

¿Cómo aumentar la resistencia genética a parásitos gastrointestinales en ovinos? La estrategia de Uruguay

Ing. Agr. Gabriel Ciappesoni, PhD.



REDBIO

30 años
URUGUAY 2019
Montevideo, 12 - 15 de noviembre

X Encuentro Latinoamericano y del Caribe
de Biotecnología Agropecuaria y
XII Simposio REDBIO Argentina

REDBIO 13 de Noviembre 2019, Montevideo



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



Temas a tratar

+ Resistencia

+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes

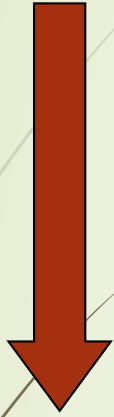
+ Exacto

Introducción

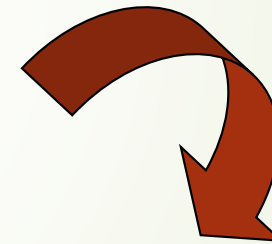
The background features a dark, gradient sky transitioning from deep blue on the right to black on the left. A large, dense cloud of fine, glowing particles in shades of purple, magenta, and blue fills the upper portion of the frame. Below this cloud, several distinct, glowing trails of particles curve downwards and to the right, resembling a comet's tail or a particle stream. These trails are composed of overlapping lines of light, with colors ranging from bright pink to cyan. A few larger, out-of-focus glowing spots in red, blue, and purple are scattered in the dark background.



Selección de animales genéticamente resistentes



- pérdidas de producción
- tasa de mortalidad en la recría
- contaminación de las pasturas
- uso de drogas antihelmínticas



- resistencia antihelmíntica
- costos del tratamiento
- residuos químicos



La selección

1994

Comienzo de las
evaluaciones poblacionales



Merino y Corriedale



Criterio de selección



Recuento de huevos por
gramo de materia fecal
(HPG)



Objetivo



Aumento de la **resistencia**
a Parásitos
Gastrointestinales



El HPG



- El método más difundido
 - Tiene una **moderada a alta correlación con la carga de nemátodos**, por lo que es un buen indicador del nivel de resistencia del individuo
- Al ser una característica **difícil** de registrar se han seguido diferentes estrategias para potenciar la mejora genética

+ Resistencia

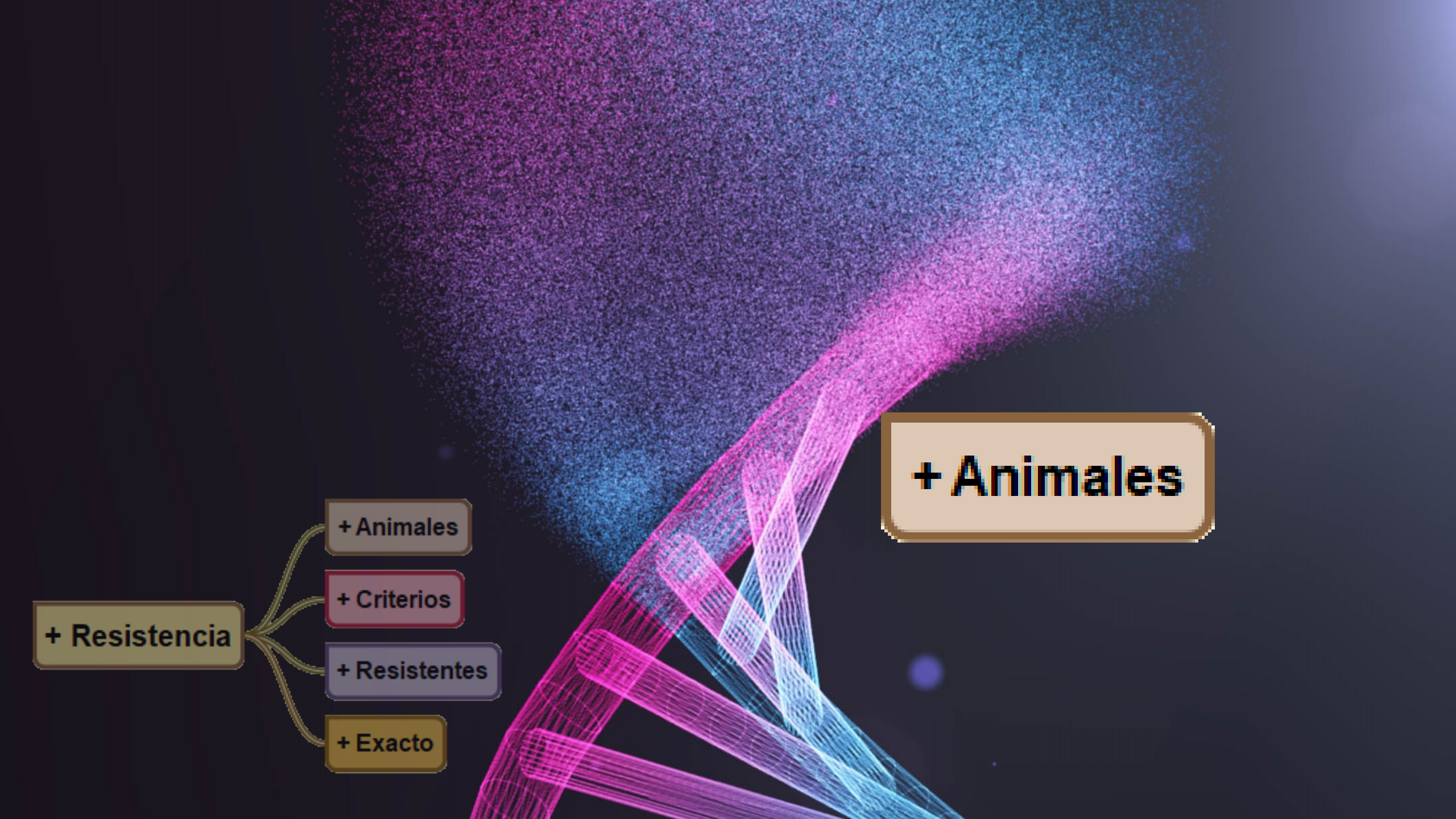
+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes

+ Exacto

+ Animales



1) Apoyo para la toma de registros por medio de proyectos

+ Animales



17 cabañas: sólo 3 HPG

6 de 10
48% animales

	2018
EEFAS - Fagro	90
INIA Glencoe	230
La Tucura	160
Los Manantiales	220
Los Tordos	210
Talitas	290
Total	1200



38 cabañas: sólo 2 HPG

11 de 38
18% animales

	2018	2019
CIEDAG - SUL	100	100
Don Alfredo		300
Don Aniceto	80	80
Doña Elisa		150
El Piramidal	380	350
INIA Glencoe	160	200
La Carolina UTU	370	350
La Pradera	160	130
Los Tordos	130	100
Refugio	330	230
San Gerardo	170	180
Total	1880	2170



0 de 7

7 de 7



Merino

Nombre	Lana	Afinador	Doble Proposito	LM cm	CVD %	HPG	PVL %	PVS %	Diámetro micras	PC %	LC grd	SP grd	Número Hijos	Lugares Año	Propietario
TALITAS 09-9153	113.0 0.88	122.2 0.88	103.9 0.89	0.3 0.91	-1.8 0.91	-0.54 0.85	-1.0 0.89	-5.5 0.89	-0.8 0.94	-1.2 0.88	-0.15 0.95	-0.3 0.90	38	1	TALITAS...
RYLINGTON 110667	124.9 0.71	107.2 0.70	131.4 0.71	0.5 0.75	-0.2 0.74	-0.47 0.71	9.0 0.71	11.0 0.71	0.3 0.81	2.8 0.70	-0.48 0.87	0.0 0.78	14	1	...
TALITAS 11-0353	141.8 0.84	139.6 0.83	136.9 0.84	0.3 0.87	-0.4 0.88	-0.45 0.77	4.6 0.84	3.6 0.84	-0.9 0.91	4.2 0.83	-0.47 0.92	-0.1 0.85	19	1	...
TALITAS 7079	122.7 0.89	117.0 0.89	120.9 0.89	0.2 0.91	0.0 0.90	-0.43 0.87	5.6 0.89	2.1 0.89	-0.2 0.94	0.4 0.88	-0.39 0.95	-0.3 0.90	32	1	TALITAS...
TALITAS 80698	110.4 0.94	119.7 0.93	103.0 0.94	-0.2 0.96	-0.9 0.96	-0.41 0.91	-2.4 0.95	-3.3 0.95	-0.7 0.97	0.1 0.93	-0.36 0.97	0.1 0.95	88	2	TALITAS...
TALITAS 3296	114.8 0.93	109.5 0.92	116.6 0.93	0.0 0.94	0.1 0.94	-0.40 0.89	2.4 0.93	4.6 0.93	-0.1 0.96	2.6 0.92	0.13 0.97	0.4 0.93	62	2	TALITAS...
TALITAS - 6331	94.5 0.86	105.3 0.86	86.3 0.86	0.0 0.89	-0.1 0.88	-0.40 0.77	-2.5 0.86	-1.8 0.86	-0.4 0.92	-4.3 0.86	-0.16 0.94	-0.1 0.87	23	1	TALITAS...
GRINDON 0118	109.8 0.96	124.6 0.96	96.4 0.96	-0.1 0.97	-1.3 0.97	-0.38 0.95	-2.1 0.96	-4.1 0.96	-0.9 0.98	-3.4 0.96	0.12 0.98	-0.3 0.97	151	6	Semen impo...
ARRAYAN A LORELMO 218-359	112.4 0.91	104.9 0.91	123.2 0.91	0.0 0.93	0.1 0.92	-0.38 0.87	-3.2 0.91	-4.2 0.91	-0.1 0.95	10.7 0.91	-0.23 0.96	0.0 0.92	46	1	LOS ARRAYA...
PURO CERNO 101	46.8 0.87	33.8 0.87	66.4 0.87	0.0 0.51	-0.5 0.37	-0.36 0.84	-3.7 0.88	2.0 0.88	1.8 0.93	-0.7 0.87	0.01 0.95	0.2 0.89	44	1	Enrique FI...
CORONA 990	69.4 0.97	84.2 0.97	62.6 0.97	-0.5 0.98	-0.7 0.97	-0.35 0.87	-6.3 0.97	-5.7 0.97	0.0 0.98	-7.1 0.97	0.42 0.99	-0.4 0.97	268	11	LA CORONA...
PASO DEL SAUCE 2322	86.3 0.78	80.5 0.78	96.8 0.78	-0.1 0.33	0.3 0.81	-0.34 0.77	-3.7 0.78	-0.4 0.78	0.5 0.87	4.4 0.78	-0.10 0.91	-0.1 0.83	28	1	PASO DEL S...
LOS TORDOS 4187	156.9 0.92	138.1 0.92	158.0 0.92	0.5 0.94	-0.9 0.93	-0.34 0.88	13.6 0.92	8.1 0.92	-0.3 0.96	4.6 0.92	0.28 0.97	0.1 0.93	51	2	...
TALITAS 13 - 3101	141.9 0.85	122.9 0.84	147.7 0.85	0.5 0.88	-0.9 0.87	-0.33 0.81	10.3 0.85	9.9 0.85	0.0 0.92	5.7 0.84	-0.42 0.93	0.2 0.86	23	1	...
TALITAS 12 - 0253	129.9 0.79	122.2 0.79	131.3 0.80	0.6 0.83	-1.3 0.82	-0.33 0.80	4.5 0.80	4.1 0.80	-0.4 0.88	4.6 0.79	-0.11 0.91	0.1 0.82	24	1	...

+ Resistencia

+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes

+ Exacto

+ Animales

+ Criterios



2) Búsqueda de nuevos criterios de selección

+ Criterios



1. Hematocrito (H. Contortus)

2. Famacha[®]



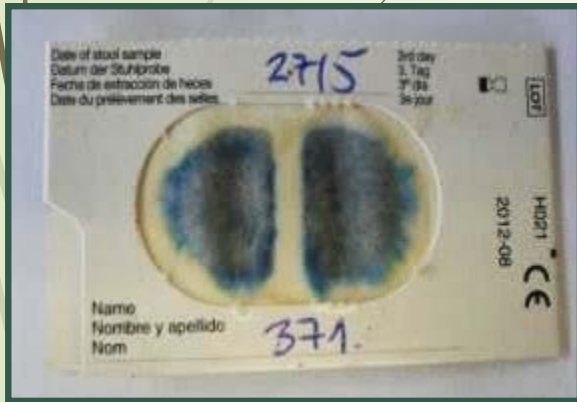
3. Sangre oculta en heces

4. Niveles de Iga

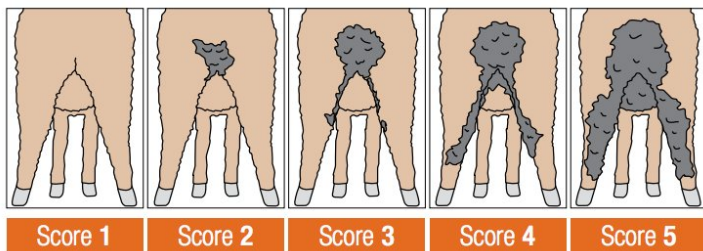
5. CarLA saliva Test (carbohydrate larva)



6. Escore de diarrea (dag score)



Dag (DAG)



+ Criterios

Estrategias actual

✓ Nuevos protocolos

HPG



Condición Corporal



Resistencia
Resiliencia

Peso Corporal



FAMACHA©



✓ Trade-off

- Resistencia
- Consumo
- Bienestar Animal
- Producción

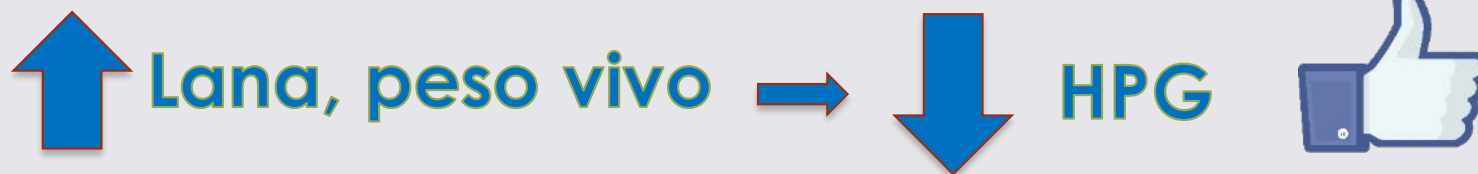












Heredabilidades y correlaciones genéticas

✓ 0.15 ± 0.01 Merino (Ciappesoni y col, 2013)





✓ 0.21 ± 0.02 Corriedale (Castells, 2009)



Trait	Log FEC	
GFW	-0.03 (0.04) [-0.11; 0.06]	
CFW	0.02 (0.05) [-0.07; 0.11]	
FD	-0.18 (0.03) [-0.23; -0.12]	
CVFD	0.18 (0.04) [0.10; 0.27]	
SL	-0.14 (0.04) [-0.21; -0.07]	
CF30	0.01 (0.03) [-0.06; 0.06]	
WWT	-0.06 (0.06) [-0.19; 0.06]	
YWT	-0.23 (0.04) [-0.30; -0.15]	

Merino
(Ciappesoni y col, 2013)

Corriedale
(Castells, 2009)

r_G	HPG	
PVS	-0.15	
PVL	-0.08	
DF	-0.16	
PC	-0.35	



Heredabilidades y correlaciones genéticas

Trait	Peso Corp	log _e HPG	FAMACHA [©]	Hto	CC
Peso Corp	0.33 (0.03) [0.28; 0.39]	-0.04 (0.07) [-0.17; 0.096]	-0.08 (0.22) [-0.52; 0.37]	0.58 (0.12) [0.33; 0.81]	0.20 (0.17) [-0.13; 0.55]
log _e HPG	-0.05 (0.02) [-0.09; -0.02]	0.19 (0.02) [0.15; 0.22]	0.30 (0.16) [-0.015; 0.63]	-0.36 (0.11) [-0.57; -0.14]	0.38 (0.14) [0.10; 0.65]
FAMACHA [©]	-0.10 (0.046) [-0.19; -0.01]	0.062 (0.03) [0.006; 0.12]	0.11 (0.04) [0.04; 0.19]	-0.26 (0.21) [-0.66; 0.15]	0.002 (0.23) [-0.44; 0.46]
Hto	-0.071 (0.052) [-0.18; 0.03]	-0.22 (0.03) [-0.28; -0.15]	-0.24 (0.04) [-0.31; -0.17]	0.22 (0.05) [0.12; 0,33]	0.67 (0.095) [0.46; 0.84]
CC	0.33 (0.044) [0.24; 0.42]	-0.14 (0.04) [-0.22; -0.065]	-0.26 (0.04) [-0.35; 0.19]	0.13 (0.09) [-0.04; 0.30]	0.14 (0.04) [0.074; 0.22]

Ciappesoni, et al. 2019. Genetic parameters for production traits, resistance and resilience to Nematode parasites in different environmental worm burden in Corriedale sheep.



Heredabilidades y correlaciones genéticas

Edad al HPG= 265±67 días

Edad al PC= 249±30 días

$\log_e \text{HPG} < 6.40$ →

(500 HPG)

$\log_e \text{HPG} > 6.75$ →

(750 HPG)

	$\log_e \text{HPG}_{\text{low}}$	$\log_e \text{HPG}_{\text{high}}$	PC_{low}	PC_{high}
$\log_e \text{HPG}_{\text{low}}$	0.15 (0.02) [0.12; 0.18]	0.99 (0.004) [0.98; 0.99]	0.01 (0.10) [-0.19; 0.20]	0.03 (0.09) [-0.16; 0.21]
$\log_e \text{HPG}_{\text{high}}$		0.22 (0.02) [0.18; 0.27]	-0.05 (0.10) [-0.25; 0.14]	-0.11 (0.09) [-0.29; 0.07]
PC_{low}	-0.04 (-0.03) [-0.10; 0.01]		0.38 (0.05) [0.29; 0.46]	0.79 (0.07) [0.65; 0.93]
PC_{high}		-0.01 (0.03) [-0.08; 0.05]		0.35 (0.04) [0.27; 0.44]

+ Resistencia

+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes

+ Exacto

+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes



3) Generación de núcleos de selección por resistencia

+ Resistentes



Líneas divergentes DEP HPG desde 2000
CIEDAG – Cerro Colorado



Selección por DEP HPG y producción desde 2017
INIA Glencoe



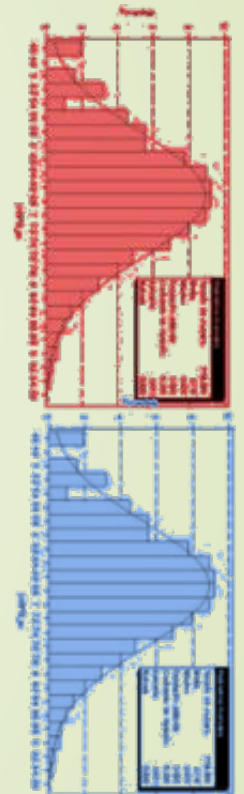
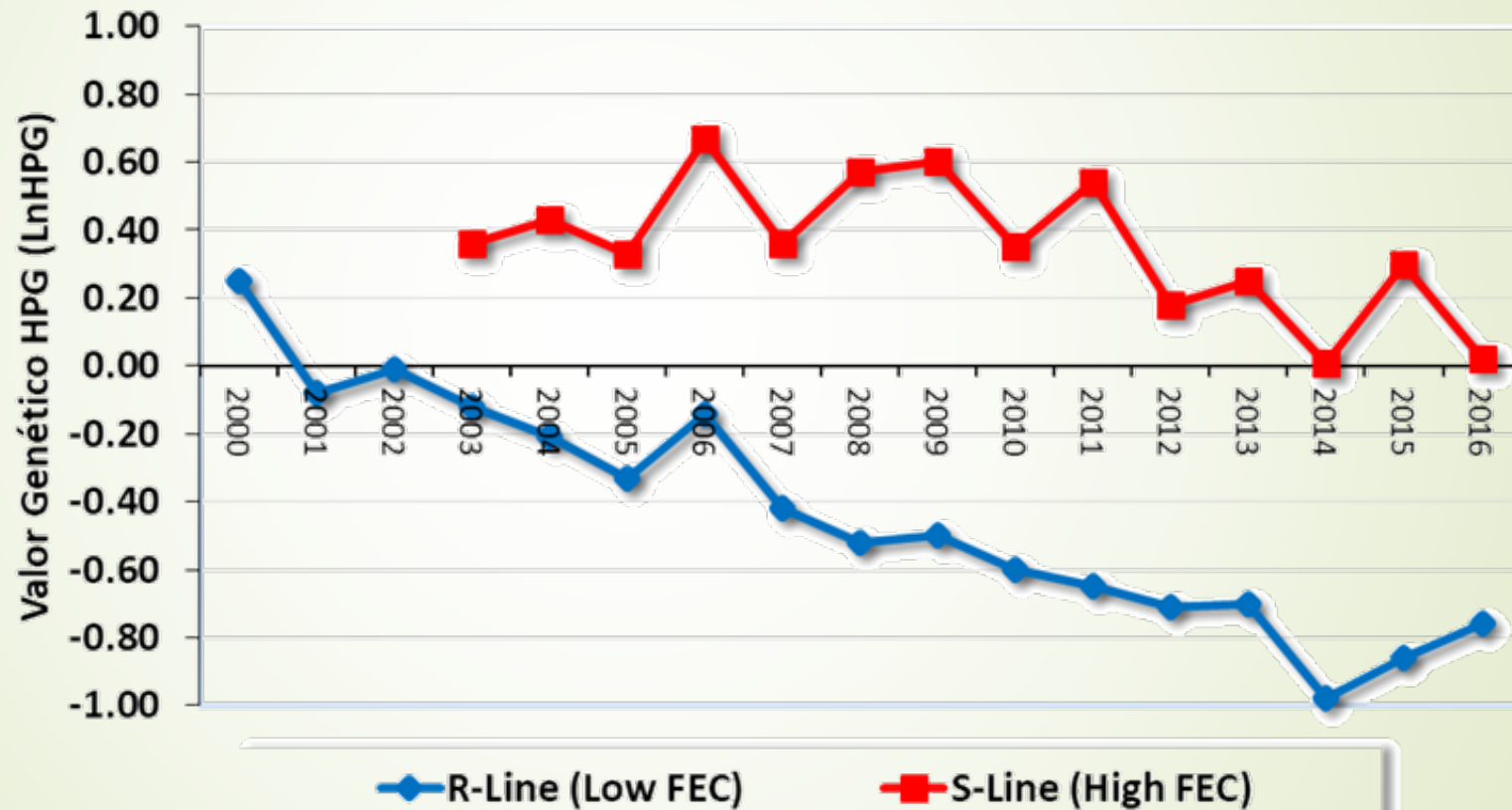
Selección por DEP HPG y producción desde 2015
EEFAS – San Antonio

3) Generación de núcleos de selección por resistencia

+ Resistentes



Líneas divergentes del SUL: Tendencias genéticas



+ Resistencia

+ Animales

+ Criterios

+ Resistentes

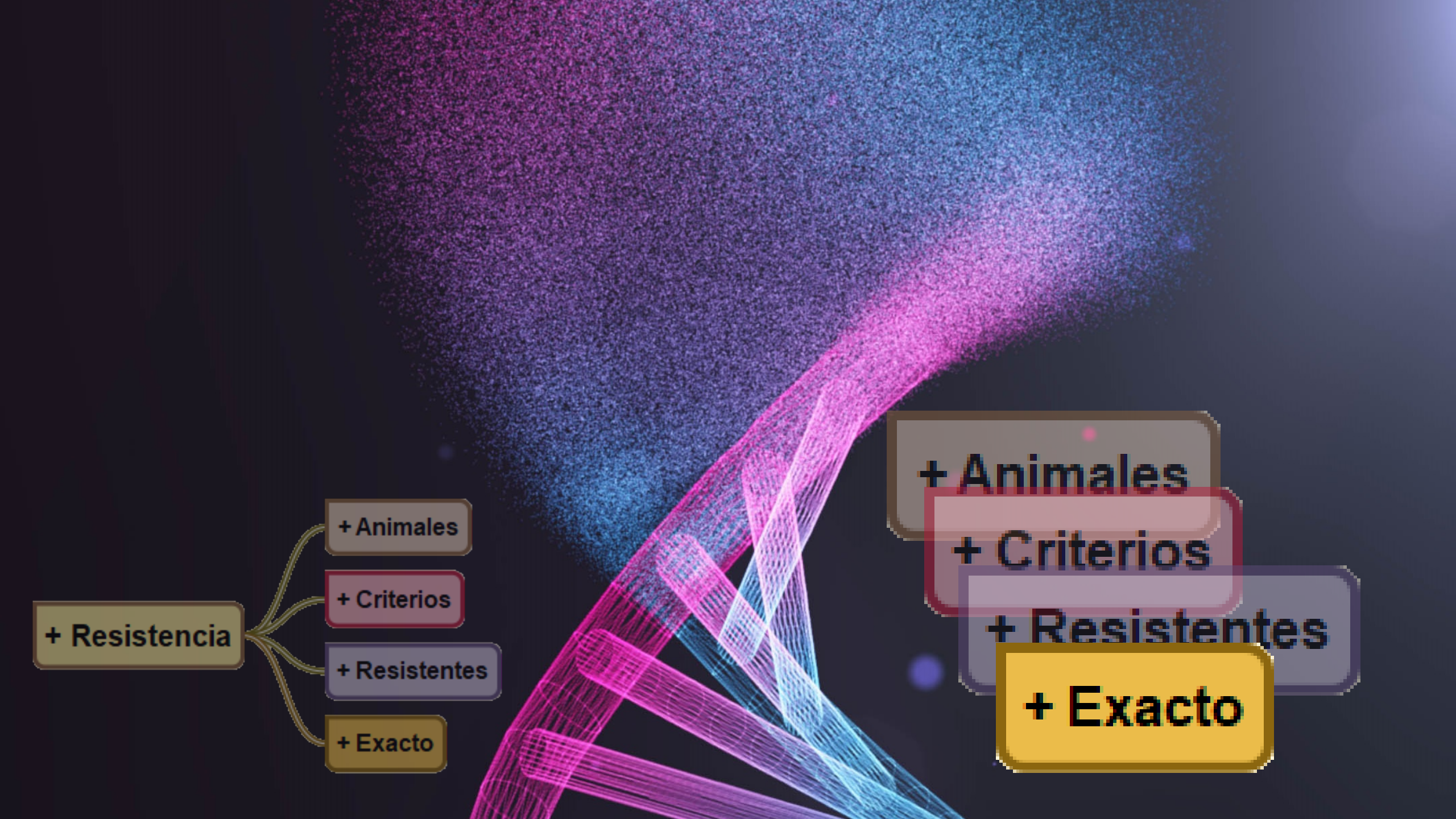
+ Exacto

+ Animales

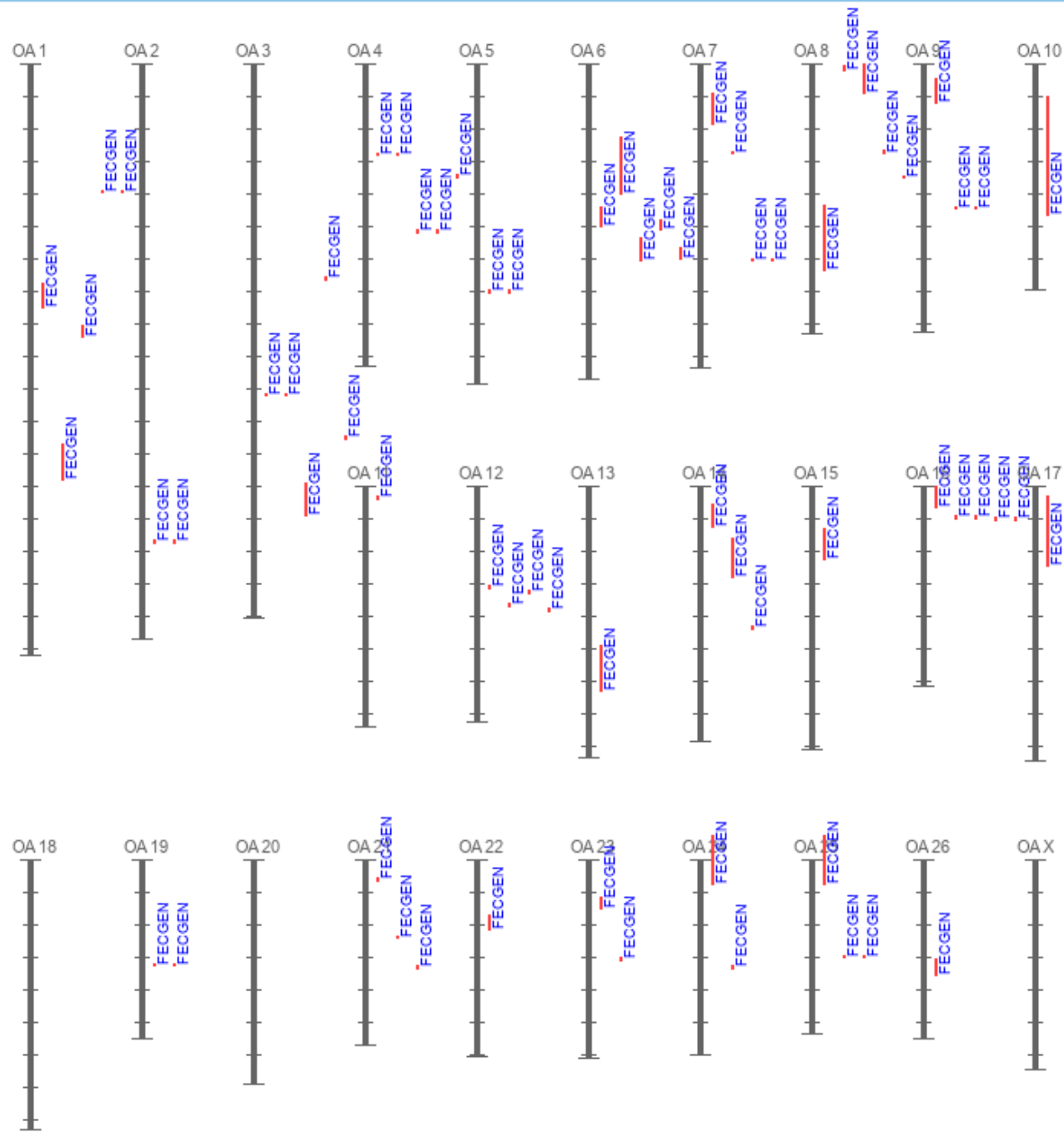
+ Criterios

+ Resistentes

+ Exacto



QTL para HPG en ovinos



4) Desarrollo de herramientas moleculares

+ Exacto

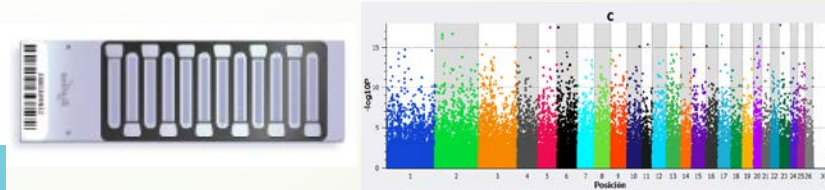
Inclusión de herramientas moleculares para la mejora genética

2005-2007

Microsatélites
RFLP

2008-2018

Paneles baja
densidad



2015-

Selección
Genómica



Estudio de asociación del genoma completo (GWAS) para temperamento en ovinos Merino Australiano en Uruguay

Estefanía Romaniuk¹, Brenda Vera², Pablo Peraza², Juan Pablo Damián³, Elize van Lier¹, Gabriel Ciappesoni²



Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria
URUGUAY



REDBIO
30 años
URUGUAY 2019
Montevideo, 12 - 15 de noviembre
X Encuentro Latinoamericano y del Caribe
de Biotecnología Agropecuaria y
XII Simposio REDBIO Argentina

Panel personalizado de 507 SNP para la mejora genética en ovinos: aplicaciones

Peraza, P.¹; Vera, B. ^{1,2}; Navajas, E.A. ¹; Ciappesoni, C.G ^{1,2}

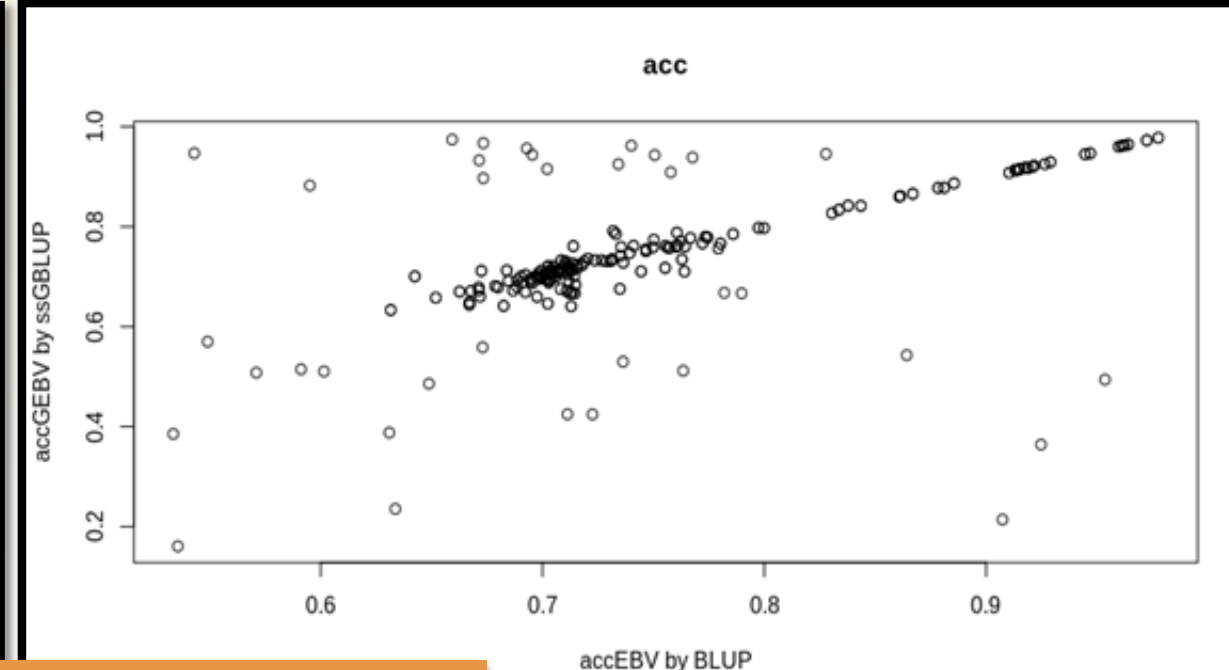
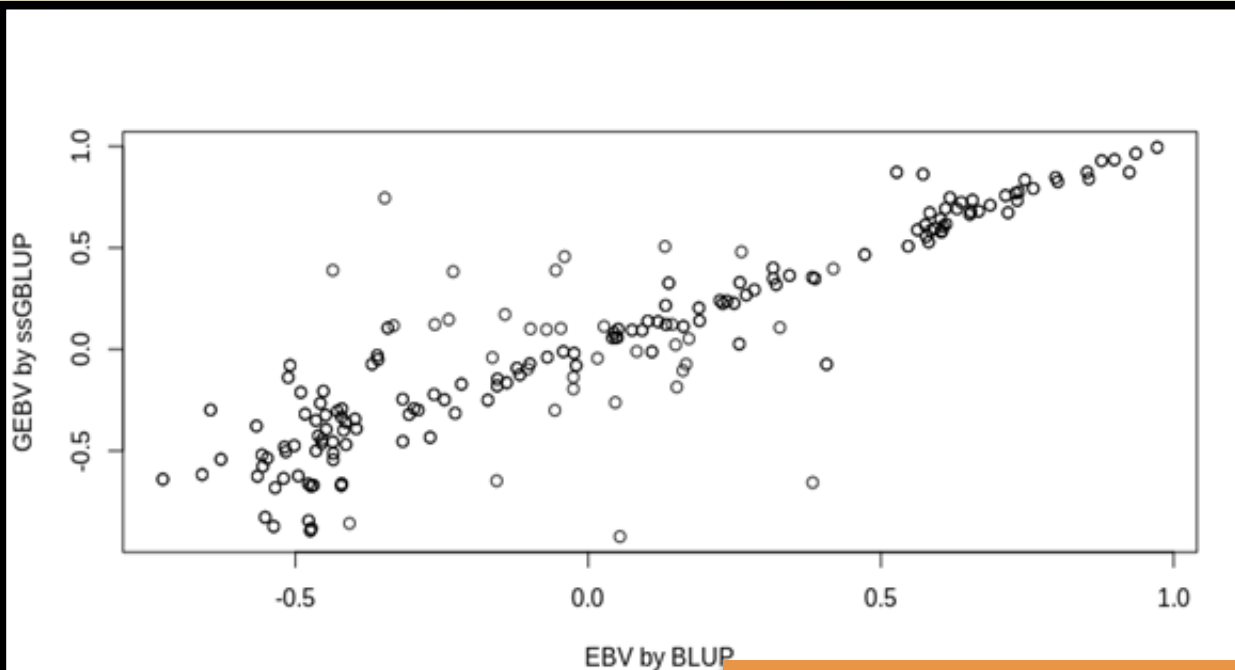
4) Desarrollo de herramientas moleculares

+ Exacto

Inclusión de herramientas moleculares para la mejora genética



- Población de entrenamiento
- ~3.000 animales de Núcleo Informativo Disperso
- NIF: Glencoe. EEFAS. Cabañas con DEP HPG
- Uso de varios paneles de SNP: 50K (3) 15K



¿Cuánto mejoró?

Correlation coefficients between "conventional" EBV and genomic values (GEBV).

Trait	BV $r_{pEBV;GEBV_ssGBLUP} \pm EE$	acc $r_{pEBV, GEBV_ssGBLUP} \pm EE$
FEC	0.9201 ± 0.033	0.6382 ± 0.219

Pearson correlation breeding values and accuracy, EE: standard error

Los resultados corresponden a los DEP tradicionales y genómicos de 188 individuos genotipificados con 50K y que pasaron los QC.

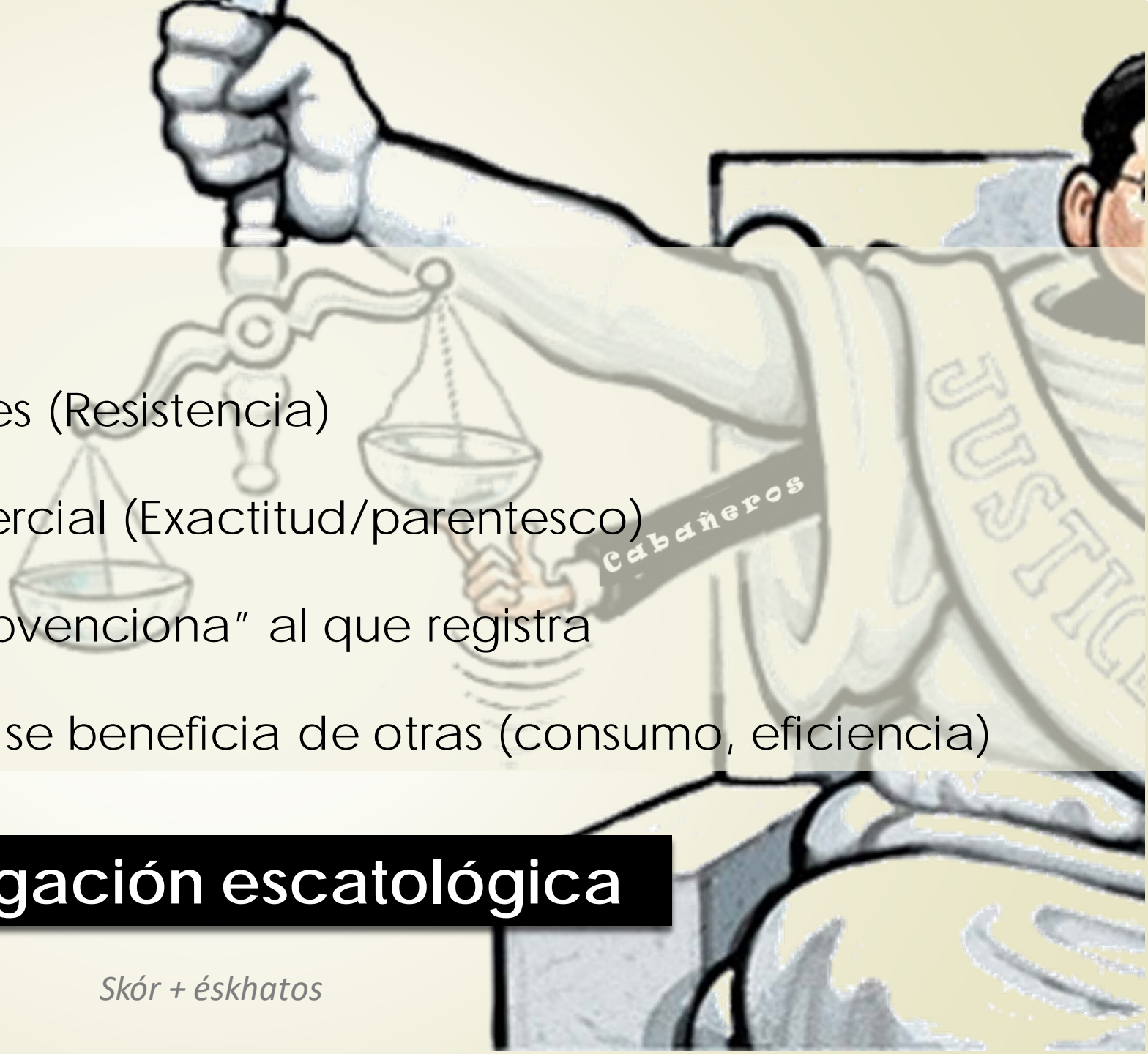
El Balance

El éxito depende de:

- ✓ **Demanda** de los productores (Resistencia)
- ✓ **Beneficio** económico/comercial (Exactitud/parentesco)
- ✓ **Sistema**: el beneficiado "subvenciona" al que registra
- ✓ **Núcleos y proyectos**: Todos se beneficia de otras (consumo, eficiencia)

Investigación escatológica

Skór + éskhatos



Gracias a la organización REDBIO

gciappesoni@inia.org.uy



inia

URUGUAY