal se registrará en la Sección Anexa A.

### **2.3.3. SUFIJOS Y CARACTERES GENÉTICOS RECESIVOS**

En la oficina de registro se cumplimentarán los siguientes sufijos y recesivos, según la información de las declaraciones de nacimiento, de la documentación de transferencia embrionaria y/o de la analítica laboratorial aportada en el caso de los genes recesivos:

- a) Para el color de la capa berrenda en rojo, se le asigna el sufijo RED.
- b) Para la procedencia de transferencia embrionaria, se le asigna el sufijo ET.

Para la designación de los caracteres genéticos recesivos analizados laboratorialmente, se atenderá a la norma establecida por la Federación Mundial de Holstein (WHFF) recogida en el Programa de Cría.

### **2.3.4. REGISTRO DE ANIMALES PROCEDENTES DE LIBROS GENEALÓGICOS DE OTROS PAÍSES**

Se inscribirán en el Libro Genealógico los animales procedentes de terceros países e inscritos en los libros genealógicos de las entidades de cría ganadera que cumplan con los requisitos de los artículos 34(2) o 34(3) del Reglamento (UE) 2016/1012, de manera que no sufran discriminación para la inscripción en los libros genealógicos en razón del país de origen.

Los ejemplares procedentes de Libros Genealógicos reconocidos de otros países se inscribirán en la Sección del Libro Genealógico a cuyos criterios corresponda, siempre que vayan acompañados de la documentación que contenga los datos necesarios para practicar dicha inscripción, de acuerdo con la normativa de este reglamento.

Los animales conservarán el prefijo y el nombre que posean en origen, los cuales deberán figurar en los documentos genealógicos. Únicamente se permitirán modificaciones en el nombre, respetando parte del original, para evitar confusiones con animales previamente inscritos.

## **2.3.5. CERTIFICADOS GENEALÓGICOS OFICIALES (Certificados zootécnicos)**

Corresponde a la Entidad Colaboradora la emisión de los Certificados Genealógicos oficiales. El Certificado Genealógico Oficial incluirá obligatoriamente los datos establecidos en las disposiciones legales vigentes para este fin y aquella otra información de interés para los ganaderos. La normativa vigente a este respecto es el *REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2020/602 DE LA COMISIÓN de 15 de abril de 2020 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2017/717 en lo que respecta a los modelos de formularios de certificados zootécnicos para los animales reproductores y su material reproductivo*.

## **2.4. ESTRUCTURA DEL LIBRO GENEALÓGICO**

El Libro Genealógico de la raza bovina frisona española consta de las siguientes secciones:

### **2.4.1. SECCIÓN ANEXA (RA)**

En esta sección se inscribirán las hembras que, poseyendo características étnicas definidas en el prototipo racial, carecen total o parcialmente de documentación genealógica que acredite su ascendencia. Se dividirá en:

#### **2.4.1.1. Sección Anexa Categoría A (RAA):**

Hembras con padre y/o madre desconocidos

#### **2.4.1.2. Sección Anexa Categoría A+ (RAA+):**

Hembras morfológicamente APTAS, con genealogía deducida a través del genotipado mediante SNPs de al menos su padre y abuelo materno.

#### **2.4.1.3. Sección Anexa Categoría B (RAB):**

Hembras con padre de Sección Principal y madre de RAA.

### **2.4.2. SECCIÓN PRINCIPAL (RP)**

En este registro se inscribirán los machos y hembras que provienen de padres y abuelos inscritos en la sección principal del Libro genealógico o en la sección principal del Libro Genealógico de la misma raza de otro país gestionado por una asociación de criadores o entidad de cría oficialmente reconocidos conforme a lo establecido en el Reglamento UE 2016/1012.

## **2.5. DIVISIÓN DEL LG Y REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN (RAZAS PURAS)**

### **2.5.1. SECCIÓN ANEXA (RA)**

#### **2.5.1.1. Sección Anexa Categoría A (RAA)**

- Se inscriben en este registro las hembras que no acrediten documentación total de su genealogía, previo informe técnico de la Entidad Reconocida.
- A las ganaderías se les podrá limitar el número de ejemplares a inscribir en este registro con el fin de salvaguardar la pureza racial en el Libro.
- Aquellas hembras inscritas en la Sección Anexa Categoría A de las que pueda demostrarse la ascendencia genealógica mediante filiación por SNPs, huella genética o por otros medios válidos reconocidos internacionalmente, podrán reclasificarse al registro de categoría superior correspondiente.

#### **2.5.1.2. Sección Anexa Categoría A+ (RAA+)**

- Las hembras cuyos ascendientes, como mínimo su padre y abuelo materno, hayan sido determinados a través del genotipado mediante SNPs, y sean animales morfológicamente APTOS, se inscribirán en la Sección Anexa Categoría A+.

- b) Aquellas hembras inscritas en la Sección Anexa Categoría A+ de las que pueda demostrarse la ascendencia genealógica mediante filiación por SNPs, huella genética o por otros medios válidos reconocidos internacionalmente y se identifique la madre real de forma fehaciente, podrán reclasificarse al registro de categoría superior correspondiente.

### **2.5.1.3. Sección Anexa Categoría B (RAB)**

- a) Se inscribirán en la Sección Anexa Categoría B las hembras hijas de madres inscritas en la Sección Anexa A o A+ y de padres pertenecientes a la Sección Principal.
- b) Aquellas hembras inscritas en la Sección Anexa Categoría B, cuyos ascendientes hayan sido reclasificados de la Sección Anexa Categoría A o A+ al registro de categoría superior que les corresponda, se reclasificarán automáticamente al registro de categoría superior correspondiente.

### **2.5.2. SECCIÓN PRINCIPAL (RP)**

En la Sección Principal, se inscribirán:

- a) Los animales que provengan de padres (machos/hembras) y abuelos inscritos en la sección principal de un Libro Genealógico de la Raza.
- b) Las hembras hijas de madres inscritas en la Sección Anexa Categoría B y de padres inscritos en la Sección Principal.
- c) Los machos y hembras procedentes de similares secciones de otros Libros Genealógicos reconocidos de la misma raza.
- d) Los machos inscritos en la Sección Principal con destino a la reproducción, deberán cumplir las exigencias de filiación, se establezcan en el Programa de cría aprobado para la raza.

Incluida en la Sección Principal, se encuentra la categoría de méritos para hembras y machos, en la cual se inscribirán los animales reproductores pertenecientes a la Sección Principal que hayan demostrado unas cualidades genéticas, morfológicas, productivas o funcionales sobresalientes de acuerdo con la normativa específica de la raza. Se establecerán dos subcategorías:

#### **2.5.2.1. Categoría de Méritos de Hembras**

Accederán a esta categoría de Méritos las reproductoras que hayan superado los niveles selectivos siguientes:

- a) *Vaca de mérito de Índice Combinado (IC)*: Este apartado está reservado a las Mil Mejores Vacas de todas y cada una de las evaluaciones genéticas publicadas oficialmente. La sigla distintiva de este mérito irá acompañada de mes y año en el que lo obtuvo.
- b) *Vaca de mérito por producción vitalicia (MV)*: Se concederá a toda hembra que haya superado los 100.000 kg de leche en su vida productiva.
- c) *Hembras premiadas en Concursos*: Se le reconocerá a cada hembra el premio o título alcanzado en los Concursos Autonómicos, Nacionales e Internacionales.

#### **2.5.2.2. Categoría de Méritos de Machos**

Accederán a esta categoría de Méritos aquellos toros probados según el Programa de Selección aprobado vigente en cada momento. Obtendrán los siguientes títulos:

- a) *Toro mejorante para producción. Superior Producción (SP)*: Se concederán este título a los machos cuyos índices genéticos estén comprendidos entre el 1 por 100 de los mejores en cada evaluación genética expresados en kg de grasa y proteína, tengan una fiabilidad de, al menos, 80 por 100 y hayan sido publicados en el Catálogo de Sementales de Toros Probados.
- b) *Toro mejorante por Tipo. Superior Tipo (ST)*: Se concederá a los machos cuyos méritos genéticos por IGT estén comprendidos entre el 1 por 100 de los mejores en cada evaluación genética, con una fiabilidad de, al menos, el 80 por 100 y cuyos datos hayan sido publicados en el Catálogo de Sementales.

- c) *Toro mejorante para ICO (IC)*: Se concederá a los machos cuyos méritos genéticos por ICO estén comprendidos entre el 1 por 100 de los mejores en cada evaluación genética, con una fiabilidad de, al menos, el 80 por 100, tanto en producción como en tipo, y cuyos datos hayan sido publicados en el Catálogo de Sementales.

En toda documentación oficial que acredite a los ejemplares que hayan obtenido alguna distinción de mérito, ésta figurará junto al nombre, representada por su sigla correspondiente, seguida del mes y año que lo obtuvieron.

## **2.6. PROMOCIÓN DE ANIMALES DE SA A SP**

La promoción de animales de secciones anexas a sección principal, se produce según lo estipulado en los puntos **5.1.1.c)**; **5.1.2.b)**; **5.1.3.b)** y **5.2.b)**.

## **2.7. SISTEMA DE REGISTRO DE GANADERÍAS, EN SU CASO CON ASIGNACIÓN DE SIGLAS**

### **2.7.1. DEFINICIONES**

#### **2.7.1.1. Ganadería colaboradora**

Es la explotación ganadera propietaria de animales de la raza bovina Frisona, que proporciona información individual de éstos para la realización de las evaluaciones genéticas de los animales de la misma por parte del centro cualificado de genética del Programa de Cría. Dicha información, además de la relativa a la genealogía de los animales a inscribir, se refiere al control de rendimientos; es decir, a los caracteres productivos, morfológicos y/o funcionales.

#### **2.7.1.2. Ganadería no colaboradora**

Es la explotación ganadera propietaria de animales de la raza bovina Frisona que tiene interés en inscribir en el Libro Genealógico uno o varios animales de su propiedad, pero que no proporciona información de control de rendimientos.

### **2.7.2. INSCRIPCIÓN DE GANADERÍAS COLABORADORAS.**

- Para inscribir explotaciones en este registro será condición obligatoria solicitarlo por escrito a la Entidad Reconocida.
- La explotación a inscribir comunicará a la Entidad Reconocida el código de identificación oficial que tiene asignado en el Registro General de Explotaciones Ganaderas (REGA).
- La Entidad Reconocida podrá asignar otro código interno a cada explotación, que identificará a la misma, tanto a efectos de información como de selección.
- Para la inscripción, se aportará el censo de animales de la explotación, que figura en el SITRAN, emitido por la autoridad correspondiente.
- Los requisitos que deben cumplir las explotaciones, tanto para inscribirse como para mantenerse en el Registro de Explotaciones Colaboradoras, son las siguientes:
  - Inscribir a todos sus efectivos en el Libro Genealógico.
  - Realizar el control de rendimiento lechero oficial en la totalidad de sus efectivos y cumplir con los requisitos exigibles a las explotaciones que se adhieran al control de rendimiento lechero oficial.
  - Participar en las actividades de mejora previstas en el Programa de Cría de la raza bovina frisona.

### **2.7.3. DENOMINACIONES ESPECÍFICAS O PREFIJOS GANADEROS**

Los ganaderos que deseen destacar la procedencia de los ejemplares nacidos en su explotación, podrán utilizar una Denominación Especial o prefijo ganadero, que:

- a) Dicha denominación consistirá en una palabra que se anteponga al nombre asignado al animal, no pudiendo emplearse para tal fin nombres de criadores famosos ni de estirpes de renombre que no se hayan generado en la propia explotación.
- b) El prefijo debe ser aprobado por la Entidad Reconocida y ha de incluirse, como Denominación Específica, en un registro establecido al efecto donde prevalecerá la inscripción más antigua.
- c) Cada prefijo será exclusivo para una explotación, que sólo podrá utilizarlo en los ejemplares nacidos en ella.
- d) No se permitirá el cambio de prefijos en los animales.

## **2.8. MEDIDAS ESTABLECIDAS PARA GARANTIZAR LA FILIACIÓN O CONTROL DE PARENTESCO Y DETERMINACIÓN DE GENES RECESIVOS**

Además de los requisitos establecidos en el apartado 3.2, el control de genealogías se podrá complementar con la verificación del sistema de registro de genealogías, mediante control de filiación por análisis de marcadores genéticos.

### **2.8.1. NORMAS DE FILIACIÓN**

La Entidad Reconocida podrá exigir la prueba de filiación (paternidad y/o maternidad) o huella genética en toda población de animales que considere necesario y establecer cualquier otra norma o medida que ayude a fomentar la pureza racial y la diligencia en el registro.

Será obligatoria la prueba de filiación para:

- a) Todos los machos de origen nacional para su inscripción.
- b) Todos los animales registrados en la Sección Anexa Categoría A, cuyos propietarios deseen recuperarlos para una Sección de categoría superior.
- c) Todas las hembras donantes de embriones, cuyos productos procedentes de transferencia embrionaria se inscriban en el Libro Genealógico.

### **2.8.2. PROCEDIMIENTO**

La Entidad reconocida establecerá el procedimiento para garantizar la fiabilidad de las genealogías. (Actualmente está descrito en el documento **NORMA SOBRE PRUEBAS DE FILIACIÓN** (Última revisión: julio 2014)).

### **2.8.3. MARCADORES PARA LA DETERMINACIÓN DE HUELLA GENÉTICA**

Los marcadores genéticos utilizados para la determinación de la huella genética serán SNPs (*Single Nucleotide Polimorphisms*).

CONAFE puede realizar la comprobación de la filiación mediante los SNPs de los animales genotipados, por comparación con sus posibles ascendientes, si éstos han sido también genotipados.

Los SNPs mínimos utilizados en la comprobación de la filiación son los recomendados por la Plataforma GENOEX de Interbull, Subcomité de ICAR. ([https://interbull.org/ib/genoex\\_pse](https://interbull.org/ib/genoex_pse)), que son tres grupos:

- Grupo A: 200 SNP recomendados por ISAG para la verificación de parentesco.
- Grupo B: 354 SNP adicionales a los del Grupo A para la determinación del parentesco.
- Grupo C: 980 SNP, diferentes a los de los Grupos A y B, para la imputación y mejora de la determinación de parentesco.

### **2.8.4. OTROS REQUISITOS GENEALÓGICOS EN MATERIA DE CONTROL DE PARENTESCO**

Los requisitos exigidos a los animales destinados a reproducción son los correspondientes al *Artículo 21. Admisión de animales reproductores de raza pura y de su material reproductivo para*

la reproducción, del REGLAMENTO (UE) 2016/1012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2016 relativo a las condiciones zootécnicas y genealógicas para la cría, el comercio y la entrada en la Unión de animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, y por el que se modifican el Reglamento (UE) nº 652/2014 y las Directivas 89/608/CEE y 90/425/CEE del Consejo y se derogan determinados actos en el ámbito de la cría animal («Reglamento sobre cría animal») y, en concreto, los siguientes:

#### **2.8.4.1. Animales procedentes de transferencia embrionaria**

Para la inscripción de animales procedentes de Trasplante Embrionario el ganadero deberá enviar a la oficina de registro, debidamente cumplimentados, los siguientes documentos:

- a) Declaración de Nacimiento (documento para comunicar el nacimiento del animal al Libro Genealógico).
  - Incluyendo detrás del nombre del animal la sigla ET.
  - Incluyendo, en los espacios destinados al nombre y a la identificación de la madre, dichos datos de la hembra donadora.
  - Cumplimentando en la casilla correspondiente, que procede de ET.
- b) Copia del documento de acompañamiento del material genético, establecido en el apartado b), del punto 3 del Artículo 3 de Normas para el comercio nacional de material genético, del Real Decreto 841/2011, de 17 de junio, por el que se establecen las condiciones básicas de recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético de las especies bovina, ovina, caprina y porcina, y de los équidos.
- c) Certificado zootécnico del embrión en los casos de embriones importados.
- d) Certificado de identificación genética de la madre donadora y del padre del embrión, si esta información no consta en CONAFE.

#### **2.8.4.2. Machos con destino a inseminación artificial y monta natural**

- a) La inscripción de machos seguirá las normas establecidas en la Reglamentación específica del Libro Genealógico de la raza bovina frisona y las obligaciones económicas establecidas al efecto por la Entidad Reconocida.
- b) Todos los machos procedentes de Trasplante Embrionario deben cumplir con los requisitos especificados en el punto 9.1.
- c) Sólo los centros de recogida, los de almacenamiento y los distribuidores autorizados, según la normativa legal vigente (Real Decreto 841/2011, de 17 de junio, por el que se establecen las condiciones básicas de recogida, almacenamiento, distribución y comercialización de material genético de las especies bovina, ovina, caprina y porcina, y de los équidos), podrán registrar los machos destinados a IA en el Libro Genealógico.
- d) Para los machos destinados a IA será obligatorio presentar en la Entidad Reconocida:
  - su huella genética propia y su prueba de filiación,
  - su certificado zootécnico del libro genealógico de origen.
- e) En el caso de los machos de MN, la forma de proceder será la siguiente:
  - En el momento de registrar cualquier toro, necesariamente, ha de aportarse la prueba de filiación positiva del mismo.
  - Prueba de filiación positiva de la madre del macho a registrar.
  - No se establecerá límite de edad para el registro de toros.
- f) La extracción de la muestra y la realización de las pruebas y el coste serán por cuenta del propietario.
- g) Los marcadores que se han de analizar para realizar la huella genética son los que se especifican en el apartado 8.3.2 de esta norma.

- h) Las hijas de los toros de Inseminación Artificial y de Monta Natural que no se hayan registrado cumpliendo los requisitos anteriores, serán registradas en la Sección Anexa Categoría A.

### **2.8.4.3. Inseminaciones múltiples**

Para la inscripción de animales (machos y hembras) hijos de vacas que, por cualquier motivo (recolecta de embriones, problemas reproductivos, error al coger las dosis u otro), fueron inseminadas en un mismo celo con dos o más toros diferentes, será necesario aportar, además de la documentación exigida en cada caso (ET o parto natural) la correspondiente prueba de filiación.

## 3. PROGRAMA DE MEJORA DE LA RAZA BOVINA FRISONA ESPAÑOLA

### 3.1. DATOS GENERALES DEL PROGRAMA DE CRÍA

4. Indicar nombre de la raza (en porcino híbrido línea o cruce):  
**BOVINA FRISONA (HOLSTEIN)**

5. Señalar Finalidad o finalidades del PC

En Razas puras:

- ☐ Mejora (Selección) X  
☐ Conservación  
☐ Reconstrucción  
☐ Creación

Observaciones: el presente programa de cría, se divide en función de la finalidad y objetivos de mejora en tres subprogramas: .....

6. Información sobre el territorio geográfico donde aplica.

- ☐ España X  
☐ Otros países UE (Indicar si todos los EEMM o cuales):  
☐ Terceros países (Indicar si todos o cuales):

7. Señalar las excepciones y particularidades a las que se acoge:

7.1. Excepciones que precisan de autorización por parte de la Autoridad Competente (La autorización se entenderá hecha en el momento de aprobación del PC):

- ☐ Emisión de certificados por centros de reproducción X

Centros de reproducción	Modalidades expedición certificados
ABEREKIN, S.A. (ES15RS01B)	ESPERMA
ASTURGEN S.L. (ES03RS01B)	ESPERMA
CENSYRA DE LEÓN. (ES08RS01B)	ESPERMA
XENÉTICA FONTAO, S.A. (ES11RS01B)	ESPERMA

- ☐ Excepciones promoción de animales de la Sección anexa a la principal: razas amenazadas y ovinas rústicas.

- ☐ Reconstrucción / Creación de una raza: inscripción animales en Sección principal (artículo 19)

- En asociaciones que gestionan razas amenazadas, ¿tienen previsto poder limitar o prohibir el uso de un animal reproductor de RP y de su material reproductivo, si dicho uso pusiera en peligro la conservación o diversidad genética de la raza?

- ☐ SI  
☐ NO

8. Participantes en el PC:

- a. Relación de las **explotaciones colaboradoras** del programa: Al tratarse de un programa de mejora en funcionamiento, la relación de explotaciones colaboradoras es actualizada anualmente en el Sistema Nacional de Información de Razas, ARCA.

b. **Otros participantes:** se indican en la tabla 1.

Tabla 1:

Entidad (Actividades a subcontratar)	Entidad subcontratada (indicar nombre)	Medios propios
Centro cualificado de genética animal (Evaluación genética)		DEPARTAMENTO TÉCNICO DE CONAFE
Centro/s de testaje (Control de Rendimientos)	<b>ENTIDADES DE CONTROL LECHERO</b> <u>Datos de control lechero:</u> FARALAND IRFAP FEFRIC AFRIVAL AGCLEMA AFRICOR LUGO AFRICOR CORUÑA AFRICOR PONTEVEDRA AFCA UAGCYL AFRICAMA AFNA AFRIARA – AILA ASCOLAF – ASCOL S. COOP. ASGAFAL BIFE GIFE <u>Datos de Salud Podal:</u> ANKA, S.L. SERAGRO, S.C. DIGITRIM, S.L. PODOLOGIA PURA, S.L.U. SERPOGARBI, C.B. S.G. MILLAN, S.L.U. POD. IRMANS LOPEZ ABERE SERVICIOS TÉCNICOS, S.C. HERGUVET, C.B. PODOVAC, S.L. Javier Sáez Mateos Valles Unidos del Asón, S.L.U. Servet Pedroches, S.L. ROGADRI S.L. BUIATRAS S.L.	DEPARTAMENTO DE MORFOLOGÍA DE CONAFE
Explotaciones (Control de Rendimientos)		
Laboratorio de genética molecular animal (Análisis filiación)	XENÉTICA FONTAO, S.A.	
Otros laboratorios (Genotipado Scrapie)		

Banco de germoplasma (Almacenamiento material reproductivo)	ABEREKIN, S.A. ASTURGEN S.L. XENÉTICA FONTAO, S.A. CENSYRA-LEÓN CENSYRA COLMENAR VIEJO	
Centros de reproducción (recogida, producción, almacenamiento material reproductivo) - Semen - Oocitos y/o Embriones	ABEREKIN, S.A. ASTURGEN S.L. XENÉTICA FONTAO, S.A. CENSYRA-LEÓN	
Otras Entidades (indicar Actividad)	(Libro genealógico) AFA AFB FEFRIC AFRIVAL AFEX AFRIDEMA FEFRIGA AFRIRI AFCA FEFRICALE AFRICAMA AFNA AFRIARA ASCOLAF EFRIFE	

## 3.2. OBJETIVOS Y CRITERIOS DE SELECCIÓN

### 3.2.1. OBJETIVO GENERAL DEL PROGRAMA DE MEJORA.

El objetivo general del programa de mejora es el aumento de la rentabilidad de las ganaderías de vacuno lechero de raza Frisona.

### 3.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Se busca conseguir vacas:

- que mantengan durante muchos partos una alta capacidad de producción,
- con alta producción de leche y de proteína y
- con una baja incidencia de enfermedades y problemas reproductivos.

Estos objetivos específicos redundarán en una mayor rentabilidad para el ganadero y en un mayor bienestar de los animales productores.

### 3.2.3. CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Para alcanzar los objetivos de selección específicos, es necesario definir **criterios de selección** a partir de los datos disponibles. El criterio de selección oficial de CONAFE es el **ICO**, que se utiliza para ordenar los animales en función de la capacidad de éstos de transmitir a la descendencia una mejor combinación de caracteres, para mejorar la rentabilidad futura de las ganaderías. En consecuencia, los listados oficiales de mejores toros y mejores vacas se elaboran en función de este índice.

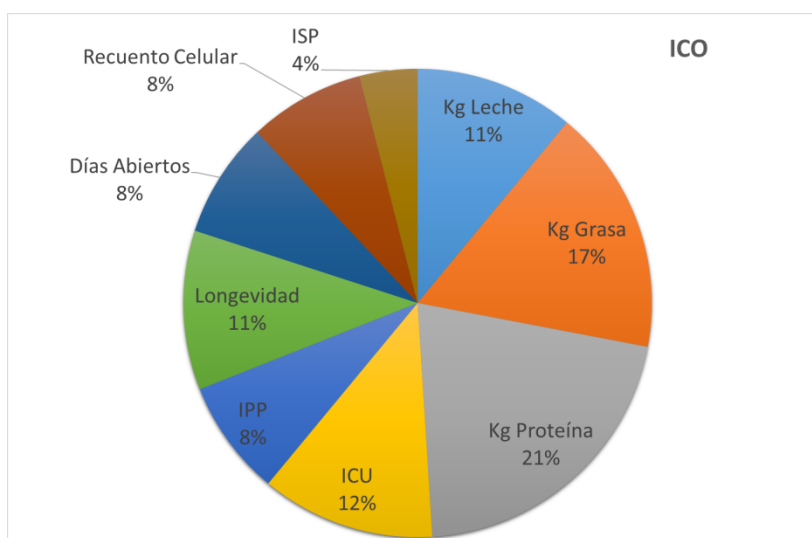
El **ICO** se establece teniendo en cuenta:

- la influencia de cada carácter en la rentabilidad,
- la respuesta genética que se puede obtener de ellos y
- los criterios de los ganaderos.

Sin embargo, este criterio puede no ser válido para todos los ganaderos y, por ello CONAFE trabaja en definir distintos criterios de selección, según las circunstancias productivas y económicas en las que se encuentran las distintas ganaderías. Por ello, también se diseñan otros índices que pueden ayudar en la selección de ganaderías de distinta tipología. La descripción de los índices y el estudio mediante el que se obtienen se encuentran en el Anexo X. ICO e índices económicos.

## a) ICO

En el gráfico 1 se muestran los pesos a aplicar en el ICO 2023, a partir de la evaluación de junio 2023. Como se observa, el peso de la producción representa el 49 % en el índice, donde los Kg de Proteína siguen siendo el carácter que más información, seguido de los Kg de Grasa y, después, los Kg de Leche. La funcionalidad aporta el 51 % de la información del ICO, donde las cuatro medidas directas de funcionalidad como son el Recuento Celular, los Días Abiertos, la Longevidad y el Índice de Salud Podal (ISP) representan el 31 %, mientras que las medidas indirectas, como son los dos índices compuestos de tipo IPP e ICU, representan el 20 %.



## b) Índices compuestos de tipo:

Además del ICO, CONAFE emplea otros criterios de selección como el Índice de Patas y Pies (IPP) y el Índice Compuesto de Ubre (ICU). Dichos índices se actualizan periódicamente mediante estudios elaborados por el Departamento Técnico en colaboración con la Universidad Complutense de Madrid, en el cual se actualizan los parámetros genéticos que relacionan los caracteres morfológicos con la longevidad funcional y la incidencia de mamitis.

## c) Índices de mérito económico total:

Finalmente, se han calculado también varios índices de mérito económico total para cuatro escenarios distintos, los **IMCT**. Un índice de mérito económico total (IMCT) es un índice genético que simplifica el proceso de selección de toros para un determinado sistema de producción basado en el mérito genético para cada carácter y combinando los caracteres según sus importancias económicas estimadas para específicos sistema de producción y condición de

mercado. Dado que la combinación de caracteres se hace basándose en el beneficio económico generado debido a la mejora de cada carácter, el valor del índice se expresa en euros (€/año) e indica el beneficio medio de las hijas a lo largo de cada año de su vida productiva. Se han identificado 4 sistemas de producción que precisan tener un objetivo de selección diferente expresado a través de un índice de mérito económico total diferente:

- *Índice de Merito total Leche: **IMCT<sub>LECHE</sub>***. Es un índice para una ganadería media de CONAFE, que produce principalmente leche.
- *Índice de Merito total Ecológico: **IMCT<sub>ECO</sub>***. Es un índice para una ganadería en ecológico que produce bajo una normativa de leche ecológica definida por un consejo regulador y cuyo sistema de pago de la leche le hace que sea un producto diferente.
- *Índice de Merito total Pastoreo: **IMCT<sub>PASTO</sub>***. Es un índice para una ganadería en pastoreo, donde los animales salen al pasto durante largas temporadas a lo largo del año (como mínimo durante 6 meses). Es un sistema de producción basado en alimentar las vacas a base de forraje, lo que hace que los costes de producción son más bajos que en el resto de ganaderías y el aporte energético de las raciones es limitado. El sistema de pago de la leche en pastoreo es ligeramente superior al sistema de pago normal pero netamente inferior al sistema de pago en ecológico. La combinación del sistema de pago con la restricción energética hace que el peso relativo de los kilos de leche sea negativo.
- *Índice de Merito total Queso: **IMCT<sub>QUESO</sub>***. Es un índice para una ganadería ligada a una quesería, donde el sistema de pago premia netamente el contenido en grasa y proteína, lo que hace que el volumen de producción tenga un peso relativo negativo.

### **3.2.4. POSIBILIDAD DE CONTROL EFICIENTE**

Los datos de los caracteres de producción, vida productiva (longevidad) y días abiertos, calculados estos últimos a partir del intervalo entre partos y una duración constante de la gestación, se obtienen a partir del control lechero oficial. Los caracteres de tipo se obtienen mediante la calificación lineal de caracteres de conformación gestionada por CONAFE, a través de personal específicamente formado para llevar a cabo esta labor.

*No incompatibilidad con otros caracteres igualmente importantes*

La selección hacia un aumento del nivel genético de los caracteres de producción tiende a deteriorar los días abiertos, la profundidad de ubre y los recuentos de células somáticas. Por eso en el ICO se integran todos estos caracteres definiendo un equilibrio entre ellos con el objetivo de mejorar la rentabilidad global de las ganaderías, ya que, en caso contrario, una selección exclusivamente por producción tendería a empeorar drásticamente los otros caracteres.

Los objetivos de selección descritos se ajustan a las exigencias en calidad de producto y a los gustos del consumidor y la demanda del mercado, ya que en el ICO se da importancia al carácter recuento de células somáticas y, respecto al ICO anterior, se reduce el énfasis en la cantidad de grasa a producir y se aumenta el énfasis relativo en la cantidad de proteína. En cuanto a la eficacia de la producción, no se dispone de datos al respecto, con lo cual no es posible estudiar este aspecto.

### **3.2.5. SELECCIÓN GENÓMICA**

La incorporación de marcadores asociados a caracteres de interés productivo, se pone en marcha en 2011, a través de la selección genómica, mediante la cual se utilizan varias decenas de miles de marcadores en cada carácter (SNPs) para aumentar la fiabilidad de las predicciones de mérito genético y adelantar al nacimiento predicciones con fiabilidades del 60-70%. Pero también se utilizarán estos marcadores para otros caracteres no productivos, en realidad para todos los caracteres incluidos en las evaluaciones genéticas e incluso en caracteres en los que solo una pequeña parte de la población disponga de datos, como es el caso de los caracteres ligados a resistencia a enfermedades.

El incremento de genotipos resistentes a determinadas enfermedades se plantea dentro de la selección genómica, ya que se plantea obtener datos de incidencia de enfermedades a partir del software de gestión de las ganaderías que recogen esta información para luego hacer estudios de asociación con los miles de marcadores disponibles para la selección genómica.

## 3.2.6. DEFECTOS GENÉTICOS

En cuanto a la detección de alteraciones genéticas y estrategias para prevenirlas, en CONAFE se registra en los toros la información sobre caracteres recesivos no deseables a controlar y eliminar. Los genes de muchos caracteres indeseables son generalmente recesivos y normalmente están presentes en baja frecuencia en la población. Los problemas ligados a estos caracteres surgen debido a la creciente consanguinidad de la raza por haber hecho un uso masivo de un limitado número de sementales en el pasado. Cuando ambos padres son portadores, algún hijo podrá ser homocigoto recesivo y sufrir los efectos perjudiciales de la expresión de este gen. Por ello, la información sobre si un toro es portador de un carácter recesivo no deseable o si está libre de él es útil para los ganaderos a la hora de tomar decisiones de inseminación para minimizar el impacto de los problemas asociados a esos caracteres recesivos. Para los centros de inseminación es también una información de interés de cara a la eliminación progresiva de estos caracteres en la raza.

La información sobre los caracteres recesivos no deseables se muestra en el nombre del animal en su certificado zootécnico, o en apartados específicos de la publicación correspondiente. Se informa mediante una clave que indica si el animal ha sido testado como portador o como libre de ese carácter recesivo no deseable.

La selección genómica ha permitido la determinación de los haplotipos, que son regiones del ADN relacionadas con problemas que provocan la mortalidad de terneros o inviabilidad de los embriones. Los haplotipos son secuencias genéticas localizadas en uno de los dos cromosomas que forman un par. En la mayoría de los casos serán heredados en bloque y con ellos su efecto. Estos haplotipos se pueden conocer con gran precisión a partir del genotipado del animal. Estos haplotipos serán considerados, igualmente, defectos genéticos y serán recogidos dentro del certificado zootécnico.

La información relativa a los defectos genéticos a controlar, tanto recesivos como haplotipos y sus respectivas claves utilizadas son:

Recesivo/ Haplotipo	Descripción	Claves (Análisis Directo)	Genotipado	Referencia
<b>BLAD</b>	<b>Deficiencia bovina de adhesión de Leucocitos</b> (deficiencia de una proteína que se necesita para los leucocitos)	<b>BL</b> = Portador de BLAD <b>TL</b> = Libre de BLAD	HH_BLC= Portador de BLAD HH_BLF= Libre de BLAD	<a href="#">Shuster et al. (1992)</a>
<b>Pie de Mula</b>	<b>Pie de Mula</b> (dedos de los pies unidos, dando lugar a una sola pezuña)	<b>MF</b> = Portador de Pie de Mula <b>TM</b> = Libre de Pie de Mula	HH_MFC= Portador de Pie de Mula HH_MFF= Libre de Pie de Mula	<a href="#">Eldridge et al. (1951)</a> , <a href="#">Duchesne et al. (2006)</a>
<b>DUMPS</b>	<b>Deficiencia en la síntesis de la enzima Uridina Monofosfato</b> (una de las muchas enzimas que contribuyen a los procesos metabólicos normales)	<b>DP</b> = Portador de DUMPS <b>TD</b> = Libre de DUMPS	HH_DPC = Portador de DUMPS HH_DPF = Libre de DUMPS	<a href="#">Shanks et al. (1984)</a>
<b>CVM</b>	<b>Complejo de Malformación Vertebral</b> (causa terneros nacidos muertos, abortos y pérdidas embrionarias tempranas)	<b>CV</b> = Portador de CVM <b>TV</b> = Libre de CVM	HH_CVC = Portador de CVM HH_CVF = Libre de CVM	<a href="#">Agerholm et al. (2001)</a>
<b>Citrulinemia</b>	Citrulinemia (trastorno metabólico causado por la deficiencia de la enzima arginosuccinato sintetasa)		HH_CNC = Portador de Citrulinemia HH_CNF = Libre de Citrulinemia	

<b>Brachyspina</b>	Brachyspina (malformaciones vertebrales que resultan en un acortamiento de la columna vertebral y extremidades largas y delgadas)	<b>BY</b> =Portador Brachyspina <b>TY</b> =Libre Brachyspina		<a href="#">Agerholm et al. (2006)</a>
<b>BLIRD</b>	BLIRD (Inmunodeficiencia a nivel de intestino)		HH_LRS = Homocigoto BLIRD HH_LRC = Portador BLIRD HH_LRF = Libre BLIRD	Capitain et al. (2022)
<b>Bulldog</b>	Animales que nacen pequeños, con deformidades en la cabeza, piernas demasiado cortas y varias anomalías en los huesos de las patas.	<b>BD</b> =Portador de Bulldog <b>TG</b> =No portador de Bulldog	DWARFS = Homocigoto Bulldog DWARFC = Portador Bulldog DWARFF = Libre Bulldog	
<b>HH0</b>	Mutación en el gen FANCI relacionada con la mortalidad embrionaria.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Agerholm et al. (2006)</a> <a href="#">Charlier et al. (2012)</a>
<b>HH1</b>	Mutación que da lugar a un péptido necesario para el desarrollo embrionario, que provoca un aborto natural en el día 16 aproximadamente, uno de los primeros portadores fue Arlinda Chief		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Adams et al. (2012)</a>
<b>HH2</b>	Mutación desconocida en el gen IFT80 que se encuentra en el cromosoma 1. uno de los primeros portadores Mark Anthony		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">VanRaden et al. (2011)</a> , <a href="#">McClure et al. (2014)</a>
<b>HH3</b>	se debe a una mutación en el gen SMC2 que se encuentra en el cromosoma 8, esta mutación provoca aborto en los primeros 60 días. uno de los primeros portadores fue Snowman.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Daetwyler et al. (2014)</a> , <a href="#">McClure et al. (2014)</a>
<b>HH4</b>	Mutación en el gen GART, que se encuentra en el cromosoma. uno de los primeros portadores fue Joeko.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Fritz et al. (2013)</a>
<b>HH5</b>	Mutación en el gen TFB1M que se encuentra en el cromosoma 9, esta mutación provoca aborto espontaneo en los primeros 56 días. uno de los primeros portadores fue Shottle.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Cooper et al. (2013)</a> , <a href="#">Schütz et al. (2016)</a>
<b>HH6</b>	Mutación en el gen SDE2, que se encuentra en el cromosoma 16, esta mutación provoca aborto en los primeros 56 días. uno de los primeros portadores fue Mountain.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Fritz et al. (2018)</a>
<b>HH7</b>	Mutación en el gen CENPU que se encuentra en el cromosoma 27. Esta mutación provoca aborto en los primeros 56 días. uno de los primeros portadores fue Gay.		<b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	
<b>HDC (Deficiencia Colesterol)</b>	Esta enfermedad afecta el metabolismo de los lípidos en el ganado Holstein, provocando diarrea crónica y la muerte de terneros jóvenes.		<b>S=Homocigoto</b> <b>C=Carrier</b> <b>F = Libre</b>	<a href="#">Kipp et al. (2015)</a> , <a href="#">Charlier (2016)</a> , <a href="#">Menzi et al. (2016)</a> , <a href="#">Schütz et al. (2016)</a>
<b>Polled Frisian</b>	Ausencia de cuernos a partir de una mutación con origen en la región de Frisia y predominante en la raza.	<b>PP = Homocigoto</b> <b>Pp = Portador</b> <b>Pp = Libre</b>	<b>HH_POS</b> Homocigoto <b>HH_POC</b> Portador <b>HH_POF</b> Libre	<a href="#">Drögemüller et al. (2005)</a>

<b>Polled Celtic</b>	Ausencia de cuernos a partir de una mutación con origen en las islas británicas y predominante hoy en razas como el Angus.	<b>PP = Homocigoto</b> <b>Pp = Portador</b> <b>Pp = Libre</b>	<b>HH_POS</b> Homocigoto <b>HH_POC</b> Portador <b>HH_POF</b> Libre	
<b>Factor Rojo</b>	<b>Color rojo recesivo</b>	<b>RDS</b> = <b>Homocigoto</b> <b>RDC = Portador</b> <b>RDF=Libre</b>	<b>R&amp;W = Homocigoto</b> <b>HH_RDC = Portador</b> <b>HH_RDF=Libre</b>	<a href="#">Joerg et al. (1996)</a>
<b>Rojo Dominante</b>	<b>Color rojo dominante</b>	<b>VRS</b> = <b>Homocigoto</b> <b>VRC=Portador</b> <b>VRF=Libre</b>	<b>HH_VRS</b> = <b>Homocigoto</b> <b>HH_VRC = Portador</b> <b>HH_VRF = Libre</b>	
<b>Beta-Caseína</b>	liberación de b-casomorfina (BCM-7).	<b>A1 A2</b>	<b>A1 A2</b>	Kay et al. (2021)
<b>Kappa-Caseína</b>	cantidad de caseína, mejor coagulación, firmeza de cuajada y rendimiento quesero	<b>A B E</b>	<b>A B E</b>	Adamov et al. (2020)
<b>Beta_Lactoglobulina</b>	Favorable para la coagulación de la leche, la elaboración de productos lácteos y la calidad de la leche en general.	<b>A B</b>	<b>A B</b>	Braunschweig & Leeb (2006)
<b>SLICK</b>			<b>S</b>	
<b>RECUMBENCY EARLY ONSET MUSCLE WEAKNESS</b>		<b>MWF = tested non-carrier / free of Early Onset Muscle Weakness</b> <b>MWC = tested carrier of Early Onset Muscle Weakness (heterozygous)</b> <b>MWS = tested true carrier of Early Onset Muscle Weakness (homozygous)</b>		

### 3.3. DESCRIPCIÓN DE CADA ETAPA DEL PROGRAMA Y CRONOGRAMA

#### 3.3.1. AGENTES PARTICIPANTES EN EL PROGRAMA

##### Ganaderías colaboradoras.

Es la explotación ganadera propietaria de animales de la raza bovina Frisona, que proporciona información individual de éstos para la realización de las evaluaciones genéticas de los animales de la misma por parte del centro cualificado de genética del Programa de Cría. Dicha información, además de la relativa a la genealogía de los animales a inscribir, se refiere al control de rendimientos; es decir, a los caracteres productivos, morfológicos y/o funcionales.

La relación de explotaciones colaboradoras se actualizará actualmente en la aplicación ARCA del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Pesca.

##### Centros de reproducción-almacenamiento, equipos de recogida y producción de embriones y banco de germoplasma.

Los centros de recogida de semen y almacenamiento, así como los equipos de recogida de embriones que puedan participar en el Programa de Cría de la raza bovina frisona española deben estar reconocidos de forma oficial y figurar en el apartado correspondiente de Establecimientos de Reproducción del Sistema Nacional de Información de Razas (ARCA), establecido en el Real Decreto 45/2019. Todos estos centros y participantes en el Programa de Cría deben cumplir lo exigido en materia sanitaria y reproductiva en la legislación actual vigente.

CONAFE, como responsable del Programa de Mejora de la raza bovina frisona española, reconoce como participantes en este programa a los siguientes centros de reproducción, los cuales figuran en el apartado correspondiente de Establecimientos de Reproducción del Sistema Nacional de Información de Razas (ARCA):

- ABEREKIN, S.A.
- Centro de Selección y Reproducción Animal de Torrelavega (Cantabria), integrado en el programa de selección de sementales de ABEREKIN, S.A.
- Centro de Inseminación Artificial de ASTURGEN S.L. (Principado de Asturias), donde se realiza el testaje de los toros propiedad de ASCOL, SDAD. COOP.
- XENÉTICA FONTAO, S.A.
- Centro de Selección y Reproducción Animal de León (Castilla y León), donde se realiza el testaje de los toros propiedad de FEFRICALE Sociedad Genética S.L.U.

Estas empresas vienen seleccionando, a lo largo del año, unos 100 toros genómicos.

Los requisitos zootécnicos y sanitarios que se exigen a los toros que entran en los centros de inseminación son los obligatorios por normativa y los que establecen los propios centros. Estos requisitos están relacionados con:

- La calidad genética de las familias, tanto paterna como materna, de las que proceden los terneros. Para ello, se evalúan genómicamente los terneros para seleccionar aquellos con los mejores valores genómicos combinados.
- La calidad fenotípica, productiva y morfológica de las familias de los mismos.
- La búsqueda de líneas paternas y maternas distintas a las actuales, con el fin de diversificar los productos que se van a ofrecer.
- Evitar enfermedades genéticas y consanguinidad.
- Para la inscripción en el Libro Genealógico de estos toros jóvenes, los centros de inseminación tienen que cumplir la normativa establecida al efecto en el Reglamento del Libro Genealógico de la raza frisona, los cuales son:
  - o Los machos deberán ser descendientes de padres y madres inscritos en la Sección Principal del Libro Genealógico de la raza Frisona española o del país de procedencia del animal o de sus padres.
  - o Aportar prueba de filiación positiva tanto del padre como de la madre.

Los futuros sementales y sus madres se obtienen por varias vías:

- a) Los centros de reproducción reconocidos en el Programa de Cría contratan embriones procedentes de las mejores vacas mundiales y de nuestro propio país. Los terneros obtenidos son objetivo de puesta a prueba y los mejores, según el criterio de cada centro, serán los toros que se consideran en activo, teniendo como referencia lo establecido por CONAFE en cuanto a los criterios de ordenación de los mejores sementales de la raza en función de su mérito genético.
- b) Las terneras que se obtienen de trasplante embrionario se inseminarán, a su vez, con los mejores sementales de la raza a nivel internacional. Estos apareamientos tienen como objetivo el obtener candidatos a toros jóvenes y madres de futuros sementales en un proceso continuado del Programa de Selección.
- c) Se realiza una selección de terneros, propiedad de ganaderos españoles o europeos, que se genotipan a edades muy tempranas, denominados candidatos, y aquellos con una valoración genómica superior y fiabilidad para los caracteres de producción y tipo superior al 0,7, son adquiridos para entrar a formar parte del plantel de toros de éstos.
- d) Para obtener la prueba genética de dichos candidatos con una fiabilidad igual o superior al 0,8 (20 hijas con fenotipo en 10 rebaños), los centros de reproducción pueden realizar un

reparto de dosis seminales entre sus socios criadores de 1.000 dosis, siendo este el número máximo aceptable a efectos del artículo 21.1.g del Reglamento UE 1012/2016.

En estos centros se almacena el semen de los toros que han sido sometidos a pruebas de testaje, constituyendo dicho material el Banco de Germoplasma de la raza en España.

## **Asociaciones y Federaciones autonómicas de CONAFE**

Las Asociaciones y Federaciones autonómicas miembros de CONAFE son las siguientes:

- Asociación Frisona Andaluza (AFA)
- Asociación Frisona Aragonesa (AFRIARA)
- Asociación Frisona Balear (AFB)
- Asociación Frisona de Cantabria (AFCA)
- Asociación Frisona de Castilla-La Mancha (AFRICAMA)
- Asociación Frisona de Madrid (AFRIDEMA)
- Asociación Frisona de Navarra (AFNA)
- Asociación Frisona Extremeña (AFEX)
- Asociación Frisona Valenciana (AFRIVAL)
- Asturiana de Control Lechero - Asociación Frisona (ASCOLAF)
- Federación Frisona Castilla-León (FEFRICALE)
- Federación Frisona de Catalunya (FEFRIC)
- Federación Frisona de Euskadi (EFRIFE)
- Federación Frisona Gallega (FEFRIGA)

Las ganaderías colaboradoras del Programa de Mejora son socias de estas Asociaciones autonómicas o de aquellas de ámbito provincial o comarcal agrupadas en las respectivas Federaciones autonómicas. Todas ellas disponen de los recursos necesarios para la recogida de información destinada al programa de mejora, (salvo AFEX), en lo que se refiere al Control de Rendimiento Lechero Oficial y gestionan la recopilación de información del Libro Genealógico (movimientos de animales), salvo en el caso de AFRIARA, AFRIDEMA, AFRIVAL y AFEX, cuyas ganaderías envían la información a CONAFE directamente.

## **Entidades de control lechero.**

CONAFE se considera, como Asociación u organización de criadores, en virtud del **Real Decreto 663/2023, de 18 de julio, por el que se regula el control del rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina, se establecen las bases reguladoras de las subvenciones al control de rendimiento lechero y se modifican diversos reales decretos en materia agraria**, y, como tal, participa, a través de sus Asociaciones o Federaciones autonómicas (o empresas que gestionen éstas), en las **Entidades de control lechero**. Además, tiene la obligación de constituir la base informática del control de rendimiento lechero oficial para la raza Frisona, con los datos provenientes de las distintas **Entidades de control lechero**.

Las características de la información de Control de Rendimiento lechero de la raza Frisona, como especie bovina lechera, se describen detalladamente en el Real Decreto mencionado anteriormente y en el Manual de Control Lechero del vacuno lechero, elaborado por CONAFE, con la colaboración de los responsables autonómicos de Control Lechero oficial de las CC.AA.

Toda la información se analiza cuantitativa y cualitativamente, se procesa, se integra en la Base de Datos y se pone a disposición de los diversos interesados del sector.

Las **Entidades de Control Lechero** y la Asociación o Federación autonómica integrada en su composición son:

CC.AA. / ENTIDAD DE CONTROL LECHERO	ASOCIACIÓN/FEDERACIÓN AUTONÓMICA (EMPRESA GESTORA)
Andalucía / FARALAND	AFA
Islas Baleares / IRFAP	AFB
Cataluña / FEFRIC	FEFRIC
Comunidad Valenciana / AFRIVAL	AFRIVAL
Comunidad de Madrid / AGCLEMA	AFRIDEMA
Galicia / Africor Coruña, Africor Lugo, Africor Pontevedra	FEFRIGA
Cantabria / AFCA	AFCA
Castilla y León / UAGCYL	FEFRICALE
Castilla – La Mancha / AFRICAMA	AFRICAMA
Comunidad Foral de Navarra y La Rioja / AFNA	AFNA
Aragón / AILA	AFRIARA
Principado de Asturias / ASCOL	ASCOLAF / ASCOL, S.C.
País Vasco / ASGAFAL, BIFE, GIFE	EFRIFE

## **Departamento de Morfología de CONAFE.**

CONAFE, dispone de un Departamento de Morfología compuesto por técnicos formados específicamente para realizar la calificación morfológica en las ganaderías inscritas en el Libro Genealógico.

Obtienen información de todos los caracteres morfológicos de los animales siguiendo las pautas del **prototipo racial** que se incluye en el presente Programa de Cría. La información que aporta la calificación morfológica se integra en la Base de Datos de la Confederación para su utilización en las Evaluaciones Genéticas.

## **Departamento de TIC de CONAFE.**

CONAFE, dispone de un Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicación compuesto por técnicos informáticos que realizan el mantenimiento de las bases de datos y desarrollan el software necesario para la gestión de la información desde que se genera en las ganaderías hasta que se publican los resultados de las evaluaciones genéticas.

## **Centro cualificado de genética: Departamento Técnico de CONAFE.**

El Departamento Técnico de CONAFE es el centro cualificado de genética en el marco del Programa de Mejora de la raza frisona para llevar a cabo las valoraciones genéticas, siendo el encargado de dar el aval técnico a este programa.

El Departamento Técnico de CONAFE está compuesto en la actualidad por personal especializado en Mejora Genética Animal (4 Doctores en la materia), entre los cuales está el Responsable del Programa de Cría, que es el Director del Departamento Técnico:

El personal técnico en materia de genética está apoyado por el Departamento de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), con especialistas en informática y comunicación pertenecientes a la estructura de la Confederación.

### **3.3.2. ETAPAS DEL PROGRAMA DE CRÍA Y SU CRONOLOGÍA.**

Anualmente y de forma continuada se está desarrollando el Programa de Cría con las modificaciones necesarias que surgen en cada momento, en función de los cambios en los modelos productivos. En el transcurso de cada año, las partes integrantes del desarrollo de Programa de Cría llevan a cabo las funciones propias, de las que son responsables. Las etapas a considerar serían las siguientes:

#### **3.3.2.1. Obtención de información fenotípica.**

En esta etapa participan las ganaderías colaboradoras, las Entidades de control lechero, las AA/FF autonómicas de CONAFE, el Departamento de Morfología de CONAFE y del Departamento TIC de CONAFE.

Además, en determinados caracteres, como los de Salud Podal, participan en la recogida de la información los profesionales de la podología de las ganaderías, con la supervisión del Departamento Técnico y el apoyo del Departamento TIC de CONAFE.

La información fenotípica recogida es la descrita en los siguientes anexos al presente documento.

- Anexo II. Manual de Control Lechero, si bien se respetará en todo momento lo dispuesto en el *Real Decreto 663/2023, de 18 de julio, por el que se regula el control del rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina, se establecen las bases reguladoras de las subvenciones al control de rendimiento lechero y se modifican diversos reales decretos en materia agraria*, así como los principios generales que emanen de ICAR.
- Anexo III. Sistema de Calificación Morfológica

Las pruebas de control de rendimientos para todos los caracteres respetarán lo establecido en la parte 1 y 2 del anexo III del Reglamento (UE) 2016/1012. Se efectuarán en las explotaciones y consistirán en pruebas individuales de los propios animales reproductores, así como de los reproductores basadas en sus descendientes, hermanos o colaterales.

#### **3.3.2.2. Cálculo de evaluaciones genéticas.**

Los datos fenotípicos relativos a cualquier carácter contemplado en este programa de cría, solamente se incluirán en la evaluación genética si dichos datos han sido generados sobre el sistema de registro descrito en el apartado anterior, que garantizará que pueda realizarse una estimación fiable de los valores genéticos correspondientes a esos caracteres/criterios.

Los métodos de evaluación genética que se emplean respetan los requisitos establecidos en la parte 1 del Anexo III del Reglamento (UE) 2016/1012

El Centro cualificado de genética de CONAFE se ocupa de realizar la **Evaluación genética nacional**.

CONAFE realiza dos evaluaciones genéticas nacionales al año (Junio y Noviembre, aproximadamente), de toda la población que configura la Base de Datos, tanto de animales vivos como muertos, a partir del control sistemático de las producciones obtenido a través del Control Lechero Oficial, de otra información de caracteres funcionales (salud), de las aptitudes funcionales de la calificación morfológica y de genealogías, informaciones válidas para determinar el valor genético de cada animal.

Las evaluaciones genéticas nacionales del vacuno frisón español son calculadas íntegramente en CONAFE, mediante el método BLUP Modelo Animal, que garantiza la máxima probabilidad de evaluar y ordenar los toros de forma correcta. Estas evaluaciones se describen en el *Anexo IV. Metodología de las evaluaciones genéticas* del presente documento.

En cualquier caso, los métodos de evaluación genética que se emplean respetan los requisitos establecidos en la parte 1 del Anexo III del Reglamento (UE) 2016/1012.

### 3.3.2.3. Evaluaciones genómicas.

Desde finales de 2007 es posible conocer a un precio asequible la información que hay en unas 50.000 posiciones de ADN de las vacas y toros. La selección genómica consiste en utilizar esa información como datos adicionales para predecir los valores genéticos de los animales y, en función de esos valores genéticos “mejorados”, tomar las decisiones de selección. La ventaja principal es que la información sobre el ADN se puede tener en el momento del nacimiento del animal, a partir de una muestra sangre.

En España, CONAFE, el grupo de investigación INIA-UPM y los centros de inseminación españoles acordaron un plan para la puesta en marcha de las evaluaciones genómicas con el apoyo económico de la entonces Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino (MARM), a través del Laboratorio Central de Veterinaria de Algete.

A partir de los genotipos de estos toros y de sus pruebas se cuenta con la colaboración del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias para obtener unas ecuaciones de predicción para estimar el valor genómico directo de los animales a partir de la información de los SNP. Posteriormente se integran en las evaluaciones genéticas oficiales actuales basadas en datos fenotípicos y genealogías.

Actualmente las fiabilidades de las pruebas genómicas, incorporando también la información de los índices de los padres, está en torno a un 60-70%. Esto es mucho más que lo que se tenía hasta ahora con los índices de pedigrí (30%), pero muy inferior a lo que se exige para usar un toro masivamente (80-90%). En este momento es una herramienta muy interesante para los Centros de Inseminación Artificial y para los ganaderos que quieran acceder al mercado de madres de sementales.

Es importante señalar que la implementación de la *Selección Genómica* no supone que pierdan interés las pruebas de progenie, la recogida de datos de control de rendimiento lechero y de genealogías, que deberán mantenerse para poder calcular índices genéticos con fiabilidades altas, para cuya obtención son imprescindibles, además de para poder reestimar las ecuaciones de predicción de las pruebas genómicas cada cierto tiempo, en función de un número cada vez mayor de toros.

Para la realización de las pruebas genómicas de los individuos de la raza frisona es necesaria la recogida de muestra biológica de los animales a evaluar para que sean analizados en el laboratorio de análisis genético designado por CONAFE. La recogida de muestra se describe en la página web CONAFE: ver documento de instrucciones en el apartado del Servicio Genómico: [http://www.conafe.com/VisorDocs.aspx?pdf=genomico\\_instrucciones.pdf](http://www.conafe.com/VisorDocs.aspx?pdf=genomico_instrucciones.pdf)

Una vez recibidos los genotipos de los animales a evaluar, se incorporan a la base de datos de CONAFE y se procede a calcular las evaluaciones genómicas, cuya metodología se describe en el *Anexo V. Metodología de evaluación genómica en el vacuno frisón español* del presente documento.

### 3.3.2.4. Evaluaciones genéticas de caracteres de salud

Actualmente se es consciente de la necesidad de mejorar la resistencia de los animales a las enfermedades que contribuiría a un mayor bienestar de los mismos, a una mayor rentabilidad de las ganaderías y a un menor uso de medicamentos. Por ello, CONAFE inició un programa de recogida de información de caracteres de salud en 2011, empezando por la relativa a las enfermedades de salud podal. En noviembre de 2018, se publican por vez primera las evaluaciones de estos caracteres, proceso que se describe en el *Anexo VI. Evaluaciones genéticas de salud podal* del presente documento.

Con respecto a otras patologías se ha comenzado la recogida de datos de salud, en el llamado programa I-SA, las cuales se describen en el *Anexo VII. Recogida de información sobre salud*

*animal* y en cuya recogida participan las ganaderías colaboradoras y cuyos propietarios se encargan de realizarla, que voluntariamente se integran en el proyecto con el apoyo de las Asociaciones/Federaciones autonómicas de CONAFE.

### 3.3.2.5. Evaluaciones internacionales MACE de INTERBULL.

CONAFE aporta la información necesaria a INTERBULL para que esta organización calcule las **Evaluaciones genéticas y genómicas internacionales** y distribuya las pruebas MACE (Multiple Across Country Evaluation).

INTERBULL, con toda la información recibida de los países adheridos al programa, estima cómo pueden compararse los toros de otros países sin prueba española con los toros que sí tienen prueba en España. Las pruebas MACE hacen posible esta comparación expresando la información de las pruebas de otros países en la escala del Catálogo de Sementales de CONAFE.

Para calcular las evaluaciones internacionales, INTERBULL recibe las valoraciones de los toros de cada país, y mediante el método MACE obtiene todos los toros en las escalas de cada uno de los países participantes. INTERBULL calcula y distribuye las pruebas MACE tres veces al año, en enero, abril y agosto.

Las listas de mejores toros se establecen según el ICO, que es el índice de mérito genético global oficial de CONAFE, y según requisitos de fiabilidad. Otros toros no incluidos en las listas de mejores toros se pueden consultar en: <http://www.conafe.com/evaluacion/ibull.htm>

Con los mejores toros se publica un Catálogo Internacional de Sementales basado en las pruebas publicadas en el Catálogo de Sementales Nacional y las Pruebas MACE de producción, tipo, recuento de células somáticas, longevidad funcional y días abiertos, que son oficiales en España para los toros sin prueba en nuestro país para estos caracteres.

En la columna Tipo de Prueba, se indica con una "M" cuando es una prueba MACE.

En longevidad, las pruebas de los toros sin prueba nacional se calculan combinando las pruebas MACE de longevidad y las pruebas MACE de miembros y aplomos, profundidad de ubre y RCS.

Se indica con la letra "M"= MACE, "I"= sólo indirecta y "F"= prueba faltante.

### 3.3.2.6. Clasificación de los toros.

Los toros se clasifican según el percentil al que pertenecen según el valor de su ICO:

Clasificación del toro	Percentil de ICO
MUY MEJORADOR	Dentro del 95%
MEJORADOR	Entre el 95% y el 90%
POCO MEJORADOR	Entre el 90% y el 70%
MUY POCO MEJORADOR	Por debajo del 70%

### 3.3.2.7. Publicación de resultados.

Los resultados de las evaluaciones genéticas y genómicas nacionales e internacionales se publican con la periodicidad establecida, según los requisitos establecidos en el *Anexo VIII. Requisitos de publicación de las pruebas* del presente documento.

### **3.3.3. ACTUACIONES PREVISTAS PARA EVITAR LA CONSANGUINIDAD, DERIVA GENÉTICA, PÉRDIDA DE VARIABILIDAD GENÉTICA, PÉRDIDA DE EFECTIVOS O PÉRDIDA DE CARACTERES PRODUCTIVOS.**

La pérdida de efectivos y la deriva genética son problemas de importancia en poblaciones de razas con pocos efectivos, que no es el caso de la población de la raza que nos ocupa, por lo que no se han implementado medidas para hacer frente a los mismos. Sin embargo, la consanguinidad y la pérdida de variabilidad genética es un problema que sí afecta a la raza Holstein, ya que, aunque tiene una población numerosa, el gran progreso genético de las últimas décadas ha llevado aparejado un aumento de la consanguinidad y a una reducción de la variabilidad genética, que han dado lugar a consecuencias negativas, como la reducción de la capacidad de producción y, sobre todo, el deterioro de los caracteres funcionales (fertilidad, resistencia a enfermedades, longevidad y otros). A largo plazo, esto podría conllevar una pérdida de la variabilidad genética y comprometer la selección futura de la raza. A más corto plazo puede favorecer el aumento de la frecuencia de genes recesivos de efecto no deseable por el uso masivo de determinados toros portadores antes de que sea identificado el gen no deseado.

A diferencia de los esquemas de otras razas, la dificultad en el vacuno lechero Holstein es que las decisiones de selección más trascendentes no están centralizadas en una organización, sino que cada participante, ya sea centro de inseminación artificial o ganadero particular, toma sus propias decisiones de selección y CONAFE tan solo puede suministrarles información para que éstas vayan en la dirección correcta. Un inconveniente añadido es que el 50% del semen de toros Holstein utilizado en España es de importación y, por lo tanto, muchas de las decisiones que afectan a la raza no son tomadas en nuestro país.

Para ayudar al ganadero a controlar el nivel de consanguinidad medio de su rebaño y la consanguinidad de cada uno de sus animales, CONAFE calcula el coeficiente de consanguinidad de todos los animales y se informa al ganadero sobre ellos en informes impresos dos veces al año, conjuntamente con los resultados de la evaluación genética del rebaño. En estos informes también se muestra la evolución de la consanguinidad del rebaño y algunos otros parámetros de interés. Con ello, el ganadero puede analizar el resultado de sus decisiones de selección y valorar si debe variarlas. Para ello es importante la comparación que se le ofrece con los ganaderos de su autonomía y con el total de ganaderos de CONAFE.

Asimismo, a través del servicio web SINBAD, CONAFE pone a disposición de sus ganaderos el cálculo de coeficientes de consanguinidad para acoplamientos, así como la posibilidad de obtener estadísticas de la consanguinidad media de las ganaderías y los toros que mayor porcentaje de genes aportan a la ganadería.

CONAFE también ofrece a sus ganaderos la posibilidad de descargar los índices genéticos y genealogías relativos a su explotación, para ser integrados en cualquiera de los programas de acoplamiento que funcionan en el mercado, que son una herramienta para la toma de decisiones de selección y de control de consanguinidad.

Por último y no menos importante, desde 2011 se ha desarrollado el programa de acoplamientos, CONAFEMAT, programa de acoplamientos vía web que permite a los ganaderos disponer de este servicio de forma independiente de cualquier casa comercial, ya que los objetivos de éstas no tienen por qué coincidir con las necesidades de los ganaderos. De esta manera, CONAFE aporta información objetiva a los ganaderos sobre sus posibles acoplamientos.

En los próximos años se va a trabajar en una nueva vía para abordar tanto los problemas asociados a la consanguinidad como a la pérdida de la variabilidad genética, ya que hasta ahora las medidas de parentesco han estado basadas en la información genealógica, que proporciona la fracción esperada de genes que dos individuos comparten. La generalización del genotipado con los nuevos chips de miles de SNP permitirá calcular el parentesco genómico, que serán medidas más exactas de los genes que dos individuos comparten. De igual manera, se podrá calcular la consanguinidad genómica. Estas nuevas medidas no estarán afectadas por los

posibles errores en las genealogías registradas y, además, permite determinar la genealogía correcta con bastante fiabilidad de aquellos animales de genealogía desconocida. Además, se podrá analizar si hay partes del genoma que contribuyen más a los efectos negativos de la consanguinidad. Por todo ello, se podrá disponer de nuevas herramientas para reducir el incremento de consanguinidad e incluso para detectar y eliminar más tempranamente los genes recesivos de efecto no deseado.

Finalmente, también se realizan actuaciones de conservación ex situ, dado que los centros tienen colecciones con material de los toros que ponen en prueba. Estas actuaciones se complementan con el envío de material genético de la raza bovina frisona al Banco Nacional de Germoplasma. En este sentido, se firmó en 2018 el Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Confederación de Asociaciones de Frisona Española, para el depósito y custodia de material genético de animales de razas puras, consignado en el Banco Nacional de Germoplasma Animal, para cuyo cumplimiento se obtuvieron los consentimientos de cesión de material reproductivo del CENSYRA de Badajoz, Centro de Transferencia Agroalimentaria de Movera, ABEREKIN, S.A., ASCOLAF, FEFRICALE y XENÉTICA FONTAO, S.A.

### **3.4. OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS GANADEROS COLABORADORES DEL PROGRAMA.**

#### **3.4.1. OBLIGACIONES**

Las ganaderías colaboradoras, sin perjuicio de las normativas vigentes en materia sanitaria, de comercialización y ordenación, a efectos del Programa de cría deben cumplir lo establecido en la siguiente normativa oficial:

- *Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas zootécnicas aplicables a los animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo 45/2019.*
- En la medida en que sea necesario para la realización de controles oficiales u otras tareas oficiales, dar a las autoridades competentes, cuando estas lo soliciten, acceso necesario a sus equipos, instalaciones, animales y todo aquello previsto en el artículo 46 del Reglamento 2016/1012.
- *Real Decreto 663/2023, de 18 de julio, por el que se regula el control del rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina, se establecen las bases reguladoras de las subvenciones al control de rendimiento lechero y se modifican diversos reales decretos en materia agraria.*

#### **3.4.2. DERECHOS**

Las ganaderías colaboradoras tienen una serie de derechos establecidos en el Artículo 13 del *REGLAMENTO (UE) 2016/1012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2016 relativo a las condiciones zootécnicas y genealógicas para la cría, el comercio y la entrada en la Unión de animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, y por el que se modifican el Reglamento (UE) nº 652/2014 y las Directivas 89/608/CEE y 90/425/CEE del Consejo y se derogan determinados actos en el ámbito de la cría animal («Reglamento sobre cría animal»)* y, a cambio de su participación en el Programa de Mejora y del pago de las correspondientes cuotas arriba mencionadas, reciben:

- todos los servicios del Libro Genealógico y del Control lechero, tales como la documentación de los animales inscritos; en particular, los certificados zootécnicos expedidos de acuerdo al REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2017/717 DE LA COMISIÓN de 10 de abril de 2017 por el que se establecen disposiciones de aplicación del Reglamento (UE) 2016/1012 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los modelos de formularios de certificados zootécnicos para los animales reproductores y su material reproductivo.

- la calificación morfológica de sus animales,
- los informes de índices genéticos, los informes relativos al control lechero, el catálogo de sementales,
- las distintas publicaciones de CONAFE,
- asesoramiento en cuanto al uso de las herramientas desarrolladas por CONAFE (SINBAD, CONAFEMAT, Servicio de Evaluación Genómica y otras).

Además, todas aquellas ganaderías colaboradoras que estén implicadas en los diferentes programas de testaje, reciben una serie de beneficios establecidos en los contratos con estas empresas.

### **3.5. DIFUSIÓN DE LA MEJORA Y USO SOSTENIBLE DE LA RAZA.**

CONAFE presentó en 2011 el Programa de Difusión de la mejora de la raza Frisona, habiendo sido aprobado mediante Resolución de 13 de Julio de 2011 de la Dirección General de Recursos Agrícolas y Ganaderos.

En este Plan se expuso detalladamente como actúa CONAFE en la divulgación de la mejora genética a través de los medios de comunicación propios de que dispone, tanto a nivel nacional como internacional.

Las actuaciones del Programa de Difusión de la Mejora de la raza Frisona Española se resumen en las siguientes:

- Asesoramiento técnico a ganaderías.
- Formación a los ganaderos.
- Publicaciones y programas de divulgación de la raza y de sus productos y utilidades.
- Organización de certámenes de la raza.
- Promoción de herramientas de selección.

### **3.6. MEJORA DE LA RAZA A NIVEL GANADERÍA.**

- a) La principal vía de mejora de la raza es la selección de sementales de alto mérito genético. Para ello los ganaderos de frisón disponen del Catálogo de Sementales de CONAFE y del Catálogo Internacional, que incluye las pruebas MACE para los toros extranjeros sin prueba en España. Las pruebas MACE, en las que participa CONAFE, permiten disponer de una estima del mérito genético en España de sementales que todavía no tienen hijas aquí. Además, en la web de CONAFE es posible consultar la prueba MACE de cualquier toro del mundo, aunque no se haya incluido en el catálogo Internacional, que es una selección de los mejores en base a criterios aprobados por la Junta de Gobierno de CONAFE.
- b) CONAFE recomienda el uso de toros de inseminación artificial considerados MEJORADORES; es decir, con un ICO situado por encima del percentil 90.
- c) Independientemente de las decisiones particulares de cada ganadero, los centros de inseminación artificial españoles que participan, fomentan el uso del semen de calidad, procedente de toros de su propiedad, entre sus socios ganaderos.
- d) Cada ganadero de CONAFE recibe un informe con los índices genéticos de sus hembras, tanto de las que ya tienen datos propios como de aquellas que solo disponen de la información de sus ancestros. Esta información ayuda a seleccionar las reproductoras de la explotación. En el informe también se incluye la evolución del mérito genético del rebaño para los distintos caracteres evaluados, la media de sus vacas vivas y la evolución del mérito genético y la media de las vacas vivas de su autonomía y del total de ganaderías de CONAFE.

- e) Por otra parte, aquellos ganaderos con acceso a Internet, pueden consultar cualquier información de su ganadería existente en la base de datos de CONAFE a través del servicio SINBAD y utilizar el programa de acoplamiento CONAFEMAT.
- f) El Servicio de Evaluación Genómica de CONAFE, utilizado en conjunto con el programa de acoplamiento CONAFEMAT, permite al ganadero tomar las decisiones de cría y de primera inseminación de las terneras nacidas en la ganadería, para hacer que el progreso genético sea el adecuado y para minimizar los efectos negativos de la consanguinidad.

### 3.7. OTROS BENEFICIOS ECONÓMICOS DEL PROGRAMA DE SELECCIÓN.

En España, el sector ganadero de vacuno de leche ha sufrido, en la década de los noventa, una fuerte reestructuración debido principalmente a la aplicación rigurosa del sistema de cuota láctea acordado por la Unión Europea, lo que causó el abandono de muchas ganaderías de vacuno de leche no competitivas. Pero el proceso de reducción del número de ganaderos ha continuado en el nuevo siglo. Las circunstancias del sector van a exigir cada vez más una mejora de la eficacia de todas las facetas de las ganaderías de vacuno de leche. Junto a otros factores de producción, como la sanidad, la nutrición y la reproducción, la selección eficiente de los reproductores es un factor importante en la modernización del sistema de producción y la mejora de la competitividad del sector ganadero. Para que esto siga siendo una realidad, CONAFE va redefiniendo los objetivos y criterios de selección y poniendo a punto evaluaciones genéticas para nuevos caracteres.

Desde CONAFE se potencia el desarrollo y la aplicación de un programa de mejora genética cuyo objetivo sea lograr que las **ganaderías sean más competitivas en las futuras condiciones económicas del mercado**. Además, la organización necesaria para producir genética propia lleva aparejada otras utilidades no menos importantes como son los servicios de información al ganadero (control lechero, calificación morfológica, informes de Índices genéticos) lo que constituye un factor importante en la mejora de la gestión de las ganaderías.

Sin entrar en una valoración numérica del beneficio económico que conlleva estar implicado directamente en un programa de mejora, también se benefician del progreso del nivel genético aquellos otros que están implicados indirectamente en virtud del funcionamiento del mercado.

Las tendencias genéticas de algunos caracteres que influyen económicamente en la cabaña del ganado frisón y en sus ganaderías se pueden observar en el *Anexo IX. Nivel genético medio por año de nacimiento de las vacas nacidas en España para los caracteres de interés en la raza Frisona Española*.

### 3.8. CONCLUSIONES.

- a. La mejora genética en las ganaderías de CONAFE se traduce en un beneficio económico anual, por el progreso genético en los caracteres de producción, de tipo y funcionales.
- b. En la actualidad la mejora de las producciones del vacuno de leche es tan solo un aspecto de la mejora de la rentabilidad de las ganaderías. Por ello CONAFE puso en marcha en 2003 programas para la mejora genética de la Longevidad y de la Mamitis y, en 2005, para Fertilidad, mediante las correspondientes evaluaciones genéticas de recuento de células somáticas, longevidad funcional y días abiertos, respectivamente. Con posterioridad, se incluyeron los caracteres de velocidad de ordeño (2009), facilidad de parto (2016) y el índice de Salud Podal (2018). Todos estos caracteres han ido incorporándose al ICO, al principio con un peso menor e incrementándose después hasta el punto de superar el peso de los caracteres funcionales a los productivos.
- c. La selección por estas características ya ha empezado a dar sus resultados, ya que se ha frenado el aumento del nivel genético de recuento de células somáticas. En los otros caracteres las heredabilidades son menores y las fiabilidades de las pruebas también, por lo que el proceso de mejora es más lento y los resultados se podrán ver en un futuro próximo.

Adicionalmente, debe tenerse presente que la mejora genética de la raza Frisona no solo repercute en las ganaderías de CONAFE sino también en todas las ganaderías de vacuno de leche frisón en España.

- d. Por otra parte, el apoyo imprescindible de CONAFE a los programas de testaje españoles ha contribuido a que éstos se desarrollen y cubran una importante cuota del mercado del semen, siendo un factor determinante en la disminución de los precios del semen en nuestro país y en una menor dependencia de las importaciones.
- e. La organización necesaria para producir genética propia lleva aparejada otras utilidades no menos importantes como servicios de información y formación al ganadero (control lechero, calificación morfológica, informes de índices genéticos, revista Frisona Española) lo que es un factor importante en la mejora de la gestión de las ganaderías.
- f. Además, CONAFE también contribuye a través de sus publicaciones en papel y en internet, de la celebración de simposios y de Escuelas de Jueces, a la mejora del manejo y gestión de las ganaderías, para la mejora de la rentabilidad de estas ganaderías.

### **3.9. COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA DE MEJORA**

#### **3.9.1. GESTIÓN DE LAS DECISIONES DEL PROGRAMA DE MEJORA.**

La gestión de las decisiones del Programa de Mejora del ganado vacuno frisón español tiene el siguiente funcionamiento:

- La Junta de Gobierno de la Confederación integrada por los representantes de las Asociaciones Autonómicas integradas en CONAFE, que se reúne al menos 3 veces al año, en la cual se aprueban las directrices del Programa de Cría de la raza frisona, que se han propuesto, a su vez, por el Comité de Secretarios Técnicos de CONAFE y por la Mesa de Acuerdos.
- El Comité de Secretarios Técnicos de CONAFE, compuesto por los secretarios ejecutivos de las Asociaciones/Federaciones autonómicas de CONAFE y personal del Departamento Técnico, Departamento de TIC, Departamento de Morfología y la Dirección de CONAFE que se reúne al menos una vez al trimestre, en el cual se discuten los temas técnicos del Programa de Cría y que eleva sus propuestas a la Junta de Gobierno.
- La Mesa de Acuerdos, formada por los Programas de Testaje españoles y CONAFE, a través de integrantes del Departamento Técnico y Dirección de la misma. A las reuniones de la misma, que se producen al menos dos veces al año, también puede invitarse a personas provenientes de centros de investigación nacionales.

Con este funcionamiento se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- a. Aprobación de las modificaciones técnicas a propuesta del Departamento Técnico.
- b. Seguimiento técnico de las evaluaciones genéticas.
- c. Estudio y resolución de los problemas técnicos que se presenten durante el desarrollo del Programa.

#### **3.9.2. COMISIÓN GESTORA DEL PROGRAMA DE MEJORA.**

La gestión de las decisiones del Programa de Mejora del ganado vacuno frisón español tiene el siguiente funcionamiento:

- La Junta de Gobierno de la Confederación integrada por los representantes de las Asociaciones Autonómicas integradas en CONAFE, que se reúne al menos 3 veces al año, en la cual se aprueban las directrices del Programa de Cría de la raza frisona, que se han propuesto, a su vez, por el Comité de Secretarios Técnicos de CONAFE y por la Mesa de Acuerdos.

A una de las reuniones anuales será convocado el inspector de la raza.

- El Comité de Secretarios Técnicos de CONAFE, compuesto por los secretarios ejecutivos de las Asociaciones/Federaciones autonómicas de CONAFE y personal del Departamento Técnico, Departamento de TIC, Departamento de Morfología y la Dirección de CONAFE que se reúne al menos una vez al trimestre, en el cual se discuten los temas técnicos del Programa de Cría y que eleva sus propuestas a la Junta de Gobierno.
- La Mesa de Acuerdos, formada por los Programas de Testaje españoles y CONAFE, a través de integrantes del Departamento Técnico y Dirección de la misma. A las reuniones de la misma, que se producen al menos dos veces al año, también puede invitarse a personas provenientes de centros de investigación nacionales.

Con este funcionamiento se pretende cumplir con los siguientes objetivos:

- a. Aprobación de las modificaciones técnicas a propuesta del Departamento Técnico.
- b. Seguimiento técnico de las evaluaciones genéticas.
- c. Estudio y resolución de los problemas técnicos que se presenten durante el desarrollo del Programa.
- d. Seguimiento de los resultados del Programa de Cría.

## **ANEXO II. MANUAL DE CONTROL LECHERO DEL VACUNO LECHERO.**

(Agosto 2023)

El presente Manual de Control Lechero de vacuno lechero ha sido elaborado gracias a la colaboración de las organizaciones responsables de la realización del Control Lechero en campo, de las Entidades de control lechero y de las Asociaciones/Federaciones autonómicas integradas en CONAFE, bajo la coordinación de CONAFE.

Las pruebas de control de rendimientos para todos los caracteres respetarán lo establecido en la parte 1 y 2 del anexo III del Reglamento (UE) 2016/1012. Se efectuarán en las explotaciones y consistirán en pruebas individuales de los propios animales

Los sistemas utilizados para generar, registrar, comunicar y utilizar los resultados de las pruebas de control de rendimientos se describen a continuación. Únicamente podrán emplearse en la evaluación genética los caracteres registrados conforme lo descrito en el presente apartado.

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. PRESENTACIÓN DEL CONTROL DEL RENDIMIENTO LECHERO**

El Control de Rendimiento Lechero comprende una serie de operaciones, que se describirán en el presente Manual, que siguen las líneas de las recomendaciones internacionales establecidas por el ICAR, destinadas a aportar a los ganaderos y a los Programas de Cría informaciones objetivas, no sesgadas y de una precisión suficiente, acerca de caracteres tanto productivos como no productivos de los animales en producción.

Los objetivos principales del Control de Rendimiento Lechero se resumen en los siguientes:

- proporcionar datos utilizables para el cálculo de índices genéticos para los Programas de Cría;
- proporcionar al ganadero información para la toma de decisiones y para el control de la producción, del manejo, de la alimentación y de la selección de reproductores de su explotación.

El Control de Rendimiento Lechero tiene un valor añadido para el ganadero que es, sin duda alguna, el esfuerzo que las organizaciones implicadas realizan en la visita mensual a las ganaderías, en las cuales los técnicos recogen una amplia información, que una vez elaborada, reflejará en la medida de lo posible la realidad productiva de las ganaderías sometidas a control y mejorar la eficacia productiva de los animales de las mismas.

Por último, indicar que el Control de Rendimiento Lechero da como resultado documentos oficiales de las producciones de los animales inscritos en los Libros Genealógicos, base para la justificación ante los organismos oficiales de resultados obtenidos a la hora de optar a las ayudas oficiales.

#### **1.2. ENFOQUE DE UNIFICACIÓN DE METODOLOGÍA DE CONTROL Y DE TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN**

El Control de Rendimiento Lechero debe apoyarse en protocolos de control unificados, que sean los aplicados por las diferentes organizaciones responsables en nuestro país, dado que uno de sus fines es la certificación de las lactaciones de los animales controlados.

### **2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

#### **2.1. OBJETO**

El objeto del presente Manual es la definición de las modalidades de control de rendimientos en vacuno lechero frisón, de la información a obtener en las ganaderías y en los laboratorios analítica de control lechero y de los procedimientos de recopilación y tratamiento de dicha información.

El objeto del presente Manual es el de recopilar bajo un mismo documento todas las reglas y normas complementarias a la legislación básica, que ayuden a la mejor comprensión y desarrollo de las mismas y, al mismo tiempo, hagan más útiles las modalidades del control de rendimiento en el ganado vacuno lechero, la información a recoger en las ganaderías y los procesos de recopilación y tratamiento de dicha información.

## **2.2. CAMPO DE APLICACIÓN**

Los procedimientos descritos en este Manual se aplicarán en el Programa de Control de Rendimiento Lechero de la especie bovina raza frisona, desarrollado en cada Comunidad Autónoma por las Entidades de control lechero o asociaciones responsables del mismo.

## **2.3. NORMATIVA BÁSICA**

Las normas oficiales de obligado cumplimiento para la realización del Control de Rendimiento Lechero en el vacuno, en cuanto a la raza frisona, en nuestro país, son las siguientes:

- *Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero, por el que se establecen las normas zootécnicas aplicables a los animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, se actualiza el Programa nacional de conservación, mejora y fomento de las razas ganaderas y se modifican los Reales Decretos 558/2001, de 25 de mayo; 1316/1992, de 30 de octubre; 1438/1992, de 27 de noviembre; y 1625/2011, de 14 de noviembre.*
- *REGLAMENTO (UE) 2016/1012 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 8 de junio de 2016 relativo a las condiciones zootécnicas y genealógicas para la cría, el comercio y la entrada en la Unión de animales reproductores de raza pura, porcinos reproductores híbridos y su material reproductivo, y por el que se modifican el Reglamento (UE) n.º 652/2014 y las Directivas 89/608/CEE y 90/425/CEE del Consejo y se derogan determinados actos en el ámbito de la cría animal («Reglamento sobre cría animal»)*
- *Real Decreto 663/2023, de 18 de julio, por el que se regula el control del rendimiento lechero para la evaluación genética en las especies bovina, ovina y caprina, se establecen las bases reguladoras de las subvenciones al control de rendimiento lechero y se modifican diversos reales decretos en materia agraria. (BOE nº 172, de 20 de julio de 2023)*
- *Real Decreto 787/2023, de 17 de octubre, por el que se dictan disposiciones para regular el sistema de trazabilidad, identificación y registro de determinadas especies de animales terrestres en cautividad.*
- *Resolución de 31 de octubre de 2024, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, por la que se publican las recomendaciones del Comité Internacional para el Control del Rendimiento Animal, de acuerdo con las instrucciones de aplicación de las mismas establecidas por la Comisión Nacional de Control Lechero.*

Las recomendaciones internacionales que han de seguirse son las publicadas periódicamente por el ICAR, el Comité internacional para el control del rendimiento animal, cuya última actualización se puede consultar en la página web de este organismo, [www.icar.org](http://www.icar.org), en el apartado *Guidelines*.

## **3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES**

### **Control del Rendimiento Lechero (Control Lechero):**

Conjunto de actuaciones destinadas a comprobar sistemáticamente las producciones y otras aptitudes funcionales de las hembras reproductoras lecheras, para la determinación del valor genético y los méritos u otras capacidades de los animales, todo ello en el marco de un programa de cría aprobado oficialmente para la raza y de acuerdo a los requisitos establecidos en el capítulo V del Reglamento (UE) n.º 2016/1012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2016, en el Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero, y en este real decreto. Dichas actuaciones se llevarán a cabo en las diferentes razas, bien por las entidades de control lechero autorizadas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 27.2 del Reglamento (UE)

n.º 2016/1012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2016, o bien por las propias asociaciones u organizaciones de criadores de la raza.

## **International Committee for Animal Recording (ICAR):**

Comité Internacional para el Control del Rendimiento Animal, que establece los procedimientos normalizados internacionales sobre comprobación de rendimientos de las especies ganaderas, a los que se deberá ajustar la presente normativa.

## **Entidad de Control Lechero (ECL):**

Toda persona física o jurídica autorizada por la autoridad competente de una o varias comunidades autónomas para la realización como terceros del control de rendimiento lechero en sus respectivos territorios, de acuerdo al artículo 27.1 a) del Reglamento (UE) n.º 2016/1012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2016. Dicha autorización no será requerida si el tercero designado en cuestión es un organismo público sometido al control de las autoridades competentes, tal y como establece el art. 27.2 del Reglamento (UE) n.º 2016/1012.

## **Controlador Autorizado (Controlador):**

Personal cualificado nombrado por las entidades de control lechero o por las asociaciones u organizaciones de criadores, responsable de la ejecución de las tareas de control de rendimiento lechero.

## **Explotación:**

Se considera válida para el ganado bovino, la definición de explotación contemplada en el artículo 2a) del Real Decreto 479/2004, de 26 de marzo, por el que se establece y regula el Registro general de explotaciones ganaderas, siempre que los animales estén destinados a la producción láctea y estén ubicados en un mismo lugar geográfico. Conjunto de hembras bovinas, en ordeño o secas, alojadas o manejadas en el mismo lugar, en condiciones de manejo semejantes.

## **Laboratorio de Control Lechero (Laboratorio):**

Laboratorio público o privado con los medios e infraestructura adecuados para llevar a cabo los análisis de caracteres cualitativos del control de rendimiento lechero, de acuerdo con lo establecido en los artículos 7 y 13 del RD 663/2023.

## **Lactación finalizada y válida**

Lactación calculada a partir del conjunto de datos normalizados obtenidos del Control de Rendimiento Lechero de una hembra inscrita en el Libro Genealógico, de acuerdo a lo establecido en el RD 663/2023 y cuya información será válida para incorporar al Programa de Cría.

## **Lactación para la territorialización:**

A los efectos de la territorialización de las subvenciones previstas en el RD 663/2023, aquella lactación cuya información de producción y, en su caso, de composición, haya sido incorporada por vez primera durante el año tomado como referencia a la evaluación genética de los animales contemplada en el programa de cría aprobado oficialmente para la raza. Dicha lactación deberá haber sido calculada a partir de los datos obtenidos del control de rendimiento lechero de una hembra inscrita en el libro genealógico de una raza reconocida en el Catálogo Oficial de Razas de Ganado de España

## **Autoridad competente:**

Órganos competentes de las Comunidades Autónomas y del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

**Programa de cría:**

Un conjunto de actuaciones sistematizadas, entre las que se incluye el registro, selección, cría e intercambio de animales reproductores y de su material reproductivo, diseñadas y aplicadas para conservar o mejorar las características fenotípicas y/o genotípicas deseadas en la población reproductora objetivo.

**Medidor:**

Aparato de medición de la cantidad de leche y con dispositivo de obtención de muestra, aprobado por el Comité internacional para el control de rendimientos, ICAR.

**Muestra:**

Pequeña cantidad de leche recogida durante el transcurso de las operaciones de Control Lechero y procedente del ordeño individual de cada animal, que se destinará al Laboratorio de control lechero correspondiente con el fin de obtener las características físico-químicas de la misma, al menos en grasa, proteína y recuento de células somáticas.

**Muestra de tanque:**

Pequeña cantidad de leche recogida del tanque o tanques de la ganadería sometida a Control Lechero, tras la conveniente homogeneización de la leche contenida en el mismo para que ésta sea representativa, que se destinará al Laboratorio de control lechero correspondiente con el fin de obtener las características físico-químicas de la misma, al menos en grasa, proteína y recuento de células somáticas.

**Ordeño válido:**

Cantidad suficiente de leche individual recogida en Control Lechero, actualmente fijada en 2 kg por ordeño controlado. En sistemas de ordeño robotizado, ordeño de una vaca en cantidad suficiente para la obtención de muestra de leche.

## **4. REQUISITOS DEL CONTROL LECHERO**

### **4.1. REQUISITOS GENERALES**

El presente Manual establece los métodos o protocolos de Control Lechero que se han de establecer para la finalidad última, la obtención de lactaciones certificadas válidas para los Programas de Cría y la evaluación genética de los reproductores en los distintos caracteres.

Se definen, por tanto:

- las condiciones que han de cumplir las ganaderías para que se efectúen en éstas el Control Lechero;
- los métodos de obtención de la información en campo;
- la información a recoger;
- los filtros de validación de los datos y de las lactaciones para que dispongan de un nivel de precisión adecuados;
- los procedimientos de cálculo de producción natural y normalizada.

### **4.2. REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN / MANUAL DE CONTROL LECHERO OFICIAL**

#### **4.2.1. Requisitos relacionados con la información a recoger**

La información a recoger en Control Lechero está establecida en el *Artículo 13. Caracteres de producción lechera a registrar*, del Real Decreto 663/2023, y por la *RESOLUCIÓN DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE PRODUCCIONES Y MERCADOS AGRARIOS, POR LA QUE SE HACEN PÚBLICAS LAS RECOMENDACIONES PUBLICADAS POR EL COMITÉ INTERNACIONAL PARA EL CONTROL DEL RENDIMIENTO ANIMAL (ICAR), DE ACUERDO CON LAS INSTRUCCIONES DE*

APLICACIÓN DE LAS MISMAS ESTABLECIDAS POR LA COMISIÓN NACIONAL DE CONTROL LECHERO, del 31 de octubre del 2024, en cuanto a datos de obligatoria recogida y datos opcionales. La recogida de los datos opcionales se podrá establecer como obligatoria por decisión del Programa de Cría de la raza y en colaboración con las Entidades de control lechero.

En el presente documento se desarrollan los procedimientos de recogida de la información, tanto obligatoria como opcional, en el Control Lechero.

#### **4.2.2. Requisitos relacionados con los métodos a aplicar**

En general, los protocolos establecidos en este documento han de adecuarse a las recomendaciones del ICAR. Además, según la normativa española vigente en la materia, los métodos de oficiales y autorizados serán aquellos en los que la recogida de información la realicen tanto los controladores autorizados (método A), como el responsable designado en la ganadería (método B) o ambos (método C); con la recogida de información en todos los ordeños que tienen lugar en 24 horas o bien, en el control de alguno de los ordeños diarios de forma alterna (método T).

#### **4.2.3. Requisitos relacionados con la ganadería a controlar**

Las ganaderías a controlar y sus titulares deben cumplir los requisitos establecidos en el *Artículo 11. Responsabilidades de los titulares de las explotaciones* del Real Decreto. 663/2023.

Además, en cada ganadería se utilizará el mismo protocolo de control a todos los animales sometidos al mismo sistema de ordeño.

#### **4.2.4. Requisitos relacionados con los animales a controlar**

La ganadería en control lechero debe controlar todas las hembras inscritas en el Libro Genealógico y que se encuentren en producción tras el inicio de la lactación.

#### **4.2.5. Requisitos relacionados con el material a utilizar**

Las Entidades de control lechero validarán los modelos de medidores y los toma-muestras, ya sean portátiles o instalados en las salas de ordeño, utilizados en el control del rendimiento lechero, y realizarán su contrastación periódica, tal y como establezcan los protocolos que apruebe la Comisión Nacional de Control Lechero siguiendo las recomendaciones del ICAR.

El resto de material necesario para realizar las labores de Control Lechero en campo y en oficina será el establecido por las Entidades de control lechero.

#### **4.2.6. Requisitos de la transmisión de la información**

El *Artículo 9. Bases de datos para el control lechero*, del Real Decreto 663/2023, establece las normas de creación de las bases de datos de control lechero y los protocolos de flujo de información y condiciones de acceso a la misma por parte de los distintos participantes en el Control de Rendimiento Lechero.

La transferencia de la información del Control de Rendimiento Lechero se establece también en el Programa de Cría, aunque en términos generales las Entidades de control lechero la enviarán con la periodicidad y formato acordados y establecidos a la Asociación de Criadores, que realizará las evaluaciones genéticas y devolverá los resultados a las ganaderías.

Cada figura implicada en el Programa de Cría tendrá acceso a la información de su ámbito estrictamente, impidiéndose la modificación o alteración de la misma salvo por las figuras autorizadas a ello.

## 5. **RESPONSABILIDADES**

### 5.1. **RESPONSABILIDAD DE FIGURAS IMPLICADAS**

#### **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación**

El *Real Decreto 663/2023* establece en su *Artículo 4 Distribución de competencias*, aquellas que corresponden al Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, que será la autoridad competente para:

- 1º. La designación de los laboratorios nacionales de referencia.
- 2º. La coordinación con las comunidades autónomas en la aplicación de la normativa de control lechero.
- 3º. La interlocución con los centros de referencia de la Unión Europea y con el *International Committee for Animal Recording* (ICAR).
- 4º. La gestión del registro de entidades y datos generales de control lechero ubicado en el sistema nacional de información de razas (ARCA).
- 5º. El reconocimiento de las asociaciones de criadores, aprobación de los programas de cría y control oficial de las asociaciones de criadores cuando la asociación de criadores actúe en el ámbito nacional.

Todo ello se materializa mediante la constitución de la Comisión Nacional de Control Lechero (ver Artículo 15 del Real Decreto 663/2023).

#### **Comunidades autónomas**

En el *Artículo 4 Distribución de competencias* del *Real Decreto 663/2023* se establecen las competencias de las Comunidades autónomas, que serán las autoridades competentes en su territorio para la autorización de las Entidades de Control Lechero y, en su caso, de la realización de los controles oficiales.

#### **Entidades de control lechero**

Se definen éstas en el Artículo 8 Funciones del Capítulo II CAPÍTULO II Requisitos de autorización y funciones de las entidades de control lechero del Real Decreto 663/2023:

- a) Asesorar, orientar, vigilar y prestar todo el apoyo técnico necesario a los titulares de las explotaciones sometidas a control de rendimiento lechero, así como diseñar y facilitar los medios necesarios para su ejecución.
- b) Autorizar el ingreso en el control de rendimiento lechero de las explotaciones propuestas por las organizaciones o asociaciones que gestionen programas de cría aprobados, y asignarles un código de identificación y un controlador autorizado.
- c) Llevar un registro de las explotaciones y de los animales que participen con los datos correspondientes al control de rendimiento lechero.
- d) Recopilar los datos de cada explotación según su sistemática de ordeño y asignar en cada momento uno de los métodos de control lechero establecidos en los protocolos que apruebe la Comisión Nacional de Control Lechero
- e) Autorizar, supervisar y, en su caso, dejar sin efecto el nombramiento de los controladores autorizados.
- f) Asignar un código de identificación a los controladores autorizados.
- g) Validar los modelos de medidores y los toma-muestras, ya sean portátiles o instalados en las salas de ordeño, utilizados en el control del rendimiento lechero, así como realizar su contrastación periódica, tal y como establezcan los protocolos que apruebe la Comisión Nacional de Control Lechero siguiendo las recomendaciones del ICAR.
- h) Gestionar y procesar los datos recogidos en el control de rendimiento lechero.

- i) Cerrar y calcular la producción natural y normalizada de las lactaciones, de acuerdo con los procedimientos aprobados en el programa de cría y los reglamentos que desarrolle la Comisión Nacional de Control Lechero.
- j) Coordinarse con los laboratorios de control lechero para la remisión de las muestras de leche.
- k) Realizar las funciones de auditoría interna, de acuerdo con el artículo 19 y remitir anualmente a los órganos competentes de su comunidad autónoma un informe sobre los resultados de aquéllas.
- l) Investigar y decidir las medidas correctoras de tipo técnico ante las irregularidades detectadas por la aplicación de este real decreto.
- m) Comunicar al órgano competente de la comunidad autónoma donde se ubique la explotación ganadera, todas las irregularidades que detecten en el ejercicio de sus funciones y proponer, en su caso, las medidas correctoras oportunas.
- n) Proporcionar a las asociaciones y organizaciones de criadores los datos acordados con éstas y recogidos en el ejercicio de control lechero para el desarrollo del programa de cría correspondiente.
- ñ) Facilitar a los ganaderos participantes la información referida a los datos obtenidos en su explotación.
- o) Fomentar la utilización de tecnologías avanzadas en la recogida, gestión y procesamiento de datos, que optimicen las actividades de control de rendimiento lechero.
- p) Autorizar a los ganaderos el uso de los métodos B y C de control lechero, previa comprobación de los requisitos que estos han de reunir, de acuerdo con el artículo 14.
- q) Diseñar y aplicar un procedimiento de control de la calidad de los datos obtenidos mediante los métodos B y C.

### **Laboratorios Nacionales de referencia**

Las responsabilidades del Laboratorio Nacional de Referencia del Control Lechero Oficial del ganado bovino, designado por el MAPA, descritas en el artículo 16 del RD 663/2023, se podrían resumir en la vigilancia y control de la acreditación de los Laboratorios de control lechero, la unificación de métodos de análisis para el Control Lechero de éstos y la evaluación de nuevos métodos.

### **Laboratorios de Control Lechero**

Las Entidades de control lechero deben contar con los servicios de un laboratorio de control lechero para la realización de los análisis cualitativos de muestras de leche, acreditado conforme a las normas UNE-EN-ISO 17025, si éstos están contemplados en los programas de cría de las razas a las que prestan servicios. Estos laboratorios deberán actuar de forma coordinada con el laboratorio nacional de referencia.

### **Controladores**

Los técnicos nombrados por las Entidades de Control Lechero y responsables de la ejecución de las tareas de Control Lechero en las ganaderías que tengan asignadas tienen sus obligaciones descritas en el *Artículo 10. Controladores autorizados del Real Decreto 663/2023*.

De especial importancia, en el caso de los controladores, es la recogida en explotación de información de manera adecuada y con el mayor rigor posible.

### **Ganaderos**

Las responsabilidades de los titulares de las explotaciones en cuanto al Control Lechero se detallan en el *Artículo 11. Responsabilidades de los titulares de las explotaciones del Real Decreto 663/2023*. En resumen:

- a. Cumplir con las obligaciones que establezca el reglamento interno aprobado por la asociación u organización de criadores responsable del programa de cría aprobado para la raza.

- b. Tener a los animales sometidos a control inscritos en el libro genealógico de la raza y debidamente identificados, según lo indicado por la normativa vigente en materia de identificación animal y, en su caso, lo establecido en el programa de cría de la raza.
- c. Participar activamente como explotación colaboradora en las actuaciones del programa de cría aprobado para la raza, contribuyendo positivamente a la conservación y al progreso genético de la misma, de acuerdo con los objetivos de dicho programa de cría, tal como se establece en el Real Decreto 45/2019, de 8 de febrero.
- d. Permitir el acceso a la explotación, en cualquier momento y sin previo aviso, al personal debidamente acreditado vinculado con el control de rendimiento lechero:
  - 1.º De los servicios oficiales de su comunidad autónoma, para realizar el control oficial.
  - 2.º De los controladores autorizados o del personal de la asociación u organización de criadores o de la entidad de control lechero, para realizar las labores de auditoría reguladas en este real decreto.
- e. Comunicar a los controladores autorizados toda incidencia relacionada con el desarrollo del control de rendimiento lechero y cualquier otro dato relacionado que demanden, a iniciativa propia o a instancia de la asociación u organización de criadores o de la entidad de control lechero. La comunicación de cualquier incidencia o dato deberá registrarse en soporte documental o informático por parte del controlador o ganadero y de la entidad de control lechero o asociación u organización de criadores
- f. En el caso de las explotaciones que tengan autorizado la utilización de los métodos B y C, los titulares de la explotación deberán cumplir, cuando les sean de aplicación, las obligaciones básicas y requisitos del artículo 10.2 de este real decreto, y no podrán tomar las decisiones contempladas en el artículo 10.3 del mismo.
- g. No realizar ninguna actuación que pueda alterar el desarrollo y los resultados del control de rendimiento lechero en las hembras de su ganadería.
- h. Estar al corriente de pago de las cuotas exigidas en el control de rendimiento lechero, si las hubiera.

### **Confederación de Asociaciones de Frisona Española (CONAFE)**

La Confederación de Asociaciones de Frisona Española, como Asociación u organización de criadores según el Artículo 2 Definiciones del Real Decreto 662/2023, recibe la información de control lechero de las Entidades de control lechero, procesa la información y realiza el cálculo de las valoraciones genéticas (Artículo 8 Bases de datos para el control lechero. Además, conforme a lo indicado en el Programa de Cría de la raza frisona, es la encargada de la gestión de la Base de Datos Nacional del Control Lechero Oficial de la raza.

Para tal fin, CONAFE ha desarrollado una aplicación informática de gestión del Libro Genealógico y de Control Lechero, GESLIB, y la pone a disposición de Asociaciones y Federaciones Autonómicas y Entidades de control lechero.

Para el acceso a la información generada, CONAFE dispone de un sistema de consulta por Internet, SINBAD, para que toda figura relacionada con el Control Lechero tenga acceso a la información en su ámbito de trabajo.

### **5.2. ENFOQUE AL GANADERO**

La información obtenida en Control Lechero, una vez depurada, tiene como principal e inmediato destinatario el ganadero. La información que el ganadero debe recibir es la correspondiente a los datos recogidos directamente en la ganadería, junto con la analítica del control realizado en la misma y, además, una vez elaborada y transformada mediante las evaluaciones genéticas, estarán a su disposición los índices genéticos y de pedigrí de todos sus animales para los distintos caracteres incluidos en la evaluación. Toda esta información es importante para la gestión de las ganaderías.

### **5.3. MISIÓN DEL CONTROL LECHERO**

El Control Lechero es la base sobre la que se sustentan los Programas de Cría, que precisan de la información recogida de cada una de las hembras en producción de las ganaderías de diversos caracteres, para la realización de las evaluaciones genéticas que permitirán la selección de los mejores reproductores.

### **5.4. PLANIFICACIÓN Y REVISIONES.**

Por la importancia, tanto para la gestión de las ganaderías como para los Programas de Cría, la recogida de información en el Control Lechero debe ser fiable y lo más rigurosa posible, por lo que es necesaria una planificación de la misma, en cuanto a organización del trabajo de los técnicos controladores, así como una revisión y supervisión del trabajo de los mismos en campo y del tratamiento posterior de la información en Laboratorio de análisis y en oficina.

Tanto la planificación como las revisiones del Control Lechero son responsabilidad de las Entidades de control lechero (ver *Artículo 8 del RD 663/2023*).

### **5.5. REVISIÓN POR RESPONSABLES.**

El control oficial del control lechero es responsabilidad de las autoridades competentes, que supervisarán a las Entidades de control lechero al realizar los controles oficiales regulados en el *Artículo 18 del CAPÍTULO V Supervisión del control del rendimiento lechero del Real Decreto 663/2023*, los cuales se regirán por lo establecido en el *Reglamento UE 2016/1012 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de junio de 2016*, y de acuerdo al Plan coordinado de control oficial en materia de zootecnia.

Por otra parte, las Entidades de control lechero deben realizar anualmente Auditorías internas (*Artículo 19. Sistema de auditorías internas del Real Decreto 663/2023*), con el fin de asegurar la calidad de la recogida y de la manipulación de la información.

### **5.6. PRINCIPIO DE CONFIDENCIALIDAD.**

Todos los agentes implicados en el Control Lechero deben observar el principio de confidencialidad de la información obtenida, que consiste en:

- Preservación de la información proporcionada por el ganadero y obtenida del mismo.
- Uso adecuado de la información. El uso de la información del Control Lechero y de los índices genéticos por las diferentes figuras implicadas debe ajustarse a los acuerdos establecidos entre los mismos y, especialmente entre los organismos responsables y los destinatarios de la información.
- Acceso restringido a páginas de Internet.
- No cesión de datos a casas comerciales, salvo lo establecido por convenios con las mismas.
- Implantación y cumplimiento de la LOPD.

## **6. GESTIÓN DE RECURSOS**

### **6.1. PROVISIÓN DE RECURSOS**

Los recursos destinados a la realización del Control Lechero deben ser suficientes para:

- la realización de las operaciones relativas a la recogida de toda la información del Control Lechero;
- la obtención de analítica laboratorial adecuada y
- la gestión y transferencia de la información a la Base de Datos de Control Lechero y a las diferentes figuras implicadas en el Control Lechero.

De esta provisión de recursos son responsables, tanto las autoridades competentes (MAPA, Comunidades Autónomas), como las Entidades de control lechero, las Asociaciones u organizaciones de criadores y los Laboratorios de Control Lechero y los propios ganaderos.

## **6.2. RECURSOS HUMANOS**

Todos los agentes implicados en el Control Lechero deben disponer de los recursos humanos suficientes para el funcionamiento adecuado de todo el sistema. Los recursos humanos a los que se refiere son:

- controladores,
- personal de dirección y administración,
- personal técnico.

Por otra parte, el Control Lechero dará los resultados esperados siempre que se cuente con la necesaria colaboración de los ganaderos.

## **6.3. RECURSOS MATERIALES E INFRAESTRUCTURA**

Al igual que en el apartado anterior, todos los agentes implicados en el Control Lechero deben disponer de los recursos materiales e infraestructuras suficientes para el funcionamiento adecuado de todo el sistema. Cada Entidad de Control Lechero tendrá establecida la titularidad del material necesario.

Los recursos materiales más importantes en lo que se refiere al trabajo de campo son:

- medidores portátiles o fijos (volumétricos, electrónicos o porcentuales)
- toma de muestras (de salas de medición electrónica y de robot de ordeño)
- material para la recogida de información (formularios en soporte de papel o informático)
- material para la recogida de muestra (gradillas, conservante y botes de muestra)
- pegatinas identificación muestras.

Para el trabajo en oficina el material más importante es, en general, el material de oficina y el material informático, con especial interés de los programas informáticos para el tratamiento de la información.

## **6.4. TRAZABILIDAD**

Para que sea posible el análisis y el aprovechamiento de la información recogida, es absolutamente necesaria la trazabilidad de la información del Control Lechero, que se consigue mediante la identificación inequívoca de los animales de raza pura existentes en las ganaderías. CONAFE realiza la identificación de todos sus datos a través de:

- Ganaderías incluidas en los distintos programas de las Entidades de Control Lechero. Su trazabilidad se consigue asignando a cada una de ellas un código único por parte de las organizaciones o Asociaciones de raza pura.
- Animales: Todo animal incluido en la base de datos de Control Lechero debe tener un código único, que lo identifique y relacione con la información generada por él.

## **6.5. AMBIENTE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO**

Las Entidades de control lechero tendrán establecidas e implementadas todas las medidas legales de Seguridad e Higiene en el trabajo.

## **7. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: PREPARACIÓN DEL MATERIAL PARA EL CONTROL Y RECOGIDA DE INFORMACIÓN PREVIA**

### **7.1. OBJETO**

Hay una serie de labores previas a la realización del control lechero en cualquier ganadería que exigen ser efectuadas con la suficiente antelación. Algunas de ellas se harían antes de llegar a la ganadería, como las referentes a la preparación de formularios para la recogida de información y del material para la realización del control lechero, y otras en la propia ganadería, como la recogida de datos previos al ordeño y la colocación del material. El personal de las Entidades de control lechero, en especial los técnicos controladores, debe tenerlas en cuenta a la hora de la

planificación del trabajo y deberán llegar a las ganaderías con la suficiente antelación al inicio del ordeño, con el fin de que las puedan realizar de manera holgada.

## **7.2. ALCANCE**

La preparación del material para la realización del control afecta tanto a los técnicos controladores como al personal de oficina de las Entidades de control lechero y organizaciones implicadas en el control lechero.

La recogida de información previa al ordeño controlado es conveniente que la realicen los técnicos controladores en la ganadería que vayan a controlar, aunque, gracias a los medios informáticos existentes, parte de esta información previa la pueden enviar los responsables de las ganaderías a la Entidad de Control Lechero para que esté disponible el día del control. Esta última modalidad de recogida de información previa al ordeño deberá ser autorizada por la Entidad de Control Lechero, teniendo en cuenta las características de la explotación de la que se trate.

## **7.3. PREPARACIÓN DE FORMULARIOS E INFORMACIÓN**

Los formularios, pretabulados o cualquier otro sistema de recogida informatizada deben prepararse con la suficiente antelación a la realización del control lechero y a la llegada a la ganadería, para evitar imprevistos en cuanto a falta de material e información previa. Esta información se refiere a:

- Ganadería a controlar, situación geográfica y teléfono de contacto.
- Horarios de ordeño.
- Número de puestos de ordeño, para calcular el número de medidores necesarios.
- Animales a controlar, tanto los controlados en el control anterior, como aquellos cuyo parto se haya producido con cierta probabilidad posteriormente al control anterior. Este dato se puede calcular en función de la edad de las novillas y, si existiera una recogida de inseminaciones, por la fecha de la última inseminación realizada al animal.
- Animales que hayan tenido con cierta probabilidad alguna inseminación.

Una vez en la ganadería y, con anterioridad al inicio del ordeño, es conveniente recoger los siguientes datos que nos facilitarán el trabajo en sala de ordeño:

- partos y abortos,
- secados y bajas,
- altas de animales nuevos en la ganadería que están en ordeño,
- si es posible, informaciones accesorias como animales enfermos, facilidad de parto, retenciones de placenta u otras;
- hora del ordeño anterior y del actual.

## **7.4. PREPARACIÓN DE BOTES DE MUESTRA: DOSIFICACIÓN DE CONSERVANTE Y PEGATINAS**

La preparación de los recipientes para la recogida de muestra debe realizarse con la suficiente antelación al control a realizar. En la mayoría de las organizaciones de control lechero la dosificación del conservante se realiza en el laboratorio, aunque en otras son los técnicos controladores las que lo deben realizar. Hay también casos en los que no se utiliza conservante. Este trabajo de preparación consiste en:

1. Colocación de botes en gradillas.
2. Dosificación de conservante en la dosis indicada en cada recipiente.
3. Impresión de pegatinas de códigos de barras. Conviene llevar también pegatinas en blanco, o con código de barras, pero sin identificación, para controlar animales aún no introducidos en la base de datos (novillas o vacas compradas).

#### 4. Preparación de neveras (placas congeladas).

La identificación de los botes de muestra puede realizarse con anterioridad al ordeño controlado o durante el mismo. Existen varios sistemas de identificación previa al ordeño:

- numeración de botes por su posición en la gradilla, que se corresponderá a su vez con el orden de entrada del animal en la sala de ordeño;
- numeración de botes mediante número de manejo de la ganadería y posterior etiquetado con código de barras en oficina.

El material mencionado deberá colocarse en el vehículo de trabajo del técnico controlador con cuidado para que no se caiga durante el transporte del mismo. Una vez en la ganadería se colocará en un lugar adecuado que permita al técnico controlador un acceso al mismo durante la realización del ordeño.

#### **7.5. PREPARACIÓN DE MEDIDORES PORTÁTILES Y COLOCACIÓN EN PUNTOS DE ORDEÑO**

Los medidores portátiles (porcentuales, en general) tienen que estar en las condiciones adecuadas para la realización del control lechero. Deben seguir sus revisiones anuales, que se verán un epígrafe posterior. Pero, además, siempre antes de cada control y antes de llegar a la ganadería, el técnico controlador debe:

1. Realizar una previsión del número de medidores que va a necesitar, además de los de repuesto por si fallara alguno.
2. Observar de manera visual el estado de los medidores que se vayan a usar en el control lechero: limpieza, ensamblaje de piezas, roturas, etc. Si el material de que dispone lo permite, arreglar posibles desperfectos.
3. Observar el estado de las gomas de los medidores.
4. Colocar los medidores en el vehículo de trabajo con cuidado de que no vayan a sufrir daños durante el transporte.

Una vez en la ganadería, los medidores portátiles deberán colocarse en cada punto de ordeño, observando en lo posible que el medidor quede colocado de manera correcta, con el fin de que la medición de la producción se haga en las mejores condiciones. La colocación de medidores se realiza de la siguiente manera:

1. Colocación de gomas en el medidor.
2. Desconexión de circuito de la leche en cada punto de ordeño.
3. Conexión de gomas del medidor al circuito de la leche en cada punto.
4. Colgado del medidor intentando que quede lo más vertical posible y por debajo del nivel de la ubre en instalaciones de línea baja.

#### **7.6. COLOCACIÓN DE TOMAMUESTRAS EN SALA DE ORDEÑO ELECTRÓNICA**

Cuando el control lechero ha de realizarse en una sala de ordeño con medición electrónica contrastada y calibrada y cuando la Entidad de Control Lechero lo haya autorizado, puede realizarse éste sin la colocación de los medidores portátiles de la organización. Para ello, se debe disponer en la ganadería del sistema de toma de muestra propio de la sala.

Con la suficiente anterioridad al ordeño, se deberá en estos casos:

1. Transportar a la sala los tomamuestras, observando previamente de manera visual el estado de éstos: limpieza, ensamblaje de piezas, roturas, etc. Desechar aquellos que no vayan a permitir una recogida adecuada de muestra.
2. Colocar los tomamuestras en cada punto de ordeño.

En caso de que no fuera el controlador el que realizara estas labores, éste debe supervisarlas en la medida de lo posible.

## **7.7. COLOCACIÓN DE TOMAMUESTRAS EN ROBOT**

El proceso de toma de muestra en robot, exige la preparación de los tomamuestras en la ganadería, previo al inicio del control lechero. Se debe:

1. Colocar los recipientes de muestra en cada hueco del tomamuestras.
2. Transportar el tomamuestras y colocarlo en el robot.

Es necesario planificar el tiempo de llenado de recipientes del tomamuestras para su retirada, lo antes posible una vez lleno, y la sustitución de los botes llenos por otros vacíos para una segunda tanda de muestras, si fuera necesario.

En caso de que no fuera el controlador el que realizara estas labores, éste debe supervisarlas en la medida de lo posible.

## **7.8. PROGRAMACIÓN DEL ROBOT DE ORDEÑO PARA EL CONTROL LECHERO**

La programación del robot de ordeño para el Control Lechero la realizará el propio ganadero. En aquellos casos en los que se prevea que tenga que ser el técnico controlador el que programe el robot, éste debe poseer la información suficiente para hacerlo y siempre se realizará con el consentimiento del ganadero.

Se debe:

1. Programar el robot para la realización del Control Lechero (mediante la elección de opciones para ello en el programa informático del robot).
2. Observar de manera visual el correcto funcionamiento del robot y del dispositivo de llenado de muestra.
3. Observar los primeros ordeños con el fin de asegurarse de que se llenan adecuadamente los frascos de muestra, especialmente en el cambio de la primera fila a la siguiente.

## **8. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: RECOGIDA DEL DATO DE PRODUCCIÓN**

### **8.1. OBJETO**

La recogida del dato de producción en el ordeño controlado consiste en la lectura de la cantidad de leche producida por cada animal.

### **8.2. ALCANCE**

Se recogerá el dato de producción a toda aquella vaca que acceda al sistema de ordeño y esté en Control Lechero.

### **8.3. GENERALIDADES EN LA RECOGIDA DEL DATO DE PRODUCCIÓN**

En la recogida del dato de cantidad de leche producida en el control lechero, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Es necesario asignar inequívocamente el dato de cantidad de leche producida a la hembra que lo ha producido. El técnico controlador debe poner especial atención en realizar la asignación de forma correcta.
- El dato de cantidad de leche producida que el técnico controlador apunte debe ser el que indique el aparato de medición, con la máxima precisión que éste ofrezca.
- La fecha de control es la del día en que se recoge la muestra.

## **8.4. MÉTODO OPERATIVO GENERAL**

### **8.4.1. Procedimiento general**

1. Identificación de las vacas al entrar en sala de ordeño, con ayuda del personal de ordeño, si es necesario. Esta identificación se realizará mediante el crotal de manejo en explotación, identificación electrónica u otros sistemas.
2. En determinados protocolos de trabajo, se identifica el bote de muestra con la pegatina del animal concreto y se deja en el puesto de ordeño del animal.
3. Recogida de incidencias, si se detectan alteraciones en la producción y toda aquella apuntada por el personal de ordeño, como celos, cojeras, enfermedades, cuarterones o pezones no operativos (ver tabla de incidencias en epígrafe 11).
4. Una vez finalizado el ordeño de la vaca, se procede a leer en el medidor de la cantidad de leche producida, con la precisión que permita el medidor utilizado.
5. Se apunta del dato de producción en el formulario al efecto (pretablado en papel o soporte informático), comprobando la asignación correcta al animal que lo ha producido.
6. Si no ha podido recogerse la producción del animal por cualquier motivo, apuntar éste en el pretablado para comunicar y registrar la incidencia correspondiente en oficina.
7. Recogida del dato de velocidad de ordeño, si la hembra se encuentra entre el segundo y el sexto mes de la primera lactación y, preferiblemente, en el segundo control de esta lactación.
8. Recogida de muestra (ver procedimiento de toma de muestra).

### **8.4.2. Procedimiento de toma de muestra**

1. Una vez finalizado el ordeño de la vaca y anotada su producción, se inicia la toma de muestra.
2. Agitar la leche del medidor.
3. Apertura de la espita para llenar el bote de muestra.
4. Llenado del bote de muestra, en al menos  $\frac{3}{4}$  partes del mismo.
5. Cierre de la espita y dejar paso de la leche del medidor a la conducción de la sala.
6. Cierre del bote.
7. Identificación del bote:
  - Selección de la pegatina correspondiente a la hembra y pegado de la misma en posición vertical para facilitar su lectura en laboratorio. Para aquellos animales que no tienen pegatina asignada, pegar una pegatina en blanco y apuntar el código de identificación del animal (crotal manejo, CIB o código genealógico) o utilizar una pegatina de código de barras dispuesta para estos animales no esperados en el ordeño y asignar la identificación del animal a la misma.
  - En caso de no utilizarse pegatinas, identificar el bote convenientemente.
8. Colocación del bote en la gradilla.
9. Si no ha sido posible recoger muestra por baja producción del animal (cantidad insuficiente de leche en el medidor o en el tomamuestras) u otro motivo, apuntar en el pretablado para comunicar y registrar la incidencia correspondiente en oficina.

Este procedimiento de toma de muestra es general, por lo que las particularidades de cada sistema de ordeño y medición (volumétrica, porcentual, tomamuestras de sala electrónica y robot de ordeño) se detallan en el epígrafe 9 del presente documento.

## **8.5. VARIACIONES SEGÚN EL GRADO DE PARTICIPACIÓN DEL CONTROLADOR Y PERSONAL DE LA GANADERÍA EN LA REALIZACIÓN DEL CONTROL LECHERO**

### **8.5.1. Método de control A.**

El método A de control de rendimiento lechero, conforme al ICAR, es aquél en el que todos los controles de rendimiento los realiza el controlador autorizado por la Entidad de Control Lechero (A). Este es el método básico de control lechero.

### **8.5.2. Método de control B.**

El método B de control de rendimiento lechero, conforme al ICAR, es aquél en el que todos los controles de rendimiento los realiza el titular de la explotación ganadera o la persona designada por aquella (B). Este método se aplicará en las ganaderías que hayan sido autorizadas por la Entidad de Control Lechero.

### **8.5.3. Método de control C.**

El método C de control de rendimiento lechero es el método reconocido por el ICAR en el que los controles de rendimiento los realiza el titular de la explotación ganadera o la persona designada por ella y los controladores autorizados por la entidad de control lechero o la asociación (C). Es responsabilidad de la Entidad de Control Lechero la autorización de este método y la planificación de la participación en el mismo del personal de la ganadería y del controlador autorizado.

## **8.6. VARIACIONES SEGÚN LA PERIODICIDAD DEL CONTROL**

### **8.6.1. Método de control a 4 semanas (4).**

Es el método de control lechero que se realiza con una periodicidad aproximada de 4 semanas y, como regla general, con un intervalo entre controles de 22 a 37 días.

### **8.6.2. Método de control a 6 semanas (6).**

Es el método de control lechero que se realiza con una periodicidad aproximada de 6 semanas y, como regla general, con un intervalo entre controles de 38 a 53 días.

## **8.7. VARIACIONES SEGÚN NÚMERO DE ORDEÑOS Y PROTOCOLO DE RECOGIDA DE MUESTRA.**

### **8.7.1. Método de control puro.**

En este método el objetivo es recoger el dato de producción de todos y cada uno de los ordeños que se realizan durante las 24 horas de duración del día de control, de todos y cada uno de los animales en producción de la explotación. Además, se recoge muestra en todos los ordeños mencionados en un único recipiente para cada animal ordeñado, de forma aproximadamente proporcional.

Dependiendo del número de ordeños de la ganadería, la recogida de la muestra será:

**1x:** recogida de muestra en el único ordeño (11).

**2x:** recogida de muestra a razón de la mitad en cada uno de los ordeños de la ganadería (22).

**3x:** recogida de muestra a razón de 1/3 en cada uno de los ordeños de la ganadería (33).

### **8.7.2. Método de control con recogida alterna de muestra.**

Se trata de recoger el dato de producción en todos y cada uno de los ordeños que se efectúan en la explotación en las 24 horas del día de control. La muestra se recoge de la siguiente manera y alternando de un control al siguiente.

**2x:** recogida de muestra en el ordeño de mañana (2M) y al control siguiente en el ordeño de tarde (2T).

**3x:** dos modalidades:

- (34) se recoge la muestra en dos de los tres ordeños de la ganadería, a razón de mitad de muestra en cada uno de ellos y alternándose los ordeños con muestra de un control a otro.
- (31) se recoge una única muestra en uno de los tres ordeños del día de control, alternándose el ordeño con muestra de un control al siguiente.

### **8.7.3. Método de control alterno.**

Se recogerá el dato de producción en uno o alguno de los ordeños que se realizan en las 24 horas de duración del control. La muestra se recoge en los ordeños controlados, según lo establecido a continuación:

**2x:** recogida de muestra y producción en el ordeño controlado el día de control. Se alternaría la visita a la ganadería en un control al ordeño de la mañana (1M) y en el control siguiente, al de tarde (1T).

**3x:** dos modalidades:

- (32) se recoge el dato de producción en dos de los ordeños de la ganadería el día de control y la muestra a razón de 1/2 en cada uno de los dos ordeños controlados, alternándose los ordeños controlados de un control a control siguiente. Los ordeños controlados pueden ser consecutivos o no.
- (35) se recoge la producción en dos de los ordeños de la ganadería el día de control y una única muestra en uno de los dos ordeños controlados, alternándose los ordeños controlados y la recogida de muestra de un control al siguiente. Los ordeños controlados pueden ser consecutivos o no.

### **8.7.4. Método de control en ordeño robotizado.**

ICAR recomienda que el cálculo de producción lo realice la organización a partir de la información individualizada de los ordeños proporcionados por el robot, utilizando la información accesoria que también acumula el robot (ordeño completo/incompleto, intervalos horarios, etc). Sin embargo, en la práctica la recogida de esta información requiere un esfuerzo técnico y económico importante para la poca implantación de estos sistemas de ordeño en el ámbito del Control Lechero Oficial.

ICAR también muestra como alternativas al sistema anterior la recogida del dato de producción en 24 horas en el día del control y la recogida de la media de producción en los 4 días anteriores al día del control o a la media diaria de producción obtenida con los 12 últimos ordeños. La primera alternativa ofrece un dato de producción con una menor precisión que la segunda, aunque el inconveniente en la segunda está en la desconexión existente entre el dato de producción y la muestra recogida para la obtención de la analítica.

Debido a que los sistemas informáticos de los modelos de robot de ordeño existentes en el campo, proporcionan datos diferentes (producciones de 24 horas o producciones medias de varios días) se establecen por orden de prioridad los siguientes métodos de recogida de información de producción, debiéndose recoger por cada día de control, los siguientes datos para todos los animales ordeñados:

#### **• (N1) Producción a 24 horas:**

- hora de inicio del control (colocación de bandeja y programación del robot);
- producción de 24 horas calculada por el robot de ordeño a partir de los ordeños del día de control;
- producción del ordeño de muestra;
- marcado del ordeño con muestra.

#### **• (N2) Producción media de varios días:**

- hora de inicio del control (colocación de bandeja y programación del robot);

- producción de los últimos 4, 5 ó 7 días anteriores al inicio del control.
- producción del ordeño de muestra;
- marcado del ordeño con muestra.

La recogida de muestra seguirá una de las siguientes pautas:

- **N1 y N2:** recogida de una muestra única, correspondiente al primer ordeño válido de cada una de las vacas en producción desde el inicio del control lechero en la ganadería. La muestra deberá asociarse a la vaca y al ordeño del cual se obtiene.

## **8.8. VARIACIONES SEGÚN EL NÚMERO DE ORDEÑOS DE LA EXPLOTACIÓN**

### **8.8.1. Control en explotación de 1 ordeño**

- **11:** Se acudirá a la ganadería al ordeño diario que se realice, tomándose muestra de los animales ordeñados. Se tomará la hora del ordeño controlado y la del ordeño del día anterior.

### **8.8.2. Control en explotación de 2 ordeños**

Según el método aplicado:

- **1T:** Se acudirá a la ganadería en el ordeño de la tarde del día de control. Se tomará la muestra a todos los animales ordeñados. Se tomará la hora de ordeño controlado y la del ordeño de la mañana del día de control.
- **1M:** Se acudirá a la ganadería en el ordeño de la mañana del día de control. Se tomará la muestra a los animales ordeñados. Se apuntará la hora del ordeño controlado y la del ordeño de la tarde del día anterior.
- **2T:** Se podrá realizar de dos formas:
  - Acudir a la ganadería en el ordeño de la tarde del día de control: se recoge el dato de producción y la muestra de cada uno de las vacas ordeñadas; se apunta la hora de ordeño y la del ordeño de la mañana de ese día.  
Se acudirá de nuevo a la mañana siguiente: se recoge el dato de producción de los animales ordeñados y la hora del ordeño.
  - Acudir a la ganadería al ordeño de la mañana del día de control: se recoge el dato de producción de los animales, la hora del ordeño y la del ordeño de la tarde del día anterior.  
Por la tarde, se acude de nuevo a la ganadería: se recoge el dato de producción y la muestra de cada uno de los animales ordeñados, así como la hora del ordeño.
- **2M:** Se podrá realizar de dos formas:
  - Acudir a la ganadería en el ordeño de la tarde anterior al día de control: se toman los datos de producción de los animales ordeñados, la hora del ordeño y la del ordeño de la mañana de ese día.  
Al día siguiente se acude al ordeño de la mañana: se recoge la producción y la muestra de los animales ordeñados y la hora del ordeño.
  - Acudir a la ganadería al ordeño de la mañana del día de control: se recoge la producción y la muestra de cada uno de los animales ordeñados, la hora del ordeño y la del ordeño de la tarde del día anterior. Por la tarde, se acudirá de nuevo a la ganadería para recoger la producción de los animales ordeñados y la hora del ordeño.
- **22:** Se podrá realizar de dos formas:
  - Se acude a la ganadería en el ordeño de la tarde del día de control: se recoge la producción y la muestra de los animales ordeñados, la hora de este ordeño y la del ordeño de la mañana del mismo día. Los botes de muestra se rellenan, aproximadamente a la mitad, y, al finalizar, se guarda la muestra recogida en frigorífico.

Al día siguiente se va a la ganadería al ordeño de la mañana: se recoge producción y muestra, teniendo especial cuidado en recoger la muestra en el frasco del animal correspondiente. Se recoge la hora de este ordeño.

- Se acude a la ganadería al ordeño de la mañana del día de control para recoger producción y muestra de los animales ordeñados, la hora del ordeño y la del de la tarde del día anterior. Los botes de muestra se rellenan, aproximadamente a la mitad y, al finalizar, se guarda la muestra recogida en frigorífico.

Se vuelve a la ganadería al ordeño de la tarde para recoger producción y muestra, teniendo especial cuidado en recoger la muestra en el frasco del animal correspondiente. Se recoge la hora de este ordeño.

### **8.8.3. Control en explotación de 3 ordeños**

Según el método aplicado:

- **31:** Se acude a la ganadería a uno de los ordeños del día de control, en el cual se recoge producción y muestra. Se toma la hora del ordeño y la del anterior al controlado. Para calcular la producción diaria en el día de control:
  - En caso de ganadería con registro informatizado de producción se recogen la producción individualizada de cada uno de los animales en producción en los 2 ordeños anteriores al controlado y las correspondientes horas de ordeño de la base de datos de la ganadería.
  - En caso de ganadería sin registro informatizado, se acude a la misma a los 2 ordeños siguientes al de recogida de muestra para tomar la producción de los animales en los mismos y las horas de ordeño.En la fecha del siguiente control, se acude a la ganadería a otro ordeño distinto al de recogida de muestra del control anterior.
- **32:** Se acude a la ganadería a uno de los ordeños del día de control, en el cual se recoge producción y muestra, rellenando la mitad del bote de muestra. Se toma la hora del ordeño. Se refrigeran las muestras. Se vuelve a la ganadería a un siguiente ordeño, consecutivo o no al controlado, y se repite la operación de toma de dato de producción y rellenado del bote de muestra, teniendo la precaución de usar el bote de muestra correspondiente al animal del ordeño. Para calcular la producción diaria en el día de control:
  - En caso de ganadería con registro informatizado de producción se recoge la producción individualizada de cada uno de los animales en producción en el ordeño anterior al primero controlado y las correspondientes horas de ordeño de la base de datos de la ganadería.
  - En caso de ganadería sin registro informatizado, se acude a la misma al ordeño siguiente al último de recogida de muestra para tomar la producción de los animales en los mismos y la hora de este ordeño. En este caso, también se puede calcular la producción de este tercer ordeño realizando una extrapolación con los datos anteriores a 24 horas.En la fecha del siguiente control, se acude a la ganadería a otro ordeño distinto al primero de recogida de muestra del control anterior, para iniciar el día de control.
- **33:** Se acude a la ganadería a los tres ordeños del día de control, tomándose datos de producción y de muestra de todos los animales en producción, teniendo la precaución de rellenar el bote de muestra en 1/3 en cada uno de los ordeños. Se toman las horas de los tres ordeños.
- **34:** Se acude a la ganadería a los tres ordeños del día de control para la recogida de producción, pero sólo se recoge muestra en dos de los ordeños controlados, consecutivos o no, y alternándose de un control a otro. Se toman las horas de ordeño de los tres ordeños.

- **35:** Se acude a la ganadería a dos de los tres ordeños del día de control, consecutivos o no. Se recoge la producción en los dos ordeños controlados y la muestra en uno de ellos. En el siguiente control se alternan los ordeños controlados y también la recogida de muestra. Para calcular la producción diaria en el día de control:
  - En caso de ganadería con registro informatizado de producción se recoge la producción individualizada de cada uno de los animales en producción en el ordeño no controlado del día de control o en el anterior al primero controlado y las correspondientes horas de ordeño de la base de datos de la ganadería.
  - En caso de ganadería sin registro informatizado, se puede calcular la producción de este tercer ordeño realizando una extrapolación con los datos anteriores a 24 horas. Han de recogerse también las horas a las que se realizan los ordeños de la explotación.

#### **8.8.4. Control en explotación de ordeño robotizado**

Se acude a la ganadería el día de control. En las 24 horas que se establece la duración del control, el protocolo a seguir es, según el método aplicado:

- **N1 (Producción a 24 horas):** Se coloca el tomamuestras y se programa el robot para la realización del control lechero. Se estima cuántas veces hay que retirar los frascos llenos de muestra del robot para sustituirlos por botes vacíos. Se obtiene la información siguiente para cada animal ordeñado:
  - hora de inicio del control (colocación de bandeja y programación del robot);
  - producción de 24 horas calculada por el robot de ordeño a partir de los ordeños del día de control;
  - producción del ordeño de muestra;
  - marcado del ordeño con muestra.Se recoge una muestra única, correspondiente al primer ordeño válido de cada una de las vacas en producción desde el inicio del control lechero en la ganadería. La muestra deberá asociarse a la vaca y al ordeño del cual se obtiene.
- **N2 (Producción media de varios días):** Se coloca el tomamuestras y se programa el robot para la realización del control lechero. Se estima cuántas veces hay que retirar los frascos llenos de muestra del robot para sustituirlos por botes vacíos. Se obtiene la información siguiente para cada animal ordeñado:
  - hora de inicio del control (colocación de bandeja y programación del robot);
  - producción de los últimos 4, 5 o 7 días anteriores al inicio del control.
  - producción del ordeño de muestra;
  - marcado del ordeño con muestra.Se recoge una muestra única, correspondiente al primer ordeño válido de cada una de las vacas en producción desde el inicio del control lechero en la ganadería. La muestra deberá asociarse a la vaca y al ordeño del cual se obtiene.

## **9. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: REGOGIDA DE MUESTRA SEGÚN DISPOSITIVOS DE ORDEÑO Y/O CONTROL Y MANEJO DE LAS MISMAS**

### **9.1. GENERALIDADES DEL MANEJO DE LAS MUESTRAS (en general o posterior a su toma)**

En la recogida de muestras de control lechero, hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Es necesario recoger un volumen suficiente de muestra, para que sea posible la realización del análisis.
- En algunos casos los botes de muestra llevarán un conservador, que será añadido con anterioridad al control lechero por el laboratorio o por los propios técnicos controladores o por personal de la organización, según esté establecido por la Entidad de Control Lechero. En

este caso, la refrigeración de las muestras no es imprescindible, aunque es recomendable que se conserven en ambiente isoterma. En otros casos, no se utilizará conservador en las muestras, por lo que el técnico controlador tiene que prestar especial atención al refrigerado de las muestras para evitar su deterioro.

- Los procedimientos y medios de recogida de muestras, el transporte y conservación de las mismas a una temperatura adecuada desde su obtención hasta su entrega en laboratorio, deben garantizar la mejor calidad físico-química de la leche para que las muestras puedan analizarse y que los resultados sean exactos.

## **9.2. RECOGIDA DE MUESTRA CON MEDIDOR VOLUMÉTRICO**

El procedimiento a seguir para la recogida de muestra con medidor volumétrico es la siguiente:

1. Asegurarse de la finalización del ordeño de la vaca y del apunte de la producción de la misma.
2. Agitar la leche del medidor al menos 10 segundos.
3. Vaciar la mitad del medidor a conducción de leche.
4. Apertura de espita y llenado de bote de muestra.
5. Vaciar medidor a conducción de leche.
6. Cierre del bote.
7. Identificación muestra: escritura o pegado de pegatina.
8. Colocación en gradilla de transporte.

## **9.3. RECOGIDA DE MUESTRA CON MEDIDOR PORCENTUAL PORTÁTIL**

En el caso de los medidores portátiles, para recoger la muestra hay que seguir los siguientes pasos:

1. Asegurarse de la finalización del ordeño de la vaca y del apunte de la producción de la misma.
2. Agitar la leche.
3. Apertura de espita y llenado de bote de muestra.
4. Vaciar medidor a conducción de leche.
5. Cierre del bote.
6. Identificación muestra: escritura o pegado de pegatina.
7. Colocación en gradilla de transporte.

En el caso de vacas de alta producción, este procedimiento varía debido a que el medidor tiene que vaciarse en mitad del ordeño para la correcta medición.

1. Al observar que el medidor está lleno y que la vaca sigue ordeñándose, se apunta la producción y se vacía a la mitad el medidor.
2. Se apunta la cantidad que queda tras el vaciado parcial del medidor.
3. Una vez finalizado el ordeño de la vaca, se apunta la producción final.
4. Se procede como se indica arriba a partir del punto 2.

## **9.4. RECOGIDA DE MUESTRA CON TOMAMUESTRAS PROPIO DE LA SALA DE ORDEÑO**

La recogida de muestra con tomamuestras propio de sala de ordeño se realiza de la siguiente manera:

1. Asegurarse de la finalización del ordeño de la vaca y del apunte de la producción de la misma.
2. Agitar la leche.
3. Apertura de espita y llenado de bote de muestra.
4. Vaciar medidor a cubo.
5. Cierre del bote.
6. Identificación muestra: escritura o pegado de pegatina.
7. Colocación en gradilla de transporte.

## **9.5. RECOGIDA DE MUESTRA EN ROBOT DE ORDEÑO**

Para recoger las muestras de leche en robot de ordeño, la sistemática varía con respecto al resto de sistemas, pues exige una preparación previa del sistema de ordeño. Los pasos a seguir son:

1. Colocación de bandeja tomamuestras.
2. Programación del robot para el control lechero.
3. Sustitución de frascos llenos por vacíos en la bandeja de muestras. Hay que realizar una previsión de muestras por día de control y cálculo de la hora de sustitución de frascos. En épocas de calor, es conveniente ir retirando muestras, tapar los botes e introducirlos en el frigorífico para evitar el deterioro de las muestras.
4. Recogida de muestras.
5. Identificación de muestras con el listado del control: escritura o pegado de pegatina.
6. Colocación en gradilla de transporte.

## **10. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: REVISIÓN DE INFORMACIÓN, RECOGIDA Y LIMPIEZA DEL MATERIAL DE CONTROL LECHERO**

Una vez finalizadas las tareas de la toma de datos de producción y de la recogida de muestras, el técnico controlador debe revisar la información recogida durante el ordeño, limpiar y recoger el material utilizado en dichas tareas.

### **10.1. REVISIÓN DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA EN EL ORDEÑO**

Resulta conveniente revisar con el personal de ordeño, antes de abandonar la sala o la ganadería, las posibles incidencias que hayan podido producirse en el transcurso del control lechero. Habrá que preguntar por:

- Animales que no se han ordeñado y que figuren en la información previa al ordeño como animales en producción, por si quedaran por ordeñar o por si estuvieran afectadas por alguna enfermedad o situación que hubiera impedido su ordeño.
- Animales ordeñados no esperados (abortos, partos no registrados, animales comprados fuera, etc.).
- Datos reproductivos y otras informaciones requeridas.

### **10.2. PREPARACIÓN DE MUESTRAS RECOGIDAS PARA SU TRANSPORTE Y ENVÍO AL LABORATORIO**

Las muestras recogidas en el transcurso del ordeño controlado deben colocarse en la gradilla, convenientemente identificadas. Una vez acabado el control, se introducirán en contenedores adecuados las gradillas y se colocarán en el vehículo de forma que se asegure un correcto transporte de las mismas hasta el destino establecido por la organización (punto de recogida de muestras o laboratorio de análisis).

Por contenedor adecuado se entiende:

- recipiente isoterma en el caso de muestras con conservante;
- nevera con refrigeración, placas de hielo, en el caso de muestras sin conservante.

El tiempo que transcurra entre la obtención de la muestra y la entrada de la misma en el laboratorio no debe superar las 72 horas.

### **10.3. RECOGIDA Y LIMPIEZA DE MATERIAL**

#### **10.3.1. Medidores portátiles y gomas**

Al terminar el ordeño controlado y antes de desconectar los medidores portátiles del circuito de ordeño:

1. Se lavarán a la vez que el circuito de la leche de la sala de ordeño, con agua caliente y detergente. Es conveniente abrir la pipeta de los medidores antes de finalizar el ciclo de lavado para que se enjuaguen correctamente.
2. Tras el lavado del circuito de ordeño, se desconectarán del circuito y se lavarán por su parte exterior.
3. Se colocarán en el vehículo, de tal forma que su transporte sea el adecuado para que no sufran daños durante el mismo.
4. Las gomas de los medidores se colocarán en el lugar indicado en la ganadería, si pertenecen a la misma, o en el vehículo del técnico controlador, si son de la organización.

### **10.3.2. Tomamuestras propios de sala de ordeño**

Al terminar el ordeño, se debe proceder al lavado de los mismos, junto con el circuito de la leche. Es responsabilidad del ganadero su limpieza y su mantenimiento adecuado.

### **10.3.3. Robot de ordeño y tomamuestras**

Una vez finalizado el control, los pasos a seguir son:

1. Imprimir y recoger, o bien realizar la descarga informática al dispositivo de recogida de información del técnico controlador, del listado de producciones proporcionado por el programa informático.
2. Comprobar la correspondencia producción de ordeños válidos, coordinada de situación de muestras en el tomamuestras.
3. Identificar las muestras y se van colocando en la gradilla de transporte y, al finalizar, en el contenedor de transporte.
4. Si el tomamuestras es propiedad de la Entidad de Control Lechero, el técnico controlador lo retirará del robot y lo colocará en el vehículo de manera que se transporte de forma segura.
5. En caso de que el tomamuestras sea propiedad del ganadero, es su responsabilidad el mantenimiento adecuado del mismo.
6. Recordar al ganadero que debe reprogramar el robot para su funcionamiento diario normal.

## **11. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: RECOGIDA DE INFORMACIÓN RELATIVA AL CONTROL DE UNA EXPLOTACIÓN**

### **11.1. IDENTIFICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN**

La ganadería a controlar debe identificarla el controlador con las siglas correspondientes a la Asociación de criadores.

### **11.2. FECHA DE CONTROL Y DE ORDEÑO CONTROLADO**

#### **11.2.1. Generalidades de las fechas de control y de ordeño**

Las fechas del control y de los ordeños se recogerán con el formato DD/MM/AAAA y siempre se recogerán las fechas reales.

La fecha de control es la fecha del ordeño de recogida de muestra, cuando el método de control aplicado implique el control de más de un ordeño en las 24 horas de duración del control.

Las fechas de control de las ganaderías están planificadas por la Entidad de Control Lechero. Cualquier alteración en las mismas, que obligue a realizar en control fuera de plazo, ha de ser justificada por quien haya provocado el cambio.

## **11.2.2. Primer control de una lactación**

A efectos del trabajo del técnico controlador, éste debe tener en cuenta que el primer control se efectuará siempre a partir del 5º día de lactación, considerándose el primer día al día siguiente de la fecha del parto o aborto.

Para la validación de lactaciones, además de lo anterior, se considerará lo siguiente:

- En el método a 4 semanas:
  - o El período entre el parto o aborto y el primer control, no debe exceder de 37 días. Si fuera igual o superior a 38 días, hasta un límite de 68 días inclusive, se considerará que no se ha realizado el primer control y que se ha producido una falta en los controles de la lactación.
  - o Si este período es igual o superior a 69 días, se considera que se han producido 2 controles faltantes seguidos en la lactación y que ésta no se puede usar en evaluación genética.
- En el método a 6 semanas:
  - o El primer control después del parto o aborto debe realizarse entre los 5 y los 53 días, ambos inclusive. En caso de realizarse a partir del día 54 y hasta el día 68, ambos inclusive, se considerará que no se ha realizado el primer control y se contabilizará un control faltante.
  - o Si el primer control se realiza a partir del día 69, se considerará dos controles consecutivos faltantes y la lactación no se podrá usar en evaluación genética.

## **11.2.3. Intervalos entre controles consecutivos**

El controlador autorizado debe respetar los rangos de intervalos entre controles consecutivos, con las siguientes consideraciones, según el método de control a aplicar:

- En el método de control a 4 semanas, el intervalo entre controles será:
  - o igual o superior a 22 días e inferior e igual o inferior a 37 días;
  - o en caso de que entre controles consecutivos coincida un período vacacional, pueden transcurrir entre éstos entre 38 y 67 días, ambos inclusive;
  - o si este intervalo es de 68 días o más, se contabilizarán dos faltas consecutivas de controles.
- En el método de control a 6 semanas, el intervalo entre controles será:
  - o igual o superior a 38 días e inferior o igual a 53 días;
  - o se considerará un período vacacional si el control se ha realizado entre los 54 y los 67 días, ambos inclusive;
  - o si este intervalo es de 68 días o más, se contabilizarán dos faltas consecutivas de controles.

En cuanto a la validación de lactaciones, el límite de días inferior entre controles (de 22 días en control a 4 semanas y de 38 días, a 6 semanas) puede reducirse por reorganización de Control Lechero, realizada por la Entidad de Control Lechero, siempre que se deba a motivos laborales (vacaciones, bajas o reorganización del control) o de otro tipo (incidencias en la ganadería a controlar, cambios en el método de control de la ganadería, traslados de animales entre ganaderías), que deben estar justificados.

Se permiten dos faltas de controles en los primeros 305 días de lactación. La información válida, a efectos de certificación, sería la comprendida entre el inicio de la lactación y los 305 días.

- En el caso en que se produjera un tercer control faltante en los primeros 305 días de lactación, la información posterior a esta falta, no se usará en evaluación genética.
- El hecho de que la lactación acumule dos faltas seguidas, si éstas se producen en los primeros 305 días de lactación, hace que la información válida de la misma, a efectos de evaluación genética, sea la que se ha recogido en el período comprendido entre el parto y el control anterior a las dos faltas acumuladas.

## 11.2.4. Fechas de ordeño relacionadas con un control

Los ordeños controlados en una misma fecha de control han de ser consecutivos, cuando el método de control aplicado implique el control de más de un ordeño por control, excepto en el caso de control de dos ordeños en 3x, que pueden ser no consecutivos, pero siempre que se realicen en las 24 h del día de control.

## 11.3. MÉTODOS DE CONTROL

Los métodos de control, descritos anteriormente, los establece la propia organización de control lechero y los asigna a cada ganadería según sus características. En caso de necesitar su codificación, por cualquier variación que pueda surgir en campo, es la siguiente:

CODIGO	METODO DE CONTROL
11	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 1x, con control de producción y toma de muestra en el ordeño
1T	Método AT4, BT4, CT4, AT6, BT6, CT6 en 2x, con control de producción y toma de muestra por la tarde
1M	Método AT4, BT4, CT4, AT6, BT6, CT6 en 2x, con control de producción y toma de muestra por la mañana
2T	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 2x, con control de producción en los dos ordeños y toma de muestra en el ordeño de la tarde
2M	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 2x, con control de producción en los dos ordeños y toma de muestra en el ordeño de la mañana
22	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 2x, con control de producción y toma de muestra en los dos ordeños
31	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 3x, con control de producción en los tres ordeños, y toma de una sola muestra, bien por la mañana, a mediodía o por la tarde
32	Método AT4, BT4, CT4, AT6, BT6, CT6 en 3x, con control de producción y toma de muestra en dos ordeños, por la mañana y mediodía del mismo día, por el mediodía y tarde del mismo día o por la tarde de un día y mañana del día siguiente (consecutivos o no, pero siempre en las 24 horas del día de control)
33	Método A4, B4, C4, A6, B6, C6 en 3x, con control de producción y toma de muestra en los tres ordeños
34	Método AT4, BT4, CT4, AT6, BT6, CT6 en 3x, con control de producción en los tres ordeños y toma de muestra en dos de los tres ordeños controlados, por la mañana y mediodía del mismo día, por el mediodía y tarde del mismo día o por la tarde de un día y mañana del día siguiente (consecutivos o no, pero siempre en las 24 horas del día de control)
35	Método AT4, BT4, CT4, AT6, BT6, CT6 en 3x, con control de producción en dos ordeños y toma de muestra en uno de los ordeños controlados por la mañana y mediodía del mismo día, por el mediodía y tarde del mismo día o por la tarde de un día y mañana del día siguiente (consecutivos o no, pero siempre en las 24 horas del día de control y alternando la toma de muestra de un control al siguiente)
N1	En Ordeños robotizados, con control de producción correspondiente a las 24 horas posteriores a la hora de inicio del control y toma una muestra de cada vaca, que será la primera desde el inicio del control
N2	En Ordeños robotizados, con control de producción correspondiente a la media de los 4 días o de los 12 ordeños anteriores al inicio del control y toma una muestra de cada vaca, que será la primera desde el inicio del control

## 11.4. HORARIO DE ORDEÑO O INTERVALO HORARIO

El intervalo horario indica el tiempo transcurrido, expresado en horas, entre el ordeño realizado y el anterior. Para su cálculo el técnico controlador debe recoger, en cualquiera de los métodos de control que se aplique:

- la hora de comienzo del ordeño controlado,
- la hora de comienzo del ordeño anterior al controlado.

Es recomendable la recogida de la hora de finalización del ordeño.

El formato de recogida de estas horas es: HH:MM

El cálculo posterior de los intervalos horarios se realiza en la ECL, mediante la diferencia en horas y minutos entre horas de comienzo de los ordeños controlados y entre el primer ordeño controlado y el anterior. El resultado permitirá la codificación de los intervalos, la cual es abierta, pudiendo abarcar cualquier intervalo horario, y siguiendo el siguiente patrón:

CODIGO	INTERVALO HORARIO
040	De 3 h 46 min. a 4 h 15 min. ("4 h 00 min.")
045	De 4 h 16 min. a 4 h 45 min. ("4 h 30 min.")
050	De 4 h 46 min. a 5 h 15 min. ("5 h 00 min.")
055	De 5 h 16 min. a 5 h 45 min. ("5 h 30 min.")
060	De 5 h 46 min. a 6 h 15 min. ("6 h 00 min.")
065	De 6 h 16 min. a 6 h 45 min. ("6 h 30 min.")
070	De 6 h 46 min. a 7 h 15 min. ("7 h 00 min.")
075	De 7 h 16 min. a 7 h 45 min. ("7 h 30 min.")
080	De 7 h 46 min. a 8 h 15 min. ("8 h 00 min.")
085	De 8 h 16 min. a 8 h 45 min. ("8 h 30 min.")
090	De 8 h 46 min. a 9 h 15 min. ("9 h 00 min.")
095	De 9 h 16 min. a 9 h 45 min. ("9 h 30 min.")
100	De 9 h 46 min. a 10 h 15 min. ("10 h 00 min.")
105	De 10 h 16 min. a 10:45 min. ("10 h 30 min.")
110	De 10 h 46 min. a 11:15 min. ("11 h 00 min.")
115	De 11 h 16 min. a 11:45 min. ("11 h 30 min.")
120	De 11 h 46 min. a 12:15 min. ("12 h 00 min.")
125	De 12 h 16 min. a 12:45 min. ("12 h 30 min.")
130	De 12 h 46 min. a 13:15 min. ("13 h 00 min.")
135	De 13 h 16 min. a 13:45 min. ("13 h 30 min.")
140	De 13 h 46 min. a 14:15 min. ("14 h 00 min.")
145	De 14 h 16 min. a 14:45 min. ("14 h 30 min.")

## 11.5. LECHE EN TANQUE: PRODUCCIÓN Y TOMA DE MUESTRA

La información a recoger del tanque de la ganadería es:

- Cantidad de leche antes del ordeño controlado.
- Cantidad de leche después del ordeño controlado.
- Toma de muestra de leche de tanque antes y después del ordeño controlado.

La toma de los datos de cantidad de leche en tanque antes y después del ordeño se puede utilizar para comprobar que los medidores de la sala miden correctamente, aunque no siempre es posible por varias circunstancias:

- No siempre se dispone en la ganadería de la tabla de equivalencias de las lecturas de la cala de tanque con los litros de leche.
- Por otra parte, en caso de que el tanque tenga solo el ordeño de control, la medida a veces no es buena en caso de que el tanque no se encuentre nivelado.

La recogida de muestra de tanque presenta varias dificultades, por lo que el técnico controlador debe asegurarse de que la leche en tanque esté convenientemente agitada para una mejor representatividad de la muestra. Por otra parte, la contrastación de analíticas individuales con la analítica del tanque está poco estudiada y presenta la dificultad adicional de que no toda la leche de las vacas que se controlan va al tanque (vacas con alto recuento en células somáticas o tratadas con antibióticos). El uso de esta información debe realizarse con precaución y exige un mayor estudio. Por este motivo, determinadas Entidades de control lechero pueden optar por no recoger estas muestras.

## **11.6. INCIDENCIAS EN EXPLOTACIÓN O PRÁCTICAS DE RUTINA**

El técnico controlador indicará el tipo de incidencia que pueda afectar a la producción de toda la explotación, relacionado con el manejo en la explotación, como:

- cambios en la alimentación,
- cambios en la estabulación,
- incidencias sanitarias que afecten a la generalidad de los animales,
- pérdidas del fluido eléctrico,
- explotación que carece de recogida de determinada información (de datos opcionales),
- explotación que recoge información a petición de la Entidad de Control Lechero, etc.

## **12. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: RECOGIDA DE DATOS RELATIVOS A LOS ANIMALES**

### **12.1. IDENTIFICACIÓN DE ANIMALES A CONTROLAR**

La identificación de los animales en control se realizará, generalmente, a través del crotal de manejo propio de la ganadería (ver recomendaciones para la asignación de esta identificación en [www.conafe.com](http://www.conafe.com)).

No obstante, debe existir en la base de datos de la Asociación de criadores una correspondencia entre el crotal de manejo y otras identificaciones:

- **CIB:** el código de identificación bovino oficial (*Real Decreto 787/2023, de 17 de octubre, por el que se dictan disposiciones para regular el sistema de trazabilidad, identificación y registro de determinadas especies de animales terrestres en cautividad*).
- **Código genealógico:** el código de registro en el Libro genealógico propio de Asociación de criadores.

Esta correspondencia debe mantenerla actualizada la Entidad de Control Lechero y transmitirla periódicamente a la Asociación de criadores.

Es conveniente que el técnico controlador disponga de la correspondencia entre el crotal de manejo y las identificaciones oficiales de los animales a controlar, para un mejor desempeño de las tareas de control lechero en cada ganadería.

### **12.2. INICIO DE LACTACIÓN**

El formato de fecha de inicio de lactación es DD/MM/AAAA.

Se considera que un animal inicia una lactación, ya sea novilla o vaca, con un parto, una inducción hormonal o un aborto. Para asignar las fechas de inicio de lactación o de alta en control lechero se considerarán las siguientes reglas:

- **Inicio de lactación por parto:** el día primero de lactación es el mismo día del parto.

- **Inicio de lactación por inducción hormonal:** el día de inicio de lactación es el del primer día de control menos 5 días.
- **Inicio de lactación por aborto:** Según cuándo se produzca el aborto, se iniciará lactación o continuará la lactación en curso:
  - Si el aborto se produce a partir del día 210 desde la fecha de la inseminación fecundante, o a partir del día 270 desde la fecha del parto anterior, se considera parto e inicio de una nueva lactación. En este caso la fecha en que se produce el aborto, es la fecha de inicio de lactación.
  - Si el aborto se produce antes del día 210 desde la fecha de la inseminación fecundante, o antes del día 270 desde la fecha del parto anterior, no se inicia una nueva lactación, continuándose la lactación en curso.
  - En las novillas que sufren aborto, éste se considera parto e inicio de lactación, si el animal comienza a ordeñarse. La fecha del aborto es la fecha de inicio de lactación.

## 12.3. FIN DE LACTACIÓN

El formato de fecha de fin de lactación es DD/MM/AAAA.

Se considera que se ha producido la finalización de la lactación por los siguientes motivos:

**Fin de lactación por secado:** El secado se adjudica cuando un animal en ordeño tenga una producción diaria inferior a cuatro kilogramos de leche en el último control. Cuando el controlador asigna un secado a un animal que, habiendo sido controlado en el control anterior no se controla en el actual, las fechas de secado se adjudican de la siguiente manera:

- **Real:** con fecha real de secado registrada en la explotación. En este caso se aplicarán los siguientes criterios:
  - No superar los 67 días desde la fecha del último control hasta la fecha del secado. (Este filtro se introducirá en las comprobaciones a realizar en el fichero de lactaciones recibidas en CONAFE).
  - Comprobar que entre la fecha del último control de lactación y la fecha de secado de la misma no se ha realizado control alguno en la explotación.
- **Normal estimado:** 14 días después del último control del animal.
- **Estimado por vacaciones:** Cuando entre el último control en el que el animal estaba en ordeño y el siguiente control de la explotación, han transcurrido más de 63 días, 30 días después del último control realizado al animal.

En el caso en que el secado se haya producido en el periodo de vacaciones del controlador autorizado o del responsable de la ganadería, la fecha asignada será la del último control efectuado más 30 días.

- **Parto o aborto sin periodo de secado:** se asigna como fecha de secado la del día anterior a la que acontece el parto o aborto seguido de lactación.

Los códigos de secado a utilizar son:

CÓDIGO	SECADO
0	Secado con fecha real
1	Secado normal (+14)
2	Secado en vacaciones (+30)
3	Parto o aborto sin secado
4	Venta o cese de actividad
5	Muerte
6	Secado sin antibióticos con fecha real
7	Secado sin antibióticos/con sellador con fecha real
8	Secado con antibióticos con fecha real
9	Secado con antibióticos/con sellador con fecha real

**Fin de lactación por baja del animal:** Se anotará siempre que sea posible la fecha real y, en caso contrario, se anotará como tal el día siguiente a la fecha del secado. A la hora de anotar la causa de baja se registrará, en caso de darse varias de ellas, la más importante. La causa de baja se codificará como sigue:

CÓDIGO	CAUSA DE BAJA	DEFINICIÓN
1	Muerte	Salió muerta de la explotación por un motivo no contemplado en el resto de los supuestos. El ganadero encuentra la vaca muerta sin un motivo aparente.
2	Sacrificio urgente	Salió viva de urgencia con destino a matadero por un motivo no contemplado en el resto de los supuestos.
3	Improductividad	Derivado de una baja producción de leche (para lo esperado por el ganadero) o bajos porcentajes de grasa o proteína.
4	Mamitis	Mamitis clínica, crónica o con recuentos celulares altos recurrentes.
5	Infertilidad	Relacionado con reproducción (no empareña, abortos, disfunciones ováricas, quistes, etc.)
6	Campaña saneamiento	Sacrificio por zoonosis oficial.
7	Otras causas	Causas no contempladas en el resto de los supuestos o multicausal sin que exista una causa predominante.
8	Venta para vida	Cuando se desconoce el destino
9	Traslado	Cuando se conoce la explotación de destino y ésta está en CL.
10	Explotación de baja	Ganadería que se da de baja.
11	Cojera	Relacionado con salud podal.
12	Accidente	Proceso traumático, no infeccioso. Priorizar sobre muerte o sacrificio.
13	Enfermedad	Enfermedad infecciosa o metabólica.
14	Conformación	Derivado de una característica morfológica no deseable.
15	Lenta de ordeño	Flujo de ordeño lento.
16	Temperamento	Comportamiento incompatible con un correcto manejo del animal.
17	Fin de vida productiva	Vaca enviada a matadero tras más de 5 lactaciones, por considerar que ha finalizado su vida productiva.

## 12.4. INFORMACIÓN BÁSICA DE PARTOS

Los datos básicos de los partos que la ganadería tiene que suministrar al controlador y que éste debe verificar son:

- **Fecha de parto:** con el formato DD/MM/AAAA.
- **Número de parto:** número de orden del parto de la reproductora al que pertenece el ordeño que se controla. Este dato merece una especial revisión por parte de la Entidad de Control Lechero, para detectar casos de abortos que inician o no lactación.
- **Sexo de la cría o tipo de parto:** Se codifican los siguientes casos:

CODIGO	SEXO/TIPO DE PARTO
0	Sexo desconocido
1	Macho
2	Hembra
3	Gemelos machos
4	Gemelos hembras
5	Gemelos macho y hembra
6	Parto triple o superior
7	Cruce industrial
8	Aborto seguido de lactación
9	Aborto sin lactación
10	Nacido muerto
11	Parto/Lactación inducido (hormonal)

## 12.5. FACILIDAD DE PARTO

La facilidad de parto la recogerá el técnico controlador, según la información disponible en la ganadería, y se codificará de la siguiente manera:

CODIGO	FACILIDAD DE PARTO
0	Sin evaluar
1	Parto fácil (sin ayuda)
2	Parto normal (con ligera ayuda)
3	Parto difícil (fuerte tracción)
4	Cesárea o fetotomía con presentación normal
5	Presentación anormal del ternero, incluidas las cesáreas y las fetotomías debidas a este problema

## 12.6. INCIDENCIAS EN CONTROL LECHERO

Las incidencias que se produzcan en el control y que afecten individualmente a cada vaca deben registrarse siguiendo la codificación que viene a continuación:

CODIGO	INCIDENCIA
01	Control estimado en leche, grasa, proteína
02	Estimación de leche
05	Estimación de grasa y proteína
06	Estimación de analíticas
10	Administración de oxitocina
11	Producción alterada por celo
12	Producción alterada por mamitis
13	Producción alterada por enfermedad sistémica
14	Producción alterada por cojera
15	Producción alterada por otras causas que aumentan la producción
16	Producción alterada por otras causas que disminuyen la producción
17	Cambio en la alimentación de todo el rebaño
18	Cambio en la alimentación de la vaca
19	Ordeño diferenciado
20	Intervalo inferior al mínimo autorizado respecto al control anterior por reorganización del control lechero (22 días, en métodos a 4 semanas, o, 38 días, en métodos a 6 semanas)
21	Intervalo inferior a días respecto al control anterior por transferencia (22 días, en métodos a 4 semanas, o, 38 días, en métodos a 6 semanas)
41	Control realizado fuera de la CCAA /recuperado de otra Entidad de Control Lechero
42	Control recuperado de ganadería extranjera

Será responsabilidad de la Entidad de Control Lechero la asignación de códigos del 01, 02, 05, 06, 20, 21 y 41. El resto de códigos los asignará el controlador autorizado o el responsable de la ganadería.

## 12.7. CUBRICIONES

Los datos de las cubriciones, ya se refieran a monta natural, inseminación o implantación embrionaria, los suministrará el responsable de la ganadería al controlador. Los datos a recoger en la ganadería son los siguientes:

- **Identificación de la hembra cubierta**, mediante cualquiera de los códigos de identificación.
- **Fecha de cubrición**, con formato DD/MM/AAAA inseminación o de implantación del embrión.
- **Tipo de cubrición**: El tipo de cubrición se codificará de la forma siguiente:

CÓDIGO	TIPO INSEMINACIÓN
0	Desconocido
1	Monta natural
2	Inseminación artificial
3	Transplante embrionario
4	Tratamiento hormonal para inducir la lactación
5	Inseminación para realizar <i>flushing</i>
6	Inseminación artificial con semen sexado
9	Cruce industrial

- Si se trata de una inseminación o de una monta, se recogerá:
  - La **identificación del toro de cubrición**, mediante cualquiera de los códigos de identificación oficial y contrastándola con el vial o pajuela seminal correspondiente.
  - La **raza del toro de cubrición** (ver Anexo 2 del presente documento en el que figuran los códigos de raza).
- En el caso del transplante de embriones se consignarán, mediante la comprobación con la documentación del embrión y con los códigos de identificación oficiales:
  - la **identificación del padre del embrión**,
  - la **identificación de la de la madre biológica** del mismo.
- **Técnico inseminador o de transplante embrionario**, con la codificación establecida por la organización autonómica.
- **Marca de la inseminación**, para recoger información adicional de las inseminaciones, según lo estipulado en la siguiente tabla:

CÓDIGO	MARCA INSEMINACIÓN
1	Inseminación doble o triple con el mismo toro
2	Inseminación cíclica
3	Inseminación con ½ pajuela
4	Inseminación tras tratamiento hormonal individual.
5	Sincronización de celo en grupo: tratamiento hormonal de un grupo de animales para inseminarse a la vez
6	Inseminación con toro de IA y posterior monta natural con el toro de la ganadería.
7	Uso de media dosis congelada: se parten dosis y se congela el resto.
8	Dosis compartida (c2 dos vacas; c3 tres vacas; cn...) la misma dosis se reparte a la vez.
9	Dosis simultánea con toro carne: una de un toro y otra de un toro cárnico.
10	Varias dosis del mismo toro aplicadas en un día con un intervalo de varias horas de diferencia.
11	Inseminada dos veces el mismo día en distinta hora con el mismo toro.
12	Semen fresco.
13	Semen sexado.

## 12.8. DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN

El diagnóstico de la gestación lo recogerá el controlador autorizado o el responsable de la ganadería en la explotación, a partir de los datos disponibles y registrados en la explotación. Los datos recogidos serán:

- **Identificación de la hembra diagnosticada**, mediante cualquiera de los códigos de identificación.

- **Tipo de diagnóstico aplicado**, que puede ser:

CÓDIGO	MÉTODO DIAGNÓSTICO
0	Desconocido
1	Palpación rectal
2	Ecografía
3	Hormonal
4	Empírico
5	Otros

Los códigos del 1 al 3 se corresponden con **métodos clínicos**, realizados por un técnico veterinario, mediante medios técnicos adecuados para realizar este tipo de prácticas. El **método empírico** (código 4) se asigna cuando no se dispone del diagnóstico clínico, y considera preñada una vaca que no ha vuelto a salir al celo 3 meses después de haberse inseminado.

- **Fecha de diagnóstico:** Se asigna la fecha, con formato DD/MM/AAAA, teniendo en cuenta:
  - Si el diagnóstico es clínico (códigos de 1 a 3), la fecha en que se realizó el mismo.
  - Si el diagnóstico es empírico, la fecha correspondiente a 3 meses después de la última inseminación.
- **Resultado:** Mediante la siguiente codificación:

CÓDIGO	DIAGNÓSTICO
0	Sin diagnóstico
1	Positivo
2	Negativo
3	Dudoso

## 12.9. RETENCIÓN DE PLACENTA

Este problema se codificará de la siguiente manera:

CÓDIGO	RETENCIÓN PLACENTA
S	Sí retención a las 12 horas tras el parto
N	No retención de placenta

## 12.10. CONFORMACIÓN CRÍA

Se utiliza en cruce industrial y razas de carne. Se codificará de la siguiente manera:

CÓDIGO	CONFORMACIÓN CRÍA
0	Sin determinar
1	Muy buena
2	Buena
3	Regular
4	Mala

## 12.11. TAMAÑO DE LA CRÍA

El resultado se codificará de la siguiente manera:

CÓDIGO	TAMAÑO CRÍA
0	Desconocido
1	Cría pequeña
2	Cría mediana
3	Cría grande

## 12.12. MORTALIDAD PERINATAL

Codificación utilizada para determinar la mortalidad al nacimiento. Se recoge el dato de las crías que nacen muertas o mueren en las 24 horas siguientes al parto.

CÓDIGO	MORTALIDAD PERINATAL
1	Cría nacida muerta o muerta en las primeras 24 horas de vida
2	Cría muerta entre las 24 horas y la semana de vida

## 12.13. ORDEÑABILIDAD (FLUJO/VELOCIDAD DE ORDEÑO)

La ordeñabilidad se capta mediante:

- La información de **flujo de ordeño** a partir del sistema informático asociado al sistema de ordeño de la explotación, en unidades de peso (kg) por unidades de tiempo (minutos o segundos). Se descarga la información correspondiente de un ordeño cada mes, preferiblemente la del ordeño anterior al controlado, para todas las vacas en primer parto. Para cada animal se recogen los kg de leche de dicho ordeño, la duración y el flujo medio durante el ordeño.
- En caso de que el sistema de ordeño no permita la captación del flujo de ordeño, se recogerá la **velocidad de ordeño** por parte del controlador tras consultar al personal responsable del ordeño, como una medida única en kg/minuto, en uno de los controles que se realicen entre el segundo y el séptimo mes de la primera lactación.

Se codifica de la siguiente manera:

CÓDIGO	VELOCIDAD ORDEÑO	Descripción
0	Desconocida	
1	Rápido (más fácil que la media)	flujo medio igual o superior a 4 kg/min
2	Normal (media)	flujo medio igual o superior a 2 kg/min e inferior a 4 kg/min
3	Lento (más difícil que la media)	flujo medio inferior a 2 kg/min

## 12.14. TEMPERAMENTO

El temperamento se relaciona con el comportamiento del animal. Se recoge una única vez en la vida del animal al mismo tiempo que la ordeñabilidad. Se codifica como:

CÓDIGO	TEMPERAMENTO	Descripción
0	Desconocido	
1	Animal Nervioso	Se mueve mucho, da patadas, y se estremece cuando el operario le toca. Da problemas en la sala de ordeño.
2	Animal Inquieto	No es un animal especialmente nervioso, pero se mueve frecuentemente, mueve bastante la cola. Da pocos problemas durante el ordeño.
3	Animal Tranquilo	Animal que nunca da problemas en la sala de ordeño, extremadamente dócil durante la preparación y el ordeño. Animal ideal en la sala de ordeño.

## 13. PROCEDIMIENTOS DE CONTROL LECHERO: MANEJO DE MUESTRAS Y ANALÍTICA LABORATORIAL

### 13.1. OBJETO

Una vez obtenidas las muestras de leche de los animales en producción, éstas han de transportarse de manera adecuada al laboratorio, para lo que las organizaciones de control lechero tendrán establecidos los canales oportunos. Se han de cumplir unos plazos de entrega por parte de la organización de control lechero y, a su vez, el laboratorio de control lechero

deberá analizar una serie de parámetros mínimos de calidad, establecidos en la legislación vigente, y proporcionar estos resultados a la organización en un plazo determinado desde la recepción de las muestras en el laboratorio.

## **13.2. ALCANCE**

Las muestras de leche se obtienen de todo animal ordeñado en el día de control. Es responsabilidad del controlador autorizado o, en su caso, del responsable designado en la ganadería el manejo adecuado de las mismas y la entrega en los puntos de recogida establecido por la Entidad de Control Lechero en el plazo estipulado.

Por su parte, el laboratorio de control lechero analizará las muestras en cuanto a los parámetros exigidos en el Programa de Cría y entregará los resultados a la Entidad de Control Lechero cumpliendo plazos.

## **13.3. GENERALIDADES**

Los laboratorios de análisis de control lechero están designados por las Entidades de Control Lechero.

## **13.4. PROCEDIMIENTOS**

### **13.4.1. Envío y recepción de muestras a los laboratorios: plazos**

El técnico controlador debe empaquetar y conservar las muestras de forma adecuada, una vez obtenidas éstas en la ganadería en control.

La organización de control lechero debe establecer las vías de entrega de muestras obtenidas en control lechero de una explotación al laboratorio correspondiente de análisis de control lechero, que pueden ser:

- entrega directa al laboratorio por el técnico controlador;
- entrega de muestras en un punto de recogida de la ruta del laboratorio;
- entrega de muestras en mensajería.

Cualquiera que sea el canal establecido, las muestras deben entrar en el laboratorio antes de que transcurran 72 horas desde su obtención.

### **13.4.2. Características de la analítica laboratorial mínima y plazos**

- Analítica mínima obligatoria: % grasa, % proteína y recuento de células somáticas.
- Plazo de entrega de resultados por parte del laboratorio: máximo 3 días desde la recepción de las muestras.

### **13.4.3. Otros indicadores obtenidos en la muestra de leche:**

- BHB (Beta-Hidroxibutirato): El BHB es el cuerpo cetónico mayoritario y más estable detectado en muestras de leche en los primeros días post parto. Es un indicador de cetosis subclínica o clínica dependiendo de los niveles de referencia. Se mide en mmol/litro.
- Urea: Es un indicador del funcionamiento del metabolismo de las proteínas suministradas en la ración y se mide en mg/litro.

## **14. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO Y VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN DE CONTROL LECHERO: CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN DIARIA Y FILTROS APLICADOS A ESTA**

### **14.1. OBJETIVO**

Se trata de calcular, a partir de la información de los ordeños controlados a cada uno de los animales, la producción del día de control. Los cálculos aplicados dependerán de método de control utilizado para la obtención de los datos en campo.

Una vez calculada la producción diaria se procede a aplicar los filtros de límite máximo de producción y calidad.

En los casos en los que no se disponga de los datos productivos o de analítica del control, teniendo en cuenta unos supuestos, se puede asignar dicha información.

## 14.2. ALCANCE

Los cálculos se aplicarán a los datos productivos, de kg de leche, obtenidos en los ordeños controlados y a los datos cualitativos de % de grasa procedentes de las muestras de los ordeños controlados y muestreados.

Los filtros utilizados se aplican a los kg de leche del día de control y a los resultados de analítica laboratorial en % de grasa y proteína y de recuento de células somáticas.

## 14.3. MÉTODO OPERATIVO

### 14.3.1. Cálculo de producción diaria

Nº ordeños	Método control	kg leche/día	% grasa/día
<b>1x</b>	<b>11</b>	Dato del control realizado	No se corrige. Analítica ordeño controlado = Analítica día de control
<b>2x</b>	<b>1M, 1T</b>	Multiplicar por dos la producción del ordeño. $\text{kg leche día control} = 2 \times \text{kg leche ordeño controlado}$	No se corrige. Analítica ordeño controlado = Analítica día de control
		Aplicar factores de corrección am/pm, en función del intervalo horario del ordeño controlado con el anterior. $\text{kg leche día control} = \text{fac}(\text{ih}) \times \text{kg leche ordeño controlado}$	Se aplican factores de corrección am/pm, en función del intervalo horario del ordeño controlado con el anterior. $\% \text{ grasa día control} = \text{facg}(\text{ih}) \times \% \text{ grasa ordeño muestreado}$
	<b>2M, 2T</b>	Sumar la producción de los ordeños controlados. $\text{kg leche día control} = \text{kg leche ordeño mañana} + \text{kg leche ordeño tarde}$	No se corrige. Analítica ordeño controlado = Analítica día de control
			Se aplican factores de corrección am/pm, en función del intervalo horario del ordeño controlado con el anterior. $\% \text{ grasa día control} = \text{facg}(\text{ih}) \times \% \text{ grasa ordeño muestreado}$
<b>3x</b>	<b>22</b>	Sumar la producción de los ordeños controlados. $\text{kg leche día control} = \text{kg leche ordeño mañana} + \text{kg leche ordeño tarde}$	No se corrige. Analítica ordeño controlado = Analítica día de control
	<b>31</b>	Sumar la producción de los ordeños controlados. $\text{kg leche día control} = \text{kg leche ordeño mañana} + \text{kg leche ordeño mediodía} + \text{kg leche ordeño tarde}$	No se corrige. Analítica ordeño controlado = Analítica día de control
	<b>32</b>	Extrapolar a 24 horas, teniendo en cuenta intervalos horarios entre ordeños controlados y el anterior al controlado: Pm=20kg Pt=15kg intm=7h intt=8h $P_{24H} = [(20+15)/(7+8)] \times 24 = 56\text{kg}$	

		<p>Si se observa que la explotación tiene intervalos entre ordeños muy regulares, se ajustaría bastante a la realidad el cálculo de la producción como: <math>P_{24H} = (P_m + P_t) * 3/2</math></p> <p>Asignar al ordeño no controlado la semisuma de los ordeños controlados y sumar ésta a la producción de los otros dos ordeños. <math>P_{24H} = [(P_m + P_t)/2] + (P_m + P_t)</math></p>	
	33	Sumar la producción de los ordeños controlados. kg leche día control = kg leche ordeño mañana + kg leche ordeño mediodía + kg leche ordeño tarde	
	34	Sumar la producción de los ordeños controlados. kg leche día control = kg leche ordeño mañana + kg leche ordeño mediodía + kg leche ordeño tarde	
	35	<p>Extrapolar a 24 horas, teniendo en cuenta intervalos horarios entre ordeños controlados y el anterior al controlado: Pm=20kg Pt=15kg intm=7h intt=8h <math>P_{24H} = [(20+15)/(7+8)] * 24 = 56\text{kg}</math></p> <p>Si se observa que la explotación tiene intervalos entre ordeños muy regulares, se ajustaría bastante a la realidad el cálculo de la producción como: <math>P_{24H} = (P_m + P_t) * 3/2</math></p> <p>Asignar al ordeño no controlado la semisuma de los ordeños controlados y sumar ésta a la producción de los otros dos ordeños. <math>P_{24H} = [(P_m + P_t)/2] + (P_m + P_t)</math></p>	
robot	N0	Cálculo de producción diaria realizado por el programa informático del robot	No se corrige. Analítica ordeño muestreado = Analítica día de control Ponderación en función de la producción de los ordeños muestreados.
	N1		
	N2		
	NN		

## 14.3.2. Filtros aplicados a la producción del día de control y a la analítica laboratorial

- Debe comprobarse si todo animal con datos de cantidad de leche posee datos de analítica para, en caso de no tenerlos, introducir la información de la causa por la cual no los posee o introducir el cálculo del dato que correspondería en ese caso.
- Los límites de producción diaria son los siguientes:

	Mínimo	Máximo
kg de leche	4,0	99,99
% de grasa	1,5	9,00
% de proteína	1,00	7,00
RCS	0	9.999.999

- Si se detectan datos anómalos, una vez aplicados los límites anteriores, debe comprobarse si aparece codificada, según tabla de incidencias, la causa probable de dicha anomalía.
- La lactación se considerará finalizada cuando la producción diaria sea inferior a 4 kg.

## 14.3.3. Datos faltantes: asignación de producción y/o analítica

Se considera la posibilidad de asignar datos de producción y/o analítica a algunos controles, con datos faltantes, en los que se den los siguientes supuestos:

- Se observa en el dato productivo de un control individual una producción inferior al 50% de la producción del control anterior.
- No se ha podido obtener en el control el dato productivo del animal, por no haberse detectado éste en el ordeño controlado correspondiente, por causas desconocidas, aun a pesar de encontrarse en período productivo.
- No se ha podido analizar la muestra obtenida o ésta no ha podido recogerse, aun habiéndose realizado el control del animal correspondiente. Son casos en los que faltarían todos los datos de analítica.

Respecto a la asignación de datos de producción y/o analítica, por datos faltantes en el control, hay que tener en cuenta lo siguiente:

- Siempre que se realice ésta, debe asignarse el código correspondiente de incidencia de control.
- La asignación de datos de analítica podrá aplicarse inclusive en los casos en los que falten parte de los mismos.
- Estas correcciones no deben afectar a todos los efectivos controlados en la explotación.

La asignación de producción debe seguir las siguientes pautas:

1. Si el dato faltante de producción ocurre en el primer control, no se asigna producción y se considera control no realizado o, bien, se asigna:
  - la producción del siguiente control,
  - La media ponderada de la producción de leche de los animales de esa ganadería que estén en el mismo número de parto y, a ser posible, en el mismo mes de control.
2. En el resto, puede obtenerse mediante uno de los siguientes cálculos:
  - la media entre las producciones del control anterior y el posterior al del dato faltante,
  - la media de todos los controles anteriores (aplicado en GESLIB),
  - el 90% de la producción del control anterior.

Si el dato faltante es el correspondiente a los porcentajes de grasa y proteína, se asignarán los siguientes datos:

1. Si se trata del primer control, se asigna:
  - un valor estándar de 3,7 % de grasa y 3,1 % de proteína,
  - el resultado del análisis del control siguiente.
2. Si el control con datos faltantes es posterior al primero, se puede optar por las siguientes asignaciones:
  - los datos del control anterior (aplicado en GESLIB),
  - la media del análisis anterior y el siguiente al control faltante,
  - la media de todos los controles anteriores.

## **15. PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO Y VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN DE CONTROL LECHERO: FILTROS APLICADOS EN LA INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN A LA BASE DE DATOS**

### **15.1. OBJETIVO**

La aplicación de filtros a la incorporación de información se realiza para conseguir que:

- la información obtenida en campo y laboratorio sea congruente,
- la detección de errores que puedan ser subsanados posteriormente,
- el cumplimiento de la trazabilidad de la información y
- la integridad de la base de datos.

## 15.2. ALCANCE

Los filtros se aplicarán a todo aquel dato obtenido en la recogida de información en campo y en los procesos de analítica laboratorial.

## 15.3. DESCRIPCIÓN DE FILTROS A APLICAR

ÁREA	COMPROBACIÓN
Animales	Registrados en el LG/BD de control lechero
Inicio de lactación	<p>Animal dado de alta en la base de datos</p> <p>Comprobar si tiene lactación abierta anterior</p> <p>Comprobar intervalo entre partos</p> <p>Comprobar duración de gestación (fecha inicio-fecha última inseminación, mínimo 210 días)</p> <p>Asignar tipo de inicio de lactación: parto o aborto</p> <p>Comparar fecha de inicio de lact. anterior con actual (mínimo 240 días)</p> <p>Comparar número de parto/lactación anterior con actual</p> <p>Si primer parto, edad al parto igual o superior a 18 meses</p> <p>Comprobar baremos de edades al parto</p> <p>Comprobar si fecha inicio lactación actual es posterior a fecha fin de lactación anterior.</p>
Controles	<p>Vaca con parto y lactación abierta correspondiente a dicho parto</p> <p>Si primer control tras parto: entre los días 5 y 37, ambos inclusive, en métodos a 4 semanas; entre los 5 y 53 días, ambos inclusive, en métodos a 6 semanas.</p> <p>Intervalo entre dos controles: entre 22 y 37, ambos inclusive, en métodos a 4 semanas, y entre los 38 y los 53 días, ambos inclusive, en métodos a 6 semanas.</p> <p>Sólo se permiten dos intervalos de duración superior a 37 días pero menores o iguales a 67 días (68 días, si se trata del primer control) en los primeros 305 días de lactación, en métodos a 4 semanas. En métodos a 6 semanas, se permiten solamente dos períodos entre controles superiores a 53 días e inferiores o iguales a 67 días (68 días, si es primer control) en los primeros 305 días de lactación.</p> <p>Para el cálculo de producción, natural o normalizada, se permiten intervalos entre controles inferiores a 22 días, debidos a reorganización del trabajo de los controladores</p> <p>Fechas de control posteriores a fecha inicio lactación</p> <p>Fecha de análisis debe ser posterior a la del control correspondiente hasta un máximo de 7 días.</p> <p>Revisar si los kg de leche del control superan los 99 kg.</p>
Fin de lactación	<p>Si hay fin de lactación debe haber clave de fin de lactación</p> <p>Si fin de lactación por secado normal estimado, la fecha de secado será posterior en 14 días a la fecha del último control</p> <p>Si fin de lactación por secado estimado por vacaciones, la fecha de secado será 30 días después del último control efectuado</p> <p>Si fin de lactación por secado con fecha real, los días entre el último control y el secado no superarán los 67 días</p> <p>Fechas de fin de lactación anteriores a la fecha en curso y posteriores a la fecha de inicio de lactación.</p> <p>Fecha de fin de lactación posterior a la fecha del último control</p>
Partos	<p>Existe inicio de lactación</p> <p>Fecha de inicio de lactación debe ser anterior a la fecha en curso</p> <p>Número de parto entre 1 y 20, ambos inclusive</p> <p>Comprobar si lactación anterior finalizada</p> <p>Fecha de inicio de lactación posterior a la de fin de lactación anterior</p> <p>Intervalo entre la cubrición y parto: entre 240 y los 300 días</p> <p>No se pueden registrar los datos de un diagnóstico si anteriormente no se ha registrado una cubrición o trasplante de embriones.</p> <p>Es necesario recoger los datos de tipo de parto (sexo del ternero, parto simple, gemelar o triple, etc.).</p> <p>En caso de registrarse un aborto, se considerará que comienza una nueva lactación si con respecto a la fecha de inseminación fecundante han transcurrido 210 días o más. En caso de no conocerse la fecha de la cubrición, se considerará una nueva lactación tras el aborto si han transcurrido 270 días o más desde el parto anterior.</p> <p>Se ha de comprobar la correcta identificación de ambos progenitores (en caso de un</p>

	trasplante de embriones, de la hembra donante y la receptora, además del padre). Toda lactación debe ir asociada a un animal y a la explotación donde se llevó a cabo. Todo control debe ir asociado a la explotación donde éste se ha efectuado.
Métodos	Comprobaciones en alternancia y recogida de intervalo horario Comprobar si hay producciones en ordeños individualizados en métodos 1M, 1T, 2M, 2T, 31, 32, 33, 34, 35

## 16. **PROCEDIMIENTOS DE CÁLCULO Y VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN DE CONTROL LECHERO: CÁLCULO DE PRODUCCIÓN NATURAL Y NORMALIZADA**

### 16.1. **OBJETIVO**

El cálculo de la producción natural y normalizada de las lactaciones es necesario para realizar los informes al ganadero y como información básica a incluir en la documentación genealógica de los animales. Con estos cálculos se obtiene lo producido por la hembra en toda la duración de la lactación a partir de la información productiva de los controles.

### 16.2. **ALCANCE**

Se calcula la producción natural y normalizada en kg de leche, de grasa y de proteína, a todas aquellas lactaciones cuya información haya sido validada por los filtros anteriormente descritos, independientemente si han finalizado o no.

### 16.3. **DEFINICIÓN DE PRODUCCIÓN NATURAL Y NORMALIZADA**

#### 16.3.1. **Producción natural**

Es la producción de la lactación desde su inicio hasta el fin de la misma.

#### 16.3.2. **Producción normalizada**

Es la producción de la lactación en sus primeros 305 días. Por tanto:

- si la lactación tiene 305 días o menos, la producción natural y la normalizada serán iguales;
- si la lactación tiene más de 305 días, la normalizada será menor que la natural.

### 16.4. **MÉTODO DE CÁLCULO**

#### 16.4.1. **Fórmula general**

La fórmula general del método de Fleischmann es la siguiente:

$$producción = \sum_{n^{\circ} \text{ controles}} \frac{(p_i + p_{i+1})}{2} \times (d_{i+1} - d_i)$$

donde:

- $p_i$ , es la producción (de kg de leche, grasa o proteína) en el control número  $i$ , donde  $i$  va de 0 (parto) a  $n$  (fin de lactación);
- $d_i$ , son los días que la vaca lleva en lactación cuando se le realiza el control número  $i$ .

Es decir, para cada tramo de la lactación de un control a otro, se multiplica la media de la producción de ambos controles (anterior y posterior) por los días que han transcurrido de uno a otro. Son excepciones:

- El caso del primer control, de manera que la producción desde el parto hasta el primer control es la multiplicación de la producción del primer control por los días que han pasado desde el parto hasta el primer control (es decir, se considera  $p_0 = p_1$  y  $d_0 = 0$ ).

- El tramo desde el último control hasta el secado, donde se multiplica la producción del último control por los días que transcurren desde el último control hasta el secado (lo cual se corresponde con que  $p_n = p_{n-1}$ , donde  $n$  es el día de secado y  $n-1$  el día del último control).

En el cálculo de lactación natural se utiliza toda la información de los controles realizados, mientras que para la lactación normalizada se utilizarán aquellos controles realizados hasta el día 305 desde el inicio de la misma.

## 16.4.2. Cálculo de producción de grasa y proteína

En el caso de la grasa y de la proteína, hay que calcular, para cada uno de los controles, la producción en kg de grasa y proteína antes de realizar la semisuma de la producción del tramo. En estos casos cada  $p_i$  es la multiplicación del porcentaje (de grasa o proteína) por los kg de leche de cada control y dividido por 100.

## 16.4.3. Cierres de la lactación

Para el cálculo de **lactación natural** hay que tener en cuenta las siguientes pautas al calcular el último tramo de lactación:

- En lactaciones finalizadas:
  - Si la finalización se produce por secado con fecha real, se utilizará esta fecha para el cálculo de la producción natural, multiplicándose la producción del último control por los días que transcurren desde éste hasta el día en que se seca la lactación.
  - Si la finalización se produce por secado normal estimado, al último tramo de la lactación se le añaden 14 días y la producción correspondiente a éstos.
  - Si la finalización se produce por secado estimado por vacaciones, al último tramo de la lactación se le añaden 30 días y la producción correspondiente a estos 30 días (producto de la producción del último control por 30 días).
  - Si la finalización se produce por baja del animal, se calcula para este último tramo lo producido desde el último control hasta la fecha de baja, multiplicando la producción del último control por los días desde éste hasta la baja del animal.
  - Si la finalización se produce por parto o aborto sin período de secado, se calcula lo producido desde el último control hasta el día anterior al que acontece el parto o aborto.
- En lactaciones abiertas, al no disponer de fecha de fin de lactación, en el cálculo del último tramo de lactación se consideran 14 días después del último control.

En el cálculo de la **lactación normalizada**:

- En lactaciones finalizadas también se añaden los días que transcurren desde el último control hasta el día de fin de lactación, pero teniendo en cuenta que la duración de la lactación no puede superar los 305 días. En el caso en que se superen los 305 días, el cálculo se interrumpirá cuando se alcance esta duración de lactación.
- En lactaciones abiertas el cálculo se interrumpe al alcanzar los 305 días y, en el caso en que el último control se produzca antes de llegar a esta duración se podrán añadir 14 días de lactación, siempre que no se alcancen los 305 días. En caso de que se alcanzaran al añadir estos 14 días, el cálculo se interrumpe al llegar a los 305 días.

## 16.4.4. Expresión de resultados

En cuanto a la expresión de resultados, es conveniente que se arrastren todos los decimales posibles en cada tramo y que el redondeo se realice una vez se hayan sumado las producciones parciales de cada tramo. El dato de producción es un número entero, que se obtiene mediante redondeo por exceso, de tal forma que:

- Cuando la décima del dato de producción sea 0, 1, 2, 3 o 4, la décima inmediatamente superior será la obtenida en el cálculo. Así se seguirá hasta alcanzar la unidad de la parte entera.

- Cuando la décima del dato obtenido sea 5, 6, 7, 8 o 9, la décima inmediatamente superior se obtendrá sumando 1 a la obtenida en el cálculo. Así se seguirá hasta alcanzar la unidad de la parte entera.

## Ejemplos:

- Si en el cálculo de producción natural de grasa se han obtenido 356,729 kg, el redondeo dará lugar a 357 kg de grasa (de 356,729 se redondea a 356,73, a 356,7 y a 357).
- Si en el cálculo de producción natural de grasa se han obtenido 356,455 kg, el redondeo dará lugar a 357 kg de grasa (de 356,455 se redondea a 356,46, a 356,5 y a 357).
- Si en el cálculo de producción natural de grasa se han obtenido 356,439 kg, el redondeo dará lugar a 356 kg de grasa (de 356,439 se redondea a 356,44, a 356,4 y a 356).

### 16.4.5. Envío de lactaciones a CONAFE

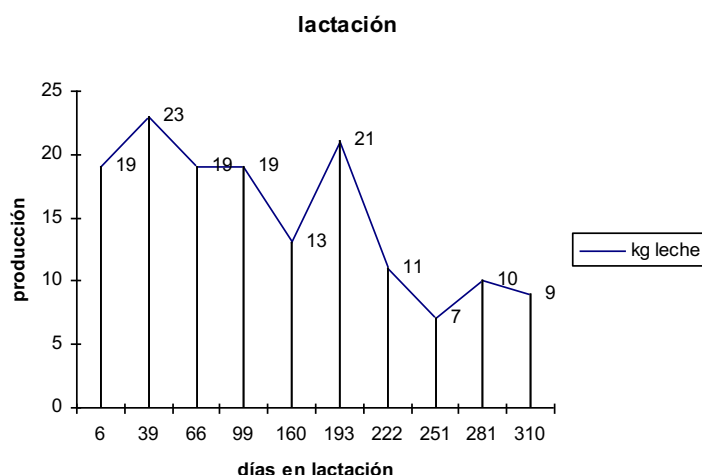
En el envío de lactaciones a CONAFE deberán tenerse en cuenta los siguientes criterios:

- En las lactaciones finalizadas deberá venir siempre indicada la fecha de secado o de baja que se ha utilizado para el cálculo de la lactación natural, ya sea una fecha de secado real o la del último control más 14 días o más 30 días, si el secado se ha producido en época de vacaciones del controlador.
- Las lactaciones finalizadas deberán tener la producción natural y la estandarizada calculadas.
- En el caso de las lactaciones en curso, es conveniente que vengan ambas calculadas.

### 16.4.6. Ejemplo de cálculo

Supongamos la siguiente lactación:

Días lact.	kg leche	% grasa	kg grasa
6	19	3,00	0,57
39	23	3,50	0,805
66	19	4,00	0,76
99	19	2,50	0,475
160	13	3,00	0,39
193	21	3,00	0,63
222	11	2,50	0,275
251	7	2,50	0,175
281	10	2,00	0,2
310	9	3,00	0,27



Es una lactación con más de 305 días, por lo que la natural será mayor que la estandarizada:

- **Producción natural** de leche:

$$P_{\text{natural}} = 19 \times 6 + \frac{19+23}{2} \times (39-6) + \frac{23+19}{2} \times (66-39) + \frac{19+19}{2} \times (99-66) + \\ + \frac{19+13}{2} \times (160-99) + \frac{13+21}{2} \times (193-160) + \frac{21+11}{2} \times (222-193) + \frac{11+7}{2} \times (251-222) + \\ + \frac{7+10}{2} \times (281-251) + \frac{10+9}{2} \times (310-281) + 9 \times 14 = 4.919,5kg$$

La duración de esta lactación son 310 días más los 14 correspondientes al secado normal. Si el secado se hubiera producido en vacaciones del controlador, la duración sería de 310 días más 30 días y en el último sumando de la lactación en vez de ser 9 kg por 14 días, serían 9 kg por 30 días.

- **Producción normalizada (a 305 días)** de leche:

Existen dos métodos diferentes en cuanto al cierre:

- Método general

Consiste en truncar a 305 días el cálculo de la lactación.

$$P_{305} = 19 \times 6 + \frac{19+23}{2} \times (39-6) + \frac{23+19}{2} \times (66-39) + \frac{19+19}{2} \times (99-66) + \\ + \frac{19+13}{2} \times (160-99) + \frac{13+21}{2} \times (193-160) + \frac{21+11}{2} \times (222-193) + \frac{11+7}{2} \times (251-222) + \\ + \frac{7+10}{2} \times (281-251) + \frac{10+9}{2} \times (305-281) = 4.746kg$$

- Método de interpolación

Existe un método alternativo (implementado en GESLIB) para el cálculo de la producción normalizada cuando tenemos un control posterior al día 305. Este método se basa en estimar por interpolación un control ficticio realizado el día 305, basándose en el control anterior y posterior a 305 días. De esta forma, calcularíamos la producción del último período como la producción media entre el control inmediatamente anterior a los 305 días y este control ficticio realizado el día 305.

$$P_{\text{Dia}_{305}} = \frac{9-10}{310-281} \times (305-281) + 10 = 9,1724kg$$

El cálculo final sería:

$$P_{305} = 19 \times 6 + \frac{19+23}{2} \times (39-6) + \frac{23+19}{2} \times (66-39) + \frac{19+19}{2} \times (99-66) + \\ + \frac{19+13}{2} \times (160-99) + \frac{13+21}{2} \times (193-160) + \frac{21+11}{2} \times (222-193) + \frac{11+7}{2} \times (251-222) + \\ + \frac{7+10}{2} \times (281-251) + \frac{10+9,1724}{2} \times (305-281) = 4.748kg$$

- **Caso de lactación de duración inferior a 305 días y con cierre por vacaciones:**

Finalmente, supongamos que, en vez de haberse realizado el control a los 310 días, el último hubiera sido el realizado a los 281 días y que el secado se hubiera producido en vacaciones del controlador. La producción a 305 días sería:

$$\begin{aligned}
 P_{305} &= 19 \times 6 + \frac{19+23}{2} \times (39-6) + \frac{23+19}{2} \times (66-39) + \frac{19+19}{2} \times (99-66) + \\
 &+ \frac{19+13}{2} \times (160-99) + \frac{13+21}{2} \times (193-160) + \frac{21+11}{2} \times (222-193) + \frac{11+7}{2} \times (251-222) + \\
 &+ \frac{7+10}{2} \times (281-251) + 10 \times 24 = 4.758 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

Es decir, en el último sumando se le añaden sólo 24 días y su producción correspondiente, en vez de 30 días, porque si se le añadieran los 30 días se sobrepasarían los 305 días. (Nota: en el cálculo de la natural sí se le añadirían los 30 días).

## **ANEXO III. SISTEMA DE CALIFICACIÓN MORFOLÓGICA DE CONAFE**

(Septiembre 2025)

### **1. DATOS RECOGIDOS**

#### **1.1. Caracteres Lineales: HEMBRAS**

- **Estatura:** Desde el año 94, se define como una medida en cm de la vaca. La definimos como la distancia desde la espina dorso-lumbar (entre los dos iliones) hasta el suelo. En el 2018 se cambió a la tabla actual.

1 = 139 cm	4 = 148 cm	7 = 157 cm
2 = 142 cm	5 = 151 cm	8 = 160 cm
3 = 145 cm	6 = 154 cm	9 = 163 cm

Código de referencia el 5 = 151 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Estatura	2018	Medida	Altura a la grupa	Ext. Alta	Intermedia	Ext. Baja	6

Es un rasgo descriptivo recomendado por *World Holstein Friesian Federation* (WHFF)

- **Tercio Anterior:** Es la altura del animal en el tercio delantero, relacionado con la grupa. Se empezó a valorar en 1997.

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Tercio anterior	1997	Valorado	Altura tercio delantero, con relación a la grupa	Ext. Alta	Nivelada	Ext. Baja	6

Código de referencia el 5 = a nivel

- **Anchura de Pecho:** Se valora la anchura del pecho, como la medida que existe entre las dos patas delanteras, en su parte más alta. La mediremos todos desde la parte trasera del animal, usando o apoyándonos en ocasiones, si fuera posible o necesario, en la vista frontal del carácter. (Actualizado 2018)

1 = 13 cm	4 = 19 cm	7 = 25 cm
2 = 15 cm	5 = 21 cm (referencia)	8 = 27 cm
3 = 17 cm	6 = 23 cm	9 = 29 cm

Código de referencia el 5 = 21 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Pecho	1997	Medida	Anchura parte inferior del pecho	Ext. Ancho	Intermedio	Ext. Estrecho	7

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF

- **Lomo:** Se valora la fortaleza del lomo entre el dorso y la grupa. Se valora lo que sobresalen las vértebras lumbares por encima de los iliones.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Lomo	Valorado	Fortaleza del lomo entre dorso y grupa	Ext. Fuerte	Intermedio	Ext. Débil	9

- **Profundidad corporal:** Es la distancia entre la espina dorsal y la parte más baja del barril, en la última costilla (el punto más profundo). Se mide independientemente de la estatura. Mirar siempre el lado derecho del animal. En el año 99 se adapta y mejora la definición del rasgo.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Profundidad corporal	Valorado	Profundidad del Cuerpo del Costillar Post.	Ext. Profundo	Intermedio	Poco profundo	7

Escala de referencia: Óptica en relación con la armonía del animal.  
Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Anchura de grupa:** Es la distancia entre la parte más posterior de los isquiones. (Actualizado 2018)

1 = 10 cm      4 = 16 cm      7 = 22 cm  
2 = 12 cm      5 = 18 cm      8 = 24 cm  
3 = 14 cm      6 = 20 cm (referencia)      9 = 26 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Anchura de Isquiones	1999	Medida	Distancia entre Punta de Isquiones	Ext. Ancha	Intermedia	Ext. Estrecha	7

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Ángulo de la grupa:** Es un ángulo, pero se mide como la distancia desde el punto superior del Ilión (Prolongación visual de este) hasta el punto superior del Isquión. (Actualizado 2018)

1 = +4 cm      4 = -2 cm      7 = -8 cm  
2 = + 2 cm      5 = -4 cm      8 = -10 cm  
3 = +0 cm (referencia)      6 = -6 cm      9 = -12 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Ángulo de la grupa	1999	Medida	Altura de los Isquiones en relación con los Iliónes	Ext. Bajas	Intermedia	Ext. Altas	5

Código de referencia es el 3 = 0 cm, a nivel.

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Ángulo Podal:** Es el ángulo que forma el pie trasero con la horizontal del suelo, en la parte anterior del casco y desde la línea del pelo. Se mide en el pie derecho.

1 = 15°  
5 = 45° (referencia)  
9 = 65°

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Ángulo Podal	1990	Valorado	Angulo del pie en la parte anterior	Ext. Grande	Intermedio	Ext. Pequeño	7

En el caso de haber mucha discrepancia en la valoración de los dos pies posteriores, se valorará el peor o el más extremo.

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

**Nota:** Si el ángulo fuera difícil de valorar debido al arreglo, tipo de suelo, estiércol, etc., es posible también fijarse en la dirección de la línea del pelo por encima del casco. Para ello, usando la pata derecha, tómese el punto de intersección de la línea que va por encima de la parte superior del casco hasta tocar al animal desde la barriga hasta debajo de la rodilla.

- 1 = mitad de barriga
- 5 = antebrazo
- 7 = rodilla
- 9 = por debajo de rodilla

- **Calidad del hueso:** Se valora lo plano del hueso en la pata. Se mide desde la babilla hasta el talón, haciendo más énfasis en la caña de la pata.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Calidad del hueso	Valorado	Lo plano del hueso en la pata	Ext. Plano	Intermedio	Ext. Basto	9

- **Vista Lateral de las patas:** Es el ángulo formado en la parte delantera de los corvejones. Siempre se utilizó la misma escala. (actualizado 2018)

- 1-2-3  $\approx$  170°
  - 4-5-6  $\approx$  150°
  - 7-8-9  $\approx$  130°
- Código de referencia el 5 = OPTIMO

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Vista lateral de patas		Angulo de la parte delantera de los corvejones	Ext. Curvadas	Deseable	Ext. Rectas	5

En caso de diferencias significativas se valorará la peor o la más extrema

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF

- **Vista posterior de patas:** Se valora como la dirección que adoptan los pies, vistos desde atrás. Si trazamos dos líneas por la parte externa del pie, estas se encontrarán detrás de la vaca, a más o menos distancia.

Código de referencia el 5.

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Vista post. de patas	1997	Valorado	Dirección de los pies, vistos desde atrás	Paralelas	Ligeramente cerradas	Muy juntas	9

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

En caso de diferencias significativas se valorará la peor o la más extrema.

- **Movilidad:** Es la forma con la que la vaca usa sus patas y pies al caminar. Hay que valorar la longitud y la dirección del paso. La inspección se hace desde atrás y desde el lado.

Escala. La escala la podemos resumir en las siguientes definiciones:

- 1 = Muy mala movilidad
- 5 = Movilidad media. Punto de referencia.
- 9 = Buena movilidad. Desplazamiento fácil y armónico.

Este rasgo solo debe ser valorado en los rebaños donde las vacas pueden caminar de una forma normal. Si es así, valórense todas las vacas de la visita. El código 9 significa que la pata posterior

se adelanta recta y pisa con fuerza donde lo hizo la pata anterior. Las vacas cojas en extremo, deberían recibir una puntuación de 1 por dar pasos muy cortos.

La escala la usaremos según las definiciones siguientes:

- 1- Muy mala movilidad debido a su estructura esquelética
- 2- Severa Ab/Aducción. Paso desigual. Zancada corta
- 3- Ab/ Aducción. Paso desigual y zancada corta
- 4- Ligerísima Ab/aducción. Paso uniforme. Zancada media
- 5- Ligerísima Ab/Aducción. Paso uniforme. Zancada media
- 6- Paso recto y uniforme. Zancada media
- 7- Paso recto y uniforme. Zancada larga
- 8- Paso recto y uniforme. Zancada larga y fuerte
- 9- Paso recto y uniforme. Zancada larga y fuerte

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Movilidad	2004	Valorado	Forma con que la vaca usa sus patas y pies al caminar	Buena movilidad	Movilidad Media	Muy mala movilidad	9

Las definiciones son un poco complicadas de valorar, aunque una vez calificadas un número importante de vacas y asumir el punto de referencia o media de la población, todo se vuelve más fácil, entendible y aplicable.

## Definiciones

Aducción: Movimiento por el cual, un miembro se acerca del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos mitades simétricas.

Abducción: Movimiento por el cual un miembro se aleja del plano medio que divide imaginariamente el cuerpo en dos mitades simétricas.

Equivalencias a puntos

- |                      |                   |
|----------------------|-------------------|
| 1. 65 puntos o menos | 6. 82 a 84 puntos |
| 2. 66 a 69 puntos    | 7. 85 a 87 puntos |
| 3. 70 a 73 puntos    | 8. 88 a 91 puntos |
| 4. 74 a 77 puntos    | 9. 92 a 96 puntos |
| 5. 78 a 81 puntos    |                   |

- Textura: Se valora la calidad del tejido noble o lechero de la ubre. Siempre se valoró de la misma manera.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Textura	Valoración	Esponjosidad sin carnosidad	Ext. Esponjosa	Intermedia	Ext. Carnosa	9

- Inserción Anterior: Se valora como la fuerza de la inserción a la pared abdominal de la vaca. Siempre se calificó igual.

1 – 2 – 3 = Débil

4 – 5 – 6 = Intermedia

7 – 8 – 9 = Fuerte

Código de referencia el 5.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Inserción Anterior	Valorado	Fuerza de la Inserción a la pared abdominal	Ext. Fuerte	Intermedio	Ext. Débil	9

En caso de diferencias significativas, valoremos el peor lado de inserción (Solo si la ubre está sana).

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- Altura Inserción Posterior: Se mide como la distancia entre la base de la vulva y la parte superior del tejido lechero. (Actualizado 2018)

1 = 28 cm	4 = 22 cm	7 = 16 cm
2 = 26 cm	5 = 20 cm (referencia)	8 = 14 cm
3 = 24 cm	6 = 18 cm	9 = 12 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Altura Inserción Posterior	2018	Medido	Distancia entre la base de la vulva y parte superior del tejido lechero	Ext. Alta	Intermedia	Ext. Baja	9

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- Anchura Inserción Posterior: Es la anchura que tiene la ubre en la parte más alta de la Inserción posterior. Se revisa en función de la escala biológica real. (Actualizado 2018)

1 = 5 cm	4 = 11 cm	7 = 17 cm
2 = 7 cm	5 = 13 cm	8 = 19 cm
3 = 9 cm	6 = 15 cm	9 = 21 cm

Como referencia cogeremos el 5 = 13 cm

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Anchura Inserción Posterior	2002	Medido	Anchura en la parte más alta de la Inserción Posterior	Ext. Ancha	Intermedia	Ext. Estrecha	7

- Ligamento suspensor Medio: Se mide como la profundidad del surco en la base de la ubre posterior.

1 = +1 cm (Piso convexo hacia plano)	4 = -1 cm (Ligera definición)	7 = -4 cm (Mucha definición)
2 = +0,5 cm	5 = -2 cm	8 = -5 cm
3 = 0 cm	6 = -3 cm	9 = -6 cm

Como referencia usaremos el 3 = 0 cm, ligamento plano.

Rasgo	Año último cambio	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Ligamento	1999	Medido	Profundidad de la hendidura en la base Ubre Posterior	Ext. Fuerte	Intermedio	Ext. Débil	9

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- Profundidad de Ubre: Se mide como la distancia desde el piso de la ubre (parte más profunda de la ubre) a la línea que une los corvejones.

La escala actual se usa desde 1993.

1 = -3 cm	4 = +6 cm	7 = +15 cm
2 = 0 cm (referencia)	5 = +9 cm	8 = +18 cm
3 = +3cm	6 = +12 cm	9 = +21 cm

Como referencia usaremos el 2= (0/+3) cm (Piso de la ubre en los corvejones)

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Colocación de Pezones Anteriores:** Se valora como la posición de la base de los pezones desde el centro del cuarterón.

La escala utilizada fue siempre la misma.

- |                          |                |                                    |
|--------------------------|----------------|------------------------------------|
| 1 = Fuera de los Cuartos | 4 = Centrados. | 7 = Muy juntos en la parte interna |
| 2 = Fuera de los Cuartos | 5 = Centrados  | 8 = Muy juntos en la parte interna |
| 3 = Fuera de los Cuartos | 6 = Centrados  | 9 = Muy juntos en la parte interna |

Como referencia el 5= en el centro del cuarterón.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Colocación Pezones Anteriores	Valorado	Desviación desde el centro del Cuarterón	Ext. Dentro	Intermedio	Ext. Fuera	5

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Colocación Pezones Posteriores:** Se valora como la desviación de los pezones desde el centro del cuarterón.

La escala actual se usa desde el año 2000, en donde el 3 es el centro del cuarterón y es el punto de referencia.

- |                                |                   |                         |
|--------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 1 = Fuera de los Cuartos       | 4 = Centrados.    | 7 = Muy juntos          |
| 2 = Fuera de los Cuartos       | 5 = Centrados     | 8 = Se tocan las puntas |
| 3 = En el centro del Cuarterón | 6 = Juntos debajo | 9 = Se cruzan           |

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Colocación Pezones Posteriores	Valorado	Desviación desde el centro del Cuarterón	Ext. Juntos	Intermedio	Ext. Separados	4

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Longitud de los Pezones:** Se mide la longitud del Pezón anterior o posterior. La escala usada es de 1992 y siempre se usó la misma. En 2010 se mejora la definición de la escala (reunión mundial de calificadoros en París): la longitud de los pezones anteriores o posteriores (0,75 cm para los posteriores).

- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1 = 1 cm | 4 = 4 cm | 7 = 7 cm |
| 2 = 2 cm | 5 = 5 cm | 8 = 8 cm |
| 3 = 3 cm | 6 = 6 cm | 9 = 9 cm |

La referencia es el 5= 5 cm/3,75 cm

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Longitud Pezones Anteriores/posteriores	Medida	Longitud de pezones anteriores/posteriores	Ext. Largos	Intermedio	Ext. Cortos	5/3,75

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Angulosidad:** Se define como el arqueamiento y ángulo de las costillas (60/40). Desde enero 2008 ya no se considera la calidad de hueso ni que esté libre de bastedad. El término "arqueamiento" es otra forma de referirse al grado de apertura de las costillas, ya que cuando las costillas se arquean el espacio intercostal se hace mayor.

La escala actual se usa desde el 2008, a raíz de la reunión mundial de septiembre 2007.

Escala:

- 1-2-3 = Falta de Angulosidad, Costilla cerrada.  
4-5-6 = Angulosidad Intermedia, Costilla separada.  
7-8-9 = Muy angulosa con la Costilla separada.

El arqueamiento del costillar define el grado de separación entre las costillas. Cuando las costillas están juntas no hay arqueamiento. Cuando las costillas se arquean están se abren y se direccionan hacia atrás. En 2018, se cambió la nominación y la forma de calificar fijándose sobre todo en el arqueamiento y el ángulo o la dirección de las costillas.

Rasgo	Método	Descripción de la evaluación	Código 9	Código 5	Código 1	Código óptimo
Angulosidad	Valorado	Arqueamiento y ángulo de las Costillas.	Ext. Angulosa	Intermedio	Ext. Basta	6

Como código de referencia, usaremos el 5.

Es un rasgo descriptivo recomendado por WHFF.

- **Condición Corporal:** Se valora el estado de grasa subcutánea acumulada en unas regiones determinadas del cuerpo: lomo, grupa, base de la inserción de la cola y últimas costillas: Observar el lomo y las costillas cortas en la puntuación de 1 a 6 y la base de cola para 7-9. (Actualizado 2018)

- 1-3 = Pobre  
4-6 = Intermedia  
7-9 = Gorda

Código de referencia: 5

Se empieza a valorar oficialmente a partir de enero de 2002.

Es un rasgo descriptivo recomendado por la WHFF.

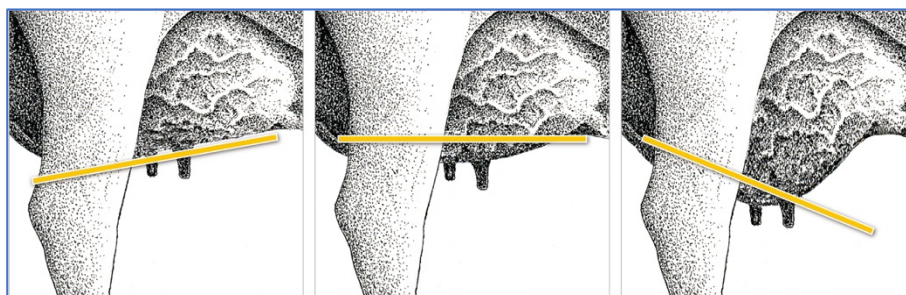
## DEFINICIÓN CONDICIÓN CORPORAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. cola	NO HAY	Profunda Mente hundida	Hundida	Hundida	Lig. Hundida	Casi rellena	Rellena	Alta y rellena Con grasa	TODO
Dorso-lomo	CARNE	Caballate prominente	Caballate prominente	Caballate prominente	Prominente y redondeado	Caballate redondeado	Redondeado	Plana. No se distingue	ES
Ileon- Isquión	SOBRE EL	Muy prominentes	Prominentes	Prominentes	Ligera capa de grasa	Cubierta con Grasa	Cubierta Con grasa	Redondeados	GRASA
Costillas cortas	ESQUELETO	Ven fácil las cost. cortas	Ven fácil las cost. cortas	Se ven con Facilidad Los finales	Redondeadas Con ligera capa De grasa	Sólo se Aprecian Algunas Terminaci.	No se Aprecian terminacion	Cubierto y Redondeado	

Caballate= vértebras sacras. Sacro  
 V- Caballate en forma de V  
 U- Caballate en forma de U  
 . Angulo entre los isquiones e iliones,  
 usando el coxofemoral como referencia  
 Angulo V: 5 o -5 (Referencia)  
 Angulo U: + 5 (Referencia)

- **Balance de la ubre:** Se define como el equilibrio entre los cuartos anteriores y posteriores de la ubre de un animal, trazando una línea imaginaria entre la ubre anterior y posterior (ver dibujos).

1 = Extremadamente inclinada  
4 = Ubre totalmente a nivel  
9 = Extremadamente inclinada invertida.



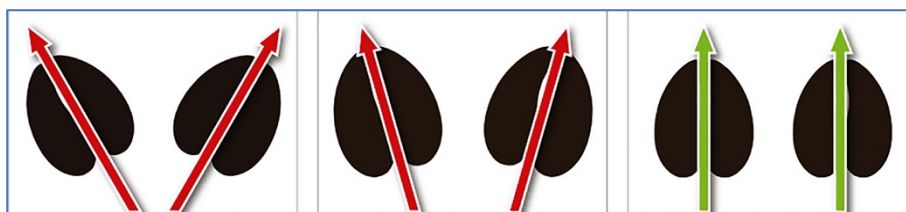
1-2-3  
1: -3 cm  
2: -2 cm  
3: -1 cm

4-5-6  
4: 0 cm  
5: +1 cm.  
6: +2cm

7-8-9  
7: +3 cm  
8: +4 cm  
9: + 5 cm

- **Orientación de patas delanteras:** Se define como la dirección que adoptan los pies, vistos desde atrás. Si trazamos dos líneas por la parte externa del pie, estas se encontrarán detrás de la vaca. Vacas con patas abiertas (código de 1 a 3) suelen tener peor movilidad y lo más probable que va afectar la salud podal de sus pezuñas delanteras.

1 = Extremadamente hacia fuera  
5 = Levemente hacia fuera  
9 = Totalmente paralelas



Abiertas  
1-2-3

Medio  
4-5-6

Paralelas (óptimo)  
7-8-9

## 1.2. Caracteres lineales: MACHOS

Es igual que en las hembras excepto en que no hay sistema mamario y hay algunas escalas que son distintas (todas en cm).

Carácter	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Estatura	1994	137	140	143	146	149	152	155	158	161
A. Pecho	1997	15	17	19	21	23	25	27	29	30
Anchura Grupa	1999	12	14	16	18	20	22	24	26	28

## 1.3. Caracteres lineales: HEMBRAS Y MACHOS

	2018		2010-2018		2003-2009		2000 a 2003	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
Estructura y Capacidad	18	50	20	50	25	50	20	40
Estructura lechera	12	20	15	20	15	20	14	20
Grupa (*)			-		-		10	15
Patas y Pies	28	30	25	30	20	30	16	25
Sistema mamario	42		40		40		40	

(\*) Incluido en EC desde 2004

### Relación entre categorías y puntos (Valores entre 60 y 96)

CATEGORIAS	PUNTOS	CATEGORIAS	PUNTOS	CATEGORIAS	PUNTOS
<b>IN1</b>	60-62	<b>B1</b>	75-76	<b>MB1</b>	85-86
<b>IN2</b>	63-66	<b>B2</b>	77-78	<b>MB2</b>	87-88
<b>IN3</b>	67-69	<b>B3</b>	79	<b>MB3</b>	89
<b>R1</b>	70-71	<b>BB1</b>	80-81	<b>EX1</b>	90-91
<b>R2</b>	72-73	<b>BB2</b>	82-83	<b>EX2</b>	92-93
<b>R3</b>	74	<b>BB3</b>	84	<b>EX3</b>	94-96

#### Nota sobre Estructura y Capacidad:

Representan la sólida armonía de todas las partes del esqueleto de la vaca unido a la valoración del perímetro y capacidad del animal.

Estructura esquelética armónica, de suficiente estatura, mostrando anchura y profundidad corporal con anchura de grupa y un adecuado Angulo de la misma unido a un fuerte lomo.

Desde el año 97, en la nueva hoja de Calificación se cambia la capacidad Corporal por la Estructura y Capacidad. Su valor en la hoja de Calificación de la vaca era del 20%. Hasta 2004.

#### Nota sobre Estructura Lechera:

En el año 2001, se cambia el nombre de Carácter Lechero por el de Estructura Lechera. El término o definición de E.L. quiere significar lo siguiente: La angulosidad de la vaca, unida a la amplia y sólida armonía de todas las partes del animal.

Costillar anterior y posterior anguloso, con buen arqueamiento y separación intercostal.

Pecho ancho y suficiente profundidad corporal para mantener la habilidad de producir leche. Ubre de buena textura.

## 1.4. Defectos

La descripción de todos estos defectos afecta a las vacas de primera lactación. Es normal que en los partos sucesivos, la valoración de estos defectos esté afectada por la edad y el número de partos.

### - Qué defectos se consideran y cómo se penalizan (desde 1997)

Las penalizaciones que se indican en la tabla corresponden a los defectos ligeros. En caso de defecto grave o pronunciado, la deducción será doble.

El defecto ligero es aquel que informa al ganadero y no afecta mucho a la valoración del animal.

El grave es aquel lo suficientemente serio para afectar su valoración. En caso de duda se recomienda no marcar nada.

## a) HEMBRAS (actualizado 2024)

En 2024 se ha cambiado la lista de defectos y sus penalizaciones:

Categoría	Defecto	Código	Valor	Penalización
Estructura y capacidad	Retroescápula Débil	2	1	1
			2	2
	Cola Alta	4	1	2
			2	2
	Ano Adelantado	6	1	2
			2	4
Sistema Mamario	Anterior Desequilibrado	17	1	1
			2	2
	Posterior Desequilibrado	18	1	1,5
			2	3
	Pezones Soldados	19	1	1,5
			2	3
	Pezones Ciegos	20	1	5
			2	5
	Orificio Costado	21	1	1,5
			2	3
Patás y Pies	Coxo Femor Atrás	9	1	1
			2	2
	Calambres	10	1	2
			2	4

## b) MACHOS

Para los defectos comunes de los toros, las deducciones serán las mismas que las de las vacas, valorando los no comunes en la siguiente tabla. En caso de defecto grave o pronunciado, la deducción será doble.

Defecto	Penalización	Defecto	Penalización
1.- Cara torcida		10.- Cola Adelantada	
2.- Retro escápula Débil		11.- Coxofemorales atrás	
3.- Dorso Débil		12.- Calambres	
4.- Cabeza no Deseable	2	13.- Dedos anteriores hacia fuera	
5.- Testículos Anormales	2	14.- Dedos anteriores abiertos	
6.- Cola Alta		15.- Dedos posteriores abiertos	
7.- Cola Hundida		16.- Hidromas	2
8.- Ano Adelantado		17.- Espaldas Toscas	
9.- Cola Torcida		18.- Muslos Gruesos	

## - Descripción de los defectos en hembras (abril 2005)

### a) ESTRUCTURA Y CAPACIDAD

1. Cara Torcida. Es la mayor o menor desviación de la cara y principalmente del tabique nasal. Esta puede ser ligera o pronunciada.

2. Retro escápula débil. Se mide detrás de la espalda, justo debajo del dorso. Este hundimiento, puede ser leve o pronunciado.
3. Dorso débil. Es una debilidad o hundimiento producida en el medio de la línea dorso-lumbar, donde se juntan el dorso y el lomo. Esta debilidad puede ser leve o pronunciada.
4. Cola alta. Este defecto se evalúa considerando el nacimiento de la cola en relación con la línea dorso lumbar y los isquiones. Lo ideal es que nazca unos 3 a 5 cm por encima de los isquiones. El defecto puede ser considerado de leve o grave.
5. Cola hundida. el nacimiento de la cola está a nivel o por debajo de las puntas del isquion. El defecto puede ser leve o grave según el hundimiento de la misma.
6. Ano adelantado. Lo llamamos así cuando la vulva no está perpendicular a la línea del suelo y avanza hasta colocarse, en situaciones graves, entre los dos isquiones y casi paralelo al suelo. Ocasiona con la edad problemas reproductivos.
7. Cola torcida. Esta se tuerce, dejando generalmente, la vulva destapada y sin protección. La levedad o gravedad se valora con respecto a este hecho.
8. Cola adelantada. Cuando nace o empieza más de 5 centímetros por delante de los isquiones. Puede ocasionar con la edad problemas reproductivos.

## **b) PATAS Y PIES**

9. Coxofemorales muy atrás. Se debe considerar el estado de la lactación del animal antes de marcarlo (estado de carnes en los toros). Se encuentra más o menos a la mitad de distancia entre la tuberosidad ilíaca e isquiática (algo más cerca de la isquiática). El defecto afecta a la funcionalidad de las patas y puede ser grave o leve.
10. Calambres. No es un defecto muy común, pero si muy grave dentro de la raza y que afecta considerablemente a los sementales. Deber marcarse con precaución y debemos ser duros con los casos positivos de gravedad.
11. Dedos anteriores hacia fuera. Es un defecto que puede ser debido a la falta de cardíaca o a tener un antebrazo torcido. Afecta a la movilidad y puede ser leve o grave.
12. Dedos anteriores abiertos. La definición del defecto está clara y se recomienda no marcarlo si no se valora como grave o menos grave.
13. Dedos posteriores abiertos. Es similar a los dedos anteriores, aunque es un defecto que lo marcan más los calificadores.

## **c) SISTEMA MAMARIO**

14. Ubre inclinada. La llamamos así, cuando los cuartos posteriores son más profundos que los anteriores. El defecto puede ser leve o grave.
15. Ubre inclinada invertida. Cuando los cuartos anteriores son más profundos que los posteriores. El defecto puede ser leve o grave.
16. Ubre anterior voluminosa. Llamamos así a aquella que tiene un volumen de ubre anterior que excede a lo normal. Esta falta puede ser leve o grave.
17. Ubre anterior desequilibrada. La definimos como el desequilibrio entre las dos mitades simétricas y no entre el cuarto anterior y el posterior. Si no existe herida en la ubre y son animales jóvenes, debemos hacer más discriminación, ya que pudiera ser hereditario.
18. Ubre posterior desequilibrada. La definimos como el desequilibrio entre las dos mitades simétricas y no entre el cuarto anterior y el posterior. Si no existiera herida o enfermedad en la ubre y fueran animales jóvenes, deberíamos marcarlo siempre, por poder ser hereditario.
19. Pezones soldados. Es un pezón que nace adosado a uno bueno, que puede llegar a interrumpir o interferir en el ordeño de ese pezón bueno y pudiera incluso ser funcional y dar leche.
20. Pezón ciego. Es un cuarterón que nunca ha dado leche. Si el cuarterón lo hubiese perdido o estuviera muy mermado, después de haber lactado por él, lo marcaríamos como ubre posterior desequilibrada defecto grave.
21. Orificio en el costado. Algunos pezones presentan un orificio en el costado, por el que sale leche. Si existe orificio y sale leche, la penalización es grave en todos los casos.

22. Pezones anteriores no aplomados. Influyen en la calidad del ordeño, por lo cual el calificador deberá discernir a la hora de valorar el defecto de grave o leve.
23. Pezones posteriores no aplomados. Influyen en la calidad del ordeño y pueden llegar a constituir un defecto leve o grave.

## **d) ESTRUCTURA LECHERA**

24. Espaldas toscas. Las espaldas son redondeadas y con mucho tejido muscular. El defecto puede ser leve o grave.
25. Muslos gruesos. Los muslos son redondeados y suelen dejar poco espacio para la anchura de ubre posterior. El defecto puede ser leve o grave.

## **- Descripción de los defectos adicionales en machos (abril 2005)**

### **a) ESTRUCTURA Y CAPACIDAD**

- Cabeza no deseable: Cabeza sin expresión de la raza, plana y sin carácter. El defecto puede ser leve o grave.
- Testículos anormales: Todos aquellos que tengan algún signo de malformación o síntoma de anomalía. El defecto siempre es grave.

### **b) PATAS Y PIES**

- Hidromas: Es normal en los sementales a partir de cierta edad. Se deben penalizar siempre. Afecta a la funcionalidad de las patas y pies. El defecto puede ser leve o grave.

## **1.5. OTROS DATOS RECOGIDOS (sept 2003, actualizado junio 2009)**

Además de los rasgos descriptivos, regiones y defectos de la vaca, el calificador recoge otra serie de datos que aportan información a la valoración final de los animales. Estos datos son:

### **- Estado de la ubre**

- *Media*: Desde la quinta hora hasta la novena después del ordeño.
- *Llena*: Las tres últimas horas antes del ordeño.
- *Vacía*: las cinco primeras horas después del ordeño.

Si una vaca se ordeña a las 7 de la mañana, marcaremos Ubre Media si la calificamos entre las 12 y las 4 de la tarde.

Este dato se puede introducir al empezar a calificar la ganadería y para todas las vacas igual, o vaca a vaca.

### **- Arreglo de pezuñas.**

El calificador marca vaca a vaca si es necesario o no el arreglo de pezuñas.

### **- Tipo de Suelo**

- *Parrilla*: Incluimos todos los tipos de parrilla actualmente existentes en el mercado (excepto las redondas).
- *Cemento*: Puede o no llevar una arrobadera incorporada. Incluimos en este tipo de suelo, las parrillas redondas. Quizás hormigón sea la palabra más exacta para estos suelos.
- *Cemento rallado*: Aquel suelo al que se le ha hecho algún tipo de ralladura o marcado
- *Tierra*: son establos en donde las vacas podrían comer encima del suelo de cemento (hormigón) y el resto del espacio por donde ellas circulan y caminan, es tierra o prado. Podrían también estar amarradas encima de tierra.
- *Mixto*: Las vacas, en su mayoría, están viviendo en un establo de suelo duro (cemento o parrilla), pero salen todos los días a la calle (tierra o prado) a pasear y comer. Pueden también tener un potrero o lugar grande para ejercitarse.
- *Colchonetas*. Suelo en el que pisan las vacas la mayor parte del día: Generalmente estarían Trabadas

- *Cama caliente: Establo con pasillos de cemento o parrillas y resto del espacio en donde viven las vacas tienen cama caliente.*
- *Gomas: Suelo por el que las vacas pisan*
- **Tipo de establo.**
  - *Sueltas:* Las vacas caminan libremente por el establo o fuera de él (prado, tierra, etc.)
  - *Trabadas:* Las vacas están amarradas en una plaza fija y nunca se sueltan. Podría darse el caso de soltarlas algunos días al año (unos 30 días, periodo de secas o similares), este segundo caso lo definiremos también como "trabadas".
  - *Semitrabadas:* Son aquellas vacas que están amarradas en el establo en una plaza fija y después de ordeñarse y comer, salen al pasto o a la calle durante todo el día. En este tipo de establos pueden darse diferentes casos, aunque todos ellos obligan a los animales a pasar amarrados en una plaza fija, casi la mitad de su vida en la granja.
- **Tipos de Cama.**
- *Prado:*
- *Tierra:*
  - Cemento
  - Cama Caliente
  - Cubículo Arena
  - Cubículo Colchoneta
  - Cubículo Gomas
  - Cubículo Cemento
  - Cubículo Cama caliente
  - Cubículo Cama caliente con Carbonato
  - Cubículo Tierra
  - Parrillas
  - Cemento rallado

## **2. SISTEMÁTICA DE LA RECOGIDA DE DATOS**

### **2.1. Normas de calificación (actualizado 2003)**

#### **- En la ganadería**

- g1)** Condiciones de trabajo en la Granja. Las vacas se deben calificar amarradas o confinadas en un lugar de suelo duro y no muy irregular.
- g2)** Certificado de registro: Se firmarán los documentos, si es voluntad del ganadero.
- g3)** Las vacas calificadas que no estén en la base de datos de la ganadería y que no estén transferidas, se les recogerá el certificado para su transferencia desde CONAFE.
- g4)** Es obligatorio la calificación de todos los animales en lactación no valorados anteriormente. Las recalificaciones se harán por petición del ganadero.

#### **- Calificador**

- c1)** Es obligación del calificador medir algún animal durante la jornada de trabajo.
- c2)** Los datos de calificación se enviarán a CONAFE diariamente. Si no fuera posible el envío durante este período de tiempo, por motivos técnicos, se consultará el problema con el jefe del departamento.
- c3)** Las vacas para ser excelentes por primera vez, tienen que haber parido al menos tres veces. Para ser multi-excelentes, deben haber parido al menos una vez más desde la última excelencia concedida.
- c4)** Los machos para ser Excelentes, deben haber cumplido los 30 meses de edad.

- c5)** Las vacas de primer parto que tengan 88/89 puntos, deben ser revisadas por algún otro calificador que esté trabajando en la misma zona y recurrir al jefe de calificadores en caso de falta de acuerdo.
- c6)** Las vacas calificadas multi-excelentes, deben ser revisadas por, al menos, otro calificador que esté trabajando en la misma zona.

## - Casuística

- c1)** Vacas abortadas. Se recomienda no calificar aquellas vacas que hayan abortado antes de los 8 meses de gestación. La decisión última, quedará a juicio del calificador.
- c2)** Vacas cojas. no se calificarán aquellas vacas que tengan cojera severa. La cojera no debe impedir la buena valoración de la movilidad de las patas.
- c3)** Ubres desequilibradas.  
*Inserción anterior.* Aquellas inserciones que difieran notoriamente de un lado y de otro se calificará la peor, siempre que no haya enfermedad. Si la diferencia fuera pequeña, se hará la media de las dos.  
*Inserción posterior.* La calificación de este desequilibrio, está sometida a las normas sobre "defectos de las vacas".
- c4)** Edema de parto. Se recomienda no calificar vacas con menos de 21 días de paridas. La elección será decisión del calificador.
- c5)** Vacas con mucho tiempo de paridas. Se recomienda no calificar vacas con más de 11 meses de paridas.
- c6)** Vacas fuera de condición. No se calificarán aquellos animales que tengan un desarrollo fisiológico anormal (raquitismo, escasa alimentación, deformaciones, etc.) o cuya condición corporal este fuera de los límites de valoración.
- c7)** No se pueden recalificar vacas en el mismo parto en el que ya hubieran sido previamente calificadas.

## - Cambios y armonización

- a1)** Todos los cambios efectuados en el programa de calificación, se intentarán hacer en los primeros meses del año (1 de marzo del año señalado). Las prácticas y correcciones sobre ese carácter se llevarán a cabo durante los meses anteriores a su instauración como oficial. Se tomará fecha de la iniciación de todos los cambios realizados
- a2)** Gráficas. Las gráficas y distribuciones de las calificaciones, son una herramienta de trabajo que el calificador debe consultar con asiduidad. El jefe del departamento enviará periódicamente informes a los calificadores, para su análisis.

## 2.2. Organización de las rondas

- Se procura que los calificadores realicen parte de su trabajo en zonas limítrofes a su residencia.
- Se procura que dispongan de las fechas de parto de las vacas a calificar.
- Se procura que no repitan 2 veces seguidas la misma zona de calificación.

## 2.3. Informe de calificación



### INFORME DE CALIFICACIÓN POR TIPO

#### GANADERIA

Total de Animales Calificados 123

FECHA 09/10/25

Calificador: IM

CIB	Collar	Generales					Parto	F. Parto	Defectos
		Calificación Final	Estructura y Cap.	Patas y Pies	Sistema Mamario	Estructura Lechera			
ES07090557 0682	01669	76	78	78	72	82	1	19/12/24	18'
ES07090557 0693	01676	75	74	75	74	80	1	31/12/24	
ES02090557 0712	01683	80	82	78	79	82	1	16/01/25	
ES06090557 0716	01677	78	78	79	79	75	1	10/12/24	
ES04090557 0725	01686	78	70	82	79	80	1	24/03/25	
ES00090557 0732	01695	79	79	85	76	77	1	27/02/25	
ES01090557 0733	01696	75	83	72	74	76	1	26/04/25	
ES03090557 0746	01689	81	88	80	77	83	1	24/01/25	
ES06090557 0761	01693	80	83	78	80	82	1	13/02/25	
ES01090557 0766	01694	80	82	82	80	73	1	22/01/25	
ES02090545 0899	01552	73	83	80	63	76	2	23/05/25	20"
ES09090545 0932	01538	74	80	83	66	75	1	13/08/24	20"
ES05090545 0950	01515	82	82	86	80	82	2	10/06/25	
ES08090545 1376	01560	78	84	84	71	82	2	07/07/25	18"
ES06090546 1538	01644	80	83	79	80	82	1	23/12/24	
ES08090558 1544	01713	79	84	76	78	80	1	07/05/25	
ES03090558 1549	01717	78	81	74	78	80	1	28/04/25	
ES03090558 1550	01718	79	83	72	81	80	1	01/06/25	
ES04090558 1551	01719	82	84	79	84	83	1	24/04/25	
ES07090558 1554	01722	73	79	72	71	76	1	27/04/25	
ES03090546 1557	01639	80	83	80	79	82	1	16/01/25	
ES01090558 1558	01724	77	77	69	83	78	1	18/05/25	
ES02090558 1559	01725	82	83	82	81	84	1	14/05/25	
ES09090546 1564	01651	A P T A							
ES08090558 1566	01728	73	82	74	68	78	1	13/06/25	
ES03090558 1572	01730	78	80	80	76	78	1	02/05/25	19'
ES04090558 1573	01731	76	78	76	74	84	1	24/04/25	
ES01090546 1577	01655	A P T A							
ES00090558 1580	01733	77	78	72	79	82	1	24/04/25	
ES01090558 1581	01734	83	82	82	83	83	1	28/05/25	
ES05090558 1585	01736	78	80	78	77	80	1	11/05/25	

## 2.4. Automatización del Cálculo de los caracteres generales: CARGEN

El sistema de cálculo automatizado de los caracteres generales se llama **CARGEN**.

**CARGEN** permite calcular automáticamente las regiones o caracteres generales a partir de los rasgos lineales y los defectos de la vaca. Es un procedimiento desarrollado mediante métodos estadísticos y basados en la forma de calificar las regiones en España. Este nuevo método, servirá para unificar aún más la calificación de las regiones y la puntuación final, así como para facilitar los cambios que se puedan decidir en cada momento y también puede acelerar el aprendizaje de los nuevos calificadores que se necesite incorporar.

El proceso para el cálculo de los caracteres generales comienza con un ajuste de los rasgos lineales a primer parto, 25 meses de edad y quinto mes de lactación. Se le suma la media de la raza ajustada a esas condiciones y las contribuciones que cada código lineal aporta a cada carácter general, según las tablas que se han desarrollado. Los óptimos para cada carácter son los que contribuyen con más puntos al carácter general considerado y a medida que los códigos lineales se alejan del óptimo las contribuciones son menores. Pero las diferencias de contribución entre códigos lineales consecutivos no es siempre la misma.

A continuación, se restan las penalizaciones de los defectos de la región, si los hubiera. De esta manera se ha obtenido la calificación del carácter general que le correspondería si se hubiera calificado la vaca en primer parto y 25 meses de edad y en su quinto mes de lactación. Para calcularle la calificación que le corresponde en su situación actual (parto, edad al parto y estado de lactación) se aplican otras tablas y se obtienen los puntos del carácter general. Y el calificador toma ese dato como una ayuda en la calificación, pudiendo variarlo si lo considera necesario, ya que, por ejemplo, hay vacas con unas combinaciones especiales de rasgos lineales en las que es necesario corregir la predicción automatizada que se obtiene con el procedimiento **CARGEN**.

## 3. ARMONIZACION y ACTUALIZACION

### a) *Autocontrol*

El jefe de calificadores envía las gráficas a cada calificador periódicamente.

### b) *Reuniones de armonización.*

Siempre que se ha creado un cambio o se ha añadido una nueva valoración de un rasgo o carácter, se ha trabajado en su entendimiento y su armonización durante al menos seis meses antes.

Se hacen dos reuniones generales o armonizaciones al año, analizándose en ellas:

- 1) Las gráficas anuales, medias, desviaciones, etc.
- 2) Se estudian y discuten las últimas técnicas de calificación o nuevos rasgos morfológicos incorporados al sistema, lo mismo que las futuras novedades a implantar.
- 3) Se informa sobre lo acordado y discutido en las reuniones mundiales de armonización de la calificación.
- 4) Se analiza y comenta la ronda de calificación: Incidencias, novedades, vacas destacables, recomendaciones de los ganaderos, etc.
- 5) Se elabora un informe de la reunión que se remite a los calificadores y al Departamento Técnico de CONAFE, así como a la responsable del sistema de calidad.
- 6) Desde el año 2010 el departamento técnico elabora para su estudio y discusión: Heredabilidades de los distintos caracteres para cada calificador, correlaciones genéticas entre cada calificador y el resto de calificadores y las varianzas genéticas de los distintos calificadores y para cada calificador.

## **ANEXO IV. METODOLOGÍA DE EVALUACIONES GENÉTICAS**

(Noviembre 2024)

### **1. Introducción.**

Los datos fenotípicos relativos a cualquier carácter contemplado en este programa de cría, solamente se incluirán en la evaluación genética si dichos datos han sido generados sobre el sistema de registro descrito en el apartado anterior, que garantizará que pueda realizarse una estimación fiable de los valores genéticos correspondientes a esos caracteres/criterios.

Los métodos de evaluación genética que se emplean respetan los requisitos establecidos en la parte 1 del Anexo III del Reglamento (UE) 2016/1012.

Las evaluaciones genéticas del vacuno frisón español se calculan íntegramente en CONAFE mediante el método BLUP Modelo Animal, que garantiza la máxima probabilidad de evaluar y ordenar los toros de forma correcta.

### **2. Método BLUP-Modelo Animal.**

Las características más importantes del Modelo Animal son las siguientes:

- Evaluación simultánea de toros y vacas. De esta manera, al calcular la prueba de un toro a partir de los datos de sus hijas se puede tener en cuenta cuál es el mérito genético de las madres. Así se corrige el hecho de que los mejores toros se inseminen sobre las mejores vacas (acoplamiento preferencial).

En la evaluación genética de un animal se utiliza su propia información (calificación o lactación corregida por los efectos no genéticos que influyen en ella) y la de todos sus parientes (ancestros, contemporáneos y descendientes). Esto supone que se incluye la información de las familias de vacas.

- Para valorar la información propia de una vaca, se tiene en cuenta el nivel genético medio de las contemporáneas con las que la comparamos.
- La influencia de cada pariente depende del grado de parentesco, pero a medida que aumenta la descendencia de un animal, el peso de la información del resto de los parientes disminuye.
- La inclusión de las relaciones de parentesco permite aumentar la precisión del índice genético. Esto es especialmente importante para toros con pocas hijas. Para las vacas, asegura una mejor comparación de los índices calculados en diversos rebaños.

### **3. Interpretación de los índices genéticos de toros y vacas.**

Los índices genéticos calculados para toros y vacas corresponden a su valor reproductivo o valor de su genotipo para el carácter considerado. Por tanto, se espera que un toro transmita por término medio a su descendencia la mitad del valor publicado en este catálogo. Los Índices de Vaca son totalmente comparables con las pruebas de los toros, ya que están expresados sobre la misma base y escala.

### **4. Índices de pedigrí.**

Todo animal recibe la mitad de los genes de su padre y la otra mitad de su madre. Por ello, se puede estimar el índice genético de animales jóvenes sin prueba a partir de los índices genéticos de sus padres. A esta estimación se le llama Índice de Pedigrí:

$$\text{Índice de Pedigrí} = 1/2 * (\text{Prueba española del padre} + \text{Prueba española de la madre})$$

Es usado por los centros de inseminación artificial para elegir los toros jóvenes a genotipar. A nivel de rebaño sirve para seleccionar las novillas de reposición en aquellas ganaderías que no genotipan su cría.

## 5. Requisitos de publicación para pruebas de descendencia.

En el catálogo de sementales, se presentan las **pruebas oficiales de los toros para producción y tipo**. Tanto en producción como en tipo, se exigen 20 hijas en 10 rebaños para los toros nacionales o aquellos en testaje simultáneo con algún programa de testaje nacional y 75 hijas españolas en 50 rebaños para los toros extranjeros. En estos últimos también se exige que tengan prueba en otro país.

En las **pruebas de Recuento de Células Somáticas** de los toros, el requisito para que su prueba sea oficial y se publique es que tengan 20 hijas en 10 rebaños y prueba en producción.

Para que un toro tenga **prueba oficial de Longevidad**, se exige que el toro tenga fiabilidad del 50 % e hijas en 10 rebaños y en toros extranjeros se exigen adicionalmente 75 hijas en 50 rebaños. Para que un toro tenga **prueba oficial de Días Abiertos**, se exige que el toro tenga 20 hijas en 10 rebaños o que el toro tenga prueba oficial de producción, tipo y recuento de células somáticas.

Para que un toro tenga **prueba oficial de Velocidad de Ordeño**, el requisito es que tenga 20 hijas en 10 rebaños, para los toros nacionales o en testaje simultáneo con algún programa de testaje nacional. Para los toros extranjeros se exigen 75 hijas españolas en 50 rebaños.

Para que un toro tenga **prueba oficial de Facilidad de Parto** se exige que dicha prueba haya sido calculada con un mínimo de 50 hijas efectivas en 10 rebaños.

El toro debe haber sido registrado en CONAFE.

El requisito de un mínimo de 20 hijas en 10 rebaños exigido para publicar los índices genéticos de los toros españoles, se refiere solo a los toros que no tienen prueba genómica. Si el toro tiene prueba genómica, que es el caso de la mayoría, ya no se exige dicha condición. Desde el momento en que un toro tiene prueba genómica, la prueba oficial ya no es la prueba de descendencia, sino el valor combinado entre las dos pruebas. Los requisitos para publicar las pruebas combinadas están detallados en el apartado de Metodología de la Evaluación Genómica de la Raza Holstein en España.

En cuanto a los Índices de Vaca, CONAFE elabora informes después de cada evaluación y los pone a disposición de todos los ganaderos, a través del sistema de información propio con acceso mediante clave o bien, en papel, a través de sus Asociaciones o Federaciones autonómicas correspondientes.

## 6. Base genética de referencia.

Los índices genéticos de toros y vacas están expresados como desviaciones al nivel genético medio de las vacas nacidas hace 10 años (que se ha establecido como cero). La base de referencia será móvil y se actualizará anualmente en las evaluaciones de junio.

## 7. Fiabilidad.

La fiabilidad mide la exactitud de los índices genéticos calculados. Depende fundamentalmente de la heredabilidad, número de hijas, de su distribución por los rebaños y del número de compañeras en cada grupo de comparación, pero también se ve influenciada por la información de los parientes más cercanos, incluyendo si éstos tienen valoración genómica. En las pruebas de producción las lactaciones extendidas reciben distinto peso según los días en lactación.

En el caso de las vacas, la fiabilidad depende de su propia información (número de lactaciones o calificaciones y número de compañeras en el grupo de comparación) y de la de sus parientes.

En longevidad, la fiabilidad se basa en el número de hijas con datos completos, la heredabilidad y la fiabilidad de las pruebas de sus ancestros machos.

## 8. Datos utilizados.

En la evaluación genética nacional se utilizan los fenotipos disponibles a mediados de mayo para la evaluación que CONAFE publica en junio y a mediados de octubre para la evaluación que publica en noviembre.

Son válidos para las evaluaciones genéticas los datos procedentes de animales de los registros RP, RAB y RAA+, siempre que éstos cumplan los filtros aplicados a cada una de las evaluaciones genéticas de cada carácter.

## 9. Evaluación de caracteres de producción.

Los caracteres que se evalúan son: producción de kg de leche, kg de grasa y kg de proteína. Los porcentajes de grasa y proteína se calculan indirectamente a partir de los valores genéticos de kg de leche, grasa y proteína.

Se utilizan lactaciones terminadas y lactaciones en curso de al menos 65 días en lactación y dos controles, si la fecha de parto es igual o posterior a 2019. Para partos anteriores a 2019, se mantienen la exigencia de 215 días en lactaciones finalizadas y, 65 días y 2 controles mínimo, para lactaciones en curso. En ambos casos se calcula en CONAFE la producción extendida a 305 días a partir de los datos de los controles mensuales reales y de los predichos mediante la metodología de extensión de la lactación. En aquellas lactaciones con 305 días o más no es necesario extender la lactación. No se incluyen las lactaciones de las vacas de la Sección Anexa A (sin genealogía conocida ni deducida por genómica), ni aquellas de partos superiores al quinto.

Se ha utilizado un modelo animal (Henderson, 1986) en el que se tienen en cuenta los siguientes factores no genéticos que influyen sobre las producciones, cuya fórmula general es:

$$y = RAG + LAE + LAMP + EP + ANIMAL + e$$

donde:

- **y**: producción observada en una lactación
- **RAG**: Efecto fijo del grupo de animales que han parido en fechas próximas. Estos grupos de comparación se constituyen dentro de cada rebaño en función del año de parto. Según el número de lactaciones disponibles en un rebaño y año, este se podrá subdividir o no según vacas importadas o españolas, parto (1 o superior) y época de parto de las vacas. De esta manera, comparamos entre sí a las vacas con manejo similar. y se tienen en cuenta qué diferencias en producción son debidas a cambios en el manejo del rebaño (como alimentación, alojamientos, etc.).
- **LAE**: Efecto fijo del número de lactación y edad al parto: Al corregir este efecto es como si todas las vacas estuvieran en la misma lactación y hubieran parido a la misma edad. Se realiza distinto ajuste según zona (cornisa cantábrica, incluyendo Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco, y resto de España), período y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **LAMP**: Efecto fijo del número de lactación y mes de parto: Al ajustar por este factor se están teniendo en cuenta las distintas condiciones climáticas que soporta un animal según su época de parto y es como si todas las vacas hubieran parido en el mismo mes. Se realiza distinto ajuste según parto (1 o superior), zona (cornisa cantábrica y resto), período y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **EP**: Efecto ambiental permanente. Es un efecto aleatorio, al considerar todas las lactaciones disponibles de cada vaca y conociendo la repetibilidad de las producciones alcanzadas en las distintas lactaciones de una vaca, podemos separar la influencia de algunos efectos ambientales que afectan al animal a lo largo de toda su vida productiva, pero que no se transmiten a la descendencia.

- **Animal:** Efecto genético aditivo del animal. Es un factor aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).
- **e:** efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Ajustando por estos factores no genéticos y teniendo en cuenta la información de los familiares, se obtienen los valores genéticos de los animales. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

Las heredabilidades consideradas en el análisis han sido 0,28 para la producción de Kg de leche, grasa y proteína. Las repetibilidades consideradas han sido 0,50 para kg de leche, grasa y proteína.

En el cálculo de las pruebas las lactaciones extendidas reciben distinto peso según los días en lactación.

Simultáneamente a la evaluación genética se realiza el ajuste de la heterogeneidad de varianzas (*Meuwissen et al, 1996*), asumiendo un modelo multiplicativo. Se establece como variabilidad de referencia la de las vacas paridas en 2002.

## 10. Evaluación de caracteres de tipo.

Se evalúan los 17 caracteres lineales y el carácter general Miembros y Aplomos. Los caracteres lineales son los recomendados por la Federación mundial de Holstein-Frisona y evaluados por INTERBULL, más el carácter Colocación de Pezones Posteriores. A partir de estas evaluaciones genéticas se calculan unos índices sintéticos: Índice de Capacidad (ICAP), Índice de Patas y Pies (IPP), Índice Compuesto de Ubre (ICU) e Índice Global de Tipo (IGT), obtenidos a partir de las pruebas de los rasgos lineales y evaluados por INTERBULL.

La evaluación genética está basada en las calificaciones realizadas por los calificadores de CONAFE mediante el Método Lineal. Los datos anteriores a 1984 no han sido considerados en este análisis porque no fueron recogidos mediante el sistema lineal. Tampoco se incluyen los realizados entre 1984 y 1991, ambos inclusive, por ser anteriores a la armonización de la calificación a nivel internacional. Solamente se incluyen primeras calificaciones realizadas en los 4 primeros partos y no se incluyen las calificaciones de las vacas de la Sección Anexa A (sin genealogía conocida ni deducida por genómica).

En el carácter Miembros y Aplomos, se aplica la transformación de Snell para transformar la escala categórica a una escala de 0 a 100, teniendo en cuenta la frecuencia de cada categoría. Se aplica un modelo multicarácter entre todos los caracteres evaluados (*Misztal et al, 1992*).

Se ha utilizado un modelo animal (*Henderson, 1986*) en el que se tienen en cuenta los siguientes factores que influyen en la calificación de la vaca y cuya fórmula general es la siguiente:

$$y = RVC + RCP + LAE + EL + ANIMAL + e$$

donde:

- **y:** calificación asignada en un carácter.
- **RVC:** Efecto fijo rebaño-visita-calificador: Dentro de cada rebaño comparamos entre sí a las vacas que han sido calificadas en la misma visita y por el mismo calificador.
- **RCP:** Efecto fijo Ronda-Calificador-Parto (1 o superior): Este efecto se introduce para tener en cuenta algunos cambios en las definiciones y las formas de calificar de los caracteres lineales a lo largo de los últimos años debido a la armonización internacional, teniendo en

cuenta que estos cambios han podido afectar de distinta forma a los datos de distintos calificadores y distintos partos.

- **LAE:** Efecto fijo del número de lactación y edad en el momento de la calificación: Al considerar este factor es como si todas las vacas hubieran sido calificadas en la misma lactación y a la misma edad. Se realiza distinto ajuste según zona (cornisa cantábrica y resto) y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **EL:** Efecto fijo del estado de lactación en el momento de la calificación: Al ajustar este efecto es como si todas las vacas hubieran sido calificadas en el mismo estado de lactación. Se realiza distinto ajuste según parto (1 o superior), zona (cornisa cantábrica y resto) y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **Animal:** Efecto genético aditivo del animal. Es un factor aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).
- **e:** efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Ajustando por estos factores y teniendo en cuenta la información de los familiares a través de la genealogía, se obtienen los valores genéticos de los animales. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

Para presentar los resultados, los índices genéticos de tipo se estandarizan a una varianza común, la de los toros publicados en el catálogo, de tal manera que todos los caracteres se expresen con la misma escala de variación.

En cuanto a las heredabilidades y desviaciones típicas utilizadas en el análisis, son las que aparecen en los siguientes cuadros:

**Cuadro 1. Heredabilidades caracteres de tipo**

Estatura (EST)	0,40	Inserción anterior (IA)	0,21
Anchura de Pecho (PE)	0,18	Altura inserción posterior (AIP)	0,22
Profundidad corporal (PC)	0,27	Ligamento suspensor (LIG)	0,20
Anchura de grupa (GR)	0,33	Profundidad de ubre (PU)	0,29
Ángulo de grupa (ANG)	0,32	Colocación de pezones anteriores (CPA)	0,28
Angulosidad (ANGUL)	0,24	Colocación de pezones posteriores (CPP)	0,23
Vista lateral de patas traseras (VLP)	0,13	Longitud de pezones anteriores (LP)	0,30
Vista posterior de pata traseras (VPP)	0,16	Miembros y aplomos (MA)	0,18
Angulo podal (ANP)	0,13	Movilidad (MOV)	0,12
Calidad de Hueso (CH)	0,24		

**Cuadro 2: Desviaciones típicas utilizadas para estandarización de tipo**

Estatura (EST)	13,48	Inserción anterior (IA)	9,22
Anchura de Pecho (PE)	4,58	Altura Inserción posterior (AIP)	8,90
Profundidad corporal (PC)	6,08	Ligamento suspensor (LIG)	7,94
Anchura de grupa (GR)	7,04	Profundidad de ubre (PU)	9,11
Ángulo de grupa (ANG)	7,46	Colocación de pezones anteriores (CPA)	9,13
Angulosidad (ANGUL)	8,82	Colocación de pezones posteriores (CPP)	8,18
Vista lateral de patas traseras (VLP)	4,67	Longitud de pezones (LP)	7,28
Vista posterior de patas traseras (VPP)	4,31	Miembros y aplomos (MA)	4,14
Angulo podal (AP)	4,11	Movilidad (MOV)	4,79
Calidad de Hueso (CH)	7,07		

## 11. Evaluación de recuento de células somáticas

Se utilizan sólo las lactaciones terminadas y las lactaciones en curso válidas para la evaluación genética de los caracteres de producción. A dichas lactaciones se le exige que tengan como mínimo un control de recuento celular válido y que el primer control de recuento de células somáticas válido esté entre 5 y 67 días desde la fecha del parto. No se incluyen las lactaciones de las vacas de la Sección Anexa A (sin genealogía conocida o deducida por genómica), ni aquellas de partos superiores al quinto.

Los recuentos celulares de cada control se transforman a una escala lineal de 1 a 9 mediante una transformación logarítmica según la siguiente expresión:

$$RCST = \log_2 \left[ \frac{RCS}{100.000} \right] + 3$$

Los datos de control a control del recuento de células somáticas varían según una serie de factores ambientales. El estado de lactación, el mes del control son los factores más significativos. El estado de lactación ha sido definido considerando cada intervalo de 10 días como un nivel durante los 30 primeros días después del parto, luego el intervalo se aumenta a 30 días, salvo el último que tiene 35 días. El mes de control es el mes correspondiente del año en el cual se hizo el control. Por ello, el cálculo de una media aritmética de los controles de RCST como medida resumen por lactación viene precedido por un pre-ajuste de los controles diarios por el estado de lactación y el mes del control. En ambos ajustes se distingue entre lactaciones de primer parto y lactaciones posteriores.

La media calculada se llama recuento de células somáticas por lactación (RCSL):

$$RCSL_i = \sum_{j=1}^K \frac{RCST_{ij}}{K}$$

$RCSL_i$ : Recuento de células somáticas en la lactación  $i$ .

$RCST_{ij}$ : Los controles de RCST de la lactación  $i$

$k$ : Número de controles en la lactación  $i$ .

Se ha utilizado un modelo animal (*Schutz, M. 1994*) en el que se tienen en cuenta los siguientes factores que influyen sobre la medida de recuentos de células somáticas por lactación, cuya fórmula es la siguiente:

$$y = RAG + LAE + MP + EP + ANIMAL + e$$

donde:

- **y**: recuento de células somáticas por lactación.
- **RAG**: Efecto fijo del grupo de animales que han parido en fechas próximas. Dentro de cada rebaño, comparamos así a las vacas con manejo similar. De esta manera, se corrigen las diferencias en RCSL debidas a cambios en el manejo del rebaño (como limpieza, higiene, alojamientos, etc.).
- **LAE**: Efecto fijo del número de lactación y edad al parto. Al corregir este efecto es como si todas las vacas estuvieran en la misma lactación y hubieran parido a la misma edad.

- **MP:** Efecto fijo del mes de parto. Al ajustar por este factor se están teniendo en cuenta las distintas condiciones climáticas que soporta un animal según su época de parto y es como si todas las vacas hubieran parido en el mismo mes.
- **EP:** Efecto ambiental permanente. Es un efecto aleatorio. Al considerar todas las lactaciones disponibles de cada vaca y conociendo la repetibilidad de RCSL alcanzadas en las distintas lactaciones de una vaca, podemos separar la influencia de algunos efectos ambientales que afectan al animal a lo largo de toda su vida productiva, pero que no se transmiten a la descendencia.
- **Animal:** Efecto genético aditivo del animal. Es un factor aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).
- **e:** efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Ajustando por estos factores no genéticos y teniendo en cuenta la información de los familiares, se obtienen los valores genéticos de los animales. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

En el cálculo de las pruebas, las lactaciones reciben distinto peso según el número de controles válidos de recuento de células somáticas utilizados en el cálculo de la media resumen de dicha lactación.

La heredabilidad y la repetibilidad del RCSL utilizadas fueron estimadas sobre una muestra de los datos. La heredabilidad es igual a 0,18 y la repetibilidad es igual a 0,37.

Las pruebas se publican multiplicadas por -1 de forma que los mejores animales son los que tienen el valor genético más alto. Se presentan con una escala de media 100 y desviación típica 10, es decir entre 70 y 130. A mayor valor de la prueba de un toro, menor recuento de células somáticas tendrán sus hijas debido a la genética. El valor de una desviación típica es de 0,420 unidades de la escala lineal de 1 a 9.

## 12. Evaluación de longevidad funcional.

El carácter evaluado es la longevidad funcional medida como el período de tiempo transcurrido desde el primer parto de la vaca hasta el final de su vida productiva.

Se ha empleado el método BLUP pero con las siguientes peculiaridades:

- **Modelo Padre-Abuelo materno.** A diferencia del modelo animal, aquí solo se valoran los machos. Mediante este modelo, un toro se valora en función de la información de sus hijas y de la de todos sus parientes machos. Se han incluido los grupos genéticos de padres y abuelos maternos cuya fecha de nacimiento exacta u origen son desconocidos. Estos grupos se establecen en función del año de nacimiento y del nivel genético de sus descendientes.
- Se ha aplicado el **análisis de supervivencia** (*Ducrocq and Sölkner, 1994*) que permite combinar la información de vacas que han terminado su vida productiva ("datos completos") con la de aquellas vacas que aún están produciendo ("datos censurados").

La fórmula y los factores del modelo son:

$$y = \text{RAE} + \text{Edad1} + \text{LAEL} + \text{CTR} + \text{DP} + \text{Reg} + \text{AABA} + \text{Padre} + 0,5 \text{ Abuelo Materno} + e$$

donde:

- **y:** observación disponible en la hija.
- **RAE:** Efecto aleatorio Rebaño-Año-Estación de parto: Para comparar vacas con manejo similar dentro de un mismo rebaño.

- **Edad1:** Efecto fijo de la edad al primer parto: Para corregir la diferencia que existe debido a diferentes edades al primer parto.
- **LAEL:** Efecto fijo Lactación-Estado de lactación: Para tener en cuenta las diferentes lactaciones de cada vaca, así como las diferentes fases dentro de cada lactación. Se han considerado como máximo cinco lactaciones.
- **CTR:** Efecto fijo del cambio de tamaño del rebaño: Al incluir este factor, es como si el tamaño de los rebaños fuera estable a lo largo de los años y la longevidad no se ve afectada por este efecto.
- **DP:** Efecto fijo de la desviación de producción de leche, grasa y proteína respecto a sus compañeras de establo. Incluyendo estos efectos corregimos la incidencia de los niveles de producción sobre la longevidad. Se han considerado distintos factores de corrección de los caracteres productivos para primera lactación y para lactaciones sucesivas.
- **Reg:** Efecto fijo de Región. Con el objeto de corregir las diferencias existentes entre las distintas regiones, se ha introducido este factor, de este modo, la longevidad es independiente de la zona donde se produce el dato.
- **AABA:** Efecto fijo del Año de nacimiento de la Abuela Materna de las vacas. Se ha incluido para que la longevidad directa no esté influida por este factor.
- **Padre:** Efecto genético aditivo del padre de la vaca. Es un efecto aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco entre machos.
- **Abuelo Materno:** Efecto genético aditivo del abuelo materno. Es un efecto aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco entre machos.
- **e:** efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Una vez ajustados los datos por estos factores y junto a la información genealógica de los machos, se obtienen los valores genéticos de los toros expresados como riesgo relativo de desecho.

La heredabilidad utilizada en este análisis es de 0,091.

Los toros más jóvenes tienen muy poca información sobre la longevidad de sus hijas y, por lo tanto, no tendrían de prueba de longevidad funcional o ésta tendría muy baja fiabilidad. Para solventar este problema, al menos de forma parcial, se calcula un valor genético de la longevidad a partir de las pruebas de Recuento de células somáticas, de Profundidad de Ubre y del Efecto Materno de la prueba de Facilidad de Parto. Esta prueba, calculada de este modo, es la Longevidad Funcional o Longevidad Indirecta.

Obtenemos la Longevidad Funcional COMBINADA, que es la única prueba de longevidad que se publica, a partir de la Longevidad Directa (basada en la longevidad de las hijas de un toro) y de la Longevidad Indirecta (obtenida a partir de las pruebas de Recuento de células somáticas, Profundidad de Ubre y Efecto Materno de Facilidad de Parto).

Las pruebas de Longevidad Funcional de las vacas se calculan de forma indirecta a partir de las pruebas de Recuento de células somáticas, Profundidad de Ubre y Efecto Materno de Facilidad de Parto.

Para presentar los resultados los índices genéticos de longevidad funcional se transforman a una escala de media 100 y desviación típica 10. El valor 100 representa el valor genético medio de todos los toros con prueba oficial. Una prueba superior a 100 indica que ese toro tiene un mérito genético para longevidad superior al mérito genético medio de los toros con prueba oficial. Si es inferior a 100, indicará que su mérito genético para longevidad es inferior al valor medio de los toros con prueba oficial.

## 12.1. Predicción de la LONGEVIDAD COMBINADA a partir de la LONGEVIDAD DIRECTA y los caracteres de Profundidad de Ubre, recuento de células somáticas y facilidad de parto materna.

- a) La longevidad funcional directa se obtiene a través de la función de riesgo, es decir, la probabilidad de que una vaca sea desechada dado que está viva en el momento de iniciar la valoración, utilizando técnicas de análisis de supervivencia. Se utiliza el paquete de programas del Survival Kit (Ducrocq y Solkner, 1998).

El modelo Weibull de función de riesgo que se aplica es el siguiente:

$$h(t) = h_0(t) * \exp\{x'\beta\}$$

Esta ecuación puede ser desglosada para una mejor comprensión:

$$h(t) = h_0(t) * \exp \{ra_i(\tau) + ep_j + les_k(t') + tr_l(\tau') + lec_m(t) + gra_n(t) + pro_o(t) + reg_p(t) + na_q(t) + Tr + AM_s\}$$

siendo,

**h(t)** la función de riesgo (probabilidad de que la vaca sea eliminada t días después del primer parto).

**h<sub>0</sub>(t)** la función de riesgo base (que se asume es arbitraria y representa a la media).

**ra<sub>i</sub>(τ)** es el efecto del grupo de comparación rebaño-año. Este efecto es considerado aleatorio y se le supone una distribución loggamma.

**ep<sub>j</sub>** es el efecto de la edad al primer parto.

**les<sub>k</sub>(t)** es el efecto del número de lactación, que va cambiando después del primer parto en cada lactación, combinado con el estado de lactación que cambia dentro de cada lactación.

**Tr<sub>l</sub>(t)** es el efecto correspondiente al cambio de tamaño que ocurre en el rebaño cada año en cuanto al número de vacas en producción.

**lec<sub>m</sub>, gra<sub>n</sub>, pro<sub>o</sub>(t)**, son los efectos de la leche, grasa y proteína respectivamente desviados de la media del rebaño (en porcentaje) en el año de cada parto respectivamente.

**reg<sub>p</sub>(t)** es el efecto correspondiente a la región.

**na<sub>q</sub>(t)** es el efecto del año de nacimiento de la abuela materna de la vaca que da el dato.

**Tr** es el efecto genético aditivo del toro, padre de la vaca que da el dato.

**AM<sub>s</sub>** es el efecto genético aditivo del abuelo materno de la vaca que da el dato.

Los parámetros genéticos que se utilizan en la valoración directa son la heredabilidad del carácter se estimó en base a la siguiente ecuación:

$$h^2 = 4\sigma_s^2 / (\sigma_s^2 + 1) = 0,091$$

siendo  $\sigma_s^2$  la varianza debida a los machos.

$$FB = \frac{N^c * h^2}{\left[ (N^c - 1) * h^2 \right] + 4}$$

Donde  $N^c$  = Número de Hijas con dato completo + ½ Número de Nietas con dato completo y  $h^2$  = Heredabilidad del carácter.

- b) La longevidad funcional indirecta se calcula para cada toro a partir de los valores genéticos de Recuento de Células Somáticas (*VGRCs*) Profundidad de Ubre (*VGPU*) y el efecto materno de Facilidad de Parto (*VGfpm*) según la siguiente ecuación:

$$VG_{PI} = VG_{RCS} * w_1 + VG_{PU} * w_2 + VG_{FPM} * w_3 + \mu_{LD}$$

Donde, los factores correctores  $w$  son los vectores resultantes del siguiente producto para cada *carácter*:

$$w = (\gamma_{LI} \sigma_L \sigma_I) (V_I)^{-1}$$

Siendo,  $\gamma_{LI} \sigma_L \sigma_I$  es el vector que relaciona la correlación entre la longevidad y cada carácter del índice, y sus desviaciones típicas correspondientes;

$(V_I)^{-1}$  es la inversa de la matriz de varianzas y covarianzas entre los caracteres que intervienen en la prueba.

El valor de la prueba indirecta se ajusta a la misma escala que el valor de longevidad funcional directa. Así los valores obtenidos son:

Para RCS:

$$w_1 = 0,381921058$$

Para PU:

$$w_2 = 0,388682066$$

Para FPM:

$$w_3 = 0,177329739$$

- c) La longevidad Combinada para cada toro se calcula a partir de las predicciones directa e indirecta de la longevidad. Cada una de ellas interviene con un peso determinado, que depende de la cantidad de información utilizada para elaborar las pruebas.

$$\text{LONG COMBINADA} = (w_D * \text{LONG DIRECTA}) + (w_I * \text{LONG INDIRECTA})$$

Estos coeficientes ( $w_D, w_I$ ) nos van a indicar el peso que van a tener en la prueba combinada la prueba directa y la indirecta de modo que:

$$w_D = \frac{(1 - FB_{LONG IND} * c)}{(1 - FB_{LONG DIR} * FB_{LONG IND} * c^2)}$$

$$w_I = \frac{(1 - FB_{LONG DIR} * c)}{(1 - FB_{LONG DIR} * FB_{LONG IND} * c^2)}$$

Donde:

$$c = 1 - \frac{NH_{LONG DIR-LONG IND}}{NH_{LONG IND} * NH_{LONG DIR}} * \sqrt{\frac{(4 - h_{LONG DIR}^2)(4 - h_{LONG IND}^2)}{(h_{LONG DIR}^2 * h_{LONG IND}^2)}}$$

Siendo:

$NH_{LONG DIR-LONG IND}$  el número de hijas del toro comunes en la prueba de longevidad y las de los caracteres de la prueba indirecta.

$NH_{LONG DIR}$	el número de hijas con que se valoró el toro para Longevidad Funcional
$NH_{LONG IND}$	el número medio de hijas con que se valoró para los caracteres que forman la Prueba Indirecta
$h^2_{LONG DIR}$	es la heredabilidad del carácter Longevidad Funcional
$h^2_{LONG IND}$	es la heredabilidad media de los caracteres que intervienen en la Prueba Indirecta.

### 13. Evaluación de días abiertos.

Los **días abiertos** a utilizar como dato en la evaluación se han calculado restando 282 días al intervalo entre partos. El intervalo entre partos debe estar entre 300 y 600 días y los valores de días abiertos superiores a 250 se fijan en 250. Para evitar un posible sesgo en las pruebas de los toros, se exige que el intervalo entre el parto y el último control del rebaño sea de al menos 600 días. Con ello se evita que la información de las hijas con menor intervalo entre partos esté disponible antes que las de las hijas con mayor intervalo entre partos.

Se ha utilizado un **modelo animal multicarácter** (VanRaden *et al*, 2004) en el que se consideran los datos de primeros partos de días abiertos y kg de leche a 120 días, así como los datos disponibles de angulosidad y condición corporal. Los modelos que se consideran en kg de leche y caracteres de tipo son similares a los descritos para las evaluaciones oficiales de esos caracteres. En la fórmula del modelo de días abiertos se tienen en cuenta los siguientes factores no genéticos que influyen sobre los días abiertos:

$$y = RAG + Edad1 + LAMP + EP + ANIMAL + e$$

donde:

- **y**: días abiertos observados.
- **RAG**: Efecto fijo del grupo de animales que han parido en fechas próximas. Estos grupos de comparación se constituyen dentro de cada rebaño en función del año de parto. Según el número de lactaciones disponibles en un rebaño y año, este efecto se podrá subdividir o no según vacas importadas o españolas, parto (1 o superior) y época de parto de las vacas. De esta manera, comparamos entre sí a las vacas con manejo similar. y se tienen en cuenta qué diferencias en días abiertos son debidas a cambios en el manejo del rebaño (como alimentación, alojamientos, etc.).
- **Edad1**: Efecto fijo de la edad al primer parto: Al corregir este efecto es como si todas las vacas hubieran parido a la misma edad. Se realiza distinto ajuste según zona (cornisa cantábrica, incluyendo Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco, y resto de España), período y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **LAMP**: Efecto fijo del mes de parto: Al ajustar por este factor se están teniendo en cuenta las distintas condiciones que soporta un animal según su época de parto y es como si todas las vacas hubieran parido en el mismo mes. Se realiza distinto ajuste según zona (cornisa cantábrica y resto), período y nivel de producción del rebaño en primer parto.
- **Animal**: Efecto genético aditivo del animal. Es un factor aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).
- **e**: efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Ajustando por estos factores no genéticos y teniendo en cuenta la información de los familiares, se obtienen los valores genéticos de los animales. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

Las heredabilidades consideradas en el análisis han sido 0,04 para días abiertos, 0,27 para kg de leche a 120 días, 0,24 para angulosidad y 0,22 para condición corporal. Las correlaciones genéticas consideradas entre días abiertos y kg de leche a 120 días, angulosidad y condición corporal son, respectivamente, 0,52; 0,46 y -0,51.

Las pruebas se multiplican por -1 de forma que los mejores animales son los que tienen el valor genético más alto. Se presentan con una escala de media 100 y desviación típica 10, es decir, entre 70 y 130. A mayor valor de la prueba de un toro, menores días abiertos tendrán sus hijas debido a la genética, y, por lo tanto, serán más fértiles. El valor de una desviación típica es de 10 días abiertos.

## 14. Evaluación de velocidad de ordeño.

La evaluación genética de Velocidad de Ordeño está basada en los datos del Control Lechero Oficial. El dato de **velocidad de ordeño** está tomado por el controlador en la primera lactación de cada animal, en el segundo control en la medida que es posible y, en aquellas ganaderías que pueden ofrecer la información de **flujo de ordeño**, se recoge este dato. El controlador codifica la velocidad de ordeño en tres códigos:

- 1: Ordeño rápido
- 2: Ordeño normal
- 3: Ordeño lento

El dato de flujo de ordeño tiene unidades de kg/minuto.

Se utilizan los datos recogidos a partir de 1995, en primera lactación, donde la edad al primer parto está entre 18 y 40 meses. El dato de velocidad de ordeño debe ser recogido entre 5 y 305 días después de la fecha del primer parto. No se incluyen las lactaciones de las vacas de Sección Anexa A (sin genealogía conocida o deducida por genómica).

Se utiliza un modelo animal multicarácter, que incluye los dos tipos de fenotipos recogidos, cuya fórmula es la siguiente y en el cual se tienen en cuenta los siguientes factores:

$$y = \text{RAG} + \text{Edad1} + \text{MP} + \text{DILAC} + \text{ANIMAL} + e$$

donde:

- **y**: velocidad de ordeño/flujo de ordeño observada.
- **RAG**: Efecto fijo del grupo de animales que han parido en fechas próximas. Dentro de cada rebaño, comparamos las vacas con manejo similar. De esta manera, se corrigen las diferencias debidas a cambios en el manejo del rebaño (como limpieza, higiene, alojamientos, etc.).
- **Edad1**: Efecto fijo de la edad al primer parto: al corregir este efecto es como si todas las vacas hubieran parido a la misma edad.
- **MP**: Efecto fijo del mes de parto: al ajustar por este factor se están teniendo en cuenta las distintas condiciones que soporta el animal según su época de parto. Al considerar este efecto es como si todas las vacas hubieran parido en el mismo mes.
- **DILAC**: Efecto fijo de los días en lactación: Los días en lactación en el momento de efectuar el control afecta al dato de velocidad de ordeño. Considerar este efecto en el modelo equivale a que todas las vacas hubieran sido controladas en el mismo intervalo de días en lactación. Los días en lactación han sido codificados en intervalos de 30 días desde la fecha del parto.
- **Animal**: Efecto genético aditivo del animal. Es un factor aleatorio que incorpora las relaciones de parentesco. Cuando el padre y/o madre no se conocen, se definen grupos de padres y/o madres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

- **e:** efecto residual en el que se recoge todo lo no explicado por el modelo. Es un efecto aleatorio.

Ajustando por estos factores no genéticos y teniendo en cuenta la información de los familiares, se obtienen los valores genéticos de los animales. Cuando el padre y/o la madre no se conocen, se definen grupos de padres desconocidos en función de su probable nivel genético, que se establece en función del sexo, origen y año de nacimiento de los hijos (grupos genéticos).

La heredabilidad de velocidad de Ordeño fue estimada sobre una muestra de los datos y es igual a 0,11.

Las pruebas obtenidas se multiplican por -1 de forma que los animales con valores altos son los animales que transmiten ordeños más rápidos. Posteriormente se transforman a una escala de media 100 y desviación típica 10, como todos los caracteres funcionales. A mayor valor de la prueba de un toro, más rápido es el ordeño de sus hijas debido a la genética. El valor de una desviación típica es de 0,094.

## 15. Evaluación de facilidad de parto.

Se ha utilizado la información de lactaciones válidas donde el padre del ternero es de raza frisona. Los datos de facilidad de parto se han codificado en 3 categorías:

1ª recoge tanto los partos normales, en los que no se ha observado ninguna incidencia durante el parto (1) como aquellos partos que han tenido una ligera dificultad y ha habido intervención humana, aunque sin ésta, el parto se hubiera producido igualmente (2).

2ª incluye aquellos partos en los que es imprescindible la intervención humana, es decir, contempla tanto a los partos difíciles como a los partos muy difíciles.

El carácter de facilidad de parto se ha evaluado mediante el método BLUP con las siguientes peculiaridades:

- Modelo Animal bicarácter (separando primer parto y posteriores) con efecto materno. Se valoran la facilidad de parto separando el efecto directo (ternero/a) y el efecto materno (madre).
- Se ha aplicado un modelo lineal utilizando la transformación de Snell para tres categorías (1,2 y 3+4) por cada grupo región-año, cuya fórmula es:

$$y = RA + LaE + Sex + MP + Vaca + e$$

- **RA:** Rebaño-Año, como efecto fijo, que se ha tenido en cuenta la interacción entre el rebaño y año de parto. Incluyendo este efecto es como si todos los partos se produjeran en el mismo rebaño-año.
- **LaE:** Lactación-edad, para corregir las diferencias existentes entre el primer parto y los partos posteriores y la edad de la madre
- **Sex:** Sexo del ternero, efecto fijo para tener en cuenta la diferente envergadura y peso de los dos sexos al nacer.
- **MP:** Mes de parto, al incluir este efecto fijo se trata de considerar el mes de parto estable.
- **Vaca:** se incluye a la vaca como efecto aleatorio para limpiar de este efecto la incidencia en la facilidad al parto

Una vez ajustados los datos por estos factores y junto a la información genealógica de los toros, se obtienen dos valores genéticos para facilidad de parto para cada animal:

- **Efecto directo:** que mide la facilidad con la que nace la descendencia de un toro.
- **Efecto materno:** indica la facilidad con la que las hijas de un toro paren.

Estos valores genéticos se multiplican por -1 y, posteriormente, son transformados a una escala de media 100 y desviación típica 10 de modo que los mejores toros para ambos efectos son los

que están por encima del valor 100 y los toros por debajo de 100 están por debajo de la media, siendo el 100 la media de las vacas nacidas 10 años antes del año de la evaluación. La heredabilidad total utilizada en esta valoración es de 0,055 para el componente directo en primer parto y 0,027 para el componente materno en primer parto.

## 16. **Evaluaciones de emisiones de metano**

Se ha utilizado la información de emisiones de metano recogida desde el año 2018. El carácter evaluado es la concentración de metano residual. El carácter se ha evaluado mediante el método SSTPGBLUP con las siguientes peculiaridades:

- Modelo Animal
- Utiliza la información genealógica y genómica de acuerdo al siguiente modelo:

$$y = Xb + Z_uu + Z_pp + e$$

Donde:

- y** es el vector de fenotipos (concentración de metano),
- b** son los efectos fijos relacionados con la matriz de incidencia  $X$ ,
- u** es el vector de efecto genético con matriz de incidencia  $Z_u$ , donde  $u$  se distribuye como  $N(0, H\sigma_a^2)$ , siendo  $H$  una matriz de relaciones basada en el pedigrí y la información genómica de acuerdo a Miszta *et al.* (2009), Aguilar *et al.* (2010) y Legarra *et al.* (2014).
- p** es el vector de efecto permanente
- e** es el vector de residuos que se distribuye como  $N(0, I\sigma_e^2)$ .

Los factores no genéticos incluidos el modelo son:

### **Factores Fijos:**

- Rebaño-semana-robot: se ha tenido en cuenta la interacción entre el rebaño y año de parto. Incluyendo este efecto es como si todos los partos se produjeran en el mismo rebaño y año.
- Nº de lactación: para corregir las diferencias existentes entre el primer parto y los partos posteriores.
- Días en leche: para corregir las diferencias existentes entre el momento de la lactación en que se producen los datos.
- Mes de parto: para corregir las diferencias estacionales del momento del parto.

### **Factores Aleatorios:**

- Vaca-efecto permanente: se incluye a la vaca como efecto aleatorio para limpiar de este efecto la incidencia en las emisiones de metano.

Una vez ajustados los datos por estos factores y junto a la información genealógica y genómica de los animales, se obtienen los valores genéticos para emisiones de metano de cada animal. Estos valores genéticos se han multiplicado por -1 y posteriormente son transformados a una escala de media 100 y desviación típica 10 de modo que los mejores animales para ambos efectos son los que están por encima del valor 100 y los animales por debajo de 100 están por debajo de la media, siendo el 100 la media de las vacas nacidas 10 años al año de evaluación.

La Heredabilidad total utilizada en esta valoración es de 0,19 con una repetibilidad de 0,72.

### **Evaluaciones genómicas mensuales**

Las evaluaciones genómicas mensuales se realizarán a partir de la estimación de los efectos de los SNPs que se determinará a partir de los valores genómicos combinados de la evaluación semestral.

## Bibliografía

[https://www.revistafrisona.com/GO\\_NEOWAS](https://www.revistafrisona.com/GO_NEOWAS)

<https://www.revistafrisona.com/Noticia/conafe-pionera-en-la-evaluacion-genetica-de-emisiones-de-metano-a-partir-de-medidas-directas>

## 17. **ICO: Índice de mérito genético total.**

El objetivo de la selección es obtener los animales que van a ser más rentables en las circunstancias económicas futuras. Con este fin, CONAFE, acordó en 1992 un índice de selección (ICO) que combina los valores genéticos de producción y tipo.

A partir de junio de 2023 se aplican en el cálculo del ICO los pesos siguientes a los caracteres incluidos en el mismo: 11 % kg leche, 17 % kg grasa, 21 % kg proteína, 12 % ICU, 8 % IPP, 11 % longevidad funcional, 8 % recuento de células somáticas, 8 % días abiertos y 4 % ISP, utilizando las desviaciones típicas de los toros publicados en el catálogo.

La fórmula del ICO, actualizada es:

$$\begin{aligned} \text{ICO}_{2023} = & 1000 + 1,5 \\ & * \left( 11 * \frac{\text{KL}}{\text{DT}_{\text{KL}}} + 17 * \frac{\text{KG}}{\text{DT}_{\text{KG}}} + 21 * \frac{\text{KP}}{\text{DT}_{\text{KP}}} + 12 * \frac{\text{ICU}_{2019}}{\text{DT}_{\text{ICU}}} + 8 * \frac{\text{IPP}_{2019}}{\text{DT}_{\text{IPP}}} + 11 * \frac{(\text{Longevidad} - 100)}{\text{DT}_{\text{Long}}} \right. \\ & \left. + 8 * \frac{(\text{RCS} - 100)}{\text{DT}_{\text{RCS}}} + 8 * \frac{(\text{DA} - 100)}{\text{DT}_{\text{DA}}} + 4 * \frac{(\text{ISP} - 100)}{\text{DT}_{\text{ISP}}} \right) \end{aligned}$$

donde:

En la expresión del ICO, las pruebas están divididas entre unos valores, que son las desviaciones típicas de los toros del catálogo para cada carácter, que son:

$\text{DT}_{\text{KL}} = 793$ , es la desviación típica para kilos de leche (KL)

$\text{DT}_{\text{KG}} = 28$ , desviación típica para kilos de grasa (KG)

$\text{DT}_{\text{KP}} = 25$ , desviación típica para kilos de proteína (KP)

$\text{DT}_{\text{ICU}} = 1$ , desviación típica para Índice compuesto de ubre (ICU)

$\text{DT}_{\text{IPP}} = 1$ , desviación típica para Índice compuesto de patas (IPP)

$\text{DT}_{\text{Long}} = 10$ , desviación típica para longevidad (Long)

$\text{DT}_{\text{RCS}} = 10$ , desviación típica para recuento de células somáticas (RCS)

$\text{DT}_{\text{DA}} = 10$ , desviación típica para días abiertos (DA)

$\text{DT}_{\text{DCE}} = 10$ , desviación típica para efecto directo de facilidad de parto (DCE)

$\text{DT}_{\text{ISP}} = 8,3$ , desviación típica para índice de salud podal (ISP)

$\text{DT}_{\text{VOR}} = 10$ , desviación típica para velocidad de ordeño (VOR)

Los índices sintéticos de tipo que se calculan son:

$\text{IGT} = (0,11 * \text{ANGUL} + 0,035 * \text{PE} + 0,06 * \text{PC} + 0,04 * \text{GR} + 0,015 * \text{ANG} + 0,06 * \text{VPP} + 0,04 * \text{ANP} + 0,02 * \text{VLP}_{\text{TR}} + 0,11 * \text{MOV} + 0,07 * \text{IA} + 0,10 * \text{IP} + 0,05 * \text{LIG} + 0,21 * \text{PU} + 0,03 * \text{CPA}_{\text{TR}} + 0,03 * \text{CPP}_{\text{TR}} + 0,02 * \text{LP}_{\text{TR}}) / 0,69$

$\text{ICAP} = (0,21 * \text{EST} + 0,19 * \text{PE} + 0,57 * \text{PC} + 0,03 * \text{GR}) / 0,86$

$\text{IPP} = (0,52 * \text{MA} + 0,33 * \text{VPP} + 0,07 * \text{ANP} + 0,08 * \text{VLP}_{\text{TR}}) / 0,91$

$\text{ICU} = (0,23 * \text{IA} + 0,12 * \text{AIP} + 0,20 * \text{LIG} + 0,24 * \text{PU} + 0,08 * \text{CPA}_{\text{TR}} + 0,10 * \text{PPO}_{\text{TR}} + 0,03 * \text{LP}_{\text{TR}}) / 0,80$

## 18. Percentiles y valores máximos y mínimos para los toros.

Los valores genéticos de los toros tienen distintos rangos para cada carácter.

Sobre cada toro, nos interesa saber lo superior o inferior que es en cada carácter respecto al resto de los toros evaluados. Esta información nos la dan los percentiles, cuyo valor oscila entre 1 y 99. Que un toro tenga un percentil 99 en un carácter nos indica que en ese carácter el 99 % de los toros evaluados tienen un valor inferior a él y, por lo tanto, este toro se encuentra entre el mejor 1 % para el carácter.

Esta información se publica con cada evaluación genética, tanto las tablas de percentiles de vacas como las de los toros, pues varía con cada una.

## 19. Clasificación de los toros.

Los mejores toros se establecen según el ICO, que es el índice de mérito genético global oficial en CONAFE, y según requisitos de fiabilidad.

Los toros se clasifican según el percentil de ICO al que pertenecen:

Clasificación del toro	Percentil de ICO
MUY MEJORADORES	Dentro del 95 %
MEJORADOR	Entre el 95 % y el 90 %
POCO MEJORADOR	Entre el 90 % y el 70 %
MUY POCO MEJORADOR	Por debajo del 70 %

## 20. Índices de Mérito Económico IMET

CONAFE publica desde junio de 2019 cuatro índices de mérito económico enfocados a producción de leche líquida, de queso, explotaciones que realizan pastoreo o ganaderías acogidas al reglamento de producción ecológica. Estos índices incluyen, además de los caracteres del ICO, los de Velocidad de Ordeño, Facilidad de Parto e ICAP (Índice compuesto de Capacidad), como aproximación del peso vivo del animal.

La composición de los índices económicos es la siguiente:

$$IMET_{Leche} = \left( \frac{120}{70} * \left( 11 * \frac{KL}{DT_{KL}} + 19 * \frac{KG}{DT_{KG}} + 25 * \frac{KP}{DT_{KP}} + 7 * \frac{ICU_{2019}}{DT_{ICU}} + 5 * \frac{IPP_{2019}}{DT_{IPP}} + 12 * \frac{(Longevidad - 100)}{DT_{Long}} + 3 * \frac{(RCS - 100)}{DT_{RCS}} + 5 * \frac{(DA - 100)}{DT_{DA}} + 3 * \frac{(VOR - 100)}{DT_{VOR}} + 3 * \frac{(ISP - 100)}{DT_{ISP}} - 4 * \frac{ICAP}{DT_{ICAP}} + 3 * \frac{(DCE - 100)}{DT_{DCE}} \right) \right)$$

$$IMET_{Eco} = \left( \frac{101}{70} * \left( 9 * \frac{KL}{DT_{KL}} + 16 * \frac{KG}{DT_{KG}} + 31 * \frac{KP}{DT_{KP}} + 6 * \frac{ICU_{2019}}{DT_{ICU}} + 4 * \frac{IPP_{2019}}{DT_{IPP}} + 11 * \frac{(Longevidad - 100)}{DT_{Long}} + 3 * \frac{(RCS - 100)}{DT_{RCS}} + 7 * \frac{(DA - 100)}{DT_{DA}} + 3 * \frac{(VOR - 100)}{DT_{VOR}} + 4 * \frac{(ISP - 100)}{DT_{ISP}} - 4 * \frac{ICAP}{DT_{ICAP}} + 2 * \frac{(DCE - 100)}{DT_{DCE}} \right) \right)$$

$$IMET_{Pasto} = \left( \frac{55}{46} * \left( -14 * \frac{KL}{DT_{KL}} + 16 * \frac{KG}{DT_{KG}} + 20 * \frac{KP}{DT_{KP}} + 6 * \frac{ICU_{2019}}{DT_{ICU}} + 4 * \frac{IPP_{2019}}{DT_{IPP}} + 11 * \frac{(Longevidad - 100)}{DT_{Long}} + 9 * \frac{(RCS - 100)}{DT_{RCS}} + 7 * \frac{(DA - 100)}{DT_{DA}} + 3 * \frac{(VOR - 100)}{DT_{VOR}} + 4 * \frac{(ISP - 100)}{DT_{ISP}} - 4 * \frac{ICAP}{DT_{ICAP}} + 2 * \frac{(DCE - 100)}{DT_{DCE}} \right) \right)$$

$$IMET_{Queso} = \left( \frac{152}{62} * \left( -8 * \frac{KL}{DT_{KL}} + 30 * \frac{KG}{DT_{KG}} + 30 * \frac{KP}{DT_{KP}} + 4 * \frac{ICU_{2019}}{DT_{ICU}} + 3 * \frac{IPP_{2019}}{DT_{IPP}} + 7 * \frac{(Longevidad - 100)}{DT_{Long}} + 3 * \frac{(RCS - 100)}{DT_{RCS}} + 8 * \frac{(DA - 100)}{DT_{DA}} + 1 * \frac{(VOR - 100)}{DT_{VOR}} + 2 * \frac{(ISP - 100)}{DT_{ISP}} - 2 * \frac{ICAP}{DT_{ICAP}} + 2 * \frac{(DCE - 100)}{DT_{DCE}} \right) \right)$$

## 21. Bibliografía

- Ducrocq, V.P. and Sölkner, J. **"The Survival Kit". A fortran package for the analysis of survival data.** 'Proc. 5th World Congress on Genetics Applied to Livest. Prod. Vol. 22, p.51, Univ. of Guelph. 1994.
- Ducrocq, V. 2000. **Calving ease evaluation of French dairy bulls with a heteroskedastic threshold model with direct and maternal effects.** Interbull Bulletin 25,123-130.
- Foulley, J.L., Manfredi, E. 1991. **Approches statistiques de l'évaluation génétique des reproducteurs pour les caractères binaires a seuils.** Genet. Sel. Evol. 23, 309-338.
- Foulley, J.L., Gianola, D. 1996. **Statistical analysis of ordered categorical data via a structural heteroskedastic threshold model.** Genet. Sel. Evol. 28, 249-273.
- Henderson, CR. **Estimation of variances in animal model and reduced animal model for single traits and single records.** J. Dairy Sci. 69 (5): 1394-1402.1986.
- Delfino Hernández Ferrer. **Evaluación genética de facilidad de parto (I).** Frisona española, ISSN 0211-3767, Año 35, Nº. 207, 2015, págs. 58-59
- Delfino Hernández Ferrer. **Evaluación genética de facilidad de parto (II).** Frisona española, ISSN 0211-3767, Año 35, Nº. 208, 2015, pág. 44
- Meuwissen, T.H.E., G. De Jong y B. Engel. **Joint estimation of breeding values and heterogeneous variances of large data files.** J. Dairy Sci. 79:310. 1996
- Misztal, I., T. J. Lawlor, T. H. Short y P.M. VanRaden. **Multiple trait estimation of variance components of yield and type traits using an animal model.** J. Dairy Sci 75:544-55. 1992
- P. M. VanRaden, A. H. Sanders, M. E. Tooker, R. H. Miller, H. D. Norman, M. T. Kuhn, and G. R. Wiggans. **Development of a National Genetic Evaluation for Cow Fertility.** J. Dairy Sci. 87: 2285. 2004.
- Schutz, M. 1994. **Genetic Evaluation of Somatic Cell Scores for United States.** Dairy Cattle. J. Dairy Sci. 77:2113. 1994.
- Vuori, K., Strandén, I., Lidauer, M., Mäntysaari, E., 2006. **MiX99-Effective solver for large and complex linear models.** Proc. 8th World Congr. Genet. Appl. Livest. Prod. (WCGALP).

## **ANEXO V. METODOLOGÍA DE EVALUACIONES GENÓMICAS**

Diciembre 2020

### **1. Cálculo del valor genómico directo (VGD)**

Los valores genómicos directos se calculan mediante el método SNP\_BLUP. Este método es un BLUP que usa la matriz de relaciones genómicas como matriz de relaciones entre los SNP. El SNP\_BLUP asume que todos los SNP tienen la misma varianza y que ésta sigue una distribución normal. La matriz genómica llamada  $M$ , es una matriz con los genotipos codificados de todos los animales.

La valoración genómica es una valoración uni-carácter, donde el modelo lineal que se utiliza para estimar los valores genómicos directos (VGD) de cada carácter se escribe de la siguiente forma:

$$y = 1\mu + Mg + e$$

donde:

$y$ : Pruebas derregresadas (PDR) de los animales de la población de referencia en un carácter determinado calculadas a partir de las pruebas MACE que publica Interbull (Jairath et al., 1998).

$\mu$ : Media de la población.

$g$ : Vector de los efectos aleatorios de los marcadores.

$M$ : Matriz de diseño que relaciona los efectos genéticos de los marcadores con los datos fenotípicos (en este caso, las PDR).

Se asume que el efecto genético ( $g$ ) y el efecto ambiental ( $e$ ) siguen distribuciones normales:

$$g \sim N(0, I\sigma_g^2) \quad y \quad e \sim N(0, D\sigma_e^2)$$

donde:

$M$ : Matriz de SNP ( $n$  animales  $\times$   $m$  SNP).

$\sigma_g^2$ : Varianza genética aditiva

$D$ : Matriz diagonal con los elementos  $d_{ii} = 1/\omega$ , siendo  $\omega$  un peso para la PDR <sub>$i$</sub> :

$$\omega = \frac{r_{PDR}^2}{(1-r_{PDR}^2)} \quad y \quad r_{PDR}^2 \text{ la fiabilidad de las pruebas derregresadas}$$

$\sigma_e^2$ : Varianza residual

Se utiliza  $\omega$ , para tomar en cuenta las diferencias en fiabilidad entre las pruebas derregresadas. El valor genómico directo de cada animal se obtiene como

$$\hat{a} = 1\hat{\mu} + M\hat{g}$$

### **2. Población de Referencia**

Los machos genotipados en 50K o en HD y que tienen prueba de descendencia en la última valoración Nacional o en la Internacional (MACE de Interbull) son los animales que forman la población de referencia. Dado que los animales no están valorados por descendencia para todos los caracteres al mismo tiempo, la población de referencia para cada carácter no se compone del mismo número de toros.

### **3. Fiabilidad esperada del VGD**

El valor genético se suele proporcionar acompañado de la precisión de la predicción, que viene a ser la correlación entre el valor predicho y el valor verdadero o, en su caso, la correlación al cuadrado. A esta precisión se le llama Fiabilidad esperada de la prueba.

La Fiabilidad esperada se calcula invirtiendo la matriz de coeficientes de las ecuaciones del modelo mixto para obtener la varianza del error de predicción (VEP).

$$r_u^2 = 1 - \frac{VEP_u}{\sigma_u^2}$$

donde:

$r_u^2$ : Fiabilidad esperada

$\sigma_u^2$ : Varianza genética aditiva

Debido a que la fiabilidad esperada está sobreestimada en algunos caracteres cuando se compara con los estudios de validación, se multiplica la fiabilidad del GBLUP por un factor de escala  $S$  obtenido a partir de un estudio de validación previo. Los VGD se multiplican por  $\sqrt{S}$  con el fin de reducir dicha sobreestimación, para obtener el VGD corregido:  $VGD^* = \sqrt{S} * VGD$ . Y, por tanto, la fiabilidad de los VGD corregidos será:

$$Fiab_{VGD}^* = S * r_u^2$$

## 4. Combinación de pruebas (GEBV)

Tenemos dos fuentes de información a combinar, que son el VGD, y el Índice de prueba de descendencia (EBV), que en el caso de los candidatos sería un Índice de pedigrí (IP). Estas dos fuentes de información se combinan de la siguiente forma en función de la fiabilidad esperada de cada tipo de prueba.

$$GEBV = b_1 * VGD + b_2 * EBV$$

Donde,

$$b_1 = \frac{\frac{fiab_{VGD}}{(1 - fiab_{VGD})}}{\frac{fiab_{VGD}}{(1 - fiab_{VGD})} + \frac{fiab_{EBV}}{(1 - fiab_{EBV})}} \quad b_2 = \frac{\frac{fiab_{EBV}}{(1 - fiab_{EBV})}}{\frac{fiab_{VGD}}{(1 - fiab_{VGD})} + \frac{fiab_{EBV}}{(1 - fiab_{EBV})}}$$

## 5. Fiabilidad de las pruebas combinadas (FGEBV)

Para calcular la fiabilidad del valor combinado, se calcula la ganancia en fiabilidad que aporta la genómica al índice genético tradicional. Dicha ganancia se calcula a través del estudio de validación.

La fiabilidad del valor combinado es:

$$Fiab_{GEBV} = Fiab_{EBV} + Fiab_{GAIN}$$

La ganancia de fiabilidad que aporta la genómica se calcula de la siguiente forma:

$$Fiab_{GAIN} = \frac{R_{GEBV,PDR}^2 - R_{IP,PDR}^2}{fiab_{PDR}} \quad Fiab_{GEBV} = x + (1 - x)Fiab_{EBV}$$

donde:

$$x = Fiab_{GAIN} / (1 - Fiab_{EBV})$$

## 6. Estudio de validación cruzada

Toda valoración genómica debe ser verificada a través de una validación cruzada. Se han seguido las recomendaciones de Mäntysaari *et al* (2010) para validar las valoraciones genómicas. Estas recomendaciones siguen la misma lógica del método 3 utilizado por INTERBULL para validar las valoraciones genéticas tradicionales. Este método consiste en comparar las valoraciones genéticas de los toros obtenidas con la primera remesa de hijas con sus valoraciones finales, incluyendo toda la información disponible.

Respecto a las valoraciones genómicas, se divide la población de animales en 2 grupos: uno, usado como Población de Referencia; es decir, conociendo sus fenotipos con la información

disponible cuatro años atrás, para estimar los efectos de los SNP. Otro, un grupo de animales más jóvenes (Población de Validación) cuyo fenotipo (PDR) no se incorpora a la valoración. Tras correr la valoración genómica, se comparan los valores genómicos directos (VGD) y los valores genómicos combinados (GEBV) de dicha Población de Validación con las pruebas derregresadas (PDR) disponibles de dichos animales actualmente.

Esta Población de Validación, está formada por, al menos, 150 animales con una prueba con un número de hijas efectivas superior a 20 (hijas efectivas es una medida de la cantidad de información que hay en la prueba).

Para validar las pruebas se tienen en cuenta en tres parámetros:

- La precisión de las pruebas, calculando la correlación entre los VGD estimados y las PDR conocidas.
- El sesgo que conlleva la predicción, calculando el coeficiente de regresión de los VGD sobre las PDR.
- El error cuadrático medio (MSE).

La fiabilidad realizada del modelo se estima calculando la correlación entre el VGD y la PDR tomando en cuenta la fiabilidad de las pruebas derregresadas:

$$Fiabl_{VGD} = R^2_{(VGD,PDR)} * \left(1 + \frac{k}{EDC}\right)$$
$$k = \frac{4 - h^2}{h^2}$$

donde:

**R<sup>2</sup>:** Correlación al cuadrado entre los VGD estimados y las PDR conocidas.

**EDC:** Hijas efectivas

**h<sup>2</sup>:** Heredabilidad

La fiabilidad realizada nos permite estimar la ganancia en fiabilidad sobre la valoración tradicional que aporta la genómica, como fue detallado en los puntos anteriores.

## 7. **GICO**

El GICO y el resto de índices genómicos como el GIPP, GICU y GIGT son la aplicación de los índices definidos en el documento de Metodología de Evaluaciones Genéticas (Anexo IV) aplicados a los animales genotipados. Por tanto, son los mismos índices, totalmente comparables entre sí y la G sólo denota que se ha utilizado información del genoma del animal para obtener la prueba de los diferentes caracteres.

## 8. **Requisitos de publicación de las pruebas genómicas oficiales**

Para tener una prueba genómica oficial, los toros genómicos deben:

- Ser propiedad de un programa de testaje español.
- Tener cumplidos 10 meses de edad en la fecha de la publicación de las pruebas.
- Estar registrados en CONAFE.
- Poseer un código de inseminación.
- Tener semen disponible.
- Estar genotipados en la densidad exigida por CONAFE para la prueba oficial.

Respecto a las hembras los requisitos para tener prueba oficial son:

- Tener valoración genómica.
- Estar registrada en CONAFE.

También se consideran pruebas oficiales las de aquellos toros cuyo genotipo se ha recibido en los intercambios de *EuroGenomics* nominados como publicables por el país de origen y la de

aquellos toros de centros de inseminación de terceros que han solicitado su prueba oficial a través del "Fee System" de *Eurogenomics*.

Los animales evaluados que no cumplen estos requisitos tendrán una valoración no oficial y no publicable sólo accesible para el propietario remitente de la muestra.

## **9. Evaluación genómica mensual**

Cada mes CONAFE calcula las pruebas genómicas de los animales genotipados en el último mes. Después de cada valoración se informa tanto a ganaderos como a los programas de testaje de las pruebas de sus animales y se publican en la web de CONAFE, cuando dichas pruebas cumplen los requisitos de oficialidad.

## **10. Evaluación genómica general**

Tres veces al año (marzo, junio y noviembre) se recalculan las pruebas derregresadas a partir de la última evaluación MACE y se actualiza la Población de Referencia, con el objetivo de calcular la valoración genómica de todos los animales con genotipo disponible en la base de datos de CONAFE.

Se combinan los valores genómicos directos con los resultados de las pruebas tradicionales (prueba de descendencia, valor propio de las hembras o Índice de pedigrí de machos jóvenes y novillas).

Se genera un catálogo con las pruebas oficiales:

- Valores genómicos combinados (GEBV), en el caso de los animales genotipados.
- Índices de Pruebas de descendencia (EBV), en el caso de los machos no genotipados, con información suficiente de hijas para obtenerla.

Para diferenciar los animales que han sido valorados teniendo en cuenta su información genómica de los que no, las pruebas de los primeros se marcan con un tipo de prueba "G".

## **11. Información adicional a las pruebas genómicas**

El genotipado mediante SNP permite obtener información adicional a la de las evaluaciones genómicas, que son las filiaciones y la información de haplotipos, caracteres recesivos y otros genes de interés.

### **- Filiación por SNP:**

Se puede comprobar la filiación de aquellos animales genotipados con sus progenitores, en el caso de que éstos también estén genotipados. Para ello, se contrastan todas aquellas posiciones en las cuales la muestra y la de su progenitor son homocigotas, determinando la filiación correcta si el porcentaje de incompatibilidades es inferior al 1.1%, siguiendo las directrices de ISAG para la verificación de parentesco mediante SNPs.

CONAFE comprueba la filiación mediante SNPs de todos los animales que se evalúan genómicamente y emite certificados de filiación.

### **- Otros caracteres:**

En función de la versión y el chip usados para genotipar cada animal se puede obtener distinta información adicional como pueden ser enfermedades ligadas a caracteres recesivos como el BLAD, el CVM, haplotipos relacionados con enfermedades que afecta a la fertilidad, genes de interés como el gen "Polled" o el "Factor Rojo", el tipo de proteína de la leche o presencia de genes del cromosoma Y en hembras que provoca infertilidad.

La información contenida en el chip EuroGMD que comenzó a usarse en abril de 2019 contiene:

# PROGRAMA DE CRÍA DE LA RAZA FRISONA

ENFERMEDADES	
DUMPS	HH_DPF
BLAD	HH_BLF
MULEFOOT	HH_MFF
CVM	HH_CVF
CITRULINEMIA	HH_CNF

COLOR	
FACTOR ROJO	HH_RDC
ROJO DOMINANTE	HH_VRF

OTROS	
SEXO	HEMBRA
POLLED	HH_POF

HAPLOTIPOS	
HH0	HH0F
HH1	HH1F
HH2	HH2F
HH3	HH3F
HH4	HH4F
HH5	HH5F
HH6	HH6F
HH7	HH7F
HDC	HDCF

PROTEÍNAS LACTEAS	
BETA-CASEINA	A2A2
KAPPA-CASEINA	AA
BETA-LACTAGLOBULINA	AB

DUMPS	Portador	HH_DPC
	Libre	HH_DFF
BLAD	Portador	HH_BLC
	Libre	HH_BLF
MULEFOOT	Portador	HH_MFC
	Libre	HH_MFF
POLLED	Portador	HH_POC
	Libre	HH_POF
	Homocigoto	HH_POS
ROJO DOMINANTE	Portador	HH_VRC
	Homocigoto	HH_VRS
	Libre	HH_VRF

CVM	Portador	HH_CVC
	Libre	HH_CVF
BRACHYSPINA	Portador	HH_BYC
	Libre	HH_BYF
CITRULINEMIA	Portador	HH_CNC
	Libre	HH_CNF
HAPLOTIPOS FERTILIDAD (HHx y HDC)	Portador	HHxC
	Libre	HHxF
Sólo HDC	Dudoso	D al final
FACTOR ROJO	Portador	HH_RDC
	Libre	HH_RDF

✓ Parentesco verificado

## **ANEXO VI. EVALUACIÓN GENÉTICA PARA SALUD PODAL**

### **1. Introducción**

La salud podal es una de las principales preocupaciones que surgen hoy en día en una ganadería con un sistema de producción de leche intensivo. Los trastornos que afectan a las pezuñas provocan un deterioro en el bienestar de las vacas y unas considerables pérdidas económicas, ya que reducen el rendimiento de las vacas y aumentan el riesgo de un sacrificio prematuro. En un estudio previo vimos que una vaca que sufre una lesión podal puede registrar unas pérdidas económicas que oscilan entre 200 y 600 euros por año en función del tipo de lesión y la severidad de la misma. Dichas pérdidas son debidas mayoritariamente a un descenso en el nivel de producción, a un deterioro en la fertilidad y una mayor probabilidad de desecho. Consciente de la importancia de controlar y reducir las cojeras en las granjas, CONAFE en colaboración con ANKA implementó en 2012 un sistema para el registro electrónico de datos de salud podal denominado I-SAP. Al mismo tiempo se firmó un acuerdo de intercambio de información con la Cooperativa de Servicios Gallega SERAGRO para construir una base datos a nivel nacional relacionada con los datos del control lechero. Tener datos es fundamental para visualizar la magnitud del problema y luego buscarle soluciones.

La mayoría de los factores de riesgo relacionados con la ocurrencia de lesiones podales tienen su origen en el manejo y las instalaciones. Sin embargo, la selección genética proporciona una herramienta para ayudar a mejorar la salud podal en la granja. Está demostrado que hay una variabilidad genética a pesar de la baja heredabilidad de los trastornos podales y por lo tanto hay animales genéticamente más resistentes que otros frente a lesiones o patologías que afectan las pezuñas. Para paliar el efecto de la baja heredabilidad sobre la fiabilidad de las pruebas, se puede lograr una selección más eficiente de animales más resistentes al combinar los rasgos de salud podal con los caracteres de conformación de patas y pies. En la actualidad, la mejora de la salud podal en España se está abordando mediante un índice que incluye solo rasgos de miembros y aplomos, pero la información recopilada dentro del programa I-SAP permite la actualización a un nuevo índice de salud podal. Este artículo tiene como objetivo anunciar la puesta en marcha de una evaluación genética para la salud podal, explicar su contenido y ayudar a entender sus resultados.

### **2. Datos**

Las patologías que afectan a la pezuña son muchas, se deben a diversas causas y afectan distintas zonas. Para que el sistema de recogida sea efectivo, de utilidad para los podólogos y no les quite mucho tiempo de trabajo, la información que se recoge debe ser precisa, concisa y sencilla. Para decidir qué patologías se debían registrar se siguieron los siguientes criterios:

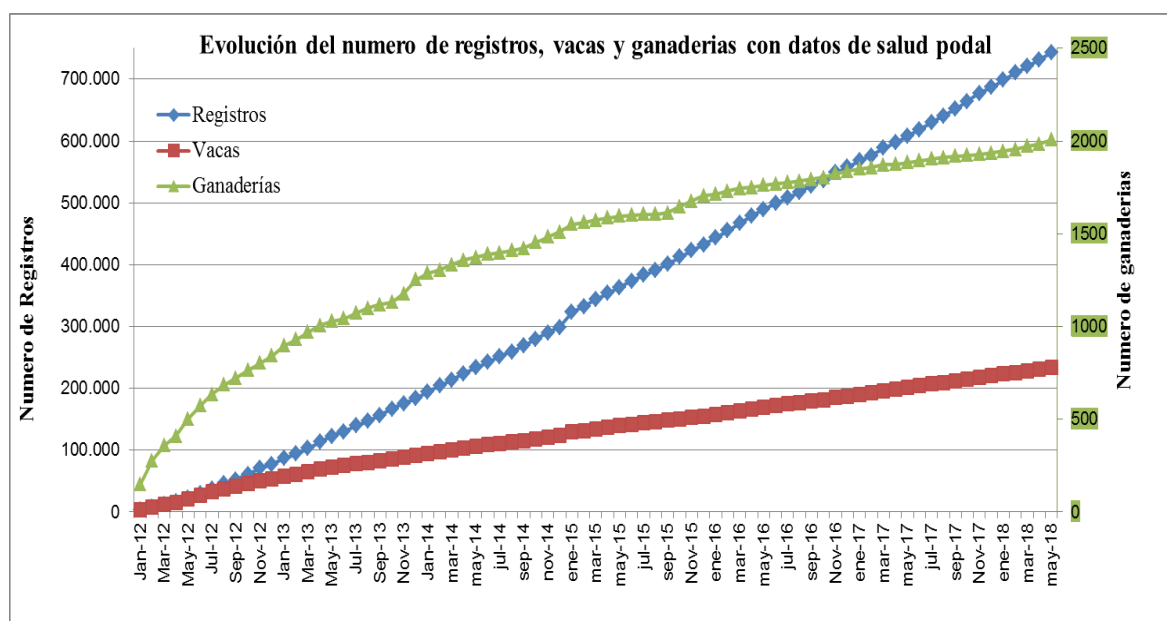
- Las más frecuentes
- Las más heredables
- Las que ocasionan mayor coste económico
- Las que más condicionan la permanencia del animal en la granja
- Las más fáciles de recoger
- Las menos correlacionados entre sí

Después de estudiar todos estos criterios se ha decidió recoger las siguientes 7 patologías:

- **Dermatitis digital e interdigital**
- **Úlcera de suela**
- **Lesión de la línea blanca**
- **Flemón interdigital**
- **Hiperplasia interdigital**

- **Pared dorsal cóncava** (el signo clínico elegido por el grupo de expertos de salud podal para identificar un proceso de laminitis crónica)
- **Pezuña en tirabuzón** (se ha empezado a recoger en 2017, por eso no va a ser evaluada por el momento)

La recogida de información se inició en enero 2012. Hasta mayo 2018, la base de datos de I-SAP cuenta con más de 700.000 registros recogidos sobre casi 250.000 vacas que se encuentran en más de 2000 ganaderías (Gráfico 1), distribuidas en casi todas las provincias. Las vacas con datos de salud podal representan casi la mitad de las vacas registradas en el libro genealógico.



**Gráfico 1.** Evolución de los datos de salud podal en la base de datos del I-SAP desde su inicio hasta mayo 2018.

Como información general de los datos recogidos en el marco del programa I-SAP hemos constatado que:

- ✓ Más del 70 % de las vacas registradas en las ganaderías donde se ha recogido la información han pasado por el potro.
- ✓ Más del 83 % de las lesiones que producen cojeras se localizan en los miembros posteriores, y en ellos, el 65 % lo hacen en los dedos laterales externos.
- ✓ Más del 91 % de las lesiones son leves y el 9 % de las lesiones son severas

El fichero inicial utilizado en esta evaluación consta de **685.736 registros recogidos en 1890 ganaderías por 51 podólogos**, de los cuales fueron eliminados los siguientes registros para minimizar los errores y mejorar la fiabilidad de las pruebas:

- Registros recogidos en 2012 (76.135)
- Registros recogidos en partos posteriores al quinto (24.998)
- Registros recogidos sobre novillas (27.003)
- Registros recogidos después de 500 días en leche (30.047)
- Registros recogidos por podólogos con pocos datos (9809)

El manejo de la salud podal depende de la ganadería y del contrato establecido con el podólogo, por lo tanto, no tenemos la misma información en todas las granjas, hay ganaderías que hacen pasar las vacas por el potro al menos una vez al año y hay ganaderías de las que solo tenemos

información de aquellas vacas que han mostrado alguna cojera. Para minimizar el sesgo debido a la selección de vacas con datos, exigimos como mínimo que el 30 % de las vacas presentes en la granja a lo largo del año hayan pasado por el potro, eso hace que se hayan eliminado 15.740 registros. Las vacas de las que tenemos constancia de su presencia en las granjas y que no han pasado por el potro han sido consideradas como sanas (69.820 vacas) y representan el 29 % de las reproductoras evaluadas. El fichero de datos finales utilizado en la valoración fue de **565.760** registros (ver Cuadro1) que corresponden a **242.026** vacas, registrados por 34 podólogos en distintas CC.AA. (Ver el Cuadro 2).

**Cuadro 1.** Datos considerados en la evaluación distribuidos por CC. AA.

CC. AA.	TOTAL	Año de parto					
		2013	2014	2015	2016	2017	2018
<b>CONAFE</b>	<b>565.760</b>	<b>114.377</b>	<b>100.434</b>	<b>94.804</b>	<b>101.148</b>	<b>109.538</b>	<b>45.459</b>
Andalucía	5.509	4.261	984	0	0	0	264
Asturias	30.880	5.223	5.803	5.763	5.740	5.646	2.705
Baleares	444	230	37	0	0	177	0
Cantabria	7.793	3.003	575	357	1.158	1.932	768
Castilla León	12.389	1.453	1.726	2.305	1.358	3.487	2.060
Castilla-La Mancha	5.525	1.521	404	962	856	1.478	304
Cataluña	34.215	11.827	5.541	5.945	3.589	5.134	2.179
Galicia	396.870	76.072	72.024	65.834	73.879	75.970	33.091
Madrid	1.275	835	440	0	0	0	0
Navarra	30.138	6.196	5.211	5.568	6.101	6.433	629
País Vasco	40.722	3.756	7.689	8.070	8.467	9.281	3.459

**Cuadro 2.** Empresas de podología que colaboran con el programa I-SAP y las CC.AA. por donde trabajan.

Empresa de Podología	Comunidad Autónoma
ANKAPODOL	País Vasco - Navarra
DIGITRIM	Cataluña - Baleares
PODOLOGÍA PURA	Asturias
SERPOGARBI	País Vasco - Navarra
S.G. MILLÁN	Castilla y León
POD. IRMANS LÓPEZ	Galicia
ABERE	País Vasco
HERGUVET	País Vasco - Cantabria
PODOVAC	Cataluña
JAVIER SÁEZ MATEO	Castilla-La Mancha - Madrid
SERVET PEDROCHES	Andalucía
VALLES UNIDOS DEL ASÓN	Cantabria
SERAGRO	Galicia

### 3. Prevalencia de las lesiones podales

Las tres lesiones podales más frecuentes en nuestras ganaderías son: Úlcera de suela, Dermatitis y Lesión de línea blanca. Casi el 35% de las vacas que han pasado por el potro y registradas en la base de datos de salud podal han tenido al menos una lesión (ver Cuadro 3).

**Cuadro 3.** Prevalencia de la lesiones podales en toda la población de vacas que han pasado por el potro

Lesiones podales		Prevalencia (%)
Dermatitis	DE	10,77
Úlcera de suela	US	13,96
Línea blanca	LB	10,32
Pared dorsal cóncava	PDC	1,38
Hiperplasia interdigital	HP	0,55
Flemón interdigital	FI	1,06
Conjunto total de lesiones*	TOT	34,8

\*Animales que hayan tenido una o varias lesiones

### 4. Factores considerados en el modelo de evaluación

Se ha utilizado un modelo animal en el que se tienen en cuenta los siguientes factores no genéticos que influyen en el hecho de registrar una lesión o no:

- Rebaño-año-estación: Dentro de cada rebaño comparamos entre sí a las vacas que han pasado por el potro en la misma estación y en el mismo año.
- Podólogo: El efecto del podólogo se introduce para tener en cuenta las diferencias de criterio que podrían ocurrir entre podólogos a la hora de identificar lesiones.
- Número de lactación y edad en el momento de la visita del podólogo: Al considerar este factor es como si todas las vacas hubieran pasado por el potro en la misma lactación y a la misma edad. Tanto la edad de la vaca como el número de lactación son unos factores de riesgo.
- Estado de lactación en el momento de la visita del podólogo: Equivaldría a que todas las vacas hubieran pasado por el potro en el mismo estado de lactación. Los días en leche tienen un efecto significativo sobre la ocurrencia de cada lesión.

Ajustando por estos factores y teniendo en cuenta la información de los familiares a través de la genealogía, se obtienen los valores genéticos de los animales.

### 5. Parámetros genéticos

Las heredabilidades y las repetibilidades utilizadas en el análisis, son las que aparecen en el Cuadro 4. Son bajas si las comparamos con las heredabilidades de caracteres de producción o de tipo, pero evidencian que hay un componente genético en las lesiones podales.

**Cuadro 4:** Parámetros genéticos utilizados en la evaluación genética de salud podal.

Caracteres de salud podal	$h^2$	$r$
Dermatitis	0,06	0,11
Úlcera de suela	0,06	0,11
Línea blanca	0,02	0,07
Pared dorsal cóncava	0,02	0,22
Flemón interdigital	0,01	0,03
Hiperplasia interdigital	0,13	0,07

Las correlaciones genéticas entre las lesiones podales varían de -0,40 a 0,76 (Ver Cuadro 5). Las correlaciones genéticas evidencian la existencia de dos grupos de lesiones. Las lesiones de origen infeccioso por un lado que son Dermatitis, Flemón interdigital e Hiperplasia interdigital y por otro lado las lesiones de origen non-infeccioso que son Úlcera de suela, línea blanca y Pared dorsal cóncava. Las correlaciones entre caracteres de diferente grupo son negativas o nulas. Las correlaciones más altas se observan entre las lesiones que no son infecciosas.

**Cuadro 5:** Correlaciones genéticas entre las lesiones podales.

	Dermatitis	Úlcera de suela	Línea blanca	Pared dorsal cóncava	Flemón interdigital	Hiperplasia interdigital
Dermatitis	1,00	-0,04	-0,40	-0,25	<b>0,20</b>	<b>0,33</b>
Úlcera de suela		1,00	<b>0,71</b>	<b>0,63</b>	-0,03	0,09
Línea blanca			1,00	<b>0,76</b>	0,05	-0,03
Pared dorsal cóncava				1,00	0,10	-0,01
Flemón interdigital					1,00	<b>0,41</b>
Hiperplasia interdigital						1,00

## 6. Relación entre salud podal y conformación de patas y pies

Es importante señalar que las correlaciones genéticas entre los caracteres de conformación de patas y los problemas podales son en su mayoría bajas y negativas (ver Cuadro 6). Estas correlaciones no muestran una relación entre los dos tipos de parámetros a lo largo de toda la escala, pero hay evidencias de que los animales extremos en conformación pueden tener mayor o menor predisposición a tener ciertos problemas podales. Es decir, que un toro podría transmitir una conformación no del todo deseable sin ser insuficiente en miembros y aplomos, pero sin embargo sus hijas gozan de una excelente salud de la pezuña, y eso porque las correlaciones negativas se cumplen solo en los extremos.

Lo que sí parece tener una influencia clara sobre la salud del pie, es la movilidad, o sea la forma con la cual el animal se mueve. Por ello en la evaluación genética de salud podal consideramos la información de los caracteres de morfología de patas y pies para mejorar la fiabilidad de las pruebas y aportar otra fuente de información de la funcionalidad de las patas.

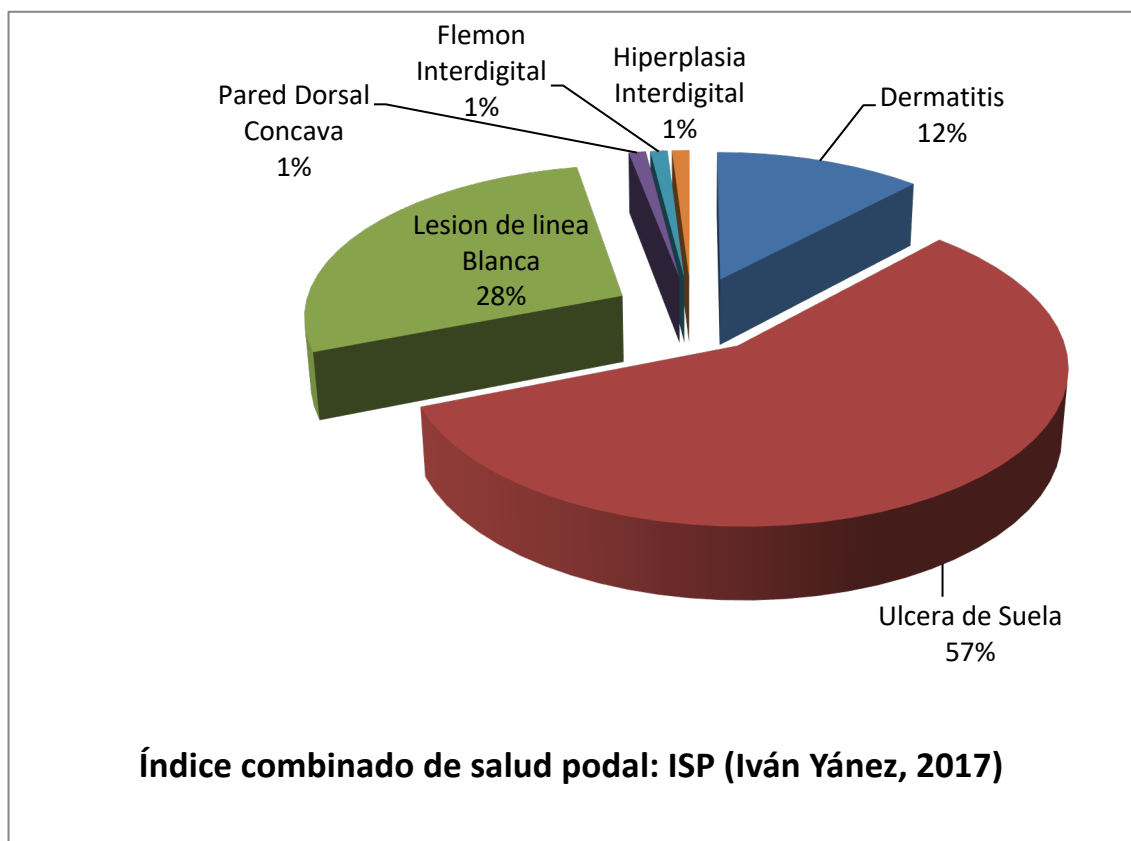
**Cuadro 6:** Correlaciones genéticas entre las lesiones pódalas y los caracteres de conformación de patas

	Miembros y Aplomos	Vista posterior de patas	Angulo podal	Calidad de hueso	Movilidad
Dermatitis	-0,18	-0,20	0,23	-0,09	-0,25
Úlcera de Suela	-0,30	-0,10	0,15	-0,15	-0,31
Lesión Línea blanca	-0,24	-0,09	-0,16	-0,30	-0,22
Pared dorsal cóncava	-0,25	-0,12	-0,12	-0,02	-0,35
Flemón Interdigital	-0,26	-0,23	-0,11	-0,19	-0,32
Hiperplasia Interdigital	-0,11	-0,11	-0,04	-0,08	-0,11

## 7. Índice combinado de salud podal: ISP

Los parámetros genéticos de las lesiones podales en España y la importancia económica de las mismas, han permitido definir un índice de salud podal (ISP) que combine las lesiones podales. De forma que no hace falta seleccionar por cada lesión de forma individual, salvo si tenemos un tipo de lesión dominante de forma destacable en nuestra ganadería. Las ponderaciones relativas

expresadas en porcentaje que adquieren los caracteres incluidos en el índice ISP se muestran en el Gráfico 2.



**Gráfico 2.** Pesos relativos de cada lesión para calcular el ISP

## 8. Expresión de las pruebas genéticas

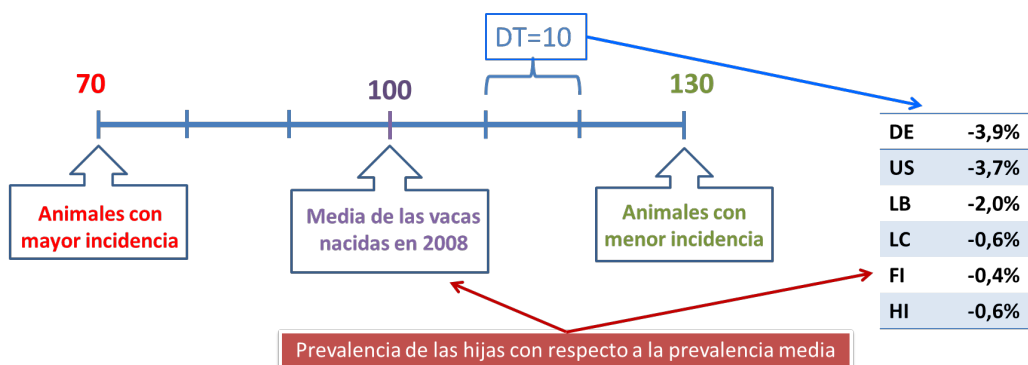
Para presentar los resultados, los índices genéticos de salud podal se estandarizan a una varianza común, la de los toros publicados en el catálogo, de tal manera que todos los caracteres se expresen con la misma escala de variación. Las pruebas se publican multiplicadas por -1 de forma que los mejores animales son los que tienen el valor genético más alto.

Se presentan con una escala de media 100 que corresponde a la media de las vacas nacidas en 2008, y desviación típica 10, es decir, que el 95 % de los valores genéticos esta entre 70 y 130. En definitiva, a mayor valor de la prueba de un toro, menor riesgo de lesiones podales tendrán sus hijas debido a la genética (Ver Gráfico 3).

Dos toros que sus valoraciones en ISP tienen una diferencia de una desviación típica implica que sus hijas tendrán una prevalencia menor de 3,9 %, 3,7 %, 2 %, 0,6 %, 0,4 % y 0,6 % en dermatitis, úlcera de suela, línea blanca, pared dorsal cóncava, flemón interdigital e en hiperplasia interdigital, respectivamente.

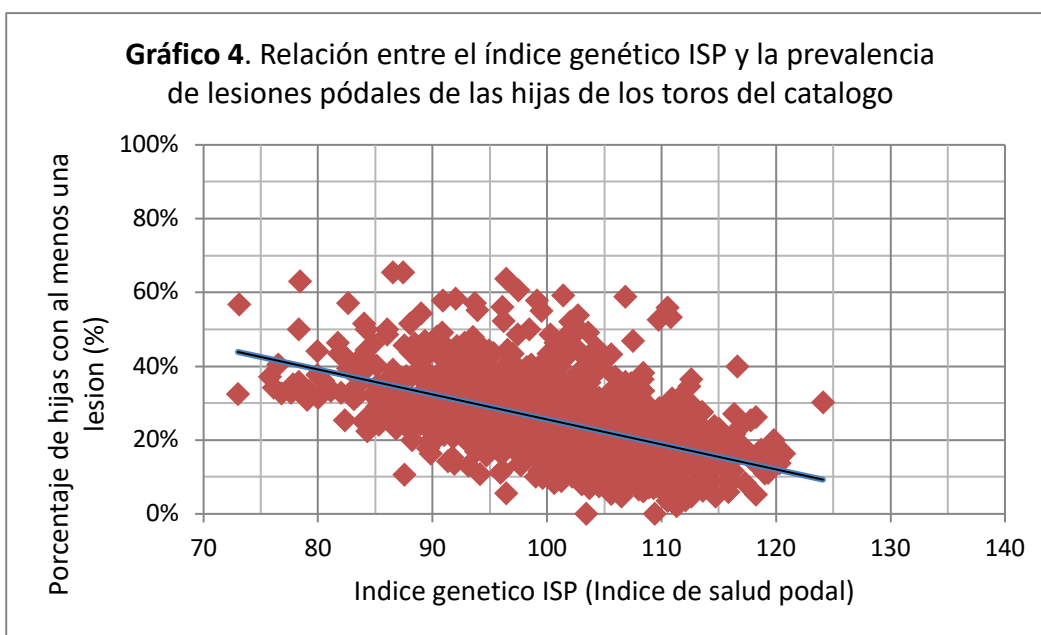
## Pruebas genéticas de Salud Podal

Las pruebas se han cambiado de signo y se han transformado a una escala de **media 100 y desviación típica 10**



**Gráfico 3.** Cómo se expresan las pruebas genéticas de salud podal.

El Gráfico 4 relaciona los índices genéticos de los toros del catálogo con el porcentaje de hijas con al menos una lesión. El gráfico muestra una tendencia negativa clara entre los dos parámetros que indica que, si usamos toros con ISP superior a 110, un gran porcentaje de las hijas no tendrían lesiones podales. Así como hay toros cuyas hijas demuestran tener una excelente salud podal y muy pocos casos de úlceras de suela, de dermatitis digital o de lesiones a nivel de la línea blanca, hay otros cuyas hijas con frecuencia requieren pasar por el potro para ser tratadas o simplemente para tener un recorte funcional. En la gráfica salta a la vista que hay líneas de toros que transmiten una excelente salud podal a sus hijas, mientras que hay otros que dejan que desear en este aspecto.



Los resultados de la evaluación de caracteres de salud podal son bastante contundentes: la salud podal y la susceptibilidad para contraer lesiones podales tienen un componente genético que hay que tener en cuenta en la selección de los animales de la siguiente generación. Igual que

en otros rasgos funcionales, como por ejemplo la resistencia a mastitis o fertilidad, la salud podal demostró tener una heredabilidad baja, pero al mismo tiempo hay una gran variación individual entre toros. Por esa razón se puede estimar de una manera fiable la capacidad de un determinado toro de transmitir una buena salud podal, siempre que se evalúe con una suficiente cantidad de hijas y en diferentes rebaños.

### **9. Bibliografía**

**M. A. Pérez-Cabal and N. Charfeddine, 2015.** Models for genetic evaluations of claw health traits in Spanish dairy cattle. J. Dairy Sci. 98:1–9

**N. Charfeddine, B. Heringstad, K.F. Stock, M. Alsaad, M. Holzhauer, G. Cramer, J. Kofler, N. Bell, G. De Jong and C. Egger-Danner, 2018** Guidelines for recording, validation and use of claw health data. 69th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP), Dubrovnik, Croatia.

## **ANEXO VII. RECOGIDA DE INFORMACION SALUD ANIMAL**

Se adjunta un listado de las principales patologías a recoger dentro del proyecto I-SA. Se ruega recoger los diagnósticos de estas patologías en todos los animales de su granja. Si tiene cualquier cuestión no dude en consultarla con su veterinario.

### **Definición de las patologías**

#### **1- Cetosis (M2)**

Es una enfermedad metabólica debida a balance energético negativo generalmente a las 2 a 6 semanas post parto.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>M2</b>	<b>Cetosis</b>	La cetosis se puede manifestar de forma clínica con una bajada del apetito, pérdida de peso, bajada de la producción de leche, sin embargo, es más común que los animales sufran de cetosis subclínica, definida con el exceso de cuerpos cetónicos circulantes en ausencia de signos clínicos <sup>1</sup> .

**Nota:** Episodios de cetosis con intervalo entre las fechas de diagnóstico superior a 30 días se consideran como distintos episodios de cetosis. El punto de corte de BHBA para diagnosticar una cetosis subclínica según la bibliografía esta entre 1000 y 1400  $\mu\text{mol/l}$  en sangre y 100  $\mu\text{mol/L}$  en leche<sup>2,3,4</sup>

#### **2- Fiebre de leche (M3)**

También conocida como hipocalcemia es una enfermedad que afecta a las vacas a causa de una deficiencia de calcio en sangre ya que sufren un gran desequilibrio de este mineral debido a la demanda que surge para la formación de calostro y leche.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>M3</b>	<b>Fiebre de leche</b>	Debilidad muscular generalizada que conduce al decúbito esternal e incapacidad para levantarse, falta de apetito, atonía de rumen. Temblores generalizados, inestabilidad en la marcha, excitabilidad, que puede llegar a decúbito esternal con el cuello flexionado sobre el costado, o un decúbito lateral.

#### **3- Desplazamiento de Abomaso (D2)**

El abomaso lleno de gas se desplaza desde su posición normal en la parte ventral derecha del abdomen al flanco izquierdo o derecho.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>D2</b>	<b>Desplazamiento de Abomaso</b>	Pérdida de apetito, disminución de la motilidad del rumen, heces escasas y secas, deshidratación, pérdida de peso, y descenso en la producción de leche. Auscultación percusión de la zona costal izquierda a partir de la décima costilla, aparición de sonido timpánico: "Ping". El desplazamiento izquierdo es el más frecuente, aunque puede evolucionar algunas veces a derecho.

#### **4- Abortos (R1)**

Interrupción patológica de la gestación, debida a múltiples factores a partir del día 90 de gestación.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>R1</b>	<b>Abortos</b>	Expulsión del feto muerto, total o parcial, junto con membranas fetales antes de completar la gestación.

## 5- Metritis (R3)

Proceso inflamatorio, habitualmente de origen infeccioso que afecta al útero en los 21 días siguientes al parto.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>R3</b>	<b>Metritis</b>	Se caracteriza por una secreción uterina de naturaleza variable, desde una secreción acuosa con color rojo-marrón, a una secreción viscosa de naturaleza purulenta y color blanquecino y a menudo fétida <sup>8</sup> .

## 6- Retención de placenta (R6)

Fallo en la expulsión de las membranas fetales más allá de las 24 horas posteriores al parto<sup>10</sup>.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>R6</b>	<b>Retención de placenta</b>	Se denomina placenta "secundinas" o "parias" a las dos membranas (materna y fetal) que envuelven al feto y que normalmente son expulsadas por completo tras tres a ocho horas de ocurrido el parto. Si pasan más de 24 horas sin haber sido expulsadas hablamos de retención de placenta

## 7- Cojeras (P8)

Alteración de la función motora que afecta a una o varias extremidades.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>P8</b>	<b>Cojeras</b>	Una vaca coja es un animal que adopta posturas anómalas tanto al caminar como parado para modificar el reparto del peso entre sus extremidades. La cojera puede ser leve o severa.

## 8- Mamitis (U1)

Proceso inflamatorio habitualmente de origen infeccioso que afecta a la glándula mamaria. Con inflamación, fibrosis y secreción anormal. Solo se recoge la mamitis clínica.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>U15</b>	<b>Mamitis clínica</b>	Hinchazón y sensibilidad al tacto de la ubre, hinchazón, y endurecimiento de la ubre. Leche con aspecto anormal, purulento, seroso, aguado o sanguinolento). Animal presenta pérdida de apetito y menor actividad.

En estado se puede especificar si es leve, moderado o grave:

**Leve:** Aspecto anormal de la leche (cuajos, acuosa, etc.), sin hinchazón de la ubre ni fiebre.

**Moderado:** Aspecto anormal de la leche (cuajos, acuosa, etc.), con hinchazón de la ubre y/o fiebre. **Grave:** Además de las alteraciones visibles de la leche y de la ubre, hay una afectación sistémica del animal (bajada muy fuerte de producción (inclusa agalaxia), pérdida de apetito, imposibilidad en levantarse o incluso la muerte del animal)

## 9- Neumonía (O1)

Proceso inflamatorio que afecta al aparato respiratorio bovino que puede cursar con alteraciones respiratorias y estados febriles.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>O1</b>	<b>Neumonía</b>	Falta de apetito, sin o con <b>fiebre</b> , abatimiento, letargo, <b>tos leve</b> , respiración rápida y superficial

## 10- Disfunción Ovárica (R5)

Vacas con hipofunción ovárica y/o quistes ováricos que se manifiesta con una interrupción de la ovulación.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>R5</b>	<b>Disfunción ovárica</b>	Un anestro postparto debido a un trastorno en la reactivación ovárica o una ausencia persistente (>10 días) de un cuerpo lúteo. Consulte con su veterinario.

## 11- Muerte embrionaria (<90 días gestante) (R4)

Pérdida de gestación en los primeros 90 días.

Código	Descripción	Diagnóstico
<b>R4</b>	<b>Muerte embrionaria</b>	Proceso de la pérdida de la gestación durante los primeros estadios por causas genéticas del embrión o derivadas de carencias o patologías previas de la madre

## 12- Otras Patologías: Accidentes (00)

Todo tipo de accidentes que sufra el animal en la granja y que puede condicionar su vida y su rendimiento productivo y reproductivo.

### Referencias:

- McArt J. et al., (2012) "Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle" J. Dairy Sci. 95 :5056-5066
- Macrae A.I. et al. (2006) "Use of metabolic profiles for the assessment of dietary adequacy in UK dairy herds" Vet. Rec. 159: 655-661
- Ospina P. et al. (2010) "Association between the proportion of sampled transition cows with increased nonesterified fatty acids and  $\beta$ -hydroxybutyrate and disease incidence, pregnancy rate, and milk production at the herd level" J. Dairy Sci. 93 :3595-3601
- Leslie K et al. The influence of negative energy balance on udder health. National Mastitis Council, Regional Meeting Proceedings. 2000. Pg. 25-33
- Oetzel 2004. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. Vet. Clin. Food Anim. Pract. 20:651-674.
- Caixeta L. et al. (2018) "Herd-Level Monitoring and Prevention of Displaced Abomasum in Dairy Cattle" Vet Clin Food Anim 34; 83-99
- Overton et al. 2009. Transition Management Checklist. Western Dairy Management Conference, Reno, Nevada.
- López-Gatius F. et al. 2008. Factors affecting the response to the specific treatment of several forms of clinical anaestrus in high producing dairy cows. Theriogenology. 69: 1095-1103.
- I. Martin Sheldon et al. 2009. Defining Postpartum Uterine Disease and the Mechanisms of Infection and Immunity in the Female Reproductive Tract in Cattle. Biology of
- Kelton DF, Lissemore KD, et al. 1998. Recommendations for Recording and Calculating the Incidence of Selected Clinical Diseases of Dairy Cattle. Journal of Dairy Science 81: 2502-2509.
- Bradley, Green 2010. Managing Dry Cows to Optimise Udder Health-Part II: Monitoring and Measuring Dry Period Performance. Irish Vet. J. 63(8):512-520.
- K. N. Galvão, C. Risco, et al. 2011. Identifying and Treating Uterine Disease in Dairy Cows. document VM179, Veterinary Medicine-Large Animal Clinical Sciences Department, UF/IFAS Extension. EDIS website at <http://edis.ifas.ufl.edu>.
- Welcome F. "How to interpret analytical results and DHI data" NMC 2018, Milan

## **ANEXO VIII. REQUISITOS DE PUBLICACIÓN DE LAS PRUEBAS**

### **REQUISITOS PARA LA PUBLICACIÓN DE TOROS EN LOS CATÁLOGOS**

#### **200 MEJORES TOROS DEL CATÁLOGO**

Son publicables los toros registrados en CONAFE, con hijas y con fiabilidad de la prueba combinada superior o igual al 80 % en Producción y Tipo.

#### **100 MEJORES TOROS ESPAÑOLES**

Toros propiedad española con hijas y con fiabilidad en la prueba combinada de Producción y Tipo superior al 80 %.

#### **100 MEJORES TOROS GENÓMICOS ESPAÑOLES**

Toros propiedad española con más de 10 meses, semen disponible y fiabilidad inferior al 80 % en Producción o Tipo en la fecha de publicación de la evaluación (marzo, junio y noviembre).

#### **CATÁLOGO TOROS MACE**

Toros con hijas y con fiabilidad superior al 80% en Producción y Tipo en su prueba MACE o Nacional y dentro del percentil 90 del ICO de toros con prueba nacional.

#### **MEJORES TOROS BAJA FIABILIDAD**

Animales dentro del percentil 99 con prueba Combinada Nacional o MACE que no llega al 80 % de Fiabilidad en Producción o Tipo.

#### **NUEVOS TOROS GENÓMICOS**

Cada mes se publicará en la sección de noticias de la web [www.conafe.com](http://www.conafe.com) la información referente a los toros genómicos no incluidos en los listados que cumplan los siguientes requisitos:

- haber sido registrados en CONAFE,
- tener código de inseminación y semen disponible.

### **REQUISITOS DE PUBLICACIÓN PARA LAS VACAS**

#### **MIL MEJORES VACAS Y 100 MEJORES VACAS**

Los requisitos para que una vaca sea incluida en las Mil Mejores Vacas vivas por ICO y las 100 mejores vacas por valor genético de Kg. de Leche, Kg. de Grasa, Kg. de Proteína e Índice Global Tipo (IGT) e IMCTs, según los resultados de las evaluaciones genéticas de CONAFE, son los siguientes:

- Nacidas en España.
- Que sean vacas inscritas en el Registro Principal.
- Que sean vacas vivas en el Libro Genealógico al efectuarse la evaluación.
- Que pertenezcan a ganaderías activas correctamente identificadas y al corriente de sus obligaciones económicas con CONAFE.
- Que su prueba de producción no esté basada exclusivamente en lactaciones en curso con menos de 215 días válidos.
- Disponer de prueba oficial de producción, tipo y recuento de células somáticas (las pruebas de longevidad de las vacas se calculan a partir de los caracteres de tipo y recuento de células somáticas).
- Que el padre cumpla los requisitos exigibles en el Libro Genealógico con respecto a los toros publicables.

En cuanto a los Índices de Vaca, CONAFE elabora informes después de cada evaluación y los envía a todos los ganaderos, bien directamente o bien a través de sus Asociaciones o Federaciones autonómicas correspondientes.

## Acuerdo de Junta de Gobierno del 26 de octubre de 2022

La Junta de Gobierno aprobó en su reunión del 26 de octubre de 2022 que la publicación en los catálogos de las mejoras vacas se realice de la siguiente manera:

- Catálogo de las 1000 mejores vacas: en sus primeras 100 posiciones figurarán solo los animales genotipados. Los animales sin genotipar en estas 100 primeras posiciones se genotiparán con cargo a CONAFE para comprobar su filiación y reclasificarlos según el resultado obtenido.
- 100 mejores vacas por IGT, kg de leche, kg de grasa, kg de proteína, IMET Leche, IMET Queso, IMET Pasto, IMET Eco. Sólo se publicarán los animales genotipados. Las vacas sin genotipar, que tendrían que figurar en estos listados, se genotiparán con cargo a CONAFE para comprobar su filiación y reclasificarlos según el resultado obtenido.

## MEJORES NOVILLAS GENÓMICAS

Se publicarán tras cada evaluación genómica mensual los valores combinados de las novillas genómicas evaluadas en CONAFE, siguiendo los siguientes requisitos:

- Novillas inscritas en el Registro Principal.
- Con edad igual o menor de 30 meses a fecha de la evaluación.
- Que estén vivas a fecha de la evaluación.
- Que pertenezcan a ganaderías activas correctamente identificadas y al corriente de sus obligaciones económicas con CONAFE. .

## HEMBRAS GENÓMICAS

Se publicarán los valores genómicos combinados calculados en CONAFE de las hembras registradas en el Libro Genealógico. Estos listados se actualizarán de forma mensual tras cada evaluación genómica.

## Información Caracteres recesivos

En ocasiones, el nombre del toro va acompañado de alguna clave que indica si el animal es producto de una transferencia de embriones (ET) o si ha sido testado como portador, o no, de algún rasgo recesivo o deficiencia enzimática no deseable. Las claves de los caracteres recesivos son las siguientes:

*Nueva codificación internacional aprobada por la Federación Mundial Holstein Friesian (WHFF), con el indicativo del tipo de análisis mediante genotipado de SNPs (HH)*

BLAD	Portador	HH_BLC
	Libre	HH_BLF
BRACHYSPINA	Portador	HH_BYC
	Libre	HH_BYF
CITRULINEMIA	Portador	HH_CNC
	Libre	HH_CNF
CVM	Portador	HH_CVC
	Libre	HH_CVF
DUMPS	Portador	HH_DPC
	Libre	HH_DPF
FACTOR ROJO DOMINANTE	Portador	HH_VRC
	Libre	HH_VRF
	Homocigoto	HH_VRS
FACTOR ROJO	Portador	HH_RDC
	Libre	HH_RDF
HAPLOTIPOS FERTILIDAD (HHx)	Portador	HHxC
	Libre	HHxF
MULEFOOT	Portador	HH_MFC
	Libre	HH_MFF

POLLED	Portador	HH_POC
	Libre	HH_POF
	Homocigoto	HH_POS

*Códigos tradicionales con el indicativo de los análisis específicos por característica*

ET	Transferencia Embrionaria
TL	No portador BLAD
BL	Portador BLAD
TD	No portador DUMPS
DP	Portador de DUMPS
TV	Libre de CVM*
CV	Portador de CVM*
BD	Portador de Bulldog
TG	No portador de Bulldog
MF	Portador de Pie de Mula
TM	No portador de Pie de Mula
RF	Portador factor rojo
TR	No Portador de factor Rojo
BR	Portador de factor negro/rojo

\* CVM: Complejo de Malformación Vertebral

## Códigos de Inseminación Artificial

Los códigos de Inseminación Artificial de los sementales españoles de la raza bovina Frisona se componen del código del Centro de IA, el código de la raza del semental (el código de la Raza Frisona es '11' o el 'HO'), seguidos de un número secuencial interno de 4 cifras, que son asignados a los sementales de su propiedad por los propios centros de selección españoles. Las claves de los Centros de Selección españoles son:

0	Torrelavega (Cantabria)
2	Somío (Asturias)
4	León
8	Badajoz
1	Fontao-Esperante (Lugo)
3	Movera (Zaragoza)
5	Colmenar Viejo (Madrid)
A	Aberekin (País Vasco)

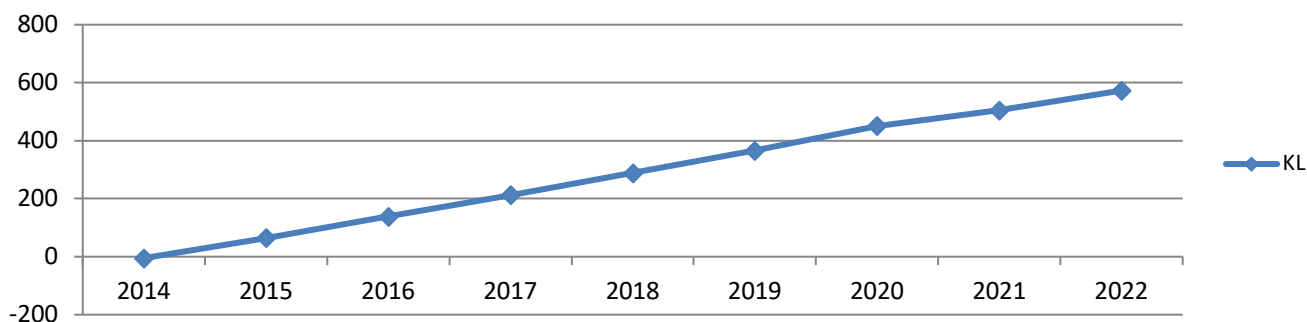
## Códigos ISO

En el código genealógico de los toros se indica el código ISO del país donde obtuvo su primera prueba.

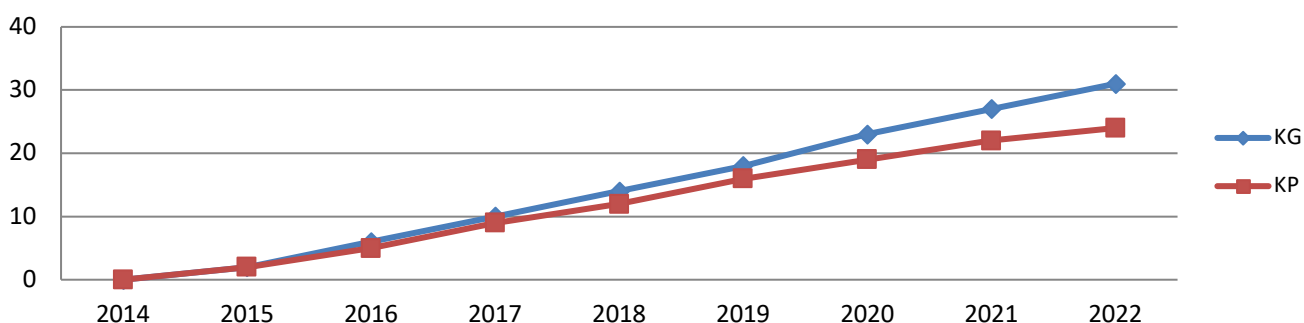
AUS	Australia	HUN	Hungría
AUT	Austria	IRL	Irlanda
BEL	Bélgica	ISR	Israel
CAN	Canadá	ITA	Italia
CHE	Conf. Helvética	JPN	Japón
CZE	Rep. Checa	LUX	Luxemburgo
DEU	Alemania	NLD	Holanda
DFS	Dinamarca/Finlandia/Suecia	NZL	Nueva Zelanda
DNK	Dinamarca	POL	Polonia
ESP	España	SVK	Eslovaquia
EST	Estonia	SWE	Suecia
FIN	Finlandia	USA	Estados Unidos
FRA	Francia	ZAF	Sudáfrica
GBR	Gran Bretaña		

## **ANEXO IX. NIVEL GENETICO MEDIO POR AÑO DE NACIMIENTO DE LAS VACAS NACIDAS EN ESPAÑA PARA CARACTERES DE IMPORTANCIA EN LA RAZA FRISONA ESPAÑOLA**

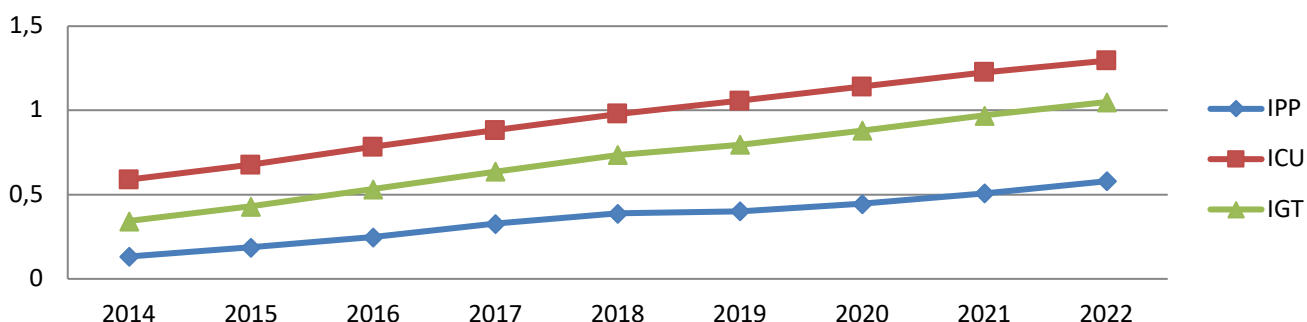
### **Progreso Genético en kilos de Leche**

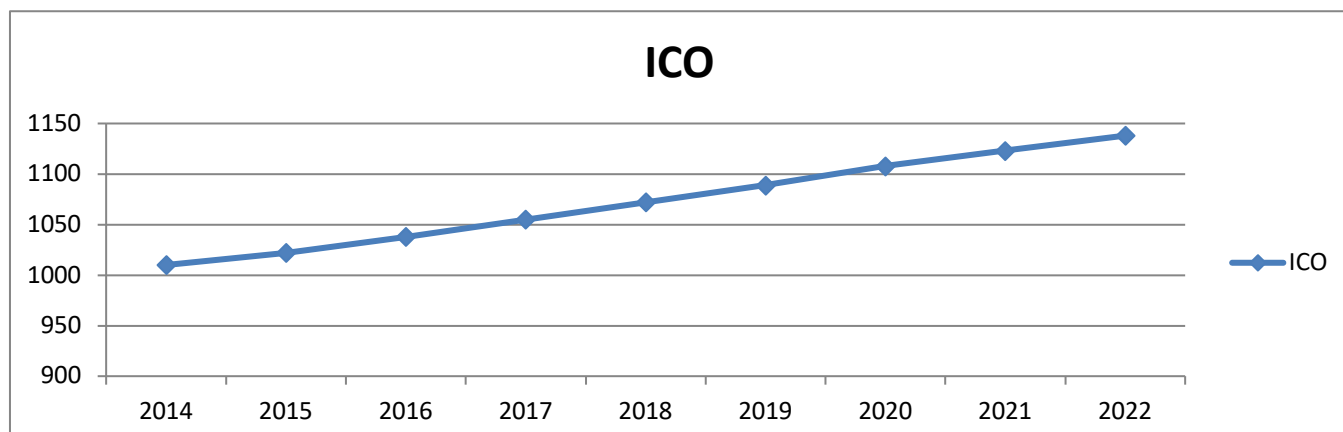


### **Progreso Genético en kg Grasa y Kg Proteína**



### **Progreso Genético ICU, IGT e IPP**





## ANEXO X. ICO E INDICES ECONÓMICOS

### 1. ACTUALIZACIÓN DEL ICO E ÍNDICES COMBINADOS 2023

<https://www.revistafrisona.com/Noticia/cambios-en-la-nueva-escala-del-ico-el-indice-genetico-para-la-raza-frisona-en-espana>

A partir de la evaluación de junio de 2023, el índice compuesto ICO tendrá una nueva escala cuya media es igual a 1000, que corresponde a la base genética y una Desviación Típica (DT) de 100.

Este cambio consiste en:

1. La base de referencia del ICO sería la misma que para los caracteres que lo componen, es decir, la media de las vacas evaluadas y nacidas 10 años antes. Por ejemplo, en el caso de la evaluación de junio 2022 la base de referencia será la media de las vacas evaluadas nacidas en 2012.
2. A esta base de referencia se le suma 1000, para que el nuevo ICO tenga una media 1000.
3. La desviación del ICO al igual que se aplica para los caracteres de tipo y funcionales, es decir, la desviación del Catálogo oficial de toros probados de las evaluaciones nacionales de CONAFE.
4. La desviación típica del ICO para los toros del catálogo oficial con hijas sería igual a 100.

La nueva fórmula del ICO es:

$$ICO_{\text{Junio/2023}} = 1000 + 1,5 * \left( \begin{aligned} &11 * \frac{KL}{DT_{KL}} + 17 * \frac{KG}{DT_{KG}} + 21 * \frac{KP}{DT_{KP}} + \\ &12 * \frac{ICU_{2019}}{DT_{ICU}} + 8 * \frac{IPP_{2019}}{DT_{IPP}} + \\ &11 * \frac{(Longevidad - 97)}{DT_{Long}} + 8 * \frac{(RCS - 100)}{DT_{RCS}} + 8 * \frac{(DA - 100)}{DT_{DA}} + \\ &4 * \frac{(ISP - 100)}{DT_{ISP}} \end{aligned} \right)$$

Con este cambio se pretende facilitar la interpretación del índice, ya que:

- Los valores del ICO estarán referenciados a la misma base que los caracteres.
- Será más sencillo tener referencias estables a lo largo del tiempo para poder situar a los animales en función de su nivel genético.
- Con esta nueva escala se asemeja a la desviación del IM€T LECHE y, por tanto, un punto de ICO aproximadamente representa 1€ de Rentabilidad por vaca y año.

## 2. **NUEVA FORMULA DEL ICO Y NUEVOS INDICES ECONOMICOS PARA LA RAZA FRISONA ESPAÑOLA (nº 231 Revista Frisona Española)**

(nº 230/2019 Revista Frisona Española)  
N. Charfeddine<sup>1</sup> y Ma Ángeles Pérez-Cabal<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dpto. técnico de CONAFE

<sup>2</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid

El estudio económico (presentado en el número anterior de la revista frisona española) fue la base de la propuesta técnica establecida por el departamento técnico para ajustar la fórmula del ICO a las nuevas circunstancias de producción y situaciones de mercado y para definir 4 nuevos índices de mérito económico total que se ajustan a diferentes sistemas de producción. La Junta de Gobierno de CONAFE, basándose en dicha propuesta técnica ha aprobado unos nuevos pesos para ser aplicados en el índice combinado ICO a partir de la evaluación de junio 2019, conjuntamente con un cambio en los índices compuestos de tipo y la publicación de 4 nuevos índices de mérito económico total: IMET<sub>Leche</sub>, IMET<sub>ECO</sub>, IMET<sub>PASTO</sub>, e IMET<sub>QUESO</sub>. En este artículo se presentan los cambios previstos y se comenta su magnitud y su significado.

### **Cambio en los índices compuestos de Tipo**

*Caracteres de óptimo intermedio: **Vista lateral de patas, colocación de pezones anteriores, colocación de pezones posteriores y longitud de pezones***

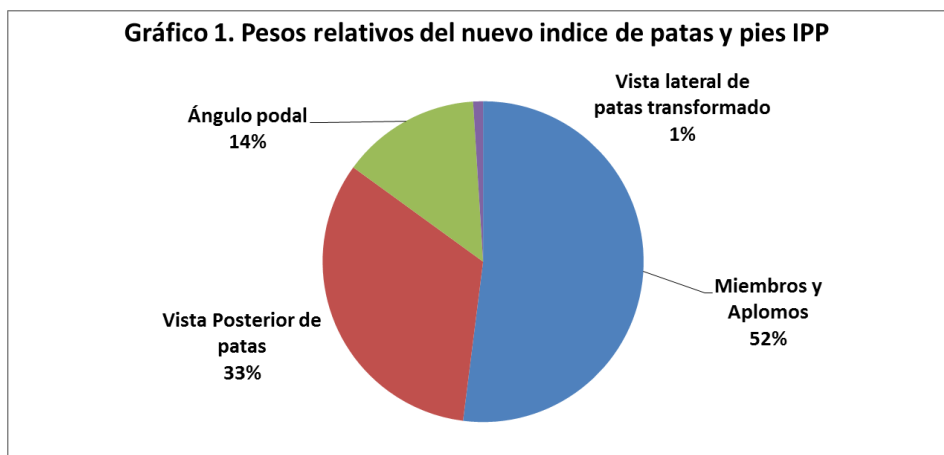
Estos caracteres de tipo son en realidad de óptimo intermedio, donde el valor deseado no es el valor máximo. Cuando se usan de forma individual se puede dirigir la selección hacia al extremo deseado. Sin embargo, a la hora de combinarlos en un índice compuesto, se favorece a los animales con índice genético alto que no es necesariamente el más deseado. Con el fin de subsanar dicha anomalía se va aplicar una transformación previa al uso de estos caracteres en un índice compuesto de tal forma que se penalizan cada uno de los dos extremos. La transformación se hace siguiendo la siguiente formula:

$$CAR_{TR} = \frac{-Abs(CAR) - Media}{Desviación Típica}$$

$CAR_{TR}$ : el carácter transformado;  $CAR$ : el carácter en su escala original;  $Abs$ : Valor absoluto

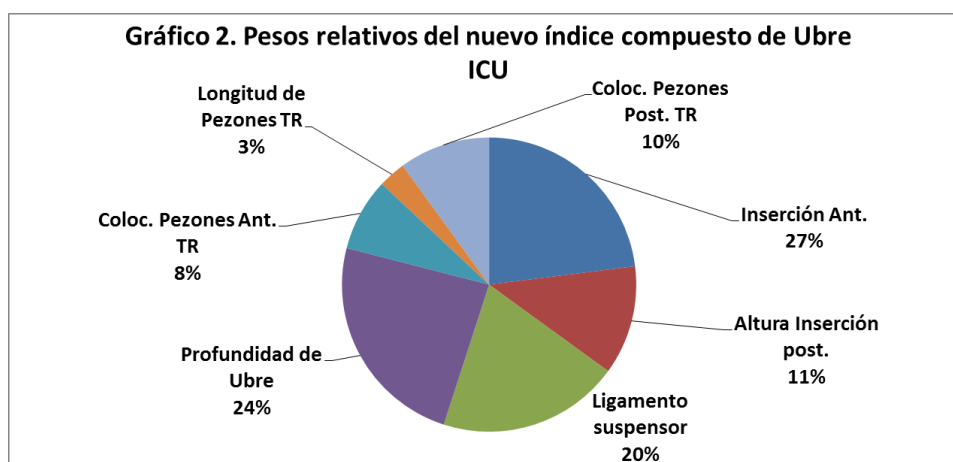
### **Nuevo Índice de Patas y Pies: IPP**

El nuevo índice de patas y pies se ha definido maximizando **la respuesta genética en longevidad funcional** e incorporando el pseudo-carácter vista lateral de patas después de transformarlo (como se ha descrito anteriormente) en un carácter donde el valor máximo corresponde a patas intermedias, no muy rectas ni muy curvas. En el nuevo IPP, baja el peso relativo de vista lateral y sube ligeramente el de miembros y aplomos y vista posterior de patas (Gráfico 1).



## Nuevo Índice Compuesto de Ubre: ICU

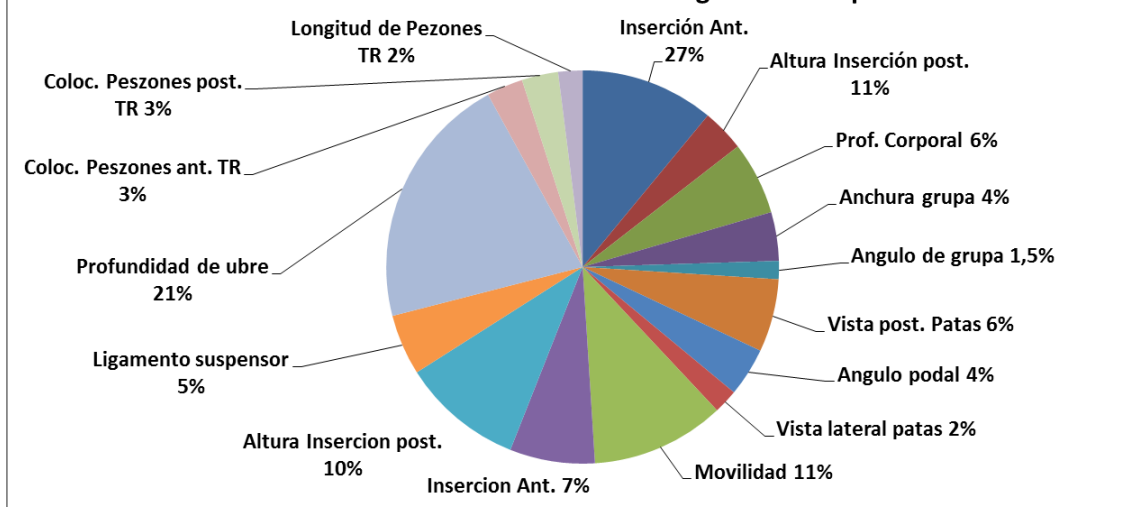
El nuevo índice compuesto de ubre (Gráfico 2) se ha definido **maximizando la respuesta genética en longevidad funcional y minimizando el recuento celular y la incidencia de mamitis**. Se han incorporado al índice los tres rasgos descriptivos de los pezones (colocación de pezones anteriores, colocación de pezones posteriores y longitud de pezones) después de transformarlos en rasgos de óptimo máximo donde el valor más alto corresponde al valor más deseado. Se ha reducido ligeramente el peso relativo de la inserción anterior y el del ligamento suspensor, mientras el peso relativo de la profundidad de ubre se ha incrementado a 24 %. En esta nueva definición del ICU se da más importancia a la morfología de los pezones, de forma que entre los tres rasgos suman una importancia relativa de 21 %. Esto favorece la selección de animales que transmiten pezones centrados debajo de los cuarterones y de longitud intermedia mientras que penalizan animales que transmiten pezones que se desvían del centro del cuarterón hacia fuera o hacia dentro, o/y pezones muy cortos o muy largos. Estas son características morfológicas de creciente importancia dado el incremento en la implementación de nuevos sistemas de ordeño con robot en nuestras ganaderías.



## Nuevo Índice General de Tipo: IGT

La actual fórmula del índice general de tipo fue establecida en el año 2000. Desde entonces, la definición de la vaca funcional ha ido cambiando y se han incorporado nuevos rasgos descriptivos como rasgos esenciales, como son por ejemplo movilidad y colocación de pezones posteriores. La mejora genética ha hecho que los animales sean cada vez más altos y más grandes, lo que ha forzado un cambio en las medidas estándares de las instalaciones y en los equipos de ordeño. Además, cada vez hay más necesidad de buscar animales no tan grandes y que precisen menos energía de mantenimiento, y, por lo tanto, animales más eficientes. Por todo ello, se ha definido un nuevo IGT, con el **objetivo de maximizar la respuesta genética en una morfología funcional**. En el nuevo IGT se ha eliminado la estatura y se ha incluido la movilidad y la colocación de pezones posteriores (Gráfico 3).

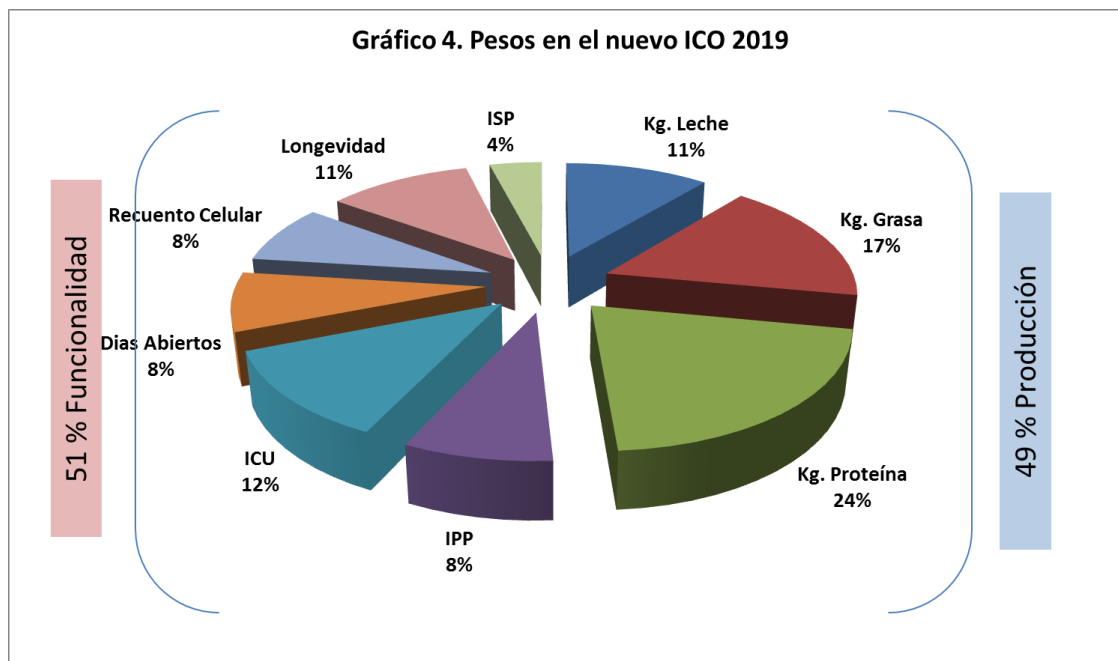
**Gráfico 3. Pesos relativos del nuevo general de tipo IGT**



## Nuevo índice combinado: ICO

En el Gráfico 4 se muestran los nuevos pesos del nuevo ICO-2019 a partir de la evaluación para aplicar desde junio 2019. Como se observa, el peso de la producción representa el 49 % en el nuevo índice, donde los Kg. de Proteína siguen siendo el carácter que más información aporta con una ligera ventaja sobre los Kg. de Grasa. Los mercados han mostrado una gran demanda de mantequilla en los dos últimos años, una demanda que se ha trasladado a las bonificaciones por grasa en los sistemas de pago de la leche. Se espera que dicho incremento en las bonificaciones se mantenga al menos a medio plazo, por eso el peso relativo de la grasa en la nueva fórmula del ICO se incrementa del 4 al 17 %.

**Gráfico 4. Pesos en el nuevo ICO 2019**



La funcionalidad aporta el 51 % de la información del nuevo ICO, dos puntos más porcentuales que en el ICO establecido en 2015 e incluye un nuevo componente que es el índice de salud podal. Las tres medidas directas de funcionalidad como son el recuento celular, los días abiertos y la longevidad representan el 27 %, mientras que las medidas indirectas como son los dos

índices compuestos de tipo, IPP e ICU representan el 20 %, y el nuevo componente de salud podal, ISP se incorpora con un peso del 4 %. El peso relativo de los índices compuestos de tipo, se definió en función de la correlación genética que hay entre los dos índices y la longevidad funcional.

El Cuadro 1 muestra una comparación de los pesos aplicados en el ICO desde que se implementó en 1992 hasta la actualización de 2019. Como se observa, el peso de los caracteres de producción se ha ido reduciendo en cada actualización, de un 74,9 % en 1992 a un 49 % en el índice nuevo. Sin embargo, la funcionalidad ha ido ganando más peso, de 25,1 % en 1992 a un 51 %, eso quiere decir que pasado de un cociente 1:3 con respecto a la productividad en su debut a un cociente superior a 1 en la nueva actualización. En eso, nuestro programa ha seguido la tendencia general en las dos últimas décadas en todos los programas punteros de mejora genética a nivel mundial. Los caracteres funcionales propiamente dichos se han incorporado al ICO en España desde el 2003. Sus pesos relativos se han visto aumentados en cada actualización, desde un 6 % en 2003 a un 31 % en la actualización actual, mientras que el peso relativo de los índices de tipo, que vienen a ser una selección indirecta por funcionalidad, se ha ido reduciendo de un 35 % a un 20 %. La nueva fórmula del ICO incorpora un componente de salud, que es la salud podal, gracias a la reciente evaluación de salud podal que se implementó en noviembre 2018. La salud de los animales se ha ido incorporando a los objetivos de selección en los países de nuestro entorno desde que comenzó la era genómica. Nuestro programa no quedará atrás y habrá mayor apuesta en las próximas revisiones donde se irán incorporando más caracteres de salud evaluados.

**Cuadro 1:** Evolución de los pesos relativos aplicados en el ICO desde su implementación.

	ICO 1992	ICO 1995	ICO 2001	ICO 2003	ICO 2010	ICO 2015	ICO 2019
<b>Producción</b>	<b>74,9</b>	<b>66</b>	<b>66</b>	<b>59</b>	<b>57</b>	<b>51</b>	<b>49</b>
Kg Leche	8,25	-	-	12	22	23	11
Kg Grasa	8,25	10	10	12	4	4	17
Kg Proteína	41,7	51	51	32	30	24	21
% Grasa	-	-	-	-	-	-	-
% Proteína	16,7	5	5	3	-	-	-
<b>Tipo</b>	<b>25,1</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>29</b>	<b>23</b>	<b>20</b>
Índice de Patas y Pies (IPP)	7,2	4	8,16	10	11	9	8
Índice Compuesto de Ubre (ICU)	7,2	15	17	16	18	14	12
Estructura y capacidad	3,5	-	-	-	-	-	-
Índice Global de Tipo (IGT)	7,2	15	8,84	9	-	-	-
<b>Funcionalidad</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>26</b>	<b>31</b>
Días abiertos	-	-	-	-	3	8	8
Recuento de células somáticas	-	-	-	3	3	8	8
Longevidad	-	-	-	3	8	10	11
Índice de salud podal (ISP)	-	-	-	-	-	-	4

## Correlaciones entre los índices actuales y los nuevos índices. Cambios en el ranking

En la evaluación genética de junio 2019 se aplicarán las nuevas fórmulas del IPP, ICU, IGT e ICO y se incorporan los nuevos IMET. Los listados de mejores toros y vacas se establecerán en base a los nuevos índices. Para ver cómo afectará a los valores genéticos de toros y al ranking en los listados, se **aplicaron los nuevos índices sobre el catálogo de la evaluación de marzo 2019**.

El Cuadro 2 muestra las correlaciones entre los índices actuales y los nuevos y la correlación entre los rankings según cada uno de ellos, tanto en el catálogo total como en la lista de los 200 mejores toros por cada índice.

La correlación entre el nuevo IPP y el índice actual es del 99,6 %. Eso significa que los cambios en los valores del índice con respecto a los actuales van a ser mínimos. De hecho, el ranking de los toros por IPP tanto en el catálogo total como en la lista de los 200 mejores toros por patas cambia muy poco.

La correlación entre el nuevo ICU y el actual es de 97,2 %. Los valores del ICU cambian algo más que el IPP. La correlación entre el nuevo índice general de tipo IGT y el actual es de 97,7%. Los rankings de los 200 mejores toros por ICU e IGT muestran bastante más cambio que el caso del IPP.

El nuevo ICO 2019 supondrá ciertos cambios tanto en la magnitud de los valores como en el ranking de los animales. La correlación entre los valores del ICO actual y el nuevo es del 98,9%. La correlación en el ranking de los animales en todo el catálogo es 98,7 %, mientras que el ranking de los 200 mejores toros cambia de forma más significativa, mostrando una correlación de 82,4 %. El cambio medio en las posiciones de los 200 mejores toros es de 32 posiciones, con un mínimo de 0 y un máximo de 188 posiciones. Si miramos los 200 mejores toros ordenados por el ICO actual encontramos que 173 de ellos siguen estando entre los 200 mejores al ordenarlos con el nuevo ICO 2019.

**Cuadro 2:** Correlaciones entre los índices actuales y los índices nuevos.

	Correlación entre los valores del índice actual y el índice nuevo	Correlación en el ranking calculada sobre todos los toros del catálogo	Correlación en el ranking calculada sobre los 200 mejores toros según cada índice
IPP	0,996	0,996	0,902
ICU	0,972	0,973	0,387
IGT	0,977	0,980	0,539
ICO	0,989	0,987	0,824

## Respuestas genéticas esperadas por el nuevo ICO 2019

Las respuestas genéticas esperadas en cada carácter al seleccionar con el nuevo ICO tienen relación con sus correlaciones con el nuevo índice que con sus pesos relativos. Por ello, se han calculado las correlaciones entre las pruebas para los distintos caracteres y el nuevo ICO (Cuadro 3). Teniendo en cuenta dichas correlaciones y considerando los toros que tienen una fiabilidad igual o superior a 80 % en producción y tipo teniendo además prueba en el resto de caracteres, se han calculado las respuestas genéticas en los caracteres que forman parte del ICO. Las respuestas esperadas son positivas en todos los caracteres, indicando que el nuevo ICO generara una mejora en todos los caracteres.

**Cuadro 3.** Respuestas genéticas esperadas para cada carácter al seleccionar con el nuevo ICO.

Carácter	Correlación con el nuevo ICO 2019	Respuestas genéticas esperadas por generación
Kg. Leche	0,82	+408 kg
Kg. Grasa	0,84	+10,5 kg
Kg. Proteína	0,88	+10,6kg
IPP	0,68	+0,19
ICU	0,80	+0,32
Longevidad Combinada	0,62	+8,03
Recuento de Células Somáticas	0,46	+3,30
Días Abiertos	-0,01	+1,94
Índice de salud podal (ISP)	0,50	+5,20

## **Nuevos índices de mérito económico total: IMET**

Un índice de mérito económico total (IMET) es un índice genético que simplifica el proceso de selección de toros para un determinado sistema de producción basado en el mérito genético para cada carácter y combinando los caracteres según sus importancias económicas estimadas para específicos sistema de producción y condición de mercado. Dado que la combinación de caracteres se hace basándose en el beneficio económico generado debido a la mejora de cada carácter, el valor del índice se expresa en euros (€/año) e indica el beneficio medio de las hijas a lo largo de cada año de su vida productiva.

Se han identificado 4 sistemas de producción que precisan tener un objetivo de selección diferente expresado a través de un índice de mérito económico total diferente:

### ***Índice de Merito total Leche: IMET<sub>LECHE</sub>***

Es un índice establecido para una ganadería media de CONAFE, que produce principalmente leche.

### ***Índice de Merito total Ecológico: IMET<sub>ECO</sub>***

Es un índice establecido para una ganadería en ecológico que produce bajo una normativa de leche ecológica definida por un consejo regulador y cuyo sistema de pago de la leche le hace que sea un producto diferente.

### ***Índice de Merito total Pastoreo: IMET<sub>PASTO</sub>***

Es un índice establecido para una ganadería en pastoreo, donde los animales salen al pasto durante largas temporadas a lo largo del año (como mínimo durante 6 meses). Es un sistema de producción basado en alimentar las vacas a base de forraje, lo que hace que los costes de producción son más bajos que en el resto de ganaderías y el aporte energético de las raciones es limitado. El sistema de pago de la leche en pastoreo es ligeramente superior al sistema de pago normal pero netamente inferior al sistema de pago en ecológico. La combinación del sistema de pago con la restricción energética hace que el peso relativo de los kilos de leche sea negativo.

### ***Índice de Merito total Queso: IMET<sub>QUESO</sub>***

Es un índice establecido para una ganadería ligada a una quesería, donde el sistema de pago premia netamente el contenido en grasa y proteína, lo que hace que el volumen de producción tenga un peso relativo negativo.

**Cuadro 4:** Pesos relativos de los caracteres en los índices nuevos índices de mérito económico total.

Caracteres	IMET <sub>LECHE</sub>	IMET <sub>ECO</sub>	IMET <sub>PASTO</sub>	IMET <sub>QUESO</sub>
<b><u>Producción</u></b>				
Kg. Leche	11	9	-14	-8
Kg. de Grasa	19	16	16	30
Kg. de Proteína	25	31	20	30
<b><u>Índices compuestos de tipo</u></b>				
Índice de Patas y Pies (IPP)	5	4	4	3
Índice Compuesto de Ubre (ICU)	7	6	6	4
Índice de capacidad corporal (ICAP)	-4	-4	-4	-2
<b><u>Funcionales</u></b>				
Días Abiertos	5	7	7	8
Recuento celular	3	3	9	3
Longevidad	12	11	11	7
Velocidad de ordeño	3	3	3	1
Índice salud podal (ISP)	4	4	4	2
Facilidad al parto efecto directo (DCE)	3	2	2	2

El Cuadro 4 resume los pesos relativos de cada carácter en los cuatro índices. Las desviaciones típicas de IMET<sub>LECHE</sub>, IMET<sub>ECO</sub>, IMET<sub>PASTO</sub>, IMET<sub>QUESO</sub>, son 120, 101, 55 y 152€, respectivamente. Las diferencias en las desviaciones típicas hacen que la variabilidad de los valores dentro de cada índice sea distinta. Por eso, **a la hora de comparar los animales conviene usar valores del mismo índice.**

En los nuevos índices de mérito económico se han incorporado más caracteres que en el ICO, porque el objetivo es expresar el beneficio con todos aquellos caracteres que intervienen en la cuenta de resultados. El índice de capacidad corporal se incluye en los 4 índices con un peso relativo negativo. El ICAP expresa el tamaño de los animales, una característica que suele generar bastante debate, aunque el creciente coste de la alimentación en los últimos años ha hecho que el coste de mantenimiento de los animales de gran capacidad corporal reduce su eficiencia. La incorporación del ICAP con un peso negativo no implica una selección de animales pequeños sino una ligera penalización para aquellos animales muy grandes.

Los ganaderos deberían optar por utilizar **un índice específico que se adapte bien a su sistema de producción y su condición de mercado** como su índice de referencia para seleccionar los padres de la siguiente generación de animales en su granja, tanto machos como hembras. Si su ganadería no es una ganadería ecológica, en pastoreo o ligada a una quesería con un pago diferenciado por contenidos, su índice económico es el IMET<sub>LECHE</sub> que es el índice establecido para la mayoría de las ganaderías. El índice que se adapte a su sistema de producción es el que mejor ordenará los animales por rentabilidad dentro de su rebaño.

El cuadro 5 muestra las correlaciones entre el actual y el nuevo ICO y los 4 nuevos índices de mérito económico total. Las correlaciones en general son altas. Se ve que el nuevo ICO está más correlacionado con los nuevos IMET que el actual ICO y el IMET<sub>LECHE</sub> es el más correlacionado con el nuevo ICO. El IMET<sub>PASTO</sub> es el que se diferencia claramente del resto de índices, dado que expresa un objetivo de selección para un sistema donde hay una restricción energética y unos costes de producción netamente diferentes.

**Cuadro 5.** Correlaciones entre el actual y el nuevo ICO y los 4 nuevos índices de mérito económico total.

	ICO Actual	ICO 2019	IMET <sub>LECHE</sub>	IMET <sub>ECO</sub>	IMET <sub>PASTO</sub>	IMET <sub>QUESO</sub>
ICO Actual	1	0,988	0,979	0,978	0,870	0,933
ICO 2019		1	0,989	0,987	0,927	0,966
IMET <sub>LECHE</sub>			1	0,999	0,912	0,980
IMET <sub>ECO</sub>				1	0,913	0,980
IMET <sub>PASTO</sub>					1	0,928
IMET <sub>QUESO</sub>						1

## Conclusiones

El nuevo ICO 2019 se ha establecido teniendo en cuenta los próximos desafíos que esperan la ganadería española en los próximos 4 años. En el nuevo ICO 2019 se apuesta por un incremento en la intensidad de selección sobre la grasa dado el cambio registrados en el mercado de la mantequilla en los últimos años. Con los nuevos pesos, **aumenta la aportación de los caracteres funcionales y se incluye la salud podal.** Por otro lado, sigue **reservando una gran importancia a la morfología**, dado que aporta mucha información sobre la funcionalidad de los animales y además representa uno de los sellos de identidad de la genética española.

**Los nuevos índices de mérito económico total (IMET) permiten a los ganaderos elegir índices puramente económicos que se adaptan más a su sistema de producción** para seleccionar los padres de las siguientes generaciones en sus ganaderías. En los próximos años, estos índices se irán ajustando a las condiciones de mercado con cierta frecuencia, especialmente

a medida que vayamos teniendo más información sobre nuevos caracteres, como por ejemplo los caracteres de salud. El aumento de la fiabilidad de los caracteres de salud gracias a la incorporación de nuevos datos, a la mejora de los métodos de evaluación genética y a la información aportada por el genotipado de los animales, hará que la incorporación de estos caracteres a los índices de selección sea posible.

Agradecimientos: **Los autores agradecen a CONAFE la financiación del convenio con referencia 4156558 entre la Universidad Complutense de Madrid y CONAFE, que ha hecho que todos los trabajos relacionados con la nueva actualización del ICO y la definición de nuevos índices de mérito económico total sean posibles.**

### **3. ESTUDIO ECONÓMICO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL ICO Y LA DEFINICIÓN DE NUEVOS ÍNDICES DE MÉRITO ECONÓMICO TOTAL**

(nº 230/2019 Revista Frisón Española)

N. Charfeddine<sup>1</sup> y M.A. Pérez-Cabal<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dpto. Técnico de CONAFE

<sup>2</sup> Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense de Madrid

#### **Actualización del ICO**

El objetivo del programa de mejora genética de la raza frisón española es maximizar los beneficios en las ganaderías de vacuno de leche mediante el incremento de la eficiencia productiva de sus animales. Los animales de la siguiente generación han de producir de forma más eficiente y, por lo tanto, han de ser más rentables que la generación actual, bajo condiciones económicas y circunstancias de producción futuras.

El ICO intenta detectar el potencial genético y situar en las primeras posiciones del ranking aquellos animales que transmiten más rentabilidad, lo que quiere decir productividad y a su vez funcionalidad. Seleccionar padres y madres cuyas hijas son capaces de producir grandes cantidades de leche y permanecer en el rebaño durante mucho tiempo, evitando el desecho involuntario y voluntario.

La actualización de este índice se debe realizar cada vez con más frecuencia, porque gracias a la genómica los intervalos entre generaciones cada vez son más cortos. Además, las condiciones de mercado y especialmente el precio de la leche y el coste de la alimentación cambian continuamente.

La actualización de las ponderaciones de los caracteres que forman el ICO se basa en el cálculo de la importancia relativa de cada carácter estimando los pesos económicos de los caracteres que forman parte del objetivo de selección. Cada vez que se actualiza el ICO, se hace un estudio económico para valorar la importancia económica de cada carácter en la situación de mercado actual, sobre la cual se proyectan previsiones para los próximos años.

#### **Nuevos índices por mérito económico total**

En los últimos años, ha surgido una creciente demanda de índices económicos que se adapten mejor a la especificidad del sistema de producción o/y del mercado en lo cual se envuelven cada tipo de ganadería. Por eso, esta vez además de calcular los pesos económicos que se tomaran en cuenta en la actualización del ICO prevista para la próxima evaluación, se va establecer un índice de mérito económico total (**IMET**) que se basa totalmente en conceptos económicos para ponderar los diferentes caracteres.

El IMET se establecerá para varios tipos de ganaderías: Un IMET para una ganadería media de CONAFE, un IMET para una ganadería en pastoreo, un IMET para una ganadería en ecológico y un IMET para una ganadería que produce leche para una quesería.

En este artículo se va exponer los datos técnicos y económicos y los pesos económicos que se han calculado para la actualización del ICO y la definición de los nuevos índices que está prevista su publicación en junio 2019.

## Datos técnicos y económicos

Los parámetros técnicos y económicos utilizados para modelar el beneficio han de reflejar la situación del sistema de producción de nuestra ganadería y la situación del mercado en el momento y el lugar donde se desarrolla el cambio genético. Definir dichos parámetros no es una tarea fácil, dada la gran variabilidad en el tipo de ganadería que hay entre las distintas regiones de España y la incertidumbre sobre lo que va ocurrir en los próximos años después de vivir un periodo muy complicado en los últimos años debido al fin de la cuota.

Para dibujar una situación base que describe los distintos tipos de ganaderías a los cuales queremos definir un índice de mérito económico total, hemos recogido datos económicos de ganaderías en pastoreo, ganaderías en ecológico, ganaderías ligadas a una quesería, y ganaderías clasificadas por tamaño en 3 categorías: ganaderías con menos de 80 vacas, ganaderías de entre 80 y 250 vacas y ganaderías con más de 250 vacas.

Los datos fueron recopilados a través de una encuesta que fue contestada por ganaderías individuales y por técnicos de 9 comunidades autónomas: Baleares, Cataluña, País vasco, Navarra, Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla-La Mancha y Castilla y León. Dichos datos fueron complementados por datos técnicos y productivos calculados a partir de los datos del control lechero y ponderados en función del número de vacas para generar una situación base de una ganadería media que representa cada tipo de ganadería.

Los cuadros 1, 2 y 3 muestran los parámetros técnicos y productivos, los precios de la leche y sus bonificaciones y el coste de alimentación utilizado en el estudio para una ganadería media de CONAFE, una ganadería en pastoreo, una ganadería en ecológico y una ganadería ligada a una quesería. Dichos datos fueron utilizados para crear una situación base en cada tipo de ganadería para valorar la importancia económica de un cambio genético en cada uno de los caracteres que forman parte del objetivo de selección. Los datos muestran la diferencia en el nivel productivo entre las ganaderías en pastoreo y en ecológico con la ganadería media, así mismo se observa la gran diferencia en el sistema de pago de la leche entre los distintos tipos de ganaderías.

## Escenario para el 2020-2024

Para dibujar un escenario posible para los próximos 4 años se formularon varias preguntas a técnicos representativos del sector. De las respuestas recibidas, la mayoría piensan que las ganaderías seguirán aumentando de tamaño en torno del 5% para ser más competitivas. El precio de la leche se estabilizará con una ligera bajada de alrededor del 5% y las primas por grasa aumentaran para equipararse con las primas por proteína. Por último, la mayoría cree que los costes de alimentación aumentaran ligeramente en los próximos años en torno del 5 %.

## Función de beneficio

La función de beneficio que se utiliza para modelar el beneficio por vaca y año es la siguiente:

$$\begin{aligned} \text{Beneficio}_{\text{€/vaca/año}} = & \text{Ingresos por venta de leche} \\ & + \text{Ingresos por venta de terneros} \\ & - \text{Gastos de alimentación} \\ & - \text{Gastos de inseminación por vaca} \\ & - \text{Gastos de medicinas y veterinario} \\ & + (\text{Ingresos por animal de desecho} - \text{Gastos de cría}) / \text{Vida Productiva} \end{aligned}$$

## Importancia económica de los caracteres incluidos en el objetivo de selección

El peso económico de un carácter es el cambio en el beneficio debido al incremento de una unidad en el mérito genético de tal carácter. El cuadro 4, resume los pesos económicos de los distintos caracteres para una ganadería media tanto en la situación base como en el escenario previsto para el periodo 2020-2024. También se muestran los pesos económicos calculados para una ganadería media en pastoreo, una ganadería media en ecológico y una ganadería ligada a una quesería. En los dos últimos años se ha incrementado el valor de mercado de la mantequilla y eso hizo que aumentara la importancia económica de la grasa y bajara ligeramente la de la proteína. En cuanto a la ganadería en pastoreo lo más destacable es el peso negativo que adquiere la producción de leche, dado que en estas ganaderías la rentabilidad se consigue no aumentando la producción sino reduciendo los costes. La ganadería ecológica tiene un sistema de pago que hace que producir más leche sigue positivo a pesar de las restricciones y el alto coste de alimentación. En cuanto a la ganadería ligada a una quesería, como era de esperar, la importancia económica de los caracteres estudiados muestra que la rentabilidad se consigue produciendo más grasa y más proteína sin descuidar los caracteres funcionales

**Cuadro 1.** Parámetros técnicos que describen la ganadería media considerada en el estudio

	Ganadería Media de CONAFE	Ganadería en pastoreo	Ganadería en ecológico	Ganadería ligada a una quesería
Número medio de vacas presentes	84	53	66	132
Producción media de leche a 305 días	10174	8080	6983	10494
Porcentaje medio de grasa	3,67%	3,55%	3,59%	3,60%
Porcentaje medio de proteína	3,22%	3,12%	3,06%	3,40%
Recuento de células somáticas medio	261	403	245	217
Porcentaje medio de desecho	27%	27%	24%	34%
Número medio de partos por vaca	3,4	3,5	4,1	3,0
Edad media al primer parto (meses)	25,9	28,5	27,7	23,7
Intervalo medio entre partos (días)	416	431	429	420
Número medio de inseminaciones por novilla	1,65	1,52	1,77	1,94
Número medio de inseminaciones por vaca	2,42	1,90	2,64	2,36

**Cuadro 2.** Precio base de la leche y primas/penalizaciones por calidad

	Ganadería Media de CONAFE	Ganadería en pastoreo	Ganadería en ecológico	Ganadería ligada a una quesería
Precio Base (€/kg de leche)	0,31	0,35	0,51	-
Prima/penalización por % de grasa (€/decima/kg de leche)	0,0030	0,0035	0,0050	0,0051
Prima/penalización por % de proteína (€/decima/kg de leche)	0,0040	0,0040	0,0060	0,0051

**Cuadro 3.** Costes de alimentación

	Ganadería Media de CONAFE	Ganadería en pastoreo	Ganadería en ecológico	Ganadería ligada a una quesería
Ración de vacas en ordeño				
Coste en €/kg de leche	0,18	0,13	0,22	0,17
Coste en €/vaca/día	6,00	3,44	5,04	5,87
Ración de vacas secas (€/animal/día)	1,40	0,90	1,34	1,72

**Cuadro 4.** Pesos económicos de los caracteres incluidos en el objetivo de selección en cada tipo de ganadería y escenario.

	Ganadería Media de CONAFE		Ganadería en pastoreo	Ganadería en ecológico	Ganadería ligada a una quesería
	Situación actual	Escenario 2020-2024			
Kg. Leche <sup>1</sup>	<b>0,04</b>	<b>0,04</b>	-0,02	0,03	-0,03
Kg. Grasa <sup>1</sup>	<b>1,33</b>	<b>1,60</b>	1,60	1,20	3,53
Kg. Proteína <sup>1</sup>	<b>3,18</b>	<b>2,57</b>	0,94	2,75	4,33
Longevidad <sup>2</sup>	<b>0,17</b>	<b>0,21</b>	0,09	0,15	0,18
Días abiertos <sup>2</sup>	<b>-0,76</b>	<b>-0,40</b>	-2,18	-1,01	-1,75
Recuento Cel. Somáticas <sup>3</sup>	<b>-28,6</b>	<b>-31,4</b>	-24,3	-19,4	-28,6
Mamitis <sup>4</sup>	<b>-43,4</b>	<b>-43,4</b>	-61,6	-38,0	-47,7
Velocidad de ordeño <sup>5</sup>	<b>-24,9</b>	<b>-27,4</b>	-19,8	-25,5	-18,4
Salud Podal <sup>6</sup>	<b>-57,2</b>	<b>-57,2</b>	-68,6	-68,6	-42,9
Peso Vivo <sup>7</sup>	<b>-0,62</b>	<b>-0,70</b>	-0,41	-0,65	-0,58
Facilidad al parto <sup>8</sup>	<b>30,9</b>	<b>30,9</b>	35,3	20,3	25,1

(<sup>1</sup>) €/Kg/vaca/año; (<sup>2</sup>) €/día/vaca/año; (<sup>3</sup>) €/vaca/año; (<sup>4</sup>) €/caso/vaca/año; (<sup>5</sup>) €/vaca/año; (<sup>6</sup>) €/vaca/año; (<sup>7</sup>) €/kg de peso vivo/vaca/año; (<sup>8</sup>) €/vaca/año