



Interacción genotipo ambiente

Marco A. Suárez e Iriana Zubizarreta, OB Universidad Agraria de La Habana

La transferencia y la adopción de modelos de producción al trópico desarrollados en los países industrializados, la mayoría de las veces, incrementa aún más, la dependencia tecnológica y económica, lo que plantea la necesidad de generar tecnologías adecuadas para nuestras condiciones. Los sistemas de explotación bovinos en el mundo subdesarrollado, deben proponerse el aumento de la productividad de los rebaños, con tecnologías viables y de bajos insumos externos.

Cuba no se halla al margen de la situación que prevalece en el área, y trabaja en la búsqueda de soluciones tecnológicas que conduzcan a una producción bovina más eficiente y sostenible, incluida la formación de nuevas razas, como el Siboney de Cuba.

Como parte de las estrategias que se desarrollan para cumplir estos objetivos está el uso racional de los recursos genéticos disponibles, en función del desarrollo de tecnologías más adecuadas. Para ello resulta fundamental, el conocimiento sobre el comportamiento de los diferentes genotipos y la determinación, los más adecuados ensistemas de producción o condiciones ambientales específicas, así como lograr una mayor eficiencia en la producción.

Nuestro objetivo fue determinar la existencia o no de interacción genotipo-ambiente en el ganado bovino Siboney de Cuba, atendiendo a dos rasgos de interés económico.



¿Qué es la interacción genotipo-ambiente?

Es conocido que el fenotipo (P) es la expresión del genotipo (G) en un ambiente determinado (E), pero a esta ecuación tan conocida expresada en términos de varianza:

$\sigma^2P = \sigma^2G + \sigma^2E$ hay que adicionarle algunos elementos y uno de ellos es la interacción genotipo-ambiente, por lo que P no siempre es igual a $G + E$.

La interacción genotipo-ambiente se puede definir como la alteración del fenotipo medido en dos o más ambientes. Conocer los efectos genéticos y del ambiente y la interacción genotipo-ambiente se torna de gran importancia cuando se quiere maximizar la productividad. Este tipo de estudio es de mucha utilidad en programas de mejoramiento genético, pues existe la posibilidad de que los mejores genotipos (razas, hijos de un semental, etc.) en un ambiente, no lo sean en otro, lo que puede reducir el progreso en la selección o hacerla inefectiva.

La situación más contrastante es aquella que se muestra en la Figura 1. El toro A resultó mejor en las condiciones favorables y el B resultó mejor en las peores condiciones.

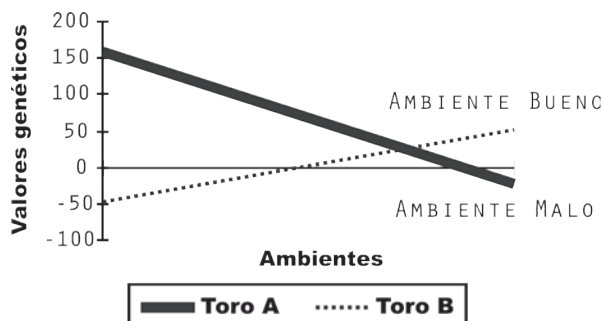
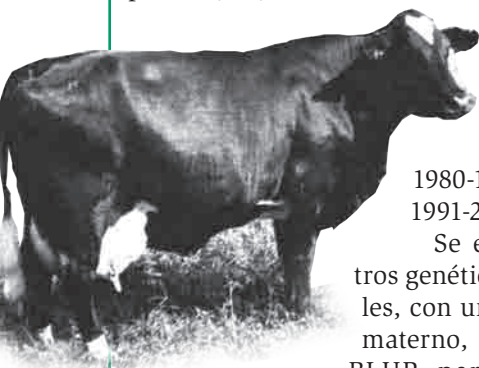


Figura 1. Cambio en el orden de mérito de dos sementales en dos ambientes diferentes. (ambiente bueno, (ambiente malo). Se utilizaron los valores genéticos de dos toros Siboney de Cuba para producción de leche.



A partir de la información referente a 2 983 vacas Siboney de Cuba que incluyó el periodo comprendido de 1980-2000, se analizaron dos caracteres, producción de leche a los 244 días (PL244) y el intervalo entre partos (IPP).



Para simular el efecto de dos situaciones ambientales, la muestra se subdividió en dos poblaciones, 1980-1990 (período normal) y 1991-2000 (período bajo).

Se estimaron los parámetros genéticos de todos los animales, con un modelo padre-abuelo materno, mediante metodología BLUP, para los dos caracteres

simultáneamente en cada uno de los ambientes: periodo normal (PN) y período bajo (PB) de forma independiente. La cantidad de animales y los pedigrees que se generaron en cada combinación se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Datos utilizados para PL244 e IPP

Períodos	PL244		IPP	
	Animales	Pedigrees	Animales	Pedigrees
PN	2 983	5 945	1 991	4 099
PB	1 464	2 349	2 399	5 536

En la tabla 2 aparecen los estadígrafos generales para los dos caracteres estudiados y ambientes considerados.

Tabla 2. Medias generales y variación para PL244 e IPP en los dos ambientes

Períodos	PL244 (kg)		IPP (días)	
	Media	CV (%)	Media	CV (%)
PN	2 421.4	28.5	407.0	21.5
PB	1 610.6	37.5	494.0	35.7

Se obtuvo una producción de leche superior en el periodo normal, como era de esperar. La disminución encontrada en el período bajo está causada por la disminución de los insumos, dificultades en el manejo y disminución de la eficiencia debido a la nueva situación creada. El mayor coeficiente de variación (37.5 vs 28.5%), refleja una mayor variabilidad de las condiciones de producción en esta etapa. De igual forma, el intervalo entre partos tuvo un comportamiento aceptable durante el periodo normal, pero se vio muy

afectado en el período bajo. Esto también se refleja en el coeficiente de variación, debido a las condiciones imperantes en esta etapa, ya que está bien documentado que la variable e insuficiente disponibilidad de alimentos, así como la baja calidad de éstos, tienen un efecto negativo en la aparición del celo posparto y, por tanto, en la fertilidad de las hembras.

En la tabla 3 se presentan las heredabilidades (h^2) y repetibilidades (R) obtenidas para los dos caracteres en los dos ambientes.

Tabla 3. Parámetros genéticos obtenidos

Períodos	PL244		IPP	
	h^2	R	h^2	R
PN	0.12	0.32	0.14	0.33
PB	0.04	0.26	0.12	0.27

La heredabilidad de la producción de leche fue baja en ambos períodos, aunque en el periodo bajo, prácticamente tendió a cero. Esto se debió a que la varianza ambiental, influyó en el fenotipo en mayor cuantía, por el aumento de la variabilidad en las condiciones de explotación en general. Las repetibilidades estuvieron en correspondencia con los índices de herencia obtenidos. Una tendencia similar para las heredabilidades, aunque no tan marcada, se manifestó para el intervalo entre partos.

Al estimar las correlaciones entre los valores genéticos estimados para estos caracteres y considerar aquellos sementales que tenían descendientes en ambos períodos analizados (43 sementales) éstas fueron de 0.47 para la producción de leche y 0.08 para el intervalo entre partos.

Estos resultados indican que hubo un cambio importante en el orden de mérito de los sementales, lo que constituye una expresión de la existencia de interacción genotipo-ambiente.

Por ejemplo, el semental código 13011 fue el mejor para PL244 en el período normal ($VG = 336.18$) y en el período bajo, aunque siguió resultando positivo ($VG = 59.71$) no fue el mejor. El semental 13 055 fue positivo para PL244 en el período normal ($VG = 158.08$), pero negativo en el período bajo ($VG = -22.82$).

En cambio, para el IPP, el semental código 13005 fue el mejor para este carácter en el período normal ($VG = -51.29$), pero también fue el mejor en el período bajo ($VG = -32.12$). El semental código 13046 que fue uno de los mejores para el periodo normal ($VG = -27.85$), fue uno de los peores en el periodo bajo ($VG = 26.76$).



A partir de los resultados expuestos, se puede observar claramente en los ejemplos señalados, cómo han ocurrido variaciones más o menos importantes en el valor genético de los sementales y que *un animal seleccionado bajo determinadas circunstancias ambientales, no necesariamente se comporta igual bajo otras circunstancias.*

Se encontraron sementales con valores genéticos estables, independientemente de las condiciones ambientales. Para la PL244, por ejemplo, el semental código 13049 fue el segundo en el rango más alto en el PN y el mejor en el PB. Siempre se obtendrán buenos resultados con su utilización y el semental código 13106 fue muy malo en ambas condiciones.

Para el IPP, además del semental 13 005, se puede

señalar entre otros el código 13 141, que también fue bueno bajo ambas circunstancias.

Conclusiones

- Hubo un cambio importante en el comportamiento productivo y reproductivo del genotipo Siboney de Cuba durante el período bajo
- Se demostró que existe interacción genotipo-ambiente para los dos caracteres estudiados a partir de la metodología empleada
- Se encontraron sementales con un comportamiento bastante homogéneo, independientemente de las condiciones ambientales y se pudieron obtener con ellos resultados adecuados en cualquier circunstancia. 🐾

XXI CONGRESO LATINOAMERICANO DE AVICULTURA

"Seguridad Alimentaria: Garantía de Futuro"

La Asociación Latinoamericana de Avicultura y la Sociedad Cubana de Productores Avícolas de la ACPA, convocan al XXI Congreso Latinoamericano de Avicultura, del 6 al 9 de octubre de 2009 en el Palacio de Convenciones de La Habana.



COMITÉ ORGANIZADOR

- Presidente. Dr. Alberto Ramírez Moreno, presidente de la SOCPA - ACPA
- Comisión Empresarial. Dr. Manuel Pampín Balado
- Comisión de Relaciones Públicas. Dra. Darlyng Ruiz Santa Cruz
- Comisión Científica. Dra. Myriam Pérez Plá
- Comisión Financiera. Lic. Asier Sardiñas
- Coordinadora General. Dra. Elena Trujillo Gil

TEMAS CENTRALES Sanidad Aviar. Estrategias de prevención, nuevos métodos de diagnóstico, control de enfermedades, vacunas y programas de vacunación, vigilancia de enfermedades emergentes y reemergentes, influencia de los fármacos en el rendimiento y la inocuidad. • **Nutrición Aviar.** Nutrición de reproductores, pollos de engorde, ponedoras y otras especies, requerimientos nutricionales, enzimas, micotoxinas, probióticos y prebióticos, sistemas de alimentación, importancia del agua en el manejo y la nutrición. • **Manejo.** Puntos críticos del manejo de las ponedoras y los pollos de ceba, nuevos conceptos sobre manejo sanitario para mejorar los rendimientos, actualización de los programas de manejo de las aves, sistemas de iluminación, ventilación, ambiente controlado, muda forzada, tratamiento de yacijas y estrés. • **Genética, Reproducción e Incubación.** La selección genética de líneas para ponedoras y pollos de ceba, biología molecular aplicada a la avicultura, nuevos sistemas de manejo y reproducción, nuevos enfoques sobre incubación artificial. • **Procesamiento y valor agregado.** Sacrificio y procesamiento, valor agregado de carnes y huevos, gestión de la calidad, sistemas HACCP en el procesamiento y en la producción primaria. • **Ambiente.** Manejo de residuos, mejoramiento ambiental, bienestar animal, normas y exigencias internacionales. • **Industria de piensos.** Procesos de elaboración de alimentos balanceados, nuevas tecnologías de elaboración, higiene y contaminación de los piensos desde la fábrica hasta el pico de las aves, sistemas de calidad de las materias primas, granos vs combustible, su impacto en la producción avícola, fuentes alternativas de materias primas. • **Empresariales.** Desarrollo de la avicultura mundial, nuevos paradigmas, convenios internacionales, negociaciones bilaterales y multilaterales, normas sanitarias de comercio internacional, administración de riesgos, cadena productiva y mercadeo.

FERIA COMERCIAL AVIMUNDO/2009.

Para reservar espacios contactar a: Lic. Ghislein Limonte, organizadora profesional Teléfonos: 537-2713670 Fax: 537-2719065 E-mail: ghislein@palco.cu
Secretaría Científica Dra. Myriam Pérez Plá. Teléfonos: 537-8322612, Fax: 537- 8322761, e-mail: congavicola@infomed.sld.cu issac@oc.une.cu
Contacto AGENCIA HAVANATUR. Ing. Caridad Sagó Rivera. Tel.: (537) 2041974, Ext 120, e-mail: sago@havanatur.cu, http://www.havanatur.cu
Relaciones Públicas Dra. Darlyng Ruiz Santa Cruz. Tel. (537) 6834126 y 6839080, Fax 37)6839040 E-mail:genetica.avicolas@sih.cu, viiacan@ceniai.inf.cu
Coordinadora general Dra. Elena Trujillo Gil. Tel.: (537) 8813646, Fax: (537) 8818931 E- mail: elena@uecan.com.cu
Lic. Mireya Mesa Tamargo. Organizador Profesional de Congreso. Palacio de Convenciones de La Habana. Teléfonos: (537) 208 6176 y (537) 202 6011 al 19 ext. 1512, Fax: 202 8382
E-mail: mireya@palco.cu http://www.cpalco.com. Más información: http://www.avicultura2009.com