

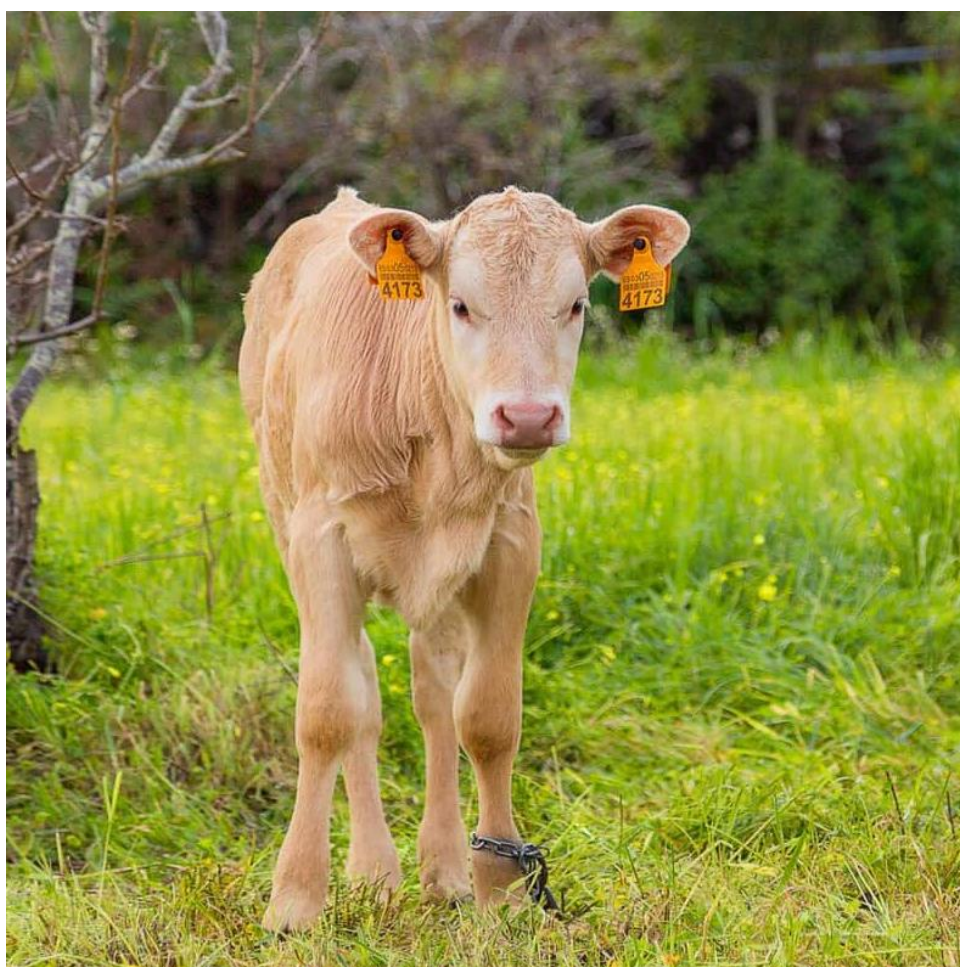
INFORME DE ACTUACIONES

DESARROLLADAS POR LA UNIVERSIDAD DE

CÓRDOBA A LA ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE

CRIADORES DE VACUNO DE GANADO

SELECTO DE RAZA PALMERA



AVAPAL

C/ Trasera Doctor Morera Bravo, s/n - 38730. Villa de Mazo. La Palma. Islas Canarias, España.
Teléfono: 637 241 894 | Email: info@avapal.com

INFORME SOBRE EL PROGRAMA DE CONTROL DE RENDIMIENTO

CÁRNICO EN LA RAZA BOVINA PALMERA

I. INTRODUCCIÓN

El Programa de Control de Rendimiento Cárnico (PCRC) de la raza bovina Palmera tiene como cometido mejorar genéticamente la productividad del ganado vacuno Palmero con el fin de aumentar la rentabilidad de su cría. Este incremento de la productividad, más otras acciones conjuntas para revalorizar la comercialización de su producción, han de servir como un estímulo para que más ganaderos de vacuno en las Islas Canarias vean en la vaca Palmera una mejor opción frente a las razas foráneas.

Este 2024, es el noveno año consecutivo en que se ejecuta el PCRC en las cuadras asociadas a AVAPAL. Desde el inicio de los registros en el año 2016, se han venido recogiendo pesadas de los animales al nacimiento y a los 180, 270 y 360 días de vida. Las pesadas tomadas a edades más avanzadas se venían registrando con un dispositivo de pesaje autónomo o “a distancia”, con una cámara que les permitía estimar el peso de estos animales a partir de imágenes. Esta metodología es imprescindible debido a las complicaciones de manejo en esta raza, en parte por la complicada orografía de la base territorial donde se asienta la población. Sin embargo, debido a complicaciones técnicas, principalmente la avería y la falta de disponibilidad en el mercado de dicho equipo necesarios para pesar los animales a edades más avanzadas, durante la campaña 2024 se han registrado exclusivamente las pesadas al nacimiento. Es por ello que el presente informe de actuaciones presentará un mayor enfoque en el peso al nacimiento, así como el crecimiento neonatal, factores críticos en el desarrollo de los animales y en la rentabilidad de las explotaciones. La continuidad del PCRC es fundamental para aportar información individual y objetiva sobre la productividad de la raza bovina Palmera. Año a año se incorporan nuevos animales a la base de datos que permitirá la evaluación genética de cada individuo participantes, sus progenitores y su futura descendencia.

II. PROGRAMA DE CONTROL DE RENDIMIENTO CÁRNICO (P.C.R.C.) CAMPAÑA 2024

El Programa de Control de Rendimiento Cárnico (PCRC) de la raza Palmera se basa en el seguimiento del peso individual de los terneros, machos y hembras, hijos de reproductores inscritos en el Libro Genealógico de la raza bovina Palmera.

La ejecución del PCRC de la raza bovina Palmera durante el año 2024 ha estado a cargo de Inés Concepción Felipe, durante la primera parte del año, y por Manuel Evaristo de La Rosa Delgado, que entraría a trabajar en octubre. Ambos dos técnicos han desempeñado la labor de la secretaria técnica de AVAPAL.

Cada una de las ganaderías participantes cuenta con una ficha individual donde se recoge:

- Número de vacas madres inscritas en el Libro Genealógico de la raza.
- Manejo reproductivo de la cuadra para el año en curso, donde se recogerá: vacas a cubrir, toro/s que van a cubrir (indicando, el origen de éstos), confirmaciones de preñez, fecha próxima de parto.
- Chequeo de los toros y vacas reproductivamente activos que se haya analizado sus genotipos para los genes de desarrollo muscular, tejido adiposo, calidad proteica de la leche y calidad de la carne.

Toda esta información recogida en la Ficha de explotación facilita la gestión del PCRC en las cuadras colaboradoras.

III. OBJETIVOS

- Asesoramiento técnico del Esquema de Selección y elaboración de informes fenotípicos.
- Actualización de la información del control de rendimiento y genealógica.

IV. RESULTADOS

Se presentan a continuación los resultados derivados de la evaluación de las acciones realizadas en la raza bovina Palmera para el ejercicio correspondiente al año 2024. Esta evaluación ha sido desarrollada por el grupo de investigación AGR-

218 del Departamento de Genética de la Universidad de Córdoba, y refleja tanto los datos correspondientes a la información productiva como genealógica disponibles.

Información genealógica y productiva

La **tabla 1** presenta la participación histórica de cada ganadería en el sistema de recopilación de información fenotípica por medio de las mediciones del peso de los distintos animales.

TABLA 1. Ganaderías por orden alfabético de acuerdo a sus siglas, número de animales y registros desde el inicio de la toma de datos en 2014.

<i>GANADERÍAS</i>	<i>REGISTROS</i>	<i>ANIMALES</i>	<i>GANADERÍAS</i>	<i>REGISTROS</i>	<i>ANIMALES</i>
<i>AA</i>	1	1	<i>JP</i>	6	4
<i>AJ</i>	88	35	<i>JR</i>	2	2
<i>AM</i>	10	6	<i>LC</i>	2	2
<i>AV</i>	44	16	<i>LH</i>	23	15
<i>BB</i>	18	10	<i>LV</i>	1	1
<i>BR</i>	19	8	<i>MF</i>	111	27
<i>CC</i>	38	27	<i>MJ</i>	19	10
<i>CG</i>	12	10	<i>MP</i>	1	1
<i>CH</i>	20	13	<i>MR</i>	4	4
<i>EF</i>	27	14	<i>OM</i>	192	95
<i>FG</i>	69	48	<i>PC</i>	4	3
<i>FP</i>	45	15	<i>PD</i>	14	8
<i>FR</i>	4	4	<i>PM</i>	80	43
<i>GE</i>	62	21	<i>PP</i>	223	90
<i>GG</i>	6	4	<i>PS</i>	18	9
<i>GR</i>	45	11	<i>QP</i>	11	9
<i>GY</i>	79	40	<i>RC</i>	4	4
<i>HL</i>	90	36	<i>RF</i>	20	14
<i>HM</i>	16	9	<i>RP</i>	4	4

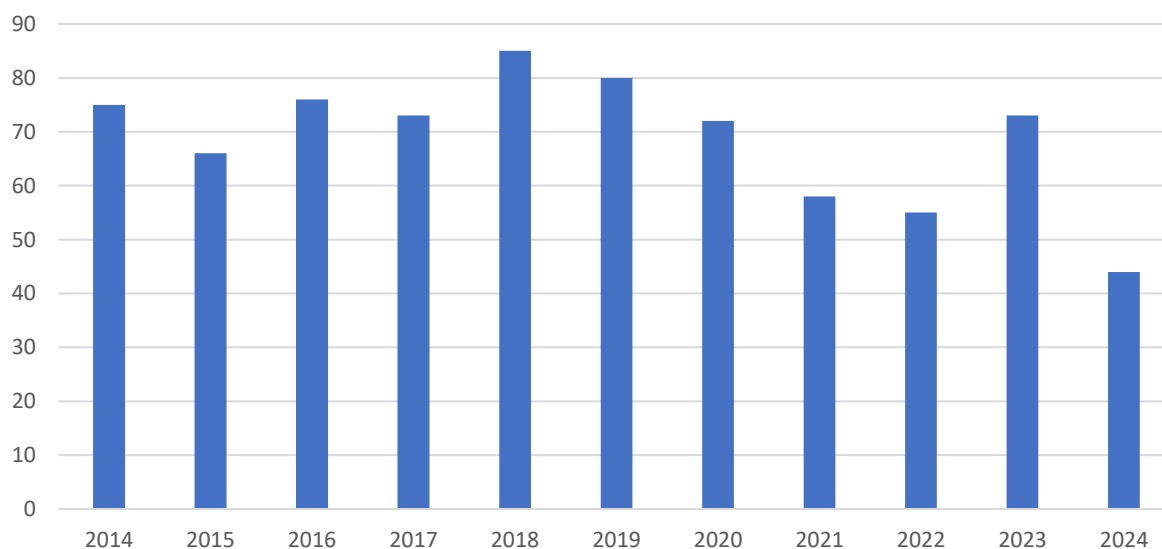
Asimismo, la **tabla 2**, presenta la misma información, pero para el ejercicio del año 2024.

TABLA 2. Ganaderías por orden alfabético de acuerdo a sus siglas, número de animales y observaciones en 2024.

<i>GANADERÍAS</i>	<i>REGISTROS</i>	<i>ANIMALES</i>	<i>GANADERÍAS</i>	<i>REGISTROS</i>	<i>ANIMALES</i>
<i>AM</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>Jl</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>CC</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>JM</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
<i>CG</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>OM</i>	<i>8</i>	<i>8</i>
<i>EF</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>PM</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>FG</i>	<i>8</i>	<i>8</i>	<i>PS</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>GE</i>	<i>5</i>	<i>5</i>	<i>RP</i>	<i>4</i>	<i>4</i>
<i>HL</i>	<i>1</i>	<i>1</i>	<i>SS</i>	<i>1</i>	<i>1</i>

Estos 44 animales (20 hembras y 24 machos), aportaron 44 registros, siendo todos pesos al nacimiento. La evolución de la toma de registros desde 2014 puede observarse en el **gráfico 1**.

GRÁFICO 1. Evolución del número de registros de peso al nacimiento desde el año 2014.



La distribución por sexos de los animales sometidos a control de registros es presentada en los **gráficos 2 y 3** para las poblaciones histórica y actual, respectivamente.

GRÁFICO 2. Distribución por sexos de los animales del archivo histórico.

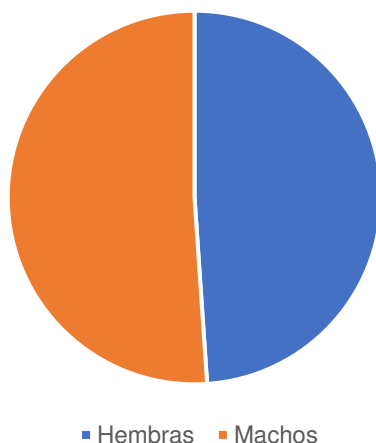
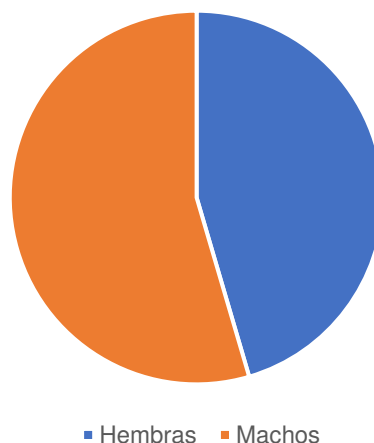


GRÁFICO 3. Distribución por sexos de los animales pesados en 2024.



En los gráficos 4 y 5 aparecen la distribución de las pesadas al nacimiento para los registros de 2024 e histórico, para cada sexo.

GRÁFICO 4. Distribución de las pesadas del 2024 e histórico para los machos.

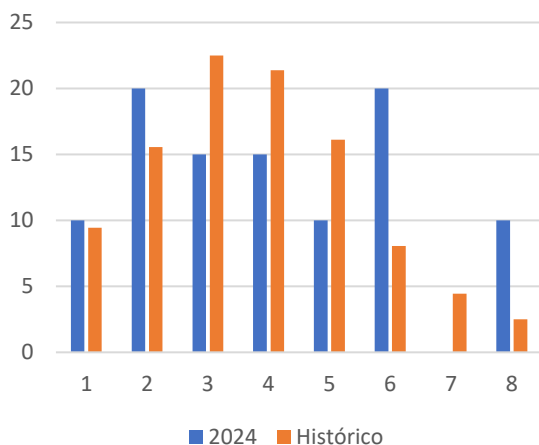
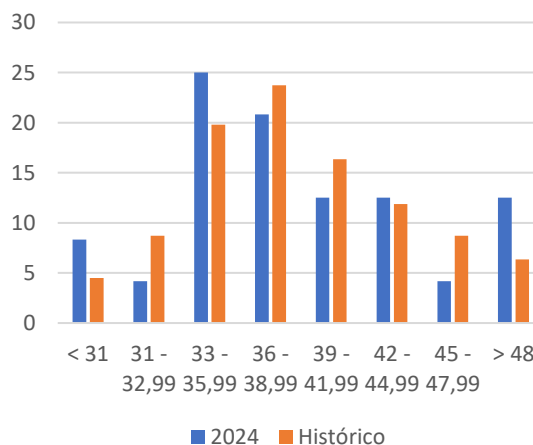


GRÁFICO 5. Distribución de las pesadas al nacimiento para las hembras.



Durante el año 2024, se han registrado *cuarenta y cuatro* registros de *peso al nacimiento*, correspondientes a *veinticuatro* terneros y *veinte* terneras, se registraron en *catorce* granjas colaboradoras.

En la **Tabla 3** se presenta la distribución, por cuadra y sexo, de los *diecisiete* registros para el *peso al nacimiento* tomados en la campaña 2024:

TABLA 3. Distribución, por cuadra y sexo, de los *registros* para el *peso al nacimiento* tomados en la campaña 2024.

CUADRA	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL	CUADRA	HEMBRAS	MACHOS	TOTAL
AM	2	0	2	Jl	0	1	1
CC	1	1	2	JM	1	0	1
CG	3	2	5	OM	3	5	8
EF	1	1	2	PM	1	1	2
FG	3	5	8	PS	2	0	2
GE	2	3	5	RP	1	3	4
HL	1	0	1	SS	0	1	1

Estadísticos descriptivos

El análisis de los datos se llevó a cabo por medio de un ANOVA Bayesiano (Tablas 4, 5, 6 y 7). Los resultados del análisis estadístico informaron de la presencia de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$; **tabla 4**) para el factor sexo en el peso al nacimiento, con medias levemente superiores (0,15 Kg) en los machos con respecto a las hembras (**gráfico 6** y **tabla 5**). Por lo tanto, si bien significativo, el dimorfismo sexual no es muy relevante en los animales medidos esta anualidad. Comparando con los datos históricos de la base de datos, nos encontramos con situaciones opuestas en los dos sexos. Los machos nacidos y pesados en 2024 presentan valores promedios hasta un kilogramo por debajo de los registros de años anteriores, mientras que las hembras de este año han pesado 1,5 Kg por encima del promedio histórico. Por otro lado, las pesadas de los machos de este año han presentado una gran uniformidad, siendo la desviación típica de las pesadas cerca de 2,3 Kg por debajo, comparada con la de valores del histórico. Por contraparte, las pesadas de las hembras de este año han sido menos homogéneas, incrementando cerca de un kilogramo su desviación típica respecto al histórico.

Por otra parte, atendiendo al factor cuadra, se obtuvieron diferencias significativas ($p < 0,05$; **tabla 6**) para el peso al nacimiento, siendo la ganadería “GE” la que mostró mayores valores promedios sobre la población (**gráfico 7** y **tabla 6**). En este caso, se ha omitido de dicha mención la ganadería “Jl”, al presentar tan solo un registro. Cabe destacar, además, la ganadería “FG”, pues fue una de las que menor

desviación típica presentó, a pesar de ser la que aportó un mayor número de registros (8 pesadas).

GRÁFICO 6. Diagrama de cajas del peso al nacimiento según cada sexo.

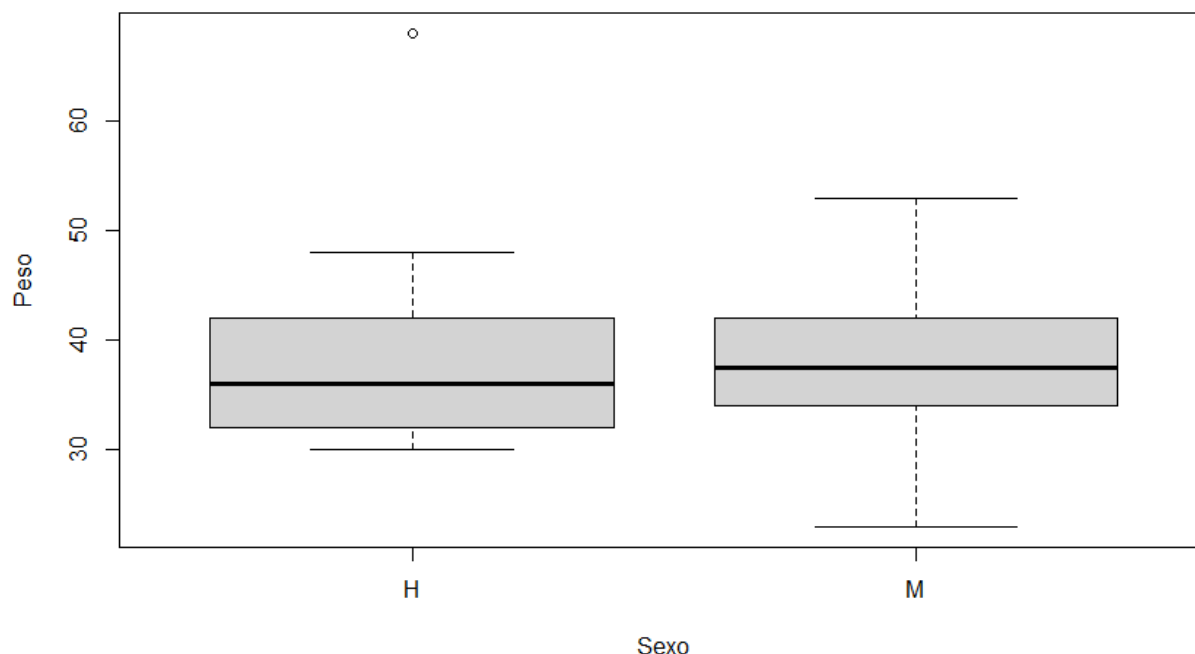


TABLA 4. ANOVA Bayesiano para el factor sexo.

Tipo	Peso	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	Sig.	Factor de Bayes
Nacimiento	Entre Grupos	0,2	1	0,25	0,004*	0,95	0,2989
	Dentro de Grupos	2.601,9	42	61,95			
	Total	2.602,1	43				

Signif. codes: '***' <0.001; '**' < 0.01; '*' <0.05.

TABLA 5. Estadísticos descriptivos de la distribución posterior e intervalo de credibilidad al 95% para el carácter peso al nacimiento.

	Machos		Hembras	
	Año 2024	Histórico	Año 2024	Histórico
Moda	34	38	32	35
Media	38,38	39,42	38,23	36,72
σ (desv. Estándar)	7,01	9,29	8,80	7,90
Límite inferior (95% IC)	35,57	38,50	34,37	35,91
Límite superior (95% IC)	41,18	40,34	42,08	37,53

GRÁFICO 7. Diagrama de cajas del peso al nacimiento según cada ganadería.

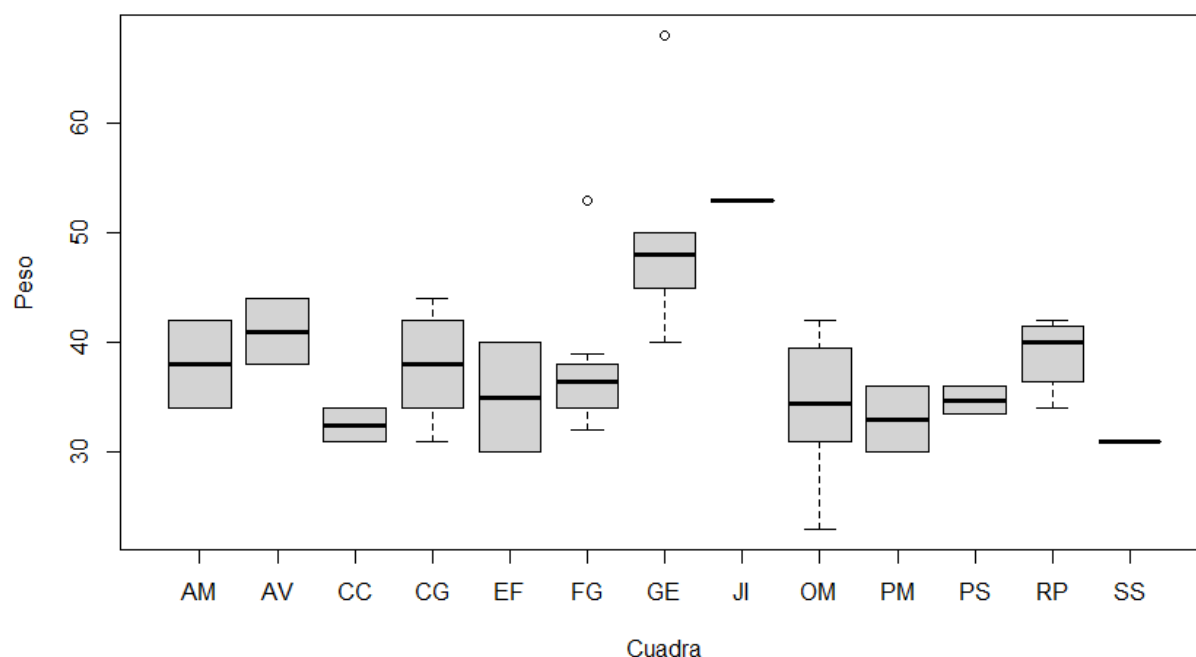


TABLA 6. ANOVA Bayesiano para el factor cuadra.

Tipo	Peso	Suma de Cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado Medio	F	Sig.	Factor de Bayes
Nacimiento	Entre Grupos	1.292	12	107,63	2,546	0,018*	5,3423
	Dentro de Grupos	1.311	31	42,28			
	Total						

Signif. codes: '***' <0.001; '**' < 0.01; '*' <0.05.

TABLA 7. Estadísticos descriptivos de la distribución posterior e intervalo de credibilidad al 95% para el carácter peso al nacimiento, en función de la cuadra.

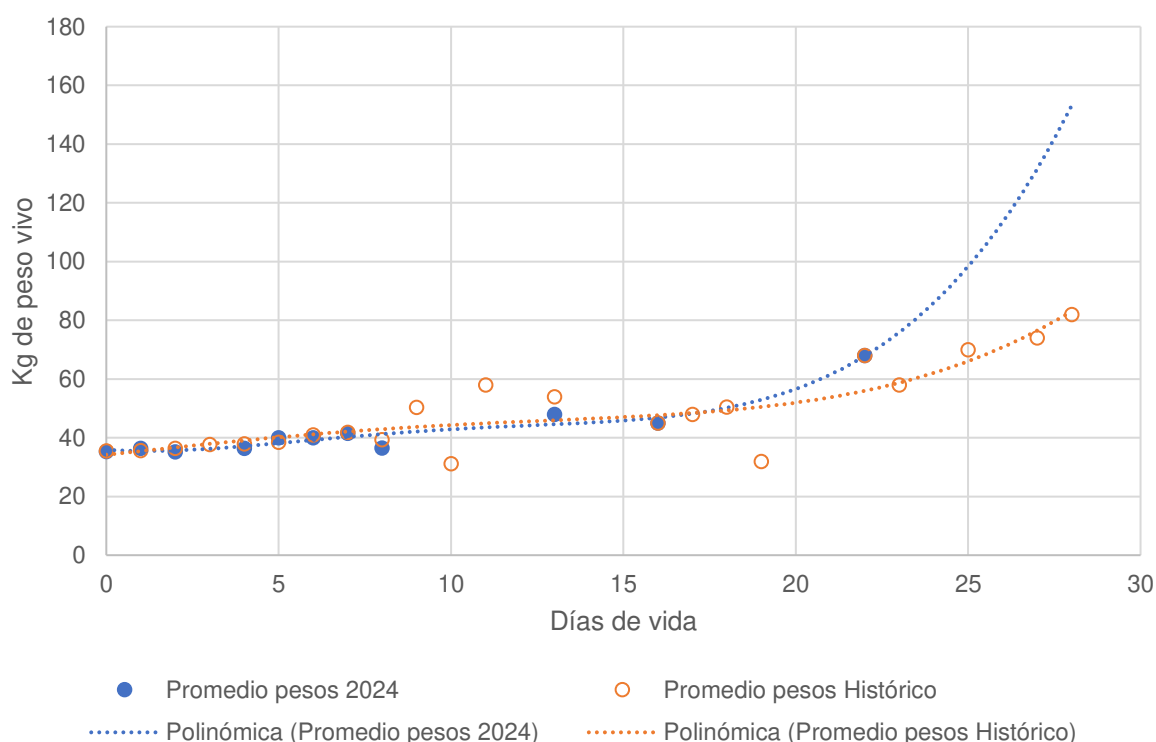
	Nº animales		Media		DESV EST		LIM INFE		LIM SUPE	
	2024	Hist	2024	Hist	2024	Hist	2024	Hist	2024	Hist
AM	2	5	38,00	37,32	5,66	3,23	30,16	34,49	45,84	40,15
CC	2	25	32,50	40,73	2,12	12,54	29,56	35,81	35,44	45,65
CG	5	10	37,80	40,20	5,40	5,05	33,06	37,07	42,54	43,33
EF	2	14	35,00	33,46	7,07	5,87	25,20	30,39	44,80	36,54
FG	8	46	37,75	36,70	6,54	4,83	33,22	35,30	42,28	38,09
GE	5	21	50,20	43,60	10,64	7,81	40,87	40,27	59,53	46,94
HL	1	33	40,00	37,62	-	7,10	-	35,20	-	40,05
JI	1	22	53,00	35,93	-	6,85	-	33,07	-	38,79
JM	1	31	39,00	41,15	-	4,58	-	39,53	-	42,76
OM	8	96	34,38	35,84	6,30	5,86	30,01	34,67	38,74	37,02
PM	2	40	33,00	37,99	4,24	5,84	27,12	36,18	38,88	39,81
PS	2	9	34,75	33,72	1,77	6,05	32,30	29,77	37,20	37,68
RP	4	4	39,00	39,00	3,56	3,56	35,51	35,51	42,49	42,49
SS	1	3	31,00	33,33	-	2,08	-	30,98	-	35,69

Modelización de los registros de peso recogidos y tipificación

Evaluación del crecimiento neonatal

Este año se ha propuesto como objetivo adicional el comparar cómo afecta el crecimiento de los animales durante el primer mes de vida. Por lo tanto, en el **Gráfico 8** aparecen reflejadas las pesadas de los animales en función de su edad para el año 2024 y para el histórico de los registros. Aplicando una línea de tendencia polinómica, se puede apreciar una tendencia similar en ambos registros hasta aproximadamente el día 20 de vida. A partir de entonces, para los registros de este año, se aprecia una fuerte pendiente creciente en comparación a la base de datos histórica, cuya curva presenta una pendiente más suave y tardía. Como el crecimiento de los animales presenta generalmente una función sigmoidea, podría sugerirse que los animales pesados este año pueden presentar un crecimiento adelantado o precoz en comparación con los animales de años anteriores, lo cual podría ser un buen indicativo de la selección que ha llevado a cabo la asociación durante los últimos años. No obstante, sería prudente continuar con la labor de pesaje en las distintas edades para conocer mejor la repercusión de este posible crecimiento adelantado en la curva y peso final de los animales.

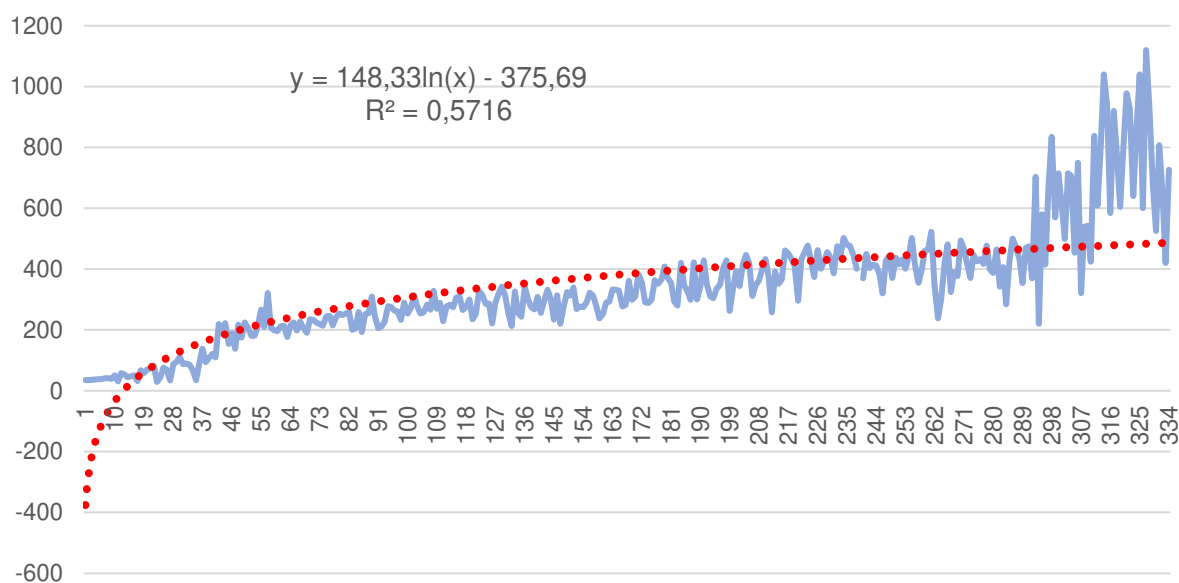
GRÁFICO 8. Evolución del peso vivo de la raza durante el primer mes de vida.



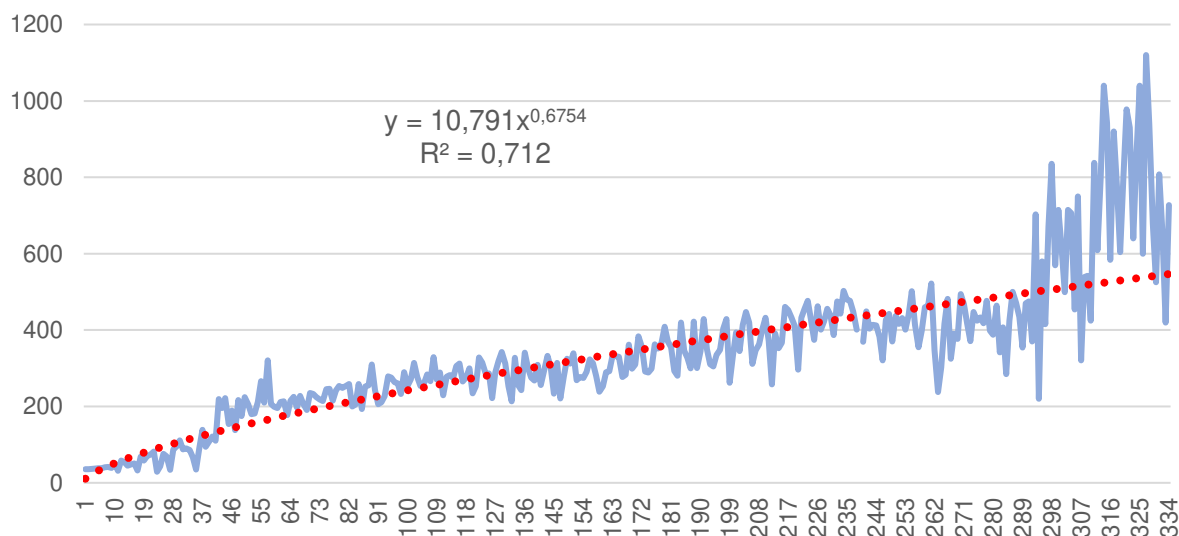
Evaluación de la curva de crecimiento en la raza

Se evaluó el mejor modelo para poder modelizar y tipificar los datos recogidos para los animales de toda la población para los que existen registros. De este modo se emplearon los modelos siguientes: logarítmico, potencial, lineal, polinómico de grado 2, exponencial y polinómicos de grados 3, 4, 5 y 6. Los valores de ajuste de dichos modelos variaron entre el 57,16% y el 81,08%, respectivamente, para los modelos logarítmico y polinómico tanto de grado 5 como 6. Por tanto, se utilizó el modelo polinómico de grado seis para la tipificación de los pesos.

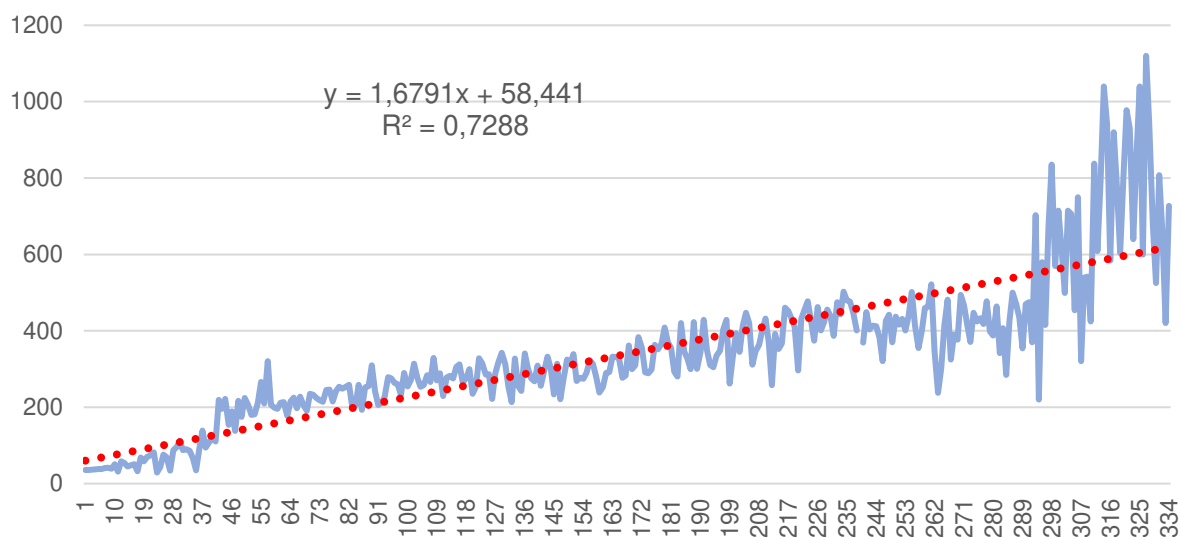
Modelo Logarítmico



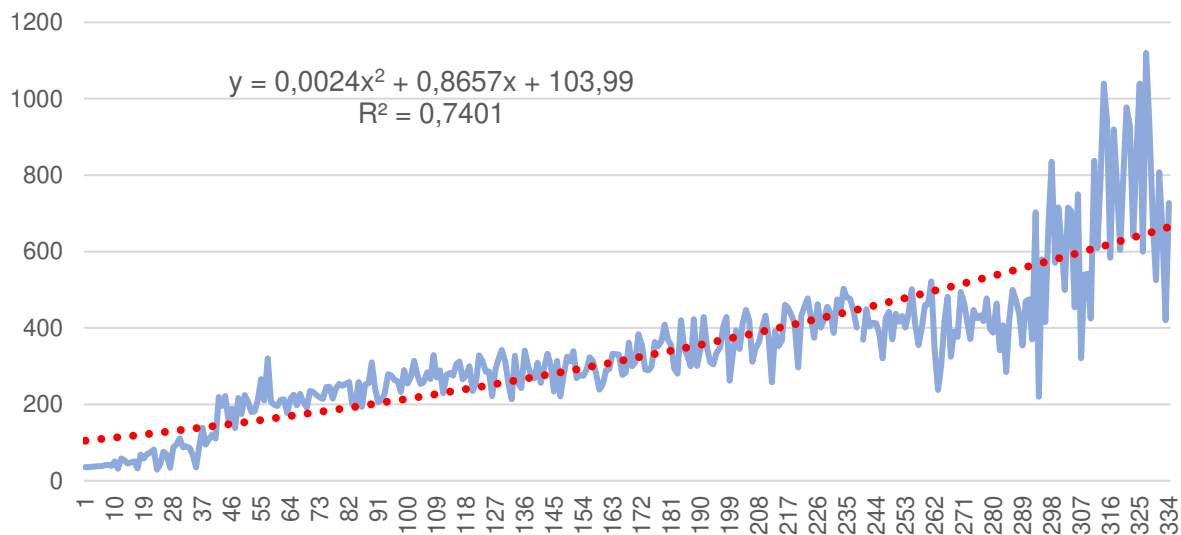
Modelo Potencial



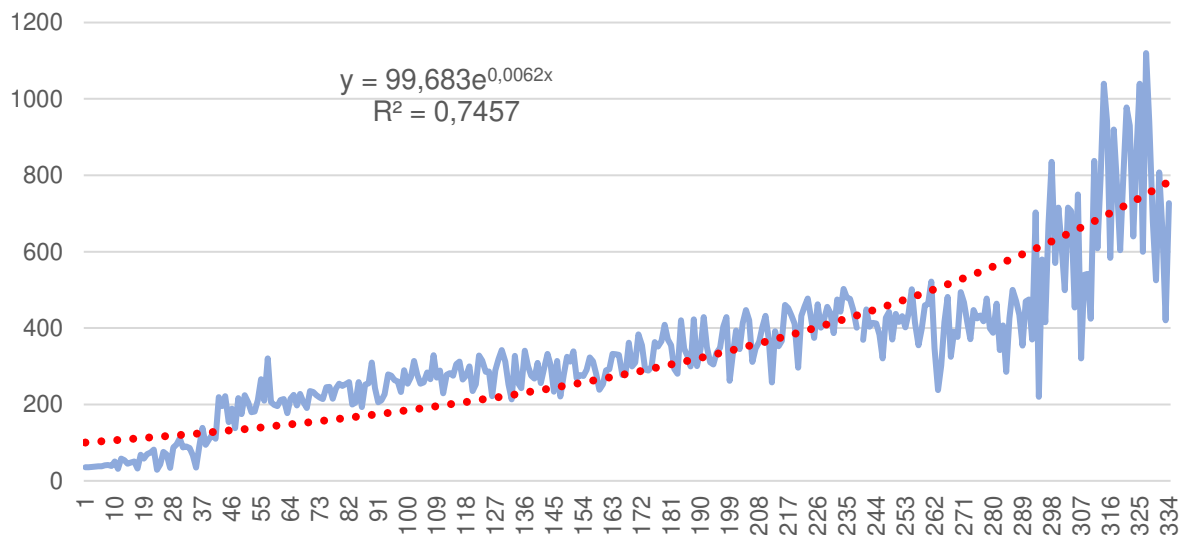
Modelo Lineal



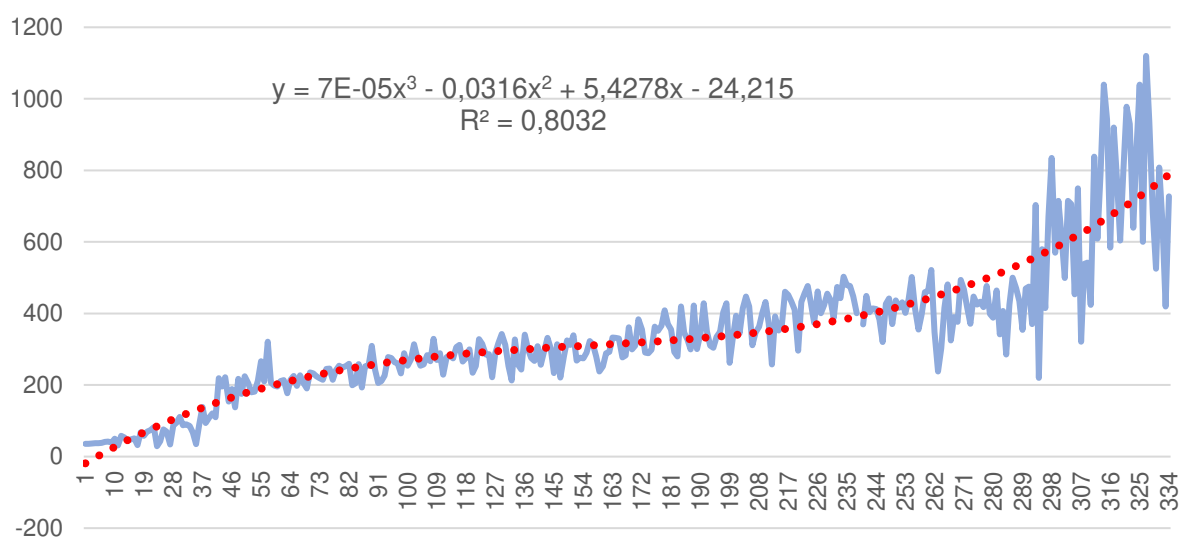
Modelo Polinómico de grado 2



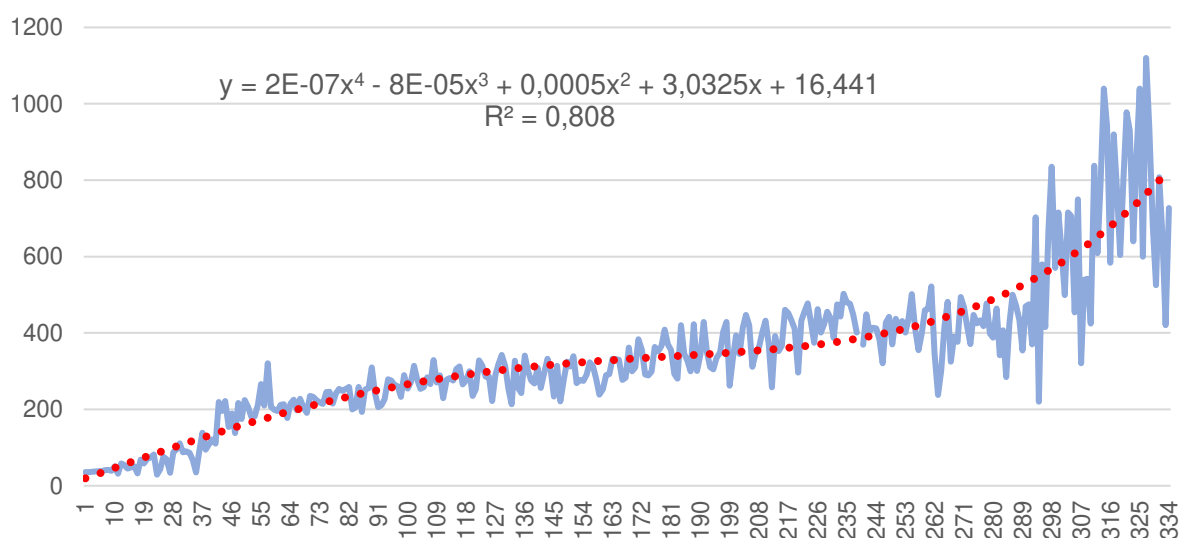
Modelo Exponencial



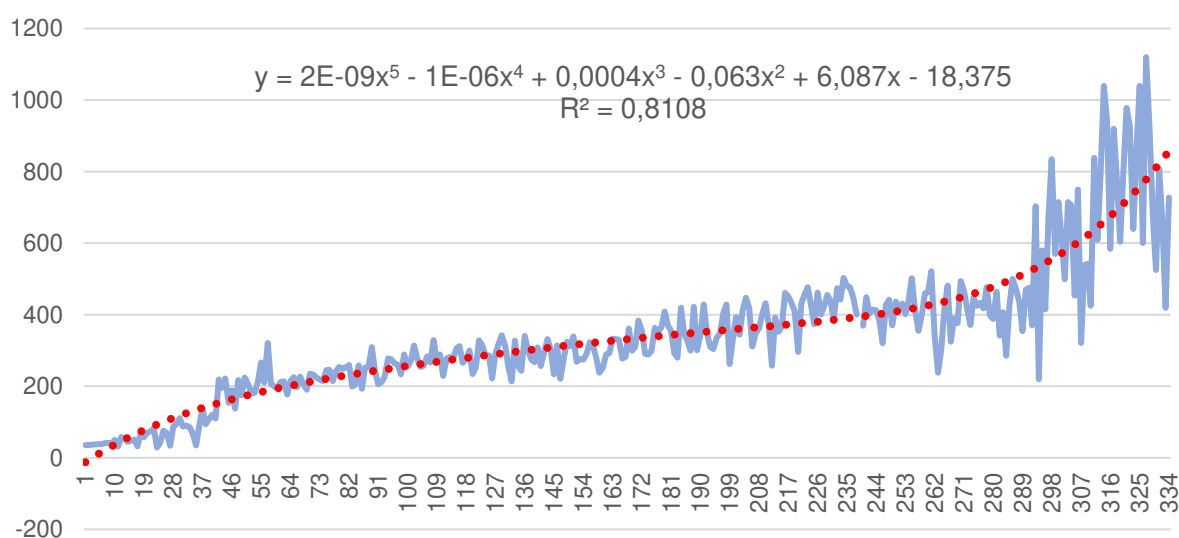
Modelo Polinómico de grado 3



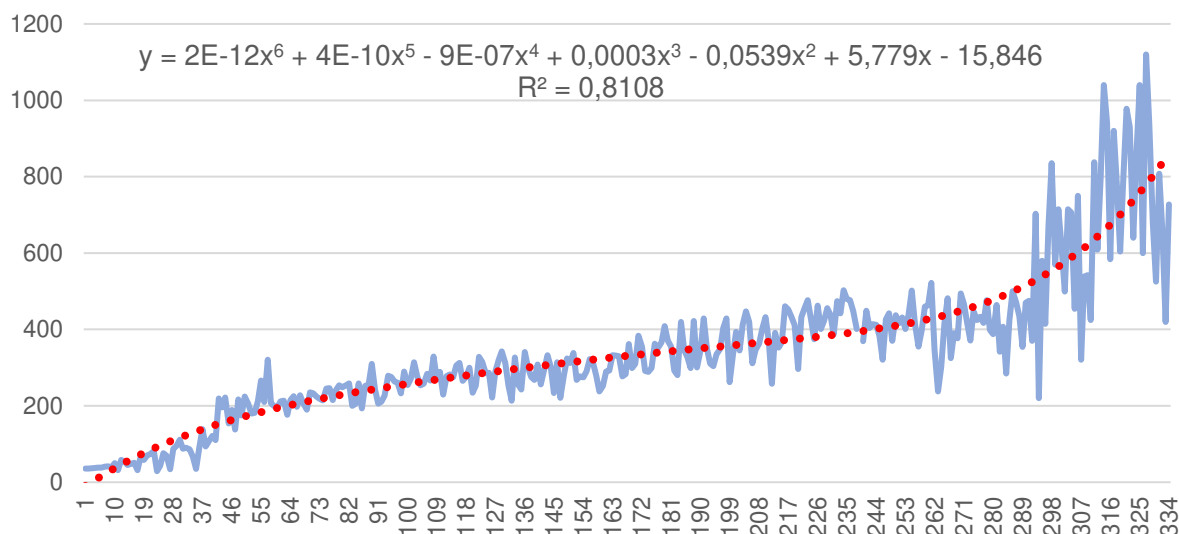
Modelo Polinómico de grado 4



Modelo Polinómico de grado 5



Modelo Polinómico de grado 6



V. CONCLUSIÓN

El Programa de Control de Rendimiento Cárnico de la raza bovina Palmera muestra un gran avance desde su inicio en 2016. A pesar de la imposibilidad del registro de pesadas a edades más avanzadas en el ejercicio de 2024, el presente informe nos ha permitido profundizar, por primera vez desde que se inició la toma de registros, en el carácter de peso al nacimiento.

Por otro lado, hay que destacar la labor de la AVAPAL, pues, a pesar de las dificultades técnicas en términos de recursos materiales (como la falta del equipo utilizado para el pesaje) como en recursos humanos (cambios en la secretaría ejecutiva y en la junta directiva de la asociación), han hecho todo lo posible por limitar al máximo, tanto la cantidad como la calidad de los registros. Sin embargo, debemos continuar recopilando información fenotípica que permita hacer una evaluación genética de estos caracteres.

El peso al nacimiento es una característica clave en los programas de selección cárnica. Se trata de una característica que va a tener una repercusión sobre la producción final del animal. además, es un carácter interesante también a la hora de prevenir las distocias en el parto, esto es, las posibles dificultades en el nacimiento que pueden poner en riesgo tanto la vida de la vaca como del ternero.

Es por ello que no siempre es deseable un mayor peso en el nacimiento, pues, dependiendo de la conformación ósea de la raza, puede suponer una mayor dificultad en el paso del ternero por el canal pélvico. Otra circunstancia por la que un mayor peso al nacimiento puede no ser tan deseable es el crecimiento compensatorio. Esto es un proceso fisiológico en el crecimiento por el cual un animal es capaz de recuperar el peso que le corresponde por edad y alimentación después de un período de desventaja o adversidad.

Es por ello que los resultados descritos en el gráfico 8, relativo al crecimiento acontecido durante el primer mes de vida. Los animales pesados en el ejercicio de 2024 presentan una curva de crecimiento neonatal con una pendiente, primero, más pronunciada y, segundo, adelantada respecto a la del histórico. Sin embargo, quedaría pendiente de completar la curva de crecimiento con más registros para poder determinar el impacto de esta circunstancia sobre el crecimiento final.

Además, se ha conseguido reducir el efecto del dimorfismo sexual en el peso al nacimiento que, si bien es aun estadísticamente significativo, las medias no distan tanto entre sexos. Se ha conseguido aumentar la homogeneidad del producto en el caso de los machos, mientras que, en hembras, si bien no se ha homogeneizado, presenta unos valores bastante superiores a los de años anteriores.

Finalmente, añadiendo los pesos de este año a la base de datos histórica, se ha trazado la curva de crecimiento que dibujan los animales de la población. Tanto el modelo polinómico de grado 5 como el de grado 6 proporcionan el mayor grado de ajuste, superior al alcanzado en años anteriores (81,08% alcanzado en 2024 vs 80,88% alcanzado en 2023). Aunque es necesario seguir testando modelos, sus elevados coeficientes de determinación permiten la estimación fiable de las observaciones no tomadas utilizando los registros obtenidos en el contexto de la población de la raza Palmera.

En Córdoba, a 18 de Diciembre de 2024.



Juan Vicente Delgado Bermejo

Director Técnico del Programa de Mejora de la Raza Bovina Palmera

Director del Grupo AGR218

Catedrático de Genética de la Universidad de Córdoba