



# Lombrices resistentes vs Ovinos resistentes

## Progreso del experimento de ovinos resistente a lombrices 2011-2016

Dr Alan Fisher

Queenstown Provincial Vet Lab

E-mail: [Alan.Fisher@drdar.gov.za](mailto:Alan.Fisher@drdar.gov.za)

Dr Gretha Snyman

Grootfontein Agric. Development Institute

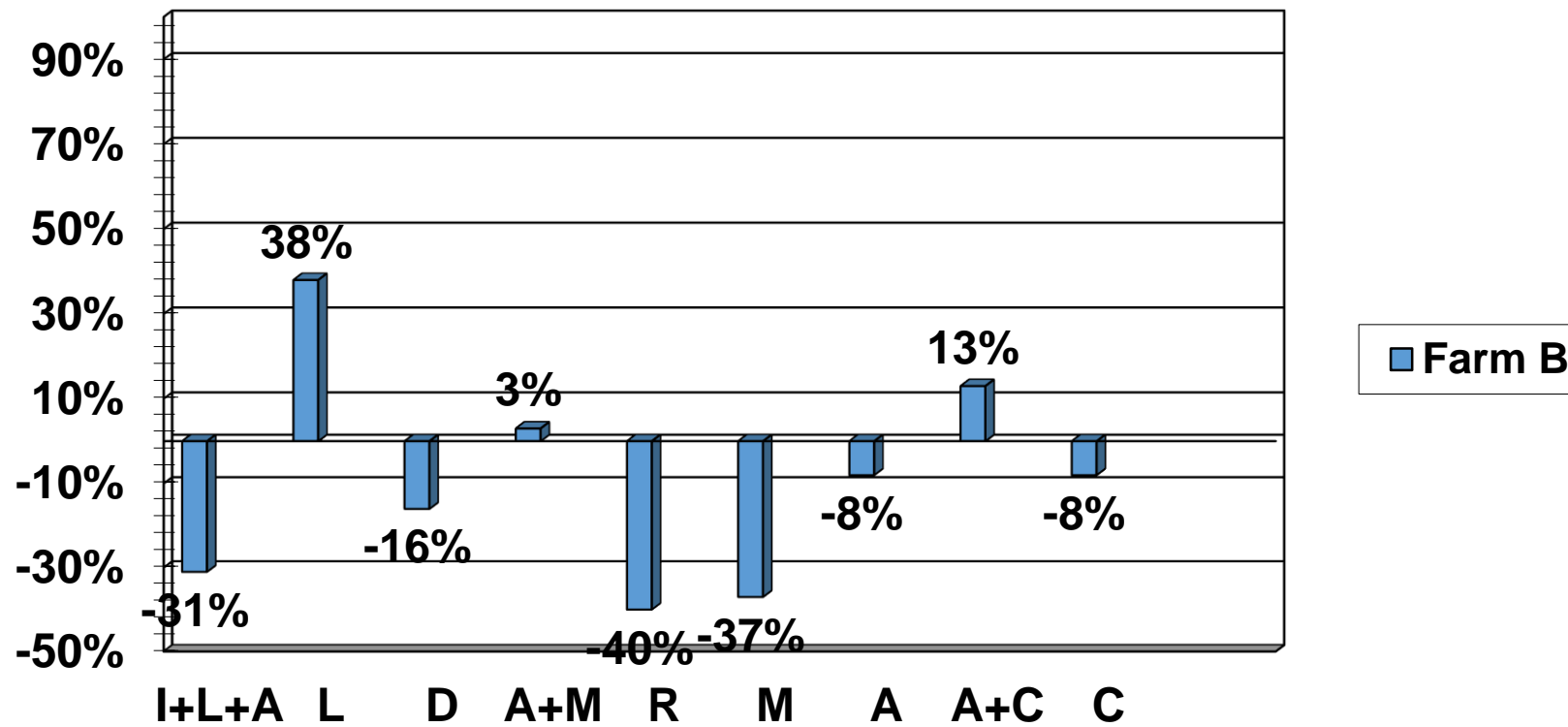
E-mail: [GrethaSn@daff.gov.za](mailto:GrethaSn@daff.gov.za)

Mr R F (Robbie) Blaine, Wauldby, Stutterheim

E-mail: [wauldby@hazeldean/co.za](mailto:wauldby@hazeldean/co.za)



# Reducción en el contaje de huevos en heces Wauldby 2005



## La Resistencia y la Resiliencia en ovinos son genético

- Heredabilidad de 0.2 – 0.28 (20-28%).
  - Heredabilidad de la ganancia diaria de peso es de 0.22 (22%)
  - Heredabilidad del peso vellón es de 0.21 (21%)
  - Heredabilidad del diametro de la fibra de lana es de 0.36 (36%)
- 
- 5 años de seleccion por resistencia/resilencia en cualquier majada producirá **resultados significativos en 5 años.**
  - En un experimento que se hizo en lo de Roby, con ovejas solteras con una alta resistencia inherente (y altamente resistente a Gusano del Cuajo) luego de 100 días de experimento entre Marzo y Junio 2011, 80% de las ovejas fueron resistentes o tuvieron una autocura con 0 HPG sin tratamiento.

# Experimento de Campo (Wauldby) / Descripción de la majada

- Majada Dohne situada en Stutterheim, E Cape
- Alta precipitación anual (>750mm), clima templado– alta humedad, sin heladas, pasturas con buena disponibilidad y altura– ideal para Haemonchus.
- No hay rotación de potreros debido a una enfermedad donde no se pueden poner los animales.
- Haemonchus contortus es el parásito interno más importante (>99% en cultivo de larvas). Esto ocasiona que haya todo el tiempo un desafío bien alto a esta parasitosis.
- La línea de Haemonchus en este establecimiento es conocida como “Stutterheim” (la cual es utilizada como una línea referente) y es extremadamente resistente a todos los antihelmínticos antes de la aparición del Derquantel y Monopantel.
- La majada tiene una alta resistencia innata debido al uso de drogas inefectivas durante muchos años por lo que sobrevivieron los ovinos más fuertes.
- **Este experimento fue diseñado para seleccionar las ovejas más resistentes en una majada que fue seleccionada de forma intensiva previamente.**

# Estructura y objetivos del experimento

-Trabajar en forma práctica y con bajos costos en la selección genética de ovinos resistentes/resilientes las cuales pueden ser aplicadas en cabañas y predios comerciales.

-Seleccionar una majada altamente resistente dentro de la cabaña.

-Comparar la progenie de las ovejas seleccionada por resitencia parasitaria de la cabaña con sus pares.

-Identificación de la secuencia genómica de la resitencia parasitaria– hasta el momento >1000 muestras de sangre para DNA – muy, medio y poco resistentes.

-Indice desarrollado: promedioFAM / promedio CC / promedio HPG

durante el primer verano luego del destete (Enero hasta el final del Junio)

- **Tambien Corderos ranqueados** por promedio de HPG en toda la estación.

Wauldby – Lindo pero no es el campo ideal–  
Gramineas altas, mucha lluvia y humedad alta, sin heladas

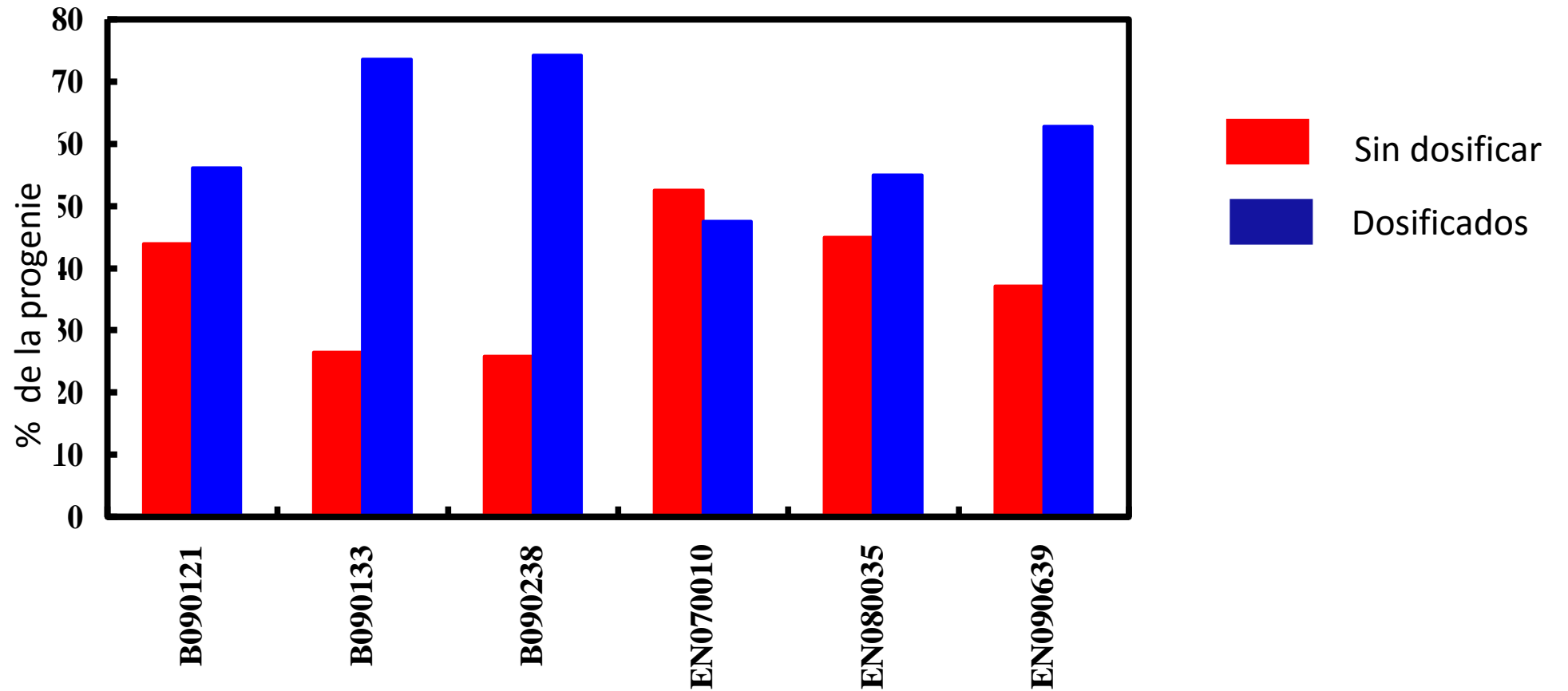


# Wauldby Experimento de Selección de Ovinos Resistentes

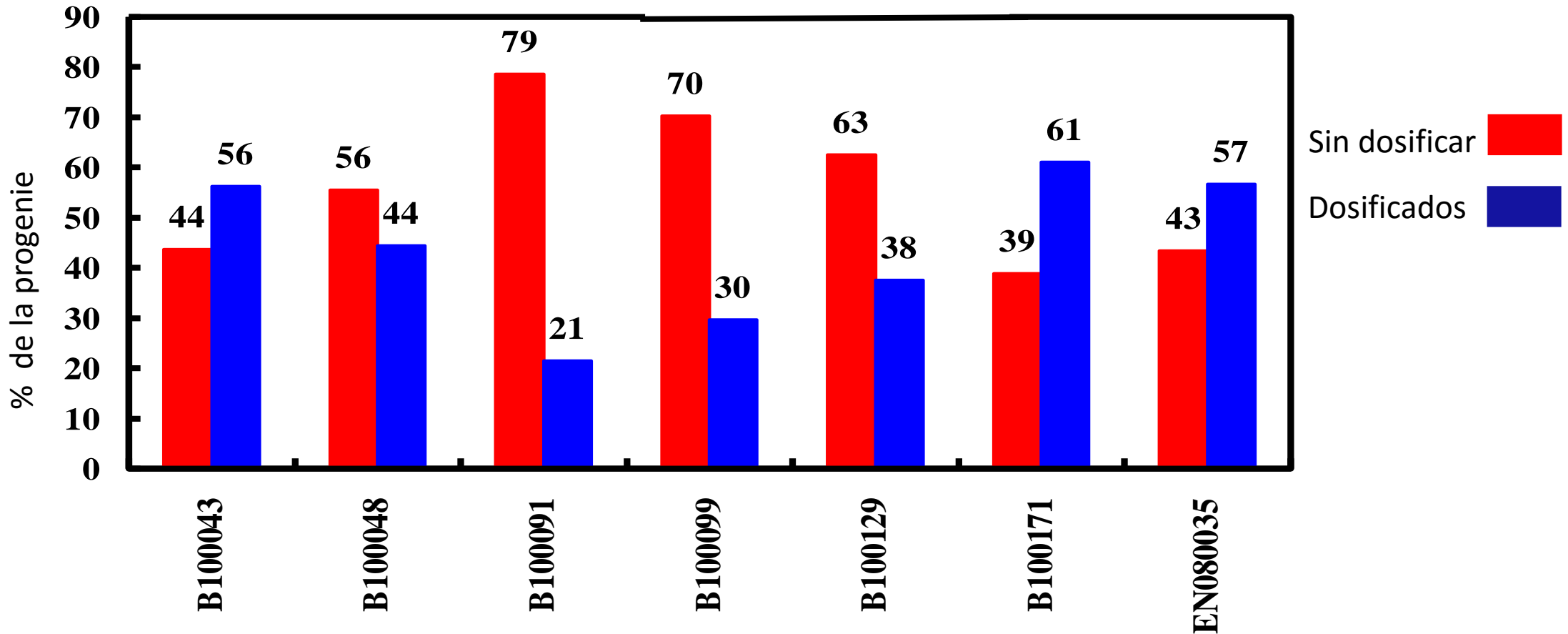
- Las ovejas paren en Agosto (21 días de servicio)
- Los corderos son muestreados y dosificados pre-destete como en un manejo normal (final de Noviembre)
- Desde el final de Enero al final de Junio se registra información de los corderos cada 2 semanas= Score de Famacha, Condición corporal , HPG
- Los corderos son dosificados sólo si el score de Famacha es  $>2.5$  or si la CC es pobre y con alto conteo de HPG.
- Todos los corderos que requieran dosificación permanecen en el grupo en verano pero no son considerados para la selección o el ranqueo.
- Al final del primer verano, la información es evaluada y los corderos son ranqueados por **HPG** (esto elimina ovinos resilientes con alto promedio de HPG) (la CC elimina los ovinos con baja condición corporal) **así como el Índice de selección (Promedio FAMACHA/CC/HPG –selecciona ovinos que prosperan)**
- **Se calcula el valor de cría para HPG y se ranquea sobre este valor de cría**
- El peso, el crecimiento, datos del vellón (peso, diámetro de la fibra, etc) también es registrado y requiere más investigación.
- Los carneros son comparados en base al desempeño de su progenie.
- 2-3 carneros de 2 dientes ranqueados como los mejores carneros cada año son apareados con las ovejas mejores ovejas en la próxima estación de cría. (grupo seleccionado).
- Sólo carneros resistentes son utilizados tanto en la cabaña como en predios comerciales.
- Se mantienen carneros como conectores en dos años consecutivos.
- 1000 + muestras de sangre han sido colectadas y congeladas para secuenciación genómica.



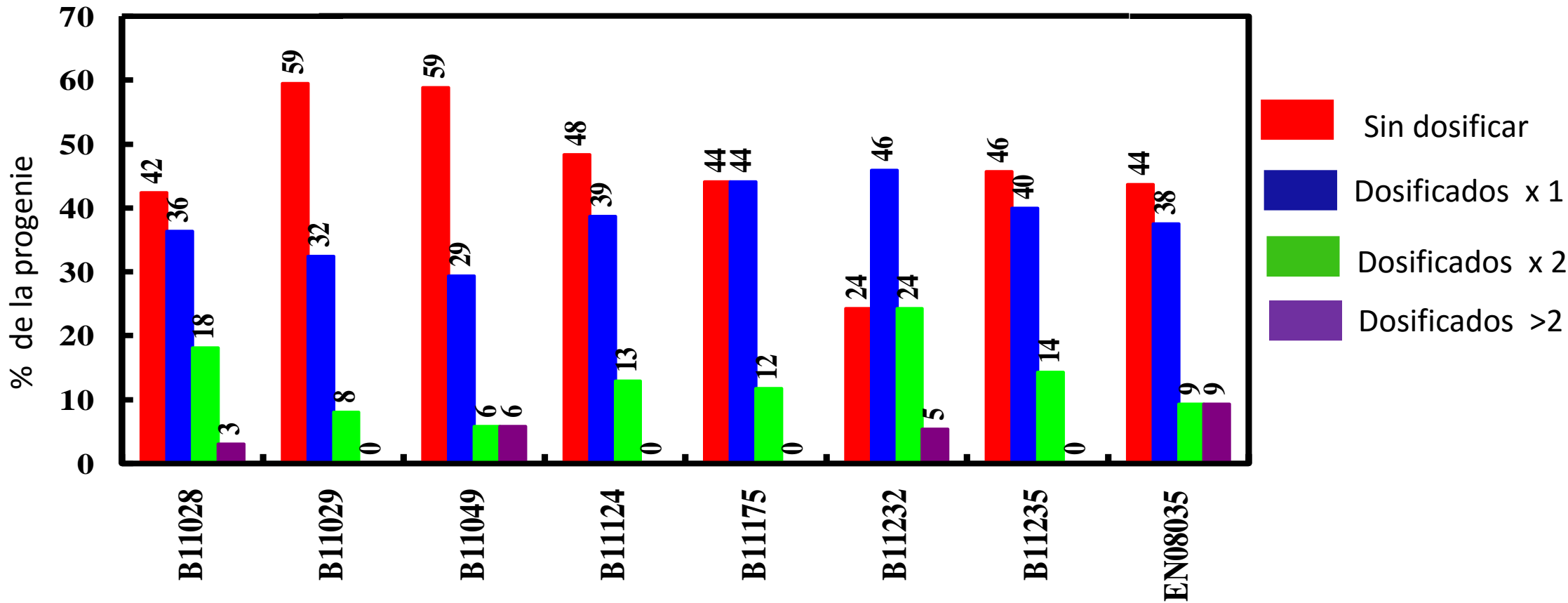
# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2011; experimento de 2012)



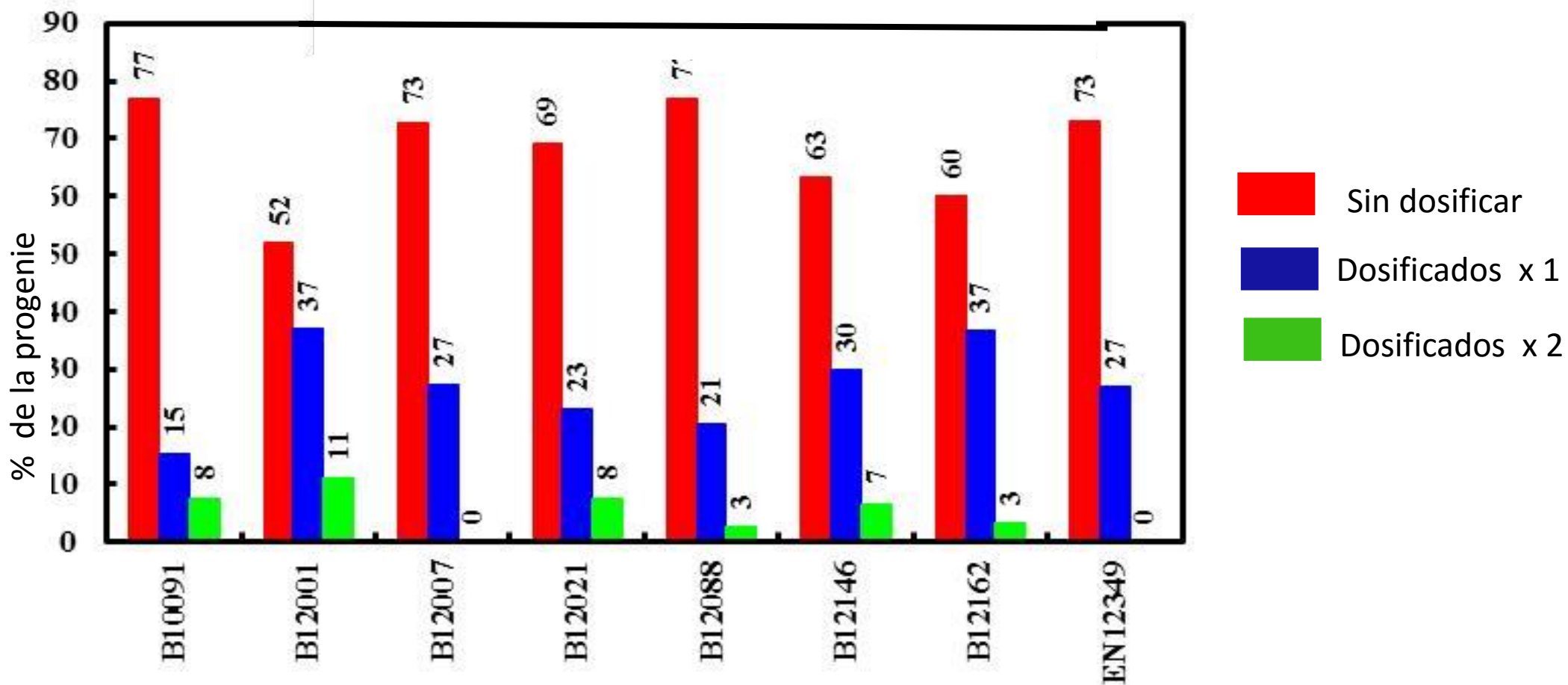
# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2012; experimento de 2013)



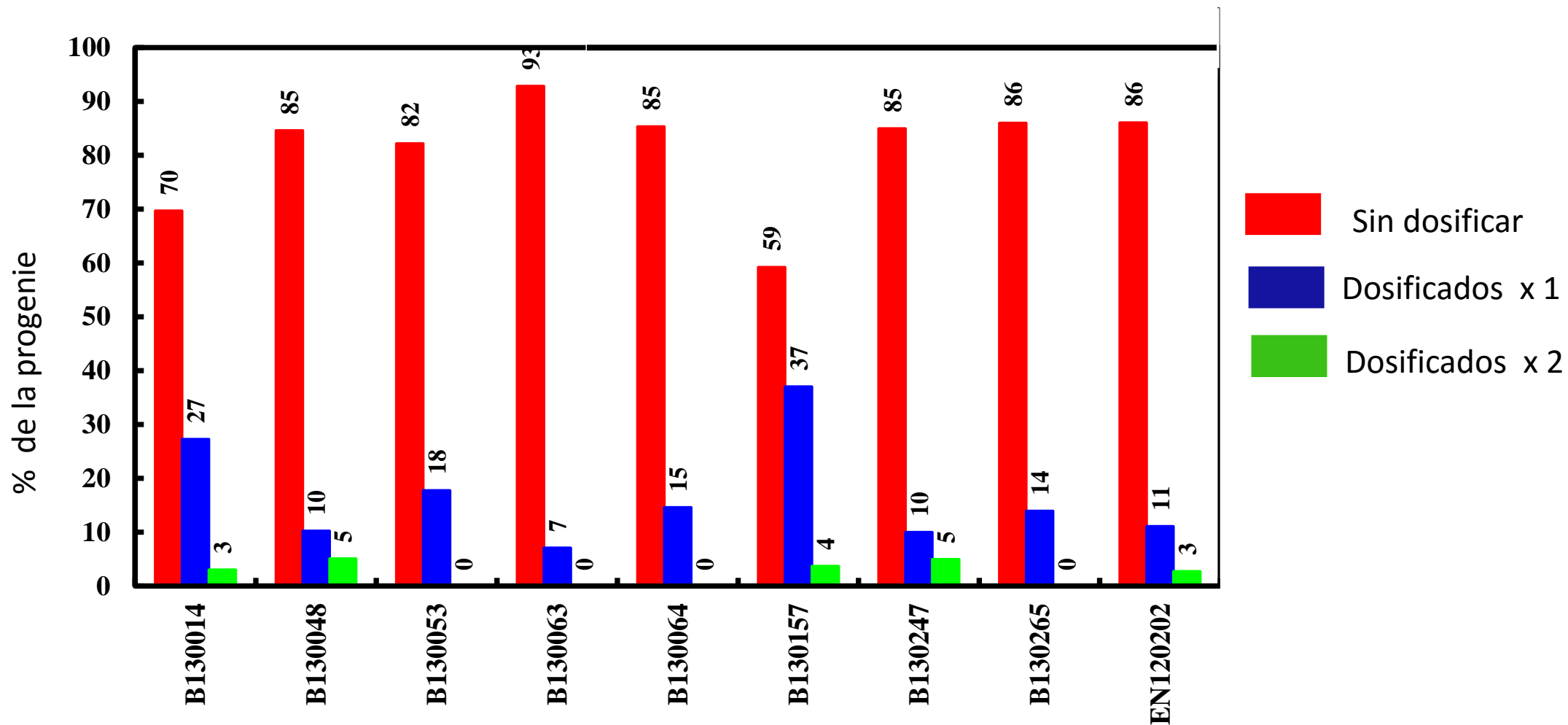
# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2013; experimento de 2014)



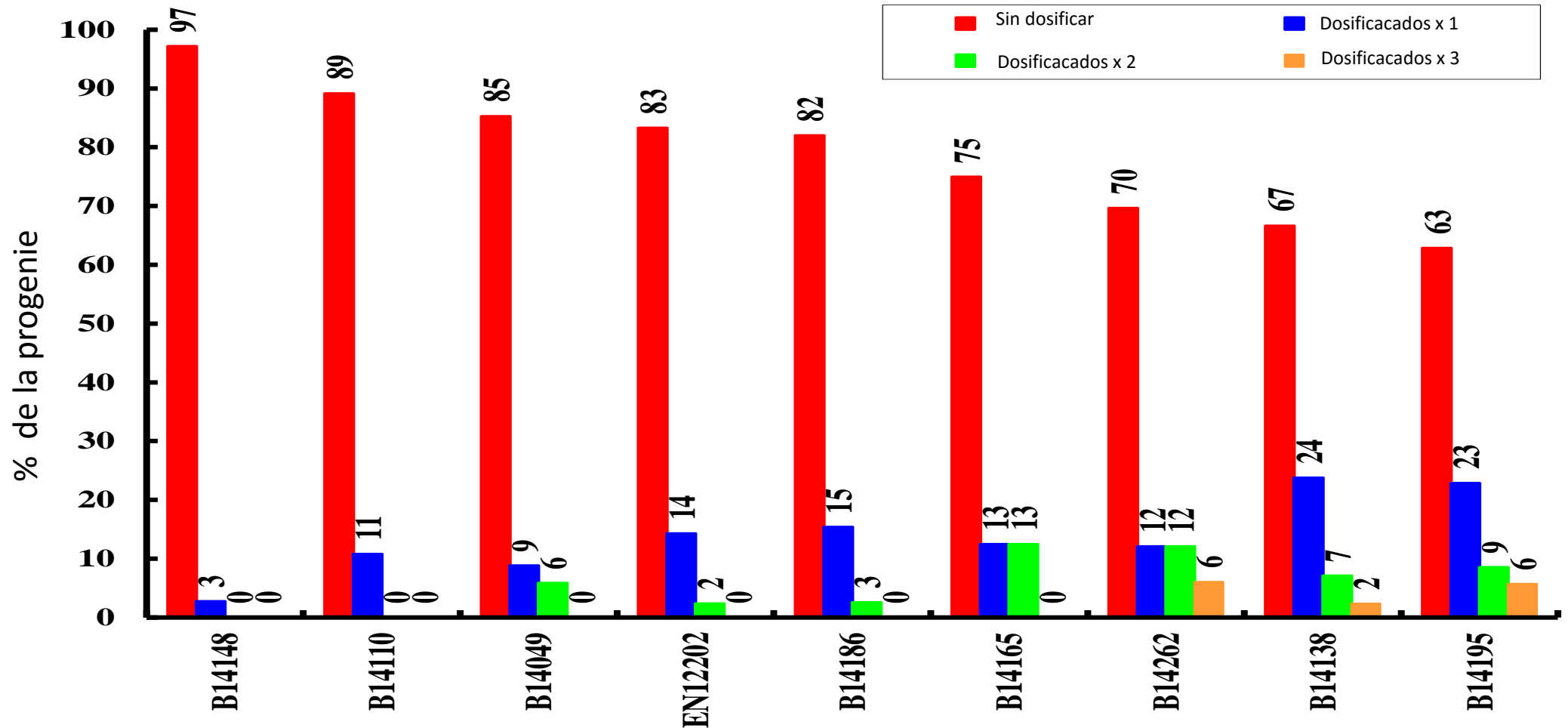
# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2014; experimento de 2015)



# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2015; experimento de 2016)

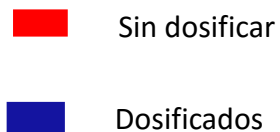
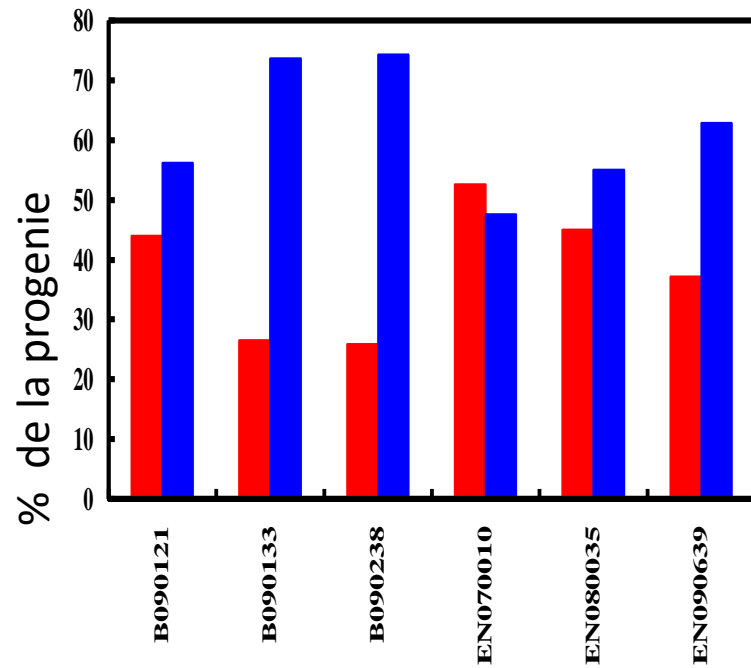


# % de corderos dosificados para cada carnero (nacimientos de 2016; experimento de 2017)

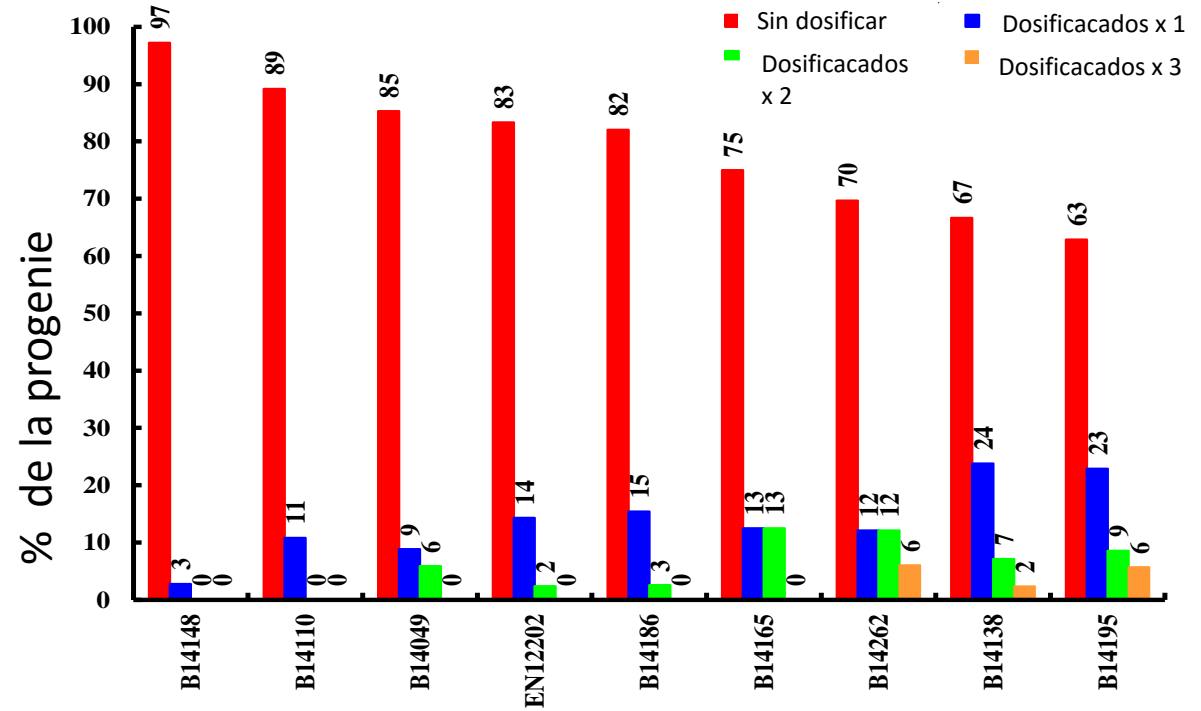


# % corderos dosificados por carnero

2011 corderos (2012 experimento)



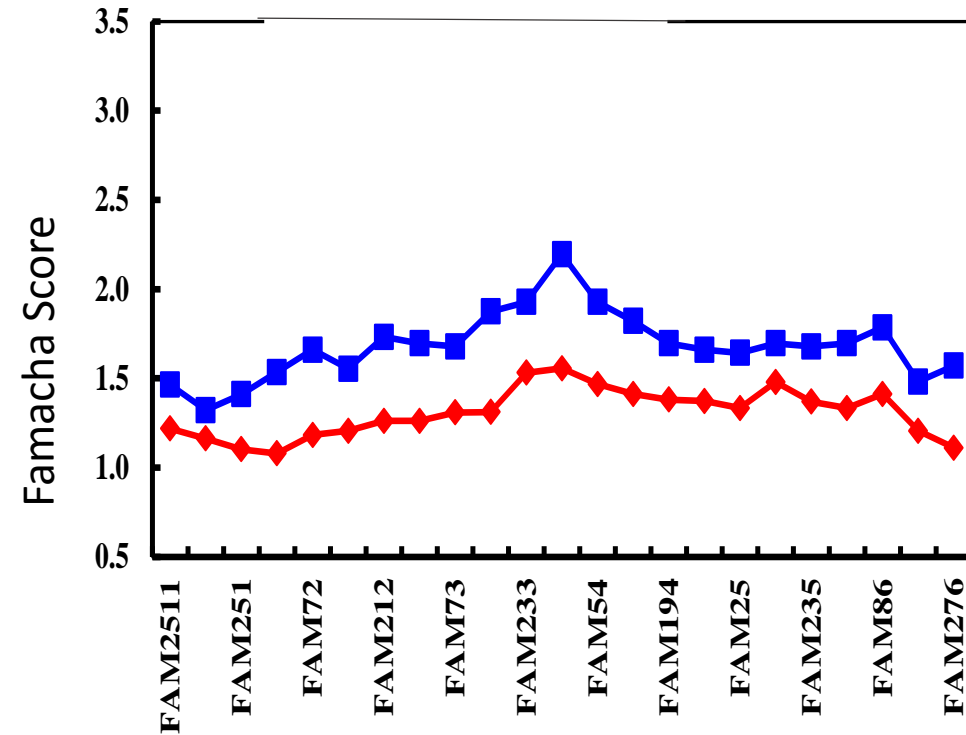
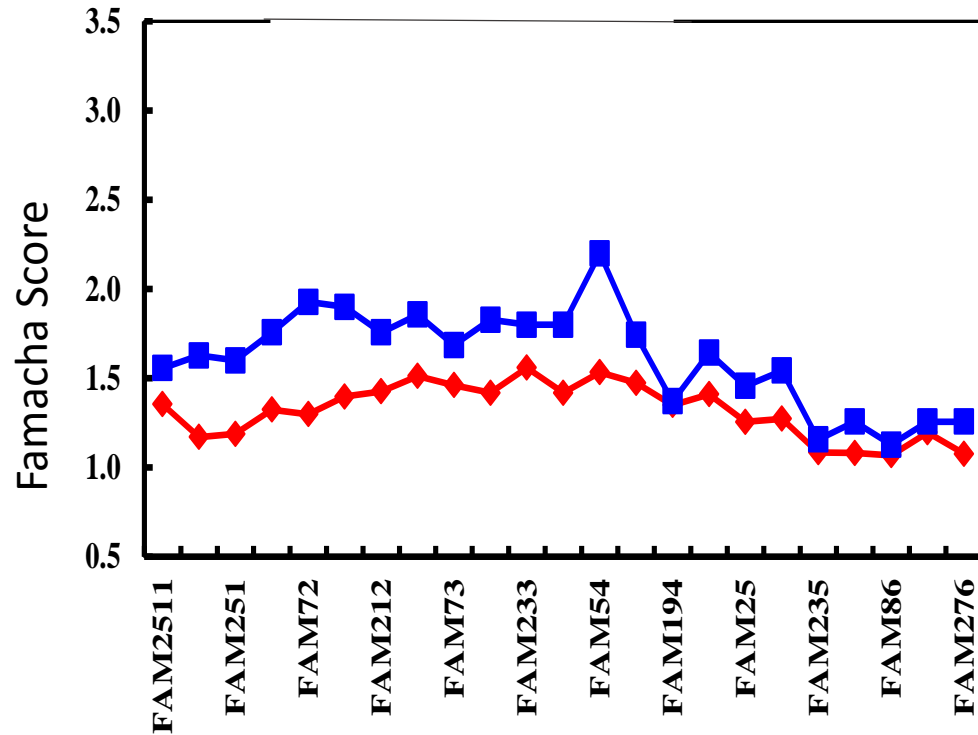
2016 corderos (2017 experimento)



# Famacha Scores de los corderos 2016 (experimento 2017)

Carneritos ■ Sin dosificar  
■ Dosificados

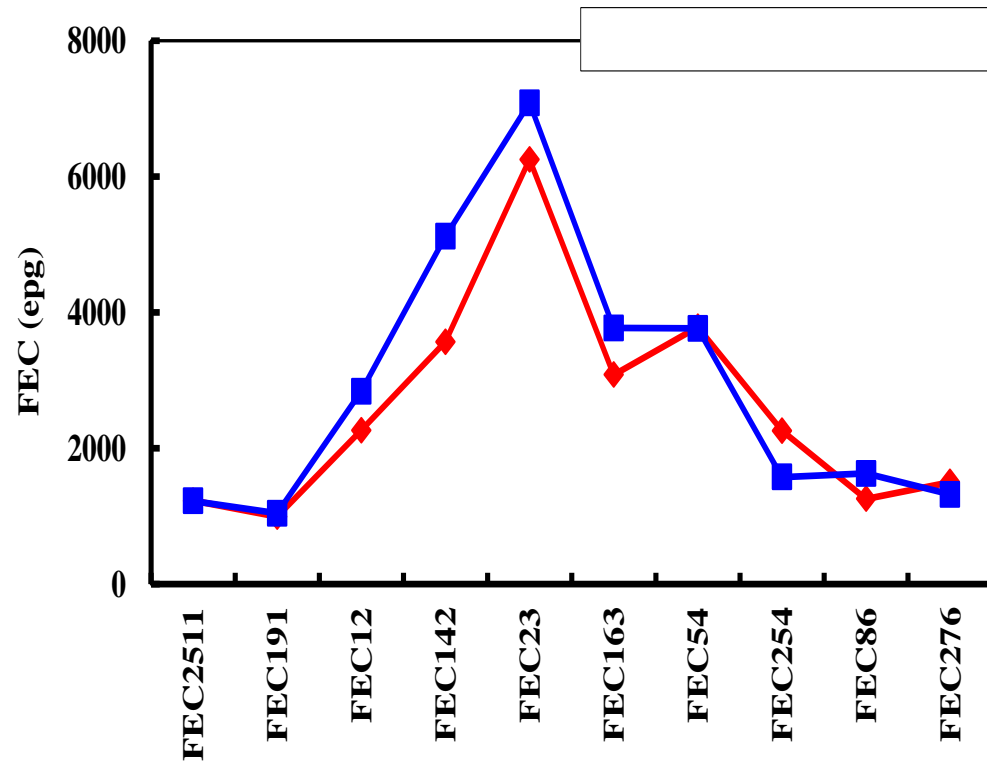
Corderas



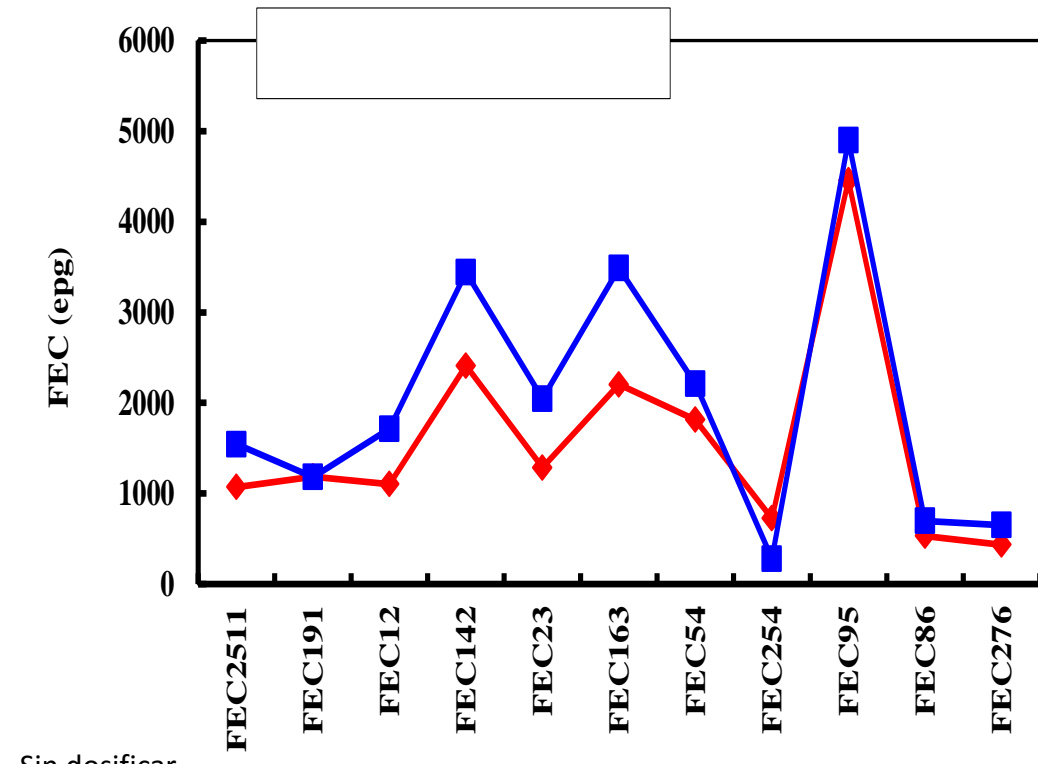


# HPG corderos 2016 (experimento 2017)

## Carneritos



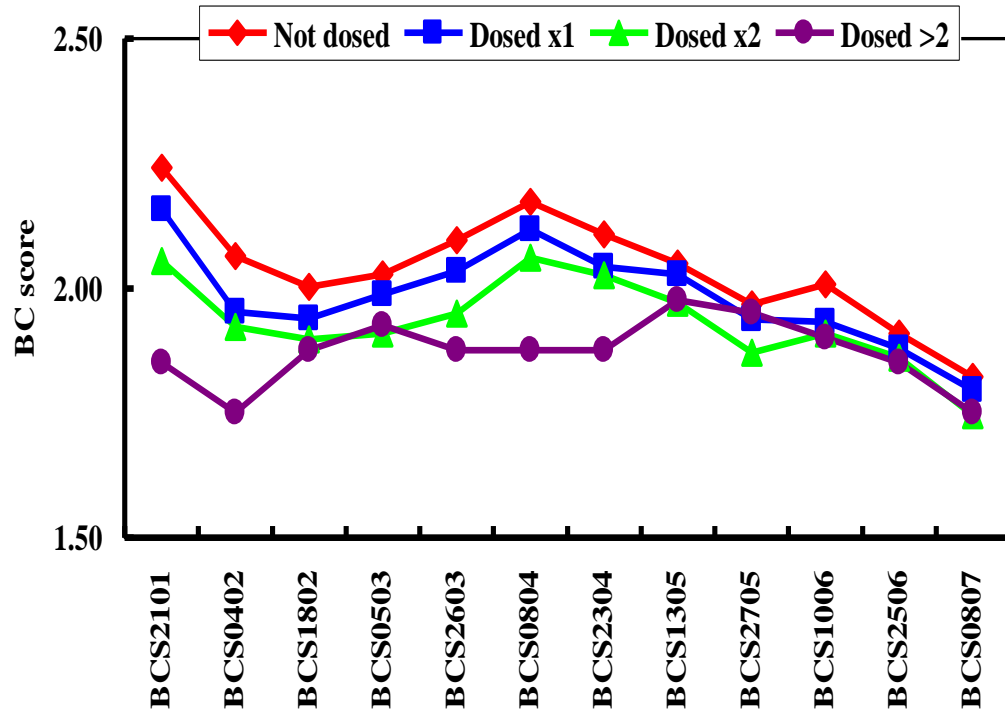
## Corderas



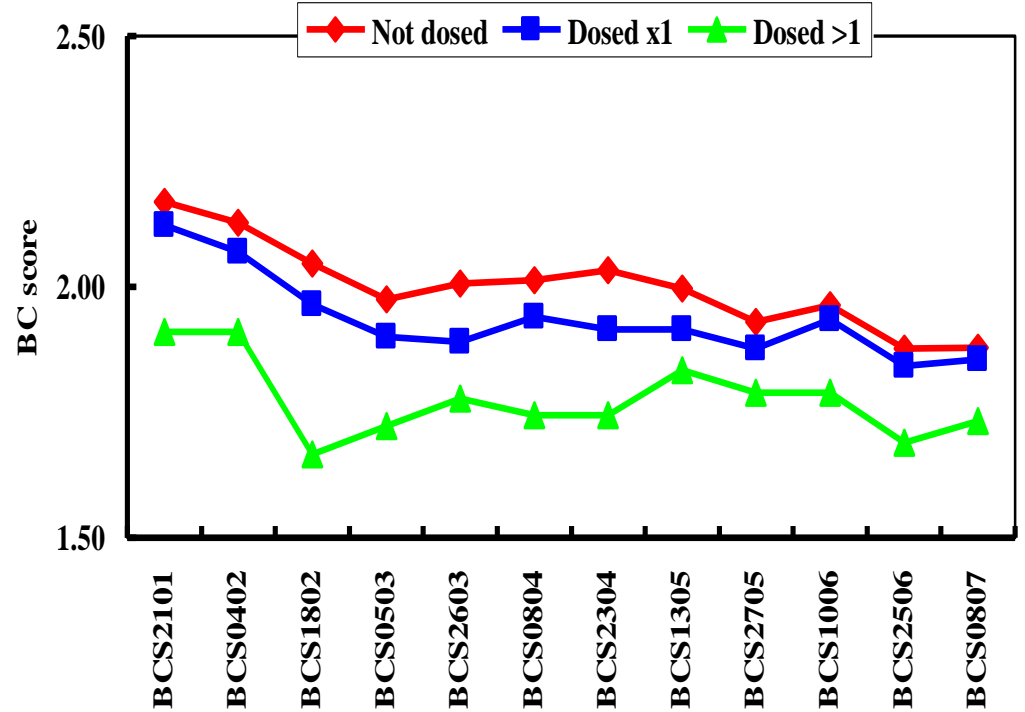
■ Sin dosificar  
■ Dosificados

# CC- Corderos2013 (Experimento2014)

## Carneritos

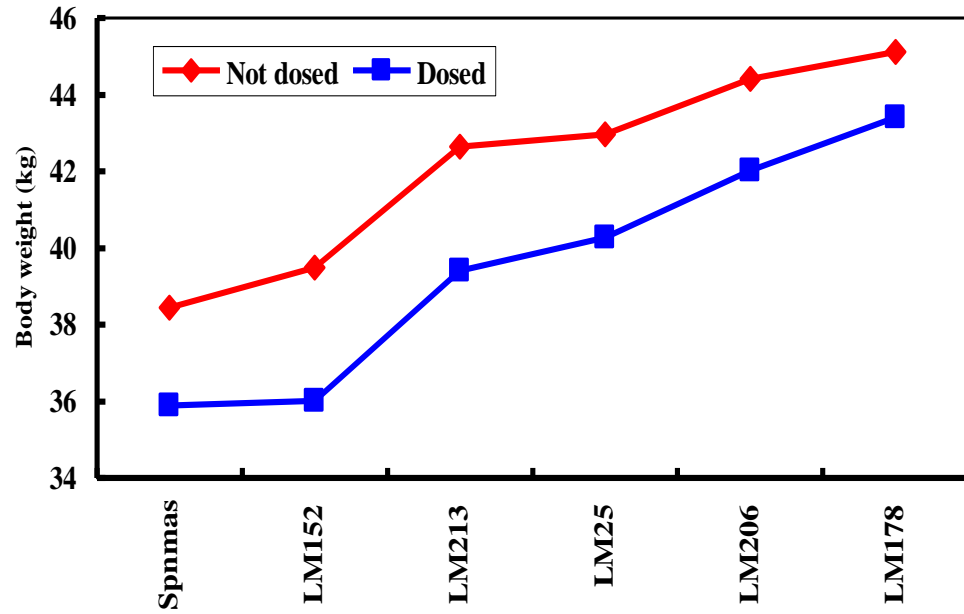


## Corderas

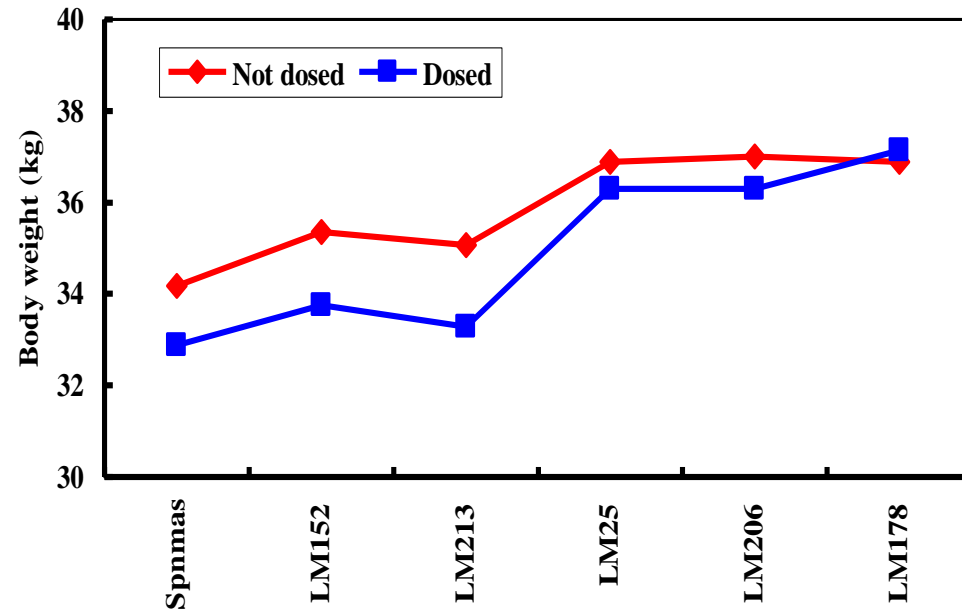


# Curva de crecimiento corderos del 2011

## Carneritos

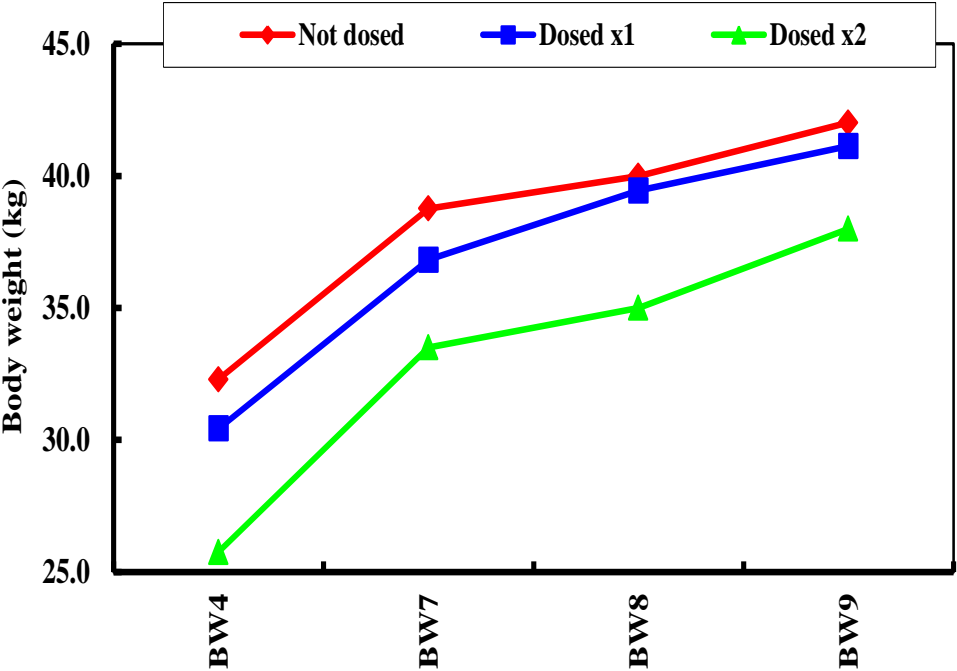


## Corderas

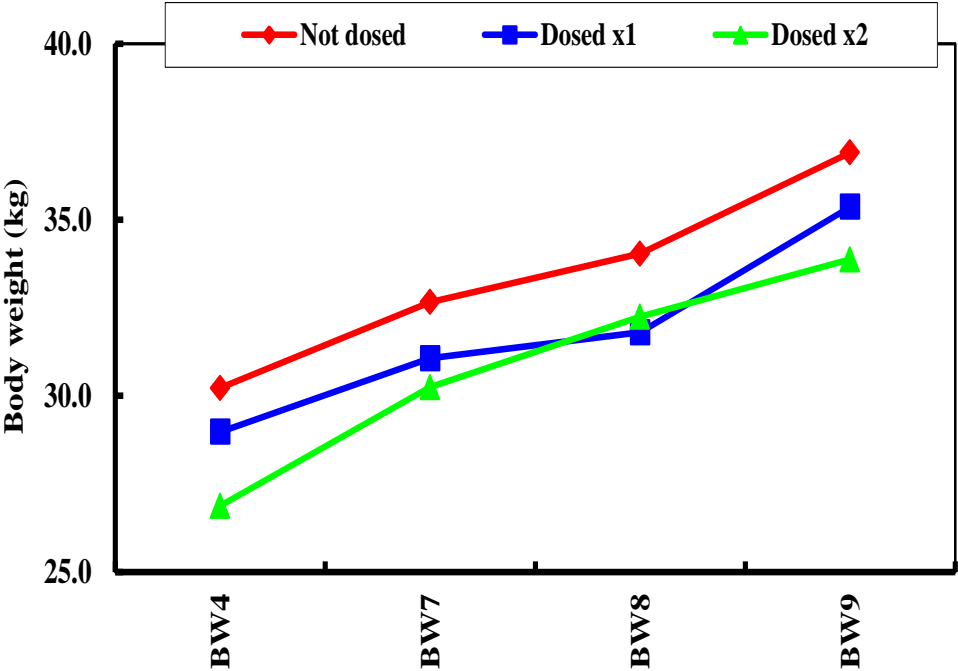


# Curva de crecimiento corderos del 2015

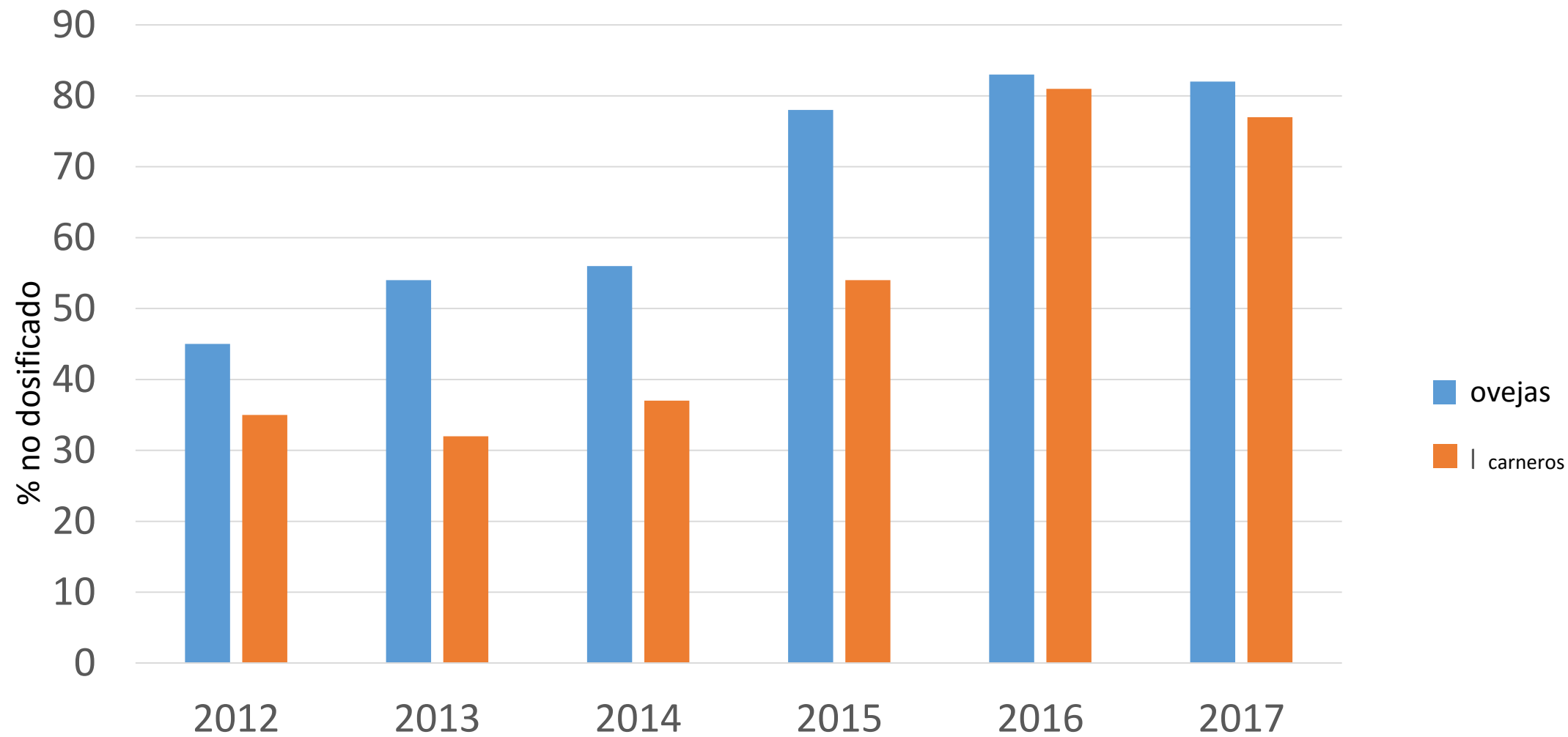
## Carneritos



## Corderas



## Corderos no dosificados

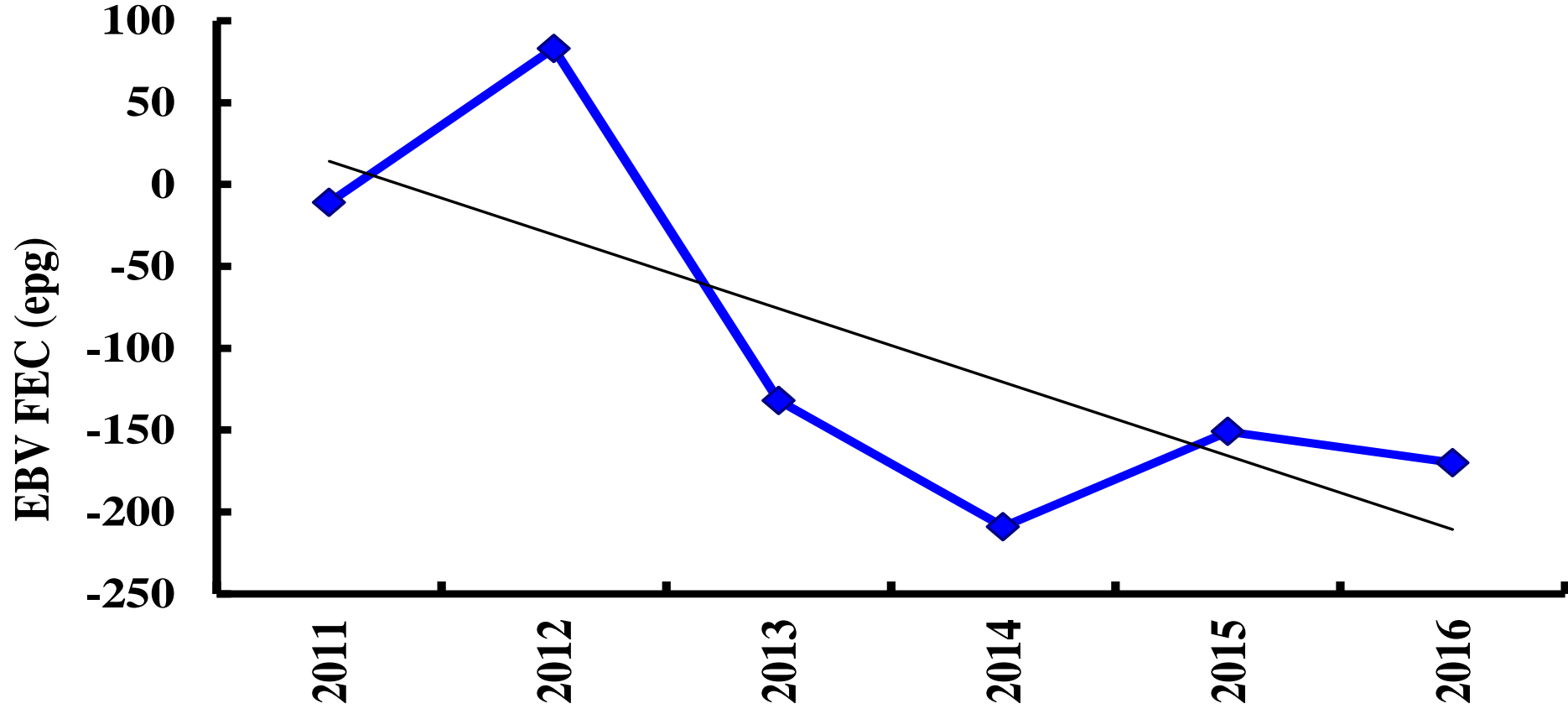


Cuadro 3. Valor de cria para HPG de los carneros utilizados durante 2011 a 2016

Sire	Year	Ranking on % progeny not dosed	EBV FEC	ACC EBV	Ranking on FEC EBV within birth year	Ranking on FEC EBV all animals (1924)
EN070010	2011	1	-0.011	83.5		933
EN080035	2011	2	0.052	91.1		1453
B090121	2011	3	-0.178	83.5		129
EN090639	2011	4	0.227	81.4		1917
B090238	2011	5	-0.067	79.0		571
B090133	2011	5	0.196	80.9		1902
			0.037			
B100091	2012	1	-0.299	85.5		12
B100099	2012	2	-0.179	80.5		126
B100129	2012	3	0.175	79.0		1879
B100048	2012	4	0.177	80.9		1884
B100043	2012	5	0.013	79.0		1157
EN080035	2012	6	0.052	91.1		1453
B100171	2012	7	0.160	79.0		1867
			0.014			
B11029	2013	1	-0.054	84.7	51	646
B11049	2013	1	0.051	83.5	140	1443
B11124	2013	3	-0.058	82.7	47	623
B11235	2013	4	-0.050	82.3	54	670
B11175	2013	5	0.082	82.7	159	1630
EN08035	2013	5	0.052	91.1	-	1453
B11028	2013	7	0.115	83.1	180	1756
B11232	2013	8	-0.214	82.3	2	69
			-0.001			
B10091	2014	1	-0.299	85.5	-	12
B12088	2014	1	0.008	83.5	95	1109
B12007	2014	3	-0.133	73.2	34	252
EN12349	2014	3	-0.113	76.5	-	386
B12021	2014	5	-0.165	80.5	100	159
B12146	2014	6	-0.099	80.9	49	390
B12162	2014	7	0.067	80.5	147	1546
<b>B12001</b>	<b>2014</b>	<b>8</b>	<b>-0.437</b>	<b>80.9</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
			-0.146			

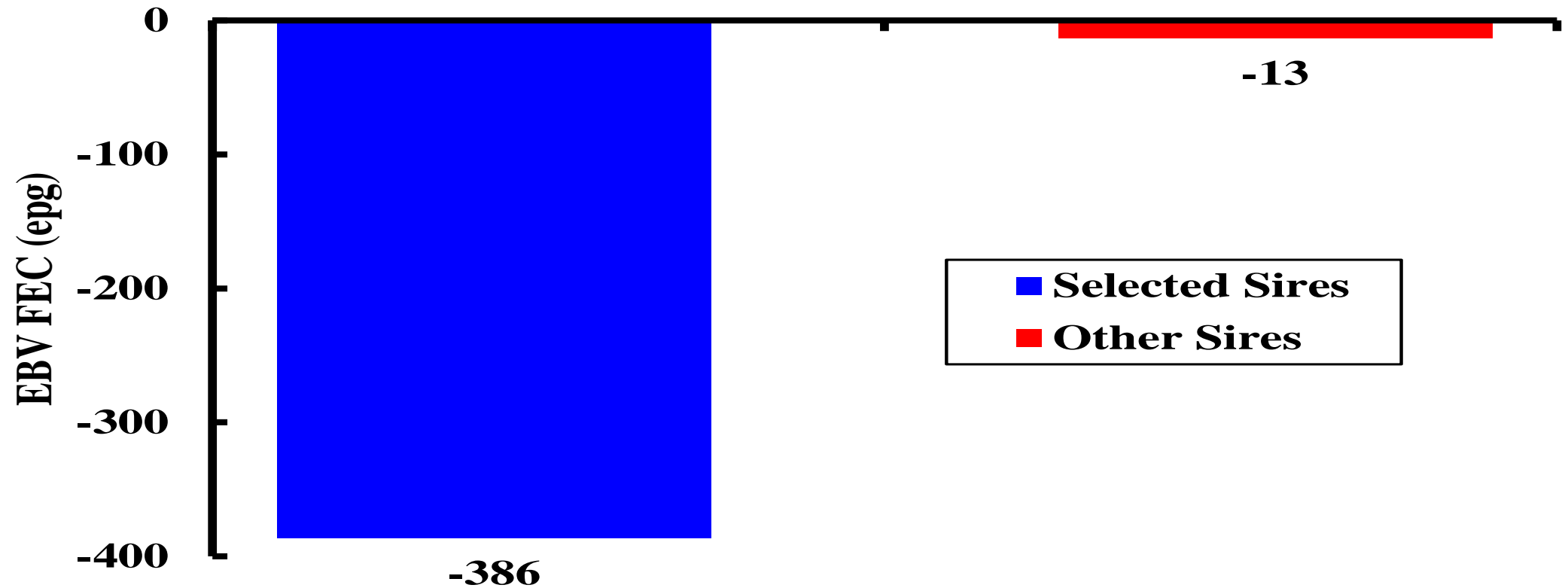
Sire	Year	Ranking on % progeny not dosed	EBV FEC	ACC EBV	Ranking on FEC EBV within birth year	Ranking on FEC EBV all animals (1924)
B130063	2015	1	-0.089	81.4	56	446
B130265	2015	2	-0.054	83.9	58	648
EN120202	2015	2	-0.100	88.0	-	386
B130048	2015	4	-0.008	83.5	129	961
B130064	2015	4	-0.131	84.3	24	259
B130247	2015	4	-0.085	79.0	62	466
B130053	2015	7	-0.021	84.7	118	873
B130014	2015	8	-0.007	82.7	130	965
B130157	2015	9	0.188	81.4	276	1892
			-0.034			
<b>B14148</b>	<b>2016</b>	<b>1</b>	<b>-0.301</b>	<b>83.1</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
B14110	2016	2	-0.164	82.7	41	160
B14049	2016	3	-0.162	81.8	43	167
EN12202	2016	4	-0.100	88.0	-	386
B14186	2016	5	-0.035	83.1	127	782
B14165	2016	6	-0.007	71.4	142	966
B14262	2016	7	-0.179	81.8	35	124
B14138	2016	8	0.018	83.5	161	1205
B14195	2016	9	0.048	82.7	180	1428
			-0.098			

# Tendencia genética de HPG desde el comienzo del proyecto

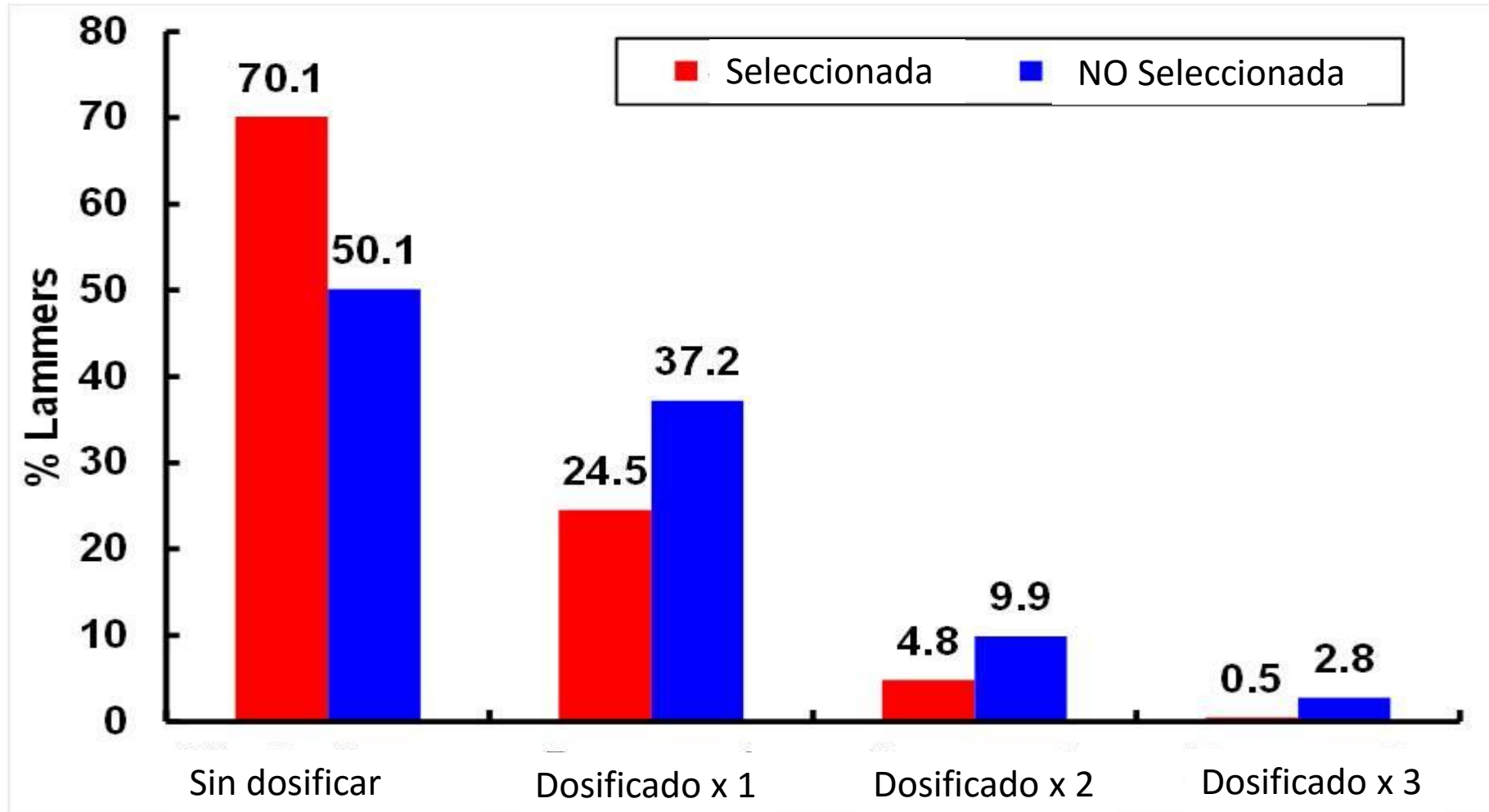




Valor de cria HPG promedio de la progenie nacida desde 2011 hasta 2016 de carneros seleccionados y otros



Corderos de líneas seleccionadas para resistencia comparados con los de líneas menos seleccionadas



## Indice de Seleccion: FAM + CCS + HPG(natural log transformation)

Equal weights to each trait as heritability of traits is similar  
(all 0.2 – 0.25)

Rams ranked as per selection index (first page of report)

		<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: small;"> <span style="width: 33%; background-color: red; color: white; padding: 2px;">Parasite resistance, body weight and fleece weight fine</span> <span style="width: 33%; background-color: orange; color: white; padding: 2px;">Parasite Résistance fine, body weight average</span> <span style="width: 33%; background-color: magenta; color: white; padding: 2px;">Problems - not suitable</span> </div>														
LAMNR	SIRE	Birth status	RANK Average selection index	SIR191	SIR152	SIR143	SIR254	SIR47	Ranking Sum FEC	Weaning weight index	Index 152	Index 213	Index 25	Index 206	Index 178	Fleece weight index 178
49	EN070010	1	1	11	25	1	36	6	1	117	127	125	129	126	129	90
119	B090121	2	2	22	35	6	33	2	5	85	94	92	90	89	88	85
84	B090121	1	3	4	28	5	29	8	7	109	111	111	108	100	102	112
93	B090238	2	4	26	20	4	34	26	4	85	80	84	82	88	90	103
240	EN080035	2	5	7	26	7	18	22	12	112	110	105	100	97	96	99
23	EN070010	2	6	10	21	2	23	12	8	102	101	105	102	96	93	103
124	EN080035	2	7	19	33	10	28	11	20	113	115	111	117	118	124	99
220	EN080035	2	8	16	22	24	26	7	16	125	130	126	125	130	126	112
29	EN070010	2	9	25	8	20	35	10	2	101	96	96	98	101	106	99
91	B090121	1	10	13	36	17	27	31	3	100	99	100	95	96	90	117
232	B090121	2	11	1	30	30	20	15	14	120	116	115	105	112	111	112

# Carneros seleccionados en base a nuestro indice de Selección como padres para encarnerar ovejas seleccionadas por resistencia en Abril 2013 de acuerdo con los Indices de la Sociedad de Criadores de Dohne

RAM INFORMATION

RAM NUMBER	SIRE	BIRTH STATUS	BODY EBV	WOOL EBV	FIBRE DIAMETER EBV	REV	SELECTION INDEX %	RANK
<b>B11.49</b>	<b>EN7.10</b>	<b>SINGLE</b>	<b>+8.6</b>	-0.084	<b>-1.03</b>	<b>40.37</b>	<b>140</b>	<b>1</b>
B11.124	EN8.35	TWIN	+5.06	-0.059	-0.45	22.31	118	9

EBV Expected Breeding Value  
 BODY WEIGHT EBV Is in actual KG's  
 WOOL WEIGHT EBV Is in actual kilograms  
 FIBRE DIAMETER EBV Is in actual microns  
 REV Relative Economic value in Rands

SELECTION INDEX TAKES INTO ACCOUNT ALL OF THE ABOVE 3 TRAITS IN ONE INDEX AS COMPARED TO THE GROUP OF 109 OTHER CONTEMPORIES.

RANKING IS OUT OF 109 RAMS.

**Nuestro mejor carnero en resistencia a parasitos, caravana N° 49, fue primero en el Indice de Selección de la Sociedad de Criadores Dohne asi como por un margen amplio ( indice de selección 140%) y valor de cria para peso (+8.6kg), mejor ganancia, REV de R40.37 (USD \$3.10) y lana fina como un bono (-1.03m), carnero AA**

# RESULTADOS

- Diferencia significativa entre corderos hijos de diferentes carneros
- Ovinos que requerian dosificaciones
  - permanecen mas anemicos que los no dosificados, a pesar del tratamiento
  - Permanece en peor condición corporal comparado con las no dosificados
  - En promedio tienen un HPG más alto a pesar de las dosificaciones
  - Bajas ganancias de peso vivo
  - producen vellones más livianos y de menor micronaje
- Cuesta dinero ( la toma), con casi nada de retorno luego de la inversión (sobrevivieron) –La primer venta en Wauld 17<sup>th</sup> March 2015 – primer venta en Sudafrica donde se ofrecieron carneros con valor de cria para HPG – se logró un precio considerable para los carneros con valores de cria negativos (bajo HPG)
- Monapantel se reserva en esta majada para usar en los animales que se venden, y encerradas en las mangas por 48hs. Tenemos que vender “super ovejas” no “super lombrices”.

**Recuerden. En este experimento 43% de los corderos no requirieron dosificaciones desde el destete hasta Junio 2013**  
**drenching from weaning to winter in 2012, 56% en 2013, 46% en 2014 , 78% (ovejas) y 54% (rcarneros) in 2015, 83% (ovejas) y 81% (carneros) en 2016, 77% (carneros) y 83% (ovejas) en 2017**

# Masimanyane Asociación de Productores de Lana

Livestock Improvement Scheme, Ngcobo, Eastern Cape,  
Case no 875/15, 17<sup>th</sup> April 2015

Sample ID	Nematodes Haemonchus Teladorsagia Trichostrongylus
H1.126	10,100 epg
1.027	6,600 epg
H112	5,200 epg
B1.142	300 epg
1.21	7,300 epg

Historia: 2 carneros murieron de Haemonchosis– los carneros estaban muy anemicos y tenían edema submandibular

- 5 muestras de heces se remitieron para analisis:
- Carnero B1.142 es un carnero de la cabaña Wauldby el cual habia sido testado en 2012.
- Fue dosificado una vez el 2/4/2012 y por eso no fue considerado para el ranking en el indice de selección (ej no era uno de los carneros tops)
- Un HPG de 300 indica 1 o 2 Haemonchus hembras adultas presentes en el abomaso. Los carneros no precisaron tratamientos mientras que otros carneros murieron o estaban severamente comprometidos

**-Cuanto mas significativa sería la influencia del uso de uno de los carneors ranqueados como los mejores?**

# ENTONCES?

## **La resistencia a parásitos internos es Heredable!**

Es posible seleccionar con 3 HPG solo en **corderos destetados que no han requerido dosificaciones** los cuales se realizan al inicio de la estación parasitaria y en el pico de la misma, y así ahorrar costos.

- Productores / personal deben monitorer por Famacha y CC el resto de la estación basados en el **TST** (Targeted selected treatment) marcar **y refugar**“los corderos que repiten las necesidad de dosificar o que permanecen en baja condición.
- Solo usar carneros de cabaña seleccionados/carneros de reemplazo (y ovejas del mismo tipo si las tuvieran) de las ovejas no dosificadas.
- **Carneros de cabaña!!!! Testear HPG y refugar aquellos con altos HPG**
- La CC es un indicador muy preciso de como las ovejas se desempeñan en relacion al tamaño corporal- las ovejas grandes pesan mas que las ovejas mas pequeñas o que las flacas.
- HPG no es un buen inidcador para ver si un animal requiere o no dosificarlo para Haemonchus (las ovejas rescilientes tienen mayor HPG)
- Hpg es sin embargo un indicador muy valido para ver la tendencia de parásitos internos en una majada.

# A dónde vamos?

Analizar las muestras de sangre recogida en los últimos 6 años.

SNP – 50 Bead Chip Genomic Sequencing realizados para determinar diferencias genéticas entre ovinos susceptibles y resistentes en los 300 más extremos (bueno y malos) . MSc project 2016-17 (Njabulo Dlamini),

El análisis está aun en proceso

GWAS (Genome wide sequencing) en muestras de sangre de 1000 animales **extremos** a ser testeados en tres años(2019-20).

PHD project

Seguramente en algún momento del futuro esto nos permitirá muestrear los corderos al nacimiento y poder determinar si el ovino tiene potencial genético para ser resistente a parásitos internos



# Resistant vs Resistant &/or Resilient

(NB not the same genes) / Summer rainfall areas only

## Target: Stud breeders and group breeding schemes

- Normal worm management pre-weaning.
- Selection group: **Ram and Ewe lambs** post-weaning
- FAMACHA and BCS every 1-2 weeks after weaning in summer
- Individual animal FEC 3x @ beginning of summer and 2 samples at peak worm season (only on lambs not drenched)
- Only treat FAMACHA >2.5 (TST)
- Evaluate **rams** on their lambs' performance (FAM, BCS, FEC)
- Buy in only resistant sires / cull rams high FEC
- Mark (and cull) all lambs needing drenching
- Select lambs on ave FAM:BCS:FEC index (High ave FEC will eliminate resilient lambs) at end of summer worm season.
- Calculate EBV values for FEC
- (Adult ewes - **only treat on TST** and mark and cull out high FAMACHA)

## Target: Commercial sheep flocks

- Normal worm management pre-weaning.
- Only routine pooled FEC
- Selection group : **Ewe lambs** post weaning
- FAMACHA (and BCS?) every 1-2 weeks in summer after weaning. No individual samples
- Dung samples (Pooled FEC) monthly to monitor flock parasite levels (from the same 10 sheep)
- Only treat lambs at FAMACHA >2.5 (TST)
- **Ram** evaluation: Dung sample **SIRES** at peak of season (untreated) FEC and cull out high counts
- Buy in only resistant sires if possible / cull rams with high FEC
- **Mark and cull all lambs needing drenching** (more than once if too many initially?)
- Select lambs on FAM only (no FEC required)
- (Adult ewes - **only treat on TST** and mark and cull out – on high FAMACHA score)





Thank you  
Questions?