



EVALUACIÓN GENÉTICA DE SEMENTALES CEBÚ CUBANO

D. Guerra¹, Dianelys González-Peña¹, M. Rodríguez¹,
F. Ramos², S. Orta², Teresa Planas³ y H. Hernández⁴.

¹ CIMA, ² DNG, ³ ACPA, ⁴ CENCOP

Glosario

Valor de Mejora (breeding value)

Llamado también valor genético de un animal. Este valor de mejora se estima en base del efecto aditivo de los genes que el individuo posee y es capaz de transmitir a la descendencia. Los métodos actuales aún no incluyen el valor genético para los efectos no aditivos (dominancia y epístasis) ya que se requiere de muestras 200 veces más grandes que las que se necesitan para estimar los efectos aditivos y a muchas familias de hermanos completos.

Diferencia esperada en la progenie (DEP)

El valor DEP es igual a la mitad del valor genético, ya que un padre transmite solamente la mitad de sus genes a sus descendientes. Estos valores DEP son publicados como desviaciones positivas y negativas de un punto base cero y en las unidades en que se mide el rasgo.

El valor DEP para un toro es la diferencia en el comportamiento que se espera de su futura progenie comparado con el comportamiento esperado de las futuras progenes de los otros toros evaluados en condiciones tales que se asume que todos los toros se han apareado a vacas de igual valor genético. De forma más simple se puede decir que es una predicción del comportamiento de las futuras progenes de un toro si las condiciones se mantienen. Lo importante de los valores DEP es la diferencia entre ellos y no su valor absoluto. Estos valores pueden ser comparados entre aquellos animales que fueron incluidos en la misma evaluación.

Exactitud

Para cada valor de DEP se calcula una exactitud que es una medida de su confiabilidad. Sus valores se publican como números decimales entre 0 y 1. Los valores mayores indican una mayor seguridad de que el valor DEP no cambiará drásticamente. Valores de exactitud bajos indican que pueden ocurrir grandes cambios si se adiciona información.

Los valores dependen de la cantidad y de la distribución de la información. Si evaluamos dos toros con la misma cantidad de hijas, el que mejor distribuido las tenga, tiene mayores posibilidades de ser evaluado con más exactitud.

Efectos genéticos directos y maternos

El peso al destete (PD) de un ternero es una expresión clara de un carácter que esta influido al menos por dos valores genéticos, el valor genético directo del ternero para crecimiento dado por los genes que le transmite el padre y la madre para este carácter y el valor genético materno de la madre para su capacidad de cría. Es decir, la madre le transmite a su hijo o hija la mitad de sus genes para crecimiento y la mitad para la aptitud materna. En el caso de los machos aunque ellos son portadores de genes para la aptitud materna estos sólo se expresarán en sus hijas. Estos efectos, directo y materno, pueden estar correlacionados genéticamente, sin embargo, la magnitud y el sentido de la correlación varía si se tiene en cuenta la diversidad de resultados publicados en la literatura mundial. De lo anterior se deduce entonces que se puede predecir para cualquier animal (hembra o macho) un valor genético para el efecto directo (ED) y otro para el efecto materno (EM) para el rasgo PD.

El éxito de un programa de mejora depende en buena medida de la identificación de los mejores genotipos (hembras y machos) para ser los progenitores de la siguiente generación. Históricamente se establecieron diversos criterios de selección comenzando por características raciales externas en el siglo XVIII, hasta las tendencias actuales apoyadas por técnicas modernas de computación, que se basan en procedimientos estadísticos complejos que hacen uso de toda la información disponible, pero utilizando siempre, como elemento fundamental, el fenotipo del animal y el de sus parientes para predecir el valor genético de los individuos candidatos a la selección.

Actualmente el método empleado es el BLUP, que viene del inglés Best Linear Unbiased Predictor que en español significa Mejor Predictor Lineal Insesgado. Este procedimiento aunque teóricamente es complejo y sus cálculos son difíciles, el resultado es relativamente fácil de interpretar y de usar.



La mayoría de las asociaciones de razas de ganado vacuno en el mundo publican frecuentemente los sumarios de toros en los cuales se listan los valores genéticos con la exactitud de la estimación para muchos rasgos. Estos listados son utilizados por los ganaderos para escoger los sementales que van a utilizar en sus rebaños y así orientar el crecimiento, la producción de leche o el rasgo evaluado en la dirección deseada para finalmente obtener el máximo beneficio del ganado.

En Cuba desde la década de los 80 se desarrollan evaluaciones genéticas por Prueba de Progenie (por diferentes métodos, siguiendo la evolución de éstos en el mundo) y utilizando la información de peso al destete (PD) y de peso final en Prueba de Comportamiento en Pastos (PF) a los 18 meses. En 1999 se comienza a utilizar el BLUP Modelo Animal como procedimiento para estimar el valor genético de toros y vacas Cebú, Criollo, Charolaise y Santa Gertrudis.

En el caso del Cebú Cubano, se trabajó con dos poblaciones de animales para estimar las diferencias esperadas en la progenie (DEP) desde el punto de vista genético. Las características de las muestras consideradas para PD y PF se presentan en la tabla 1.

En las tablas 2, 3 y 4 se presenta el listado de los 20 mejores toros según su DEP para peso al destete (efecto directo y materno) y para peso a 18 meses.

Tabla 1. Poblaciones estudiadas

	<i>n</i>	<i>Peso promedio (kg)</i>	<i>Edad (días)</i>
Peso al Destete	54 070	150.8	199.9
Peso Final	10 688	339.6	548.4



¿Cómo interpretar y utilizar los resultados de las evaluaciones?

Los valores DEP son de gran utilidad para hacer el plan de apareamiento anual de los toros y son una herramienta básica para el ganadero a la hora de tomar decisiones sobre los sementales a usar en el rebaño de acuerdo a los rasgos que desee mejorar.

¿Qué expresan los valores DEP?

Supongamos que tenemos dos toros evaluados conjuntamente y que "A" tiene un valor DEP de +15kg y "B" de -3kg. Esto significa que las hijas del toro "A" producirán como promedio 15kg más que la media de la población y las del toro "B" 3kg menos. La diferencia entre estos valores es de $15 - (-3) = 18$ kg que indica que si estos dos toros se aparean al azar a un grupo de vacas en la pobla-

ción (esto implica que las vacas a las que se aparean los toros sean de similar valor genético), se puede esperar que las hijas del toro "A" como promedio sean 18 kg superiores a las del toro "B". Se aclara como promedio, ya que uno o varios hijos del toro "B" pueden ser superiores a los del toro "A".

Este concepto es aplicable al peso a los 18 meses (Tabla 4) y al efecto directo para el peso al destete (Tabla 2), ya que el DEP para efecto materno (Tabla 3) se refiere a las diferencias del peso al destete de los terneros nietos de esos toros atribuibles únicamente a la capacidad materna de las hijas madres de dichos terneros. Estas diferencias son producidas, principalmente, por diferencias en la capacidad lechera. Por tanto, si queremos incrementar la producción de leche de las vacas en la población, utilizaríamos como criterio de selección el DEP para habilidad materna.

¿Cómo puede el criador tener acceso a la utilización de estos sementales?

Sencillamente solicitando semen del código del semental de su preferencia a través del especialista de genética de su provincia que radica en el CENCOP. ●



Tabla 2. Mejores Sementales para Peso al destete (PD)

Código	Nombre Criador	F Nac Reg Nac	Padre Madre	Clasf Color	Destete	18 MESES	HAB MAT
5944A	GRS Reto 37831 Reto 15579 EPG R. Sanguily	04/01/89 84772	5490A 114063	MB88 BL	No.	289	289
					DEP	4.61	-2.40
					EXAC	0.87	0.63
5029B	GCC Fuego 16232 Carito 15052 EPG C. Cienfuegos	02/04/92 88451	74886 140219	B79 B	No.	175	175
					DEP	3.93	-0.80
					EXAC	0.76	0.26
5989A	GCC Reto 13652 Fuego 8450 EPG C. Cienfuegos	02/05/90 86230	5538A 91888	MB85 AC	No.	397	397
					DEP	3.12	-0.95
					EXAC	0.90	0.63
5946A	GRS Geco 7093 Eloy 28752 EPG R. Sanguily	24/11/88 89467	5595A 89885	B+82 AC	No.	468	468
					DEP	3.08	-2.55
					EXAC	0.91	0.68
5868A	ROD Sigua Geco 3197 EP. Rodas	01/03/87 80825	5429A 71540	MB85 B/Pin	No.	198	198
					DEP	2.87	-2.16
					EXAC	0.79	0.68
5905A	GRS Reto 39232 Reto 8617 EPG R. Sanguily	01/12/87 82743	5551A 123000	MB86 B	No.	161	161
					DEP	2.75	-2.18
					EXAC	0.78	0.62
5035B	GMF Geco 593 Fajo 21591 EPG M. Fajardo	01/12/91 88755	5669A 139460	B+83 AC	No.	425	425
					DEP	2.63	-1.21
					EXAC	0.90	0.49
5871A	ROD Frufu Geco 16136 EP. Rodas	01/11/86 80865	5424A 87923	MB87 BL	No.	207	207
					DEP	2.43	-2.14
					EXAC	0.85	0.67
5920A	GSJ Reto 13652 Juan 8778 EPG San Juan	13/09/87 83614	5695A 84650	B+82 AC	No.	218	218
					DEP	2.13	-0.19
					EXAC	0.84	0.55
5883A	NAR Ranchero Ivan EPG Los Naranjos	26/01/87 80815	69868 97315		No.	147	147
					DEP	2.13	-0.37
					EXAC	0.76	0.51
5919A	GSJ Reto 13652 Juan 5258 EPG San Juan	28/08/88 83613	5538A 129612	EX1 AC/CL	No.	187	187
					DEP	2.09	-0.19
					EXAC	0.85	0.64
5966A	ROD Geco 593 Pavel 4239 EP. Rodas	12/03/89 85718	5669A 87871	B+83 BL/AC	No.	588	588
					DEP	2.02	-1.81
					EXAC	0.92	0.51
5058B	GCC Fuego 5494 Tey 3533 EPG C. Cienfuegos	12/03/93 90101	5760A 134809	MB85 BL/AC	No.	60	60
					DEP	1.65	0.93
					EXAC	0.71	0.52
5759A	GCC Dam 67337 Fuego 5354 EPG C. Cienfuegos	15/04/84 77198	5081A 74081	MB88 AC	No.	569	569
					DEP	1.49	-2.56
					EXAC	0.93	0.82
5980A	GMF Reto 1011 Fajo 87499 EPG M. Fajardo	02/12/89 85739	5493A 129228	MB85 BL/AC	No.	247	247
					DEP	1.45	0.88
					EXAC	0.85	0.66
5872A	ROD Guincho Geco 2557 EP. Rodas	15/03/87 80871	5440A 89837	B+83 AC/CL	No.	765	765
					DEP	1.41	1.15
					EXAC	0.94	0.69
5998A	GMF Geco 392 Fajo 27910 EPG M. Fajardo	26/03/90 86581	5514A 116716	MB87 BL	No.	202	202
					DEP	1.41	-1.20
					EXAC	0.84	0.54
5056B	ROD Guapo 2477 Ibra 3973 EP. Rodas	16/04/93 902271	5889A 124425	B+81 AC	No.	197	197
					DEP	1.33	0.36
					EXAC	0.83	0.41
5961A	ROD Geco 11692 Berto 17478 EP. Rodas	15/12/88 85529	5595A 110160	EX1 BL/AC	No.	321	321
					DEP	1.29	-2.69
					EXAC	0.88	0.58
5080B	GMF Geco 52 Nuel 30913 EPG M. Fajardo	11/01/93 90666	5518A 135926	MB85 B	No.	130	130
					DEP	1.26	-0.30
					EXAC	0.72	0.38


Tabla 3. Mejores Sementales para Habilidad Materna.

Código	Nombre Criador	F Nac Reg Nac	Padre Madre	Clasf Color		Destete	18 MESES	HAB MAT
5522A	ROD Dam 67230 Geco 2152 EP. Rodas	21/02/82 73536	5064A 74544	B+80 AC/CL	No.	127	21	127
					DEP	-2.17	1.84	3.87
					EXAC	0.77	0.80	0.66
5834A	GCC Mirame Fuego 22895 EPG C. Cienfuegos	01/12/85 78899	70691 98085	MB85 AC/CL	No.	395	63	395
					DEP	0.71	-2.30	2.92
					EXAC	0.91	0.88	0.76
5759A	GCC Dam 67337 Fuego 5254 EPG C. Cienfuegos	15/09/84 77198	5081A 74081	MB88 AC	No.	569	77	569
					DEP	1.49	-1.85	2.56
					EXAC	0.93	0.90	0.82
5876A	ROD Reto 36851 Geco 1817 EP. Rodas	02/02/87 80910	5480A 110239	B+81 AC	No.	246	33	246
					DEP	0.19	-1.57	2.42
					EXAC	0.87	0.83	0.69
5040B	GCC Geco 14252 Oro 4152 EPG C. Cienfuegos	10/05/92 89112	5653A 136446	MB88 AC	No.	24	4	24
					DEP	-2.77	4.98	2.39
					EXAC	0.61	0.56	0.50
5059B	GCC Fuego 5494 Tey 3493 EPG C. Cienfuegos	11/03/93 90057	5760A 107304	B76 AC/CL	No.	30	14	30
					DEP	1.25	1.53	2.35
					EXAC	0.63	0.74	0.50
5957A	GSJ Reto 1011 Juan 779 EPG San Juan	10/06/89 85444	5493A 98532	B+80 AC	No.	123	10	123
					DEP	0.81	4.44	2.27
					EXAC	0.78	0.73	0.62
5039B	GMF Fuego 5494 Zito 4652 EPG M. Fajardo	14/05/92 89310	5760A 139398	B+82 BL	No.	70	7	70
					DEP	0.41	5.04	2.18
					EXAC	0.73	0.69	0.51
5103B	GCC Geco 3677 Camilo 7775 EPG C. Cienfuegos	04/06/95 92033	5869A 125546	MB85 BL/AC	No.	14	10	14
					DEP	0.31	5.13	2.02
					EXAC	0.61	0.73	0.50
5882A	GCC Fines Fuego 10316 EPG C. Cienfuegos	23/12/86 81045	5462A 91902	EX95 AC	No.	480	64	480
					DEP	-0.20	4.01	1.78
					EXAC	0.91	0.88	0.64
5074B	GCC Fuego 5254 Chiry 21513 EPG C. Cienfuegos	01/12/93 90815	5759A 112700	MB87 AC	No.	57	3	57
					DEP	1.15	6.29	1.45
					EXAC	0.71	0.66	0.52
5891A	GRS Fuego 14250 Reto 2257 EPG R. Sanguily	16/06/87 81056	5469A 114038	MB86 AC/CL	No.	527	53	527
					DEP	-0.69	-3.91	1.26
					EXAC	0.92	0.87	0.57
5872A	ROD Guincho Geco 2557 EP. Rodas	15/03/87 80871	5440A 89837	B+83 AC/CL	No.	765	153	765
					DEP	1.41	14.65	1.15
					EXAC	0.94	0.94	0.69
5043B	GCC Geco 593 Andy 4732 EPG C. Cienfuegos	20/08/92 89535	5669A 131676	B+80 AC/CL	No.	36	3	36
					DEP	-0.38	2.08	1.02
					EXAC	0.66	0.60	0.54
5058B	GCC Fuego 5494 Tey 3533 EPG C. Cienfuegos	11/03/93 90101	5760A 134809	MB85 BL/AC	No.	60	7	60
					DEP	1.65	7.55	0.93
					EXAC	0.71	0.70	0.52
5980A	GMF Reto 1011 Fajo 87499 EPG M. Fajardo	02/12/89 85739	5493A 129228	MB85 BL/AC	No.	247	45	247
					DEP	1.45	1.06	0.88
					EXAC	0.85	0.85	0.66
5064B	GSJ Cello 54 Noe 11392 EPG San Juan	05/09/92 89501	5702A 128539	MB87 BL/AC	No.	53	22	53
					DEP	0.86	2.55	0.61
					EXAC	0.70	0.80	0.56
5867A	NAR Dam 67352 Rolando EPG Los Naranjos	07/11/87 89814	5106A 120752	B+83 AC/CL	No.	189	14	189
					DEP	-0.58	-0.19	0.17
					EXAC	0.81	0.70	0.54
5942A	GRS Reto 37831 Reto 15539 EPG R. Sanguily	02/01/89 84778	5490A 119764	MB88 AC/CL	No.	48	14	48
					DEP	0.32	-2.97	0.15
					EXAC	0.65	0.76	0.55
5011B	GSJ Geco 12892 Talo 21271 EPG San Juan	25/08/91 88261	5642A 123403	MB BL/AC	No.	166	22	166
					DEP	0.45	-2.05	0.14
					EXAC	0.83	0.76	0.56



Tabla 4. Mejores Sementales para Peso Final (PF)

Código	Nombre Criador	F Nac Reg. Nac	Padre Madre	Clasif. Color		Destete	18 meses	Hab. Mat.
5872A	ROD Guincho Geco 2557 E.P. Rodas	15/03/87 80871	5440A 89837	B+83 AC/CL	No.	765	153	765
					DEP	1.41	14.65	1.15
					EXAC	0.94	0.94	0.69
5761A	GCC Goa Fuego 9414 EPG C. Cienfuegos	01/11/84 77343	5418A 98129	MB88 AC	No.	459	66	459
					DEP	1.22	14.42	0.01
					EXAC	0.91	0.89	0.79
5056B	ROD Guapo 2477 Ibra 3973 EP. Rodas	16/04/93 90271	5889A 124425	B+81 AC	No.	197	67	197
					DEP	1.33	11.24	0.36
					EXAC	0.83	0.87	0.41
5009B	GRS Geco 392 Togo 4710 EPG R. Sanguily	13/11/90 87376	5614A 120484	EX1 BL/AC	No.	147	31	147
					DEP	-0.71	10.76	1.07
					EXAC	0.78	0.80	0.32
5998A	GMF Geco 392 Fajo 27910 EPG M. Fajardo	26/03/90 86581	5514A 1167716	MB87 BL	No.	202	35	202
					DEP	1.41	9.54	-1.20
					EXAC	0.84	0.83	0.54
5946A	ROD Geco 11692 Geco 15158 EP. Rodas	24/11/88 83846	5595A 89885	MB88 BL/AC	No.	468	49	468
					DEP	3.08	8.99	-2.55
					EXAC	0.91	0.86	0.68
5919A	GSJ Reto 13652 Juan 5258 EPG San Juan	28/08/88 83613	5538A 129612	EX1 AC/CL	No.	187	24	187
					DEP	2.09	8.66	-0.19
					EXAC	0.85	0.82	0.64
5944A	GRS Reto 37831 Reto 15579 EPG R. Sanguily	04/01/89 84772	5490A 114063	MB88 BL	No.	289	48	289
					DEP	4.61	8.06	-2.40
					EXAC	0.87	0.85	0.63
5097B	GCC Fajo 27910 Yan 17194 EPG C. Cienfuegos	14/12/94 91958	5998A 154454	MB86 BL	No.	15	11	15
					DEP	3.31	6.98	-1.96
					EXAC	0.57	0.72	0.41
5920A	GSJ Reto 13652 Juan 8778 EPG San Juan	13/09/87 83614	5695A 84650	B+82 AC	No.	218	36	218
					DEP	2.13	6.13	-0.19
					EXAC	0.84	0.83	0.55
5086B	ROD Fajo 57939 Lino 2714 EP. Rodas	07/04/94 90966	5981A 199685	MB87 BL/AC	No.	31	14	31
					DEP	-0.91	5.82	0.90
					EXAC	0.64	0.72	0.44
5870A	ROD Goa Geco 1357 EP. Rodas	10/02/87 80853	5418A 80851	MB87 BL	No.	260	21	260
					DEP	-0.33	5.40	-0.99
					EXAC	0.86	0.79	0.69
5103B	GCC Geco 3677 Camilo 7775 EPG C. Cienfuegos	04/06/95 92033	5869A 125546	MB85 BL/AC	No.	14	10	14
					DEP	0.31	5.13	2.02
					EXAC	0.61	0.73	0.50
5883A	NAR Ranchero Ivan EPG Los Naranjos	26/01/87 80815	69868 97315	B	No.	147	24	147
					DEP	2.13	5.09	-0.37
					EXAC	0.76	0.75	0.51
5035B	GMF Geco 593 Fajo 21591 EPG M. Fajardo	01/02/91 88755	5669A 139460	B+83 AC	No.	425	78	425
					DEP	2.63	4.88	-1.21
					EXAC	0.90	0.89	0.49
5957A	GSJ Reto 1011 Juan 779 EPG San Juan	10/06/89 85444	5493A 98532	B+80 AC/CL	No.	123	10	123
					DEP	0.81	4.44	2.27
					EXAC	0.78	0.73	0.62
5966A	ROD Geco 593 Pavel 4239 EP. Rodas	12/03/89 85718	5669A 87871	B+83 BL/AC	No.	588	128	588
					DEP	2.02	4.33	-1.81
					EXAC	0.92	0.93	0.51
5755A	ROD Girola Geco 10334 EP. Rodas	12/06/84 76612	5427A 104220	B+83 BL/AC	No.	166	20	166
					DEP	0.23	4.20	-1.85
					EXAC	0.80	0.78	0.63
5029B	GCC Fuego 16232 Carito 15052 EPG C. Cienfuegos	02/04/92 88451	74886 140219	B79 B	No.	175	30	175
					DEP	3.93	4.11	-0.80
					EXAC	0.76	0.77	0.26
5882A	GCC Fines Fuego 10316 EPG C. Cienfuegos	23/12/86 81045	5462A 91902	EX95 AC	No.	480	64	480
					DEP	-0.20	4.01	1.78