

Evaluación Genética de Reproductores

Aberdeen Angus 2008

Convenio:
A.R.U. – SCAAU
Facultad de Agronomía – INIA

Logos de ARU, Sociedad de Criadores, INIA y Fac. de Agronomía

Evaluación Genética de Reproductores

Aberdeen Angus 2008

Equipo Técnico:

Ing. Agr. Olga Ravagnolo (INIA)
Ing. Agr. Jorge I. Urioste (Facultad de Agronomía)
Ing. Agr. Ignacio Aguilar (INIA)
Ing. Agr. Ana Espasandín (Facultad de Agronomía)
Ing. Agr. Mario Lema (INIA)
Técnico Agrop. Ariel Calistro (INIA)

Logos

Agosto 2008

EVALUACIÓN ABERDEEN ANGUS

EDICIÓN 2008

El propósito de este Catálogo de Reproductores es proporcionar nuevamente a los criadores y usuarios de la raza Aberdeen Angus información que permita comparar genéticamente dichos animales en varias características consideradas de importancia económica.

Esta publicación describe las diferencias genéticas entre animales en forma de Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP), de modo que los criadores puedan seleccionar aquellos reproductores de la población Aberdeen Angus bajo control que mejor contemplen los objetivos de cada establecimiento en particular.

Las DEP son estimaciones de la superioridad genética transmitida por cada animal a su progenie, que se expresan como diferencia con respecto a la progenie de un padre promedio de la raza.

La evaluación genética de los reproductores se ha realizado mediante la metodología de los modelos mixtos, también conocida metodología B.L.U.P. (del inglés Best Linear Unbiased Predictor). Esta técnica contempla simultáneamente el efecto de factores ambientales y genéticos. De este modo se obtienen las mejores predicciones de los animales a partir de la información disponible.

El modelo de análisis aplicado, conocido como “modelo animal multicarácter”, tiene las siguientes ventajas:

- . **Evalúa simultáneamente padres, madres y progenie**
- . **Tiene en cuenta los apareamientos dirigidos**
- . **Compara animales nacidos en distintos años y establecimientos**
- . **Hace uso de toda la información de parientes disponibles (ancestros, hermanos, hijos)**
- . **Tiene en cuenta los efectos de la selección y la consanguinidad.**

Además, el modelo animal multicarácter hace uso de las relaciones genéticas que existen entre las características. Si dos o más caracteres están parcialmente influenciados por el mismo conjunto de genes, lo que sucede en uno de ellos también afectará a los demás.

Esto nos permite predecir el nivel genético de un animal aunque no poseamos información directa de alguna de las características. En términos técnicos, el grado de asociación entre caracteres se denomina correlación genética. A mayor correlación, mayor influencia tendrá unas sobre otras. Si la correlación es cero, la influencia de una característica sobre la otra será nula.

Otra virtud del análisis multicarácter es que contempla los efectos del “refugio” a causa de mediciones previas, evitando errores en la estimación de características que se miden más tarde en la vida del animal.

Estas cualidades permiten un aumento de la intensidad de selección y la exactitud de la evaluación.

Esto es especialmente cierto en los pesos posdestete, que son menos numerosos que los otros pesos, y están afectados seriamente por el refugo que se realiza al destete.

La información genética que se presenta se basa en:

32.577 registros de peso al nacimiento
31.418 registros de peso al destete
18.333 registros de peso al año y medio
6.640 registros de circunferencia escrotal
8.895 registros de área de ojo de bife
8.962 registros de espesor de grasa subcutánea

Los datos al destete abarcan un prolongado período histórico, de 1965 hasta la actualidad, mientras que los pesos pos destete son de fechas más recientes.

Se han evaluado, en esta edición, 67.290 animales, de los cuales 38.364 son hembras (vacas, vaquillonas y terneras registradas) y 28.364 machos (padres, toritos y terneros).

Dentro de estos últimos, se evaluaron terneros de cabaña y de transferencia de embriones a través de la información genealógica y no de sus propios datos. Esto se debe a que los datos fenotípicos propios están afectados por fuertes influencias ambientales no cuantificables en el análisis utilizado.

MODELOS DE ANÁLISIS

Los análisis fueron realizados conjuntamente para las siguientes características:

PESO AL NACIMIENTO (PN)
PESO AL DESTETE (PD)
HABILIDAD LECHERA (HL)
PESO A LOS 18 MESES (P18)

El peso al destete corregido a 205 días (PD) fue analizado conjuntamente con la Habilidad Lechera. Esta característica estima la capacidad lechera de las madres, manifestada en la producción de terneros más pesados al destete. Las heredabilidades consideradas fueron de:

0.37 para PN
0.36 para PD
0.16 para HL
0.50 para P18

Se asumieron correlaciones genéticas positivas medias (0.29-0.36) de PN con PD y P18, altas entre PD y P18 (0.69) y levemente negativas (-0.15)

entre PD y HL. La correlación genética entre ésta última y PN se consideró inexistente, en tanto la correlación con P18 fue media-alta (0.46).

La evaluación genética para circunferencia escrotal fue realizada teniendo en cuenta la información de peso al destete. La heredabilidad considerada para CE fue de 0.36.

El programa de evaluación genética utilizado fue el programa Blupf90 proporcionado por el Dr. I. Misztal, The University of Georgia, Estados Unidos.

Los efectos comunes incluidos en los modelos que predicen el valor genético para PN, PD, P18 y CE, y que caracterizan un **grupo contemporáneo** o de comparación, son:

Establecimiento – Año de nacimiento – Fecha de destete – Sexo – Lote de manejo:

Considera los factores ligados a la alimentación, manejo, clima y variaciones estacionales en cada establecimiento, además del crecimiento diferencial según el sexo del ternero. Se exigió un tamaño mínimo de grupo contemporáneo de 5 animales. Animales que al destete o a los 18 meses fueron pesados en fechas separadas entre sí por más de 3 días fueron considerados pertenecientes a distintos lotes de manejo. Para conformar un grupo contemporáneo en P18 se exigió además que tuviera datos de destete. Los grupos contemporáneos para Circunferencia Escrotal fueron definidos a partir de los grupos contemporáneos para Peso a 18 meses.

Edad de la madre:

Considera las diferencias entre terneros hijos de vacas de diferentes edades, agrupadas de la siguiente forma: 2 y 3 años, 4 años, 5 años, 6 a 8 años y más de 8 años. Estas diferencias fueron consideradas a través de factores de ajuste multiplicativos que fueron aplicados previamente a los datos de PN y PD. El efecto de la edad de la madre no fue considerado en el caso de P18.

Animal:

Este efecto considera los factores genéticos que han intervenido en el animal que ha producido el registro.

Relación de parentesco:

Toma en cuenta toda la genealogía del ternero que ha producido el registro, permitiendo evaluar genéticamente a sus parientes.

Grupos genéticos:

Toma en consideración los diferentes orígenes genéticos de los animales (línea materna o paterna, ancestros nacionales de pedigrí o puros controlados, o importados).

El análisis de Habilidad Lechera fue realizado agregando el efecto de la madre del ternero al modelo de PD.

EVALUACIÓN GENÉTICA PARA AREA DEL OJO DEL BIFE Y ESPESOR DE GRASA

El área de ojo del bife (AOB) y el espesor de grasa subcutánea (Grasa) se evalúan en forma conjunta en un análisis donde además se toma en cuenta la información de Peso al Destete.

Las heredabilidades consideradas fueron de:

0.24 para AOB

0.11 para Grasa

Se utilizó una correlación genética positiva media (0.36) entre AOB y Grasa y correlaciones genéticas muy bajas entre AOB y Grasa con PD (0.08 y -0.06), según estimaciones realizadas con en banco de datos de Aberdeen Angus del año 2006.

El modelo de análisis incluye el efecto del grupo contemporáneo formado a los 18 meses, el efecto de edad de la madre y el efecto de la edad del ternero al momento de la pesada de los 18 meses.

DIFERENCIAS ESPERADAS EN LA PROGENIE

Las Diferencias Esperadas en la Progenie (DEP) son estimaciones de los desvíos que presentará la progenie de un animal con respecto a un valor base considerado como cero, para cada una de las características evaluadas. Estos desvíos se expresan en las mismas unidades en que se describe cada característica, que en este caso son Kg de peso vivo.

De esta forma, para un carácter elegido, un valor de DEP positivo (superior a cero) para un animal en particular significa que su progenie presentará un valor superior a la base establecida.

La base de la evaluación genética de 2008 para PN, PD, HL y P18 es el valor promedio de DEP de los animales nacidos en 1988 y con información propia o de su progenie, para cada característica.

Los valores de PN, PD, HL y P18 que se publican se presentan con desvíos de esa base (positivos o negativos), que sirve como referencia a todas las comparaciones.

De este modo, si un toro que presenta DEP para peso al nacer de +1.0 Kg es apareado con hembras cuyo DEP sea 0.0 Kg (igual a la base) para dicho carácter, esperaríamos que sus hijos (en promedio) tuvieran un peso al nacer

1.0 Kg superior al promedio de peso al nacer de los hijos de todos los animales pertenecientes a la población base.

En el caso de CE, AOB y Grasa, la base de comparación utilizada es el valor promedio de DEP de los animales nacidos en el año 2000 y con información de su progenie, para cada característica.

Sin embargo, el valor más destacable de la DEP, independientemente de cual sea la base, es su valor comparativo. Si un toro A presenta un DEP para peso a los 18 meses de +20 Kg y otro toro B una DEP de +12 Kg, la progenie del toro A, apareado con vacas de igual nivel y de las mismas condiciones que la progenie del toro B, será previsiblemente 8 Kg. más pesada a dicha edad que la del toro B. Del mismo modo será para las demás características.

Los valores de DEP publicados permiten entonces comparar reproductores usados en diferentes años y establecimientos ya que todos los individuos son comparables entre sí dentro de una misma evaluación.

EXACTITUD DE LAS EVALUACIONES

La exactitud (en inglés accuracy) de la evaluación genética, depende del monto de información disponible en el animal y en sus parientes, y de la heredabilidad de la característica. Cuantos más registros vinculados a un animal se tengan (por ej. su registro propio y el de sus hijos) mayor será la precisión con que estimamos su DEP. La exactitud es un valor que varía entre 0 y 1 y nos indica la confiabilidad que podemos tener en la estimación de la DEP. Una exactitud muy baja, cercana a cero, significa que dicho DEP fue estimado con muy poca información. Por lo tanto, su valor puede cambiar considerablemente en las próximas evaluaciones, a medida que se agregue nueva información relacionada con ese animal.

Se podría decir que la exactitud es una medida del riesgo que se asume al tomar decisiones de selección basándose en ese DEP. Es así que cuando la exactitud es muy baja el riesgo asociado al tomar decisiones es alto. Por el contrario, si la exactitud es alta o cerca de 1 el riesgo asociado será bajo.

En este Catálogo se incluye la exactitud en todos los animales, basada en toda la información disponible. Dado que el modelo aporta información de otros parientes, además de los hijos, es posible evaluar animales que no tengan progenie. Esto reafirma la importancia del incremento del número de animales a registrar para aumentar la exactitud de futuras evaluaciones.

Cabe indicar que los animales a ser utilizados en un programa de mejora genética deben ser seleccionados por su DEP, mientras que los valores de exactitud indican cuán extensivamente se pueden usar.

A mayor DEP.....mayor mérito genético del reproductor

A mayor exactitud.....menor riesgo en su utilización

TENDENCIAS GENÉTICAS

Disponer información acerca del valor genético de los animales que componen la población de una raza, a lo largo del tiempo, ofrece una oportunidad muy interesante para estimar los cambios que se producen en esa raza, tanto en su dirección como en su magnitud.

La velocidad del cambio genético en un carácter en una determinada población depende de la intensidad de selección en dicho carácter, la exactitud con que se estima el valor genético y la rapidez con que los reproductores utilizados son sustituidos por otros superiores.

Sobre la base de la información generada desde el comienzo de las actividades del SER, se han estimado las tendencias genéticas de los cuatro rasgos evaluados. Los gráficos que se presentan a continuación muestran los niveles genéticos promedio de la población evaluada para cada año (puntos) y su evolución promedio, representada en la recta que figura en cada uno.

Los valores de cambio genético (DEP) anual promedio, para el período 1988-2008, han sido, para cada característica, los siguientes:

Peso al nacimiento: + 17 gramos / año
Peso al destete: + 365 gramos / año
Habilidad lechera: + 33 gramos / año
Peso a los 18 meses: + 594 gramos / año

Rectas más empinadas corresponden a tendencias más marcadas (tanto positivas como negativas) así como rectas más horizontales significan ausencia de cambios.

Al observar estas tendencias debe prestarse cierto cuidado a las diferencias que pueden ocurrir en ciertos períodos. La recta describe un promedio de los cambios ocurridos en todas las cabañas en todo el período. Sin embargo si analizamos períodos más cortos, las tendencias en ellos pueden ser marcadamente diferentes.

Recuerde que las DEP están expresadas como desvío con respecto al promedio de los animales nacidos en 1988 y con información propia o de su progenie.

DEP Promedio según año de nacimiento.

Año	DEP PN	DEP PD	DEP HL	DEP P18
1988	0,01	-0,17	-0,04	0,26
1989	0,02	0,48	-0,34	0,44
1990	0,10	0,78	0,01	0,93
1991	0,17	1,15	-0,20	1,23
1992	0,24	1,58	-0,20	1,79

1993	0,23	2,43	-0,47	2,10
1994	0,43	3,48	-0,33	3,77
1995	0,26	3,23	-0,35	3,33
1996	0,42	3,92	-0,40	4,73
1997	0,44	4,33	-0,26	5,31
1998	0,34	4,36	-0,24	4,93
1999	0,40	4,84	-0,17	6,27
2000	0,30	4,44	-0,18	5,33
2001	0,36	5,16	-0,05	6,99
2002	0,41	5,95	-0,09	8,09
2003	0,37	5,77	0,03	7,89
2004	0,41	6,27	0,30	9,31
2005	0,42	6,84	0,07	9,82
2006	0,51	7,05	0,08	10,21
2007	0,47	7,28	0,35	11,11

INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE SUMARIO

Usted encontrará a continuación dos listados: una primera selección donde se presenta la evaluación de 831 padres, 232 importados y 599 nacionales. Estos toros disponen de una precisión igual o mayor a 0,6 en la característica peso al destete y han nacido en los últimos 10 años o han nacido antes pero tienen hijas que destetaron terneros durante los años 2007 o 2008.

En una segunda sección se presentan 2.988 machos nacidos en 2005 y 2006 que aún no tienen hijos con registros. En este caso, se publican aquellos animales que presentan una precisión para peso al destete mayor o igual a 0,6.

¿Cómo leer esta información?

Corregir los encabezados del diagrama PARA 2008 SUGERIDOS:

PRIMERA LÍNEA (POR NÚMERO DE COLUMNA)

1. HBU

2. RP
3. NOMBRE
4. CRIADOR
5. CODIGO PROPIETARIO
6. Hijos PD
7. Hijas HL
8. Hijos ultrasonido
9. DATO PD
10. DEP PN
11. DEP PD
12. DEP HL
13. DEP 18
14. DEP CE
15. DEP AOB
16. DEP EGS

SEGUNDA LÍNEA (POR NÚMERO DE COLUMNA)

- 1.
2. NACIMIENTO
3. PADRE
4. MADRE
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.
- 9.
10. *prec*
11. *prec*
12. *prec*
13. *prec*
14. *prec*
15. *prec*
16. *prec*

En todos los toros la información se presenta de la siguiente forma:

1 Identificación del animal

Corresponde al HBU otorgado por la Asociación Rural del Uruguay.

2 Registro Particular (RP)

o identificación interna del animal.

3 Año de nacimiento del animal

4 Nombre del animal

5 Nombre de cabaña donde nació el animal.

Si el animal no es de origen nacional, en este espacio aparece su país de origen.

6 Nombre del padre del animal

7 Nombre de la madre del animal

8 Código del propietario

Si el animal no está en el país, en este espacio aparece su país de origen.

9 Característica considerada en la evaluación:

- PN** – Peso al nacimiento
- HL** – Habilidad lechera
- PD** – Peso al destete
- P18** – Peso a los 18 meses
- CE** – Circunferencia Escrotal
- AOB** – Área del Ojo del Bife
- EGS** – Espesor de grasa subcutánea

Diferencia esperada en la Progenie (DEP)

Indica el valor genético del toro expresado en su progenie para cada una de las características, en términos de desvío con respecto al promedio del conjunto de progenie evaluadas. Las DEP de las características están expresadas en Kg

10 Exactitud (*prec*)

Es una medida de la precisión con que fue estimada la DEP en la característica correspondiente.

Su magnitud varía entre 0 (nada preciso) a 1 (totalmente preciso). La exactitud nos da la idea de la variación que puede tener la DEP en futuras evaluaciones al agregar más información.

11 Hijos Peso al Destete (Hijos PD)

Se indica el número de hijos que aportan datos de peso al destete para la evaluación del animal.

12 Hijas Habilidad Lechera (Hijas HL)

Se indica el número de hijas del animal que tienen descendencia con registro al destete.

13 Hijos con Ultrasonido (Hijos ultrasonido)

Se indica el número de hijos del animal que tienen descendencia con registro de área del ojo del bife. Esta cifra es prácticamente la misma que el número de hijos con registros de espesor de grasa subcutánea.

14 Dato propio

En este campo se indica si para la evaluación del animal fue considerado su registro propio de peso al destete.

A través de la información presentada, el usuario podrá seleccionar los toros que desee sobre la base de la combinación de rasgos que le interese considerar de acuerdo a los objetivos que correspondan a sus sistemas de producción. Habitualmente los toros de máxima DEP en algún carácter no son los que presentan el mayor mérito global, pues fallan o no se destacan tanto en otros rasgos también importantes.

Para ayudar a ubicar los toros en el contexto de la población se ha confeccionado la tabla que sigue.

Percentiles Evaluación Aberdeen Angus 2008

Percentil	Peso al Nacimiento	Peso al Destete	Habilidad Lechera	Peso a los 18 Meses	Circunferencia Escrotal	Área del Ojo del Bife	Gr
Valor máximo	-3,56	31,15	14,76	46,70	1,87	3,510	0,2
1	-1,53	16,67	5,76	26,54	0,88	1,941	0,1
5	-0,92	12,99	3,81	20,50	0,58	1,301	0,0
10	-0,63	11,21	2,86	17,35	0,45	0,966	0,0
20	-0,30	8,99	1,77	13,66	0,29	0,597	0,0
30	-0,04	7,49	1,07	11,02	0,19	0,363	0,0
40	0,18	6,15	0,48	8,82	0,11	0,186	0,0
50	0,37	4,89	-0,07	6,74	0,03	0,031	-0,0
60	0,57	3,66	-0,60	4,57	-0,04	-0,124	-0,0
70	0,78	2,40	-1,15	2,33	-0,12	-0,290	-0,0
80	1,02	0,98	-1,84	-0,12	-0,21	-0,495	-0,0
90	1,36	-0,99	-2,90	-3,45	-0,35	-0,780	-0,0
95	1,65	-2,62	-3,86	-6,30	-0,46	-1,031	-0,0
99	2,26	-5,78	-6,14	-12,53	-0,73	-1,543	-0,0
Valor mínimo	4,38	-14,04	-16,46	-40,33	-1,90	-3,370	-0,4

Los valores de la tabla representan los valores máximos (valor superior) y mínimo (valor inferior) de DEP para cada rasgo en la población y valores límites de DEP para cada percentil. Estos límites nos permiten ubicar un determinado animal en el contexto poblacional. Por ejemplo, un toro A que presenta una DEP para peso a los 18 meses de 14 Kg, pertenece al 20% superior de la población para ese carácter, cuyo límite inferior es 13,66 Kg. Del mismo modo, un toro B, que para el mismo rasgo (P18) tuviera una DEP de 5,0 kg, estaría en

el 60% superior, cuyo límite es 4,57, pero no alcanzaría a llegar al límite inferior del 50% superior, que es 6,74 kg.

Debe observarse que para el peso al nacer (PN) los valores se encuentran invertidos. Esto se debe a que se considera superiores, desde el punto de vista del mejoramiento, aquellos animales que producen menores pesos al nacer. De este modo, el 10% superior, para este carácter, correspondería a los valores inferiores a -0.63 Kg.

