

Heredabilidad: el origen de las diferencias y cómo favorecer la producción en porcinos.

Vet. Arg. ? Vol. XXXVII ? N° 388 ? Agosto 2020.

Arroyo, P1*; Ferrari, HR2; Antonini, AG1

Resumen

El concepto conocido como **Heredabilidad** nos es útil para saber si la mejora de nuestras poblaciones de animales se logrará mediante cruzamientos, o realizando una selección de los reproductores buscando una mejora respecto a esas características. Una baja heredabilidad para una característica no significa que dicho carácter no se hereda, sino que la variación del mismo en la población es muy baja, o se debe a factores ambientales, por lo que no tendrá sentido seleccionar a los reproductores por ese criterio. Para conocer la heredabilidad de algunas características se trabajó con 2 generaciones de cerdas en una granja intensiva confinada, se registraron parámetros productivos y 35 pautas comportamentales para cada hembra en lactancia. Se estimó la heredabilidad mediante el cálculo de regresión madre-hija. Los resultados del análisis de los componentes de la varianza para los parámetros productivos son consistentes con la poca variación que se encuentra en el estudio de líneas puras, durante siglos se han homogeneizado las poblaciones para los caracteres de fertilidad. Sin embargo algunas de las pautas mostraron valores de varianza genética que permiten esperar una respuesta a la selección a partir de planes de mejora.

Palabras clave: Heredabilidad-Genética-Comportamiento-Productividad-Cerdas

Heritability: Looking for the origin of differences and how to use them to improve animal production

Summary

The concept of heritability is useful to improve animal populations, either through crossbreeding or selective breeding, by improving certain traits of interest. Low heritability does not necessarily imply that a trait is not inherited; rather, that the variation of such a trait in a given population is very low or the result of environmental factors. Consequently, breeders should not be selected based on that criterion. The aim of this study was to evaluate the heritability of some traits using data from two generations of sows from an intensive breeding farm. Production parameters and 35 behavioral patterns of each lactating sow were registered. Heritability was estimated from mother-daughter regressions. Results of the variance component analysis for production parameters were consistent with the low variation reported in pure-bred animals, suggesting that fertility traits have become homogeneous in animal populations over the centuries. However, some patterns showed genetic variance, leading to expect a response to selection based on breeding improvement programs.

Keywords: Heritability-Genetics-Behavior-Productivity-Sows

1Instituto de Genética Veterinaria IGEVET (UNLP-CONICET)

parroyo@fcv.unlp.edu.ar

2Cátedra de Etología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Introducción



Las diferencias en la eficiencia productiva en nuestros animales, ¿son por diferencias en la constitución genética de los reproductores<- ¿Cuánto de esas diferencias son por el manejo y cuanto por variaciones genéticas<- El concepto que explica esto es conocido como **Hereditabilidad**. Aunque parece hacer referencia a "lo que se hereda" poco tiene que ver con ello. ¿Para qué nos es útil conocer la hereditabilidad de los datos productivos de nuestros animales<- Para poder saber si la manera de mejorar nuestras poblaciones de animales se logrará modificando el manejo que realizamos de los mismos, complementando sus características mediante cruzamientos, o realizando una selección de los reproductores b



Es así como poblaciones muy homogéneas genéticamente, tendrán baja heredabilidad para la característica a analizar, y de esta manera, aun utilizando como reproductores a aquellos animales con mejor desempeño la siguiente generación no tendrá grandes cambios en su productividad. Una baja heredabilidad para una característica no significa que dicho carácter no se hereda, sino que la variación del mismo en la población es muy baja, o dicha variación se debe a factores ambientales, por lo tanto no tendrá sentido seleccionar a los reproductores por ese criterio.

Materiales y Métodos

Para conocer la heredabilidad de algunas características comportamentales y productivas se trabajó con 2 generaciones de cerdas en una granja intensiva confinada de 300 madres en la localidad de Pergamino.

Se tomaron los datos de Nacidos Totales (NT), Nacidos Vivos (NV), Nacidos Muertos (NM), Cantidad de lechones destetados (Dt) y los pesos al nacimiento (PN) y al destete (PD), y por último se registró el intervalo destete-servicio (IDS) de las distintas reproductoras que participaron del estudio.

Se construyó un etograma de 35 pautas comportamentales agrupadas en 4 categorías, y se procedió a medir el tiempo que cada hembra dedicaba a cada una de las conductas, y a continuación se estimó cuanto de las diferencias observadas en la población se deben a diferencias en la conformación genética de la población.

Se estimó la heredabilidad mediante el cálculo de regresión madre-hija ($y = \mu + x$)

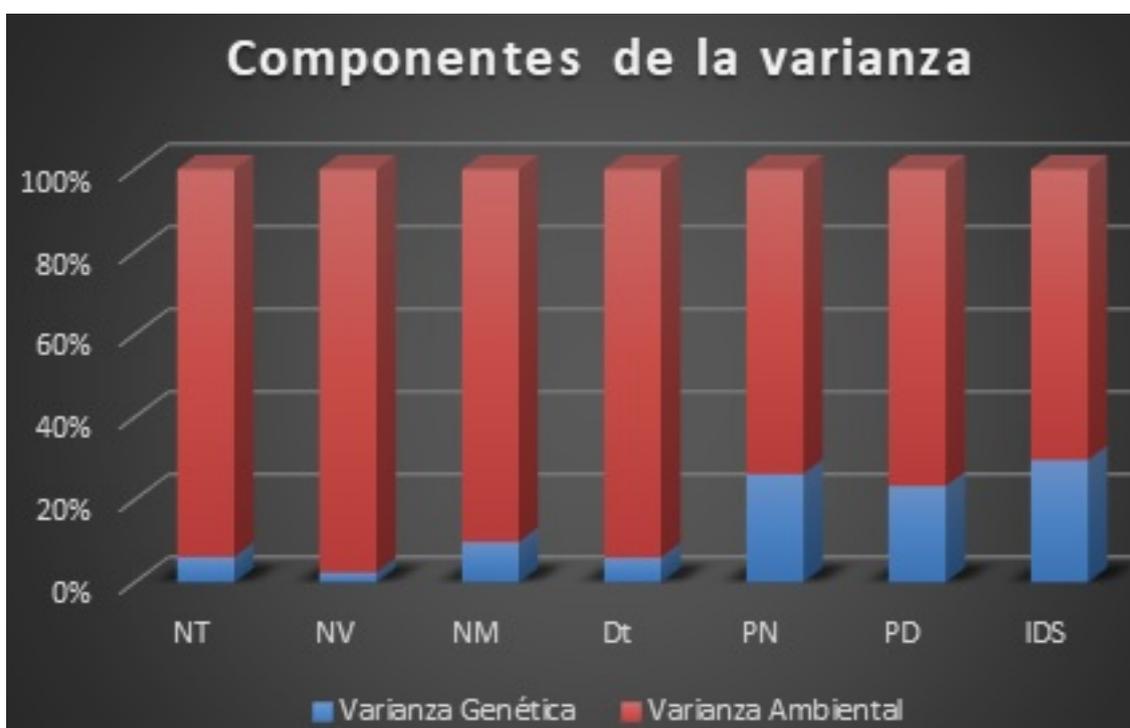
Resultados

Los resultados para los parámetros productivos se observan en la tabla n°1 y el gráfico n°1. Como puede verse, aquellos indicadores ligados a la fertilidad (NT, NV, MN y Dt) poseen bajo componente de la variación consecuencia de las variaciones genéticas, mientras que aquellos indicadores como PD, PN e IDS poseen una heredabilidad media-alta (26,29; 23,33; 29,60).

Tabla N°1: Componentes de la varianza para los parámetros productivos

Parámetro productivo	Varianza Genética (%)	Varianza Ambiental (%)
NT	6,15	93,85
NV	2,35	97,65
NM	9,79	90,21
Dt	6,01	93,99
PN	26,29	73,71
PD	23,33	76,67
IDS	29,6	70,4

Gráfico N°1: Componentes de la Varianza para los parámetros de eficiencia de los animales estudiados.



En la tabla n°2 se observan los valores de heredabilidad en los cuales $h^2 \neq 0$ es decir, heredabilidades distintas de cero. Aquí pueden observarse conductas con bajas heredabilidades (como era de esperarse para parámetros tan relacionados con el ambiente), pero se hallaron conductas con heredabilidades medias y altas.

Tabla N°2: Estimación de heredabilidades para el tiempo de duración de las conductas.

Categoría	Pauta	Heredabilidad
Posturas	De pie	0,31
	Sentada	0,07
	Echada lateral	0,51
	Echada ventral	0,14
Generales	Carpos flexionados	0,13
	Caminar	0,26
	Descender tren posterior	0,16
De contacto con las instalaciones	Hociquear	0,1
	Morder barra o comedero	0,25
	Rascarse contra objeto	0,62
	Empujar lechón	0,61
	Hacia el lechón	0,19
	Hociquear lechón	0,42

Discusión y Conclusiones

Los resultados del análisis de los componentes de la varianza para los parámetros productivos son consistentes con la poca variación que se encuentra en el estudio de líneas puras, pues durante siglos se han homogeneizado las poblaciones para los caracteres de fertilidad. Esto explica la baja heredabilidad de los parámetros como NT, NV, NM, etc. En cambio, las heredabilidades medias halladas en PD, PN e IDS sugieren que se pueden lograr mejores resultados seleccionando por esas características, en esta granja en particular, ya que recordemos que la heredabilidad se estima para cada población animal.

Existen numerosos trabajos realizados estimando heredabilidades para caracteres productivos como peso al nacimiento y al destete, nacidos vivos, etc. (Dude y col, 2012; Galindez y col, 2004; Holl y Robison, 2003). Sin embargo, sólo se encuentran algunos estudios sobre heredabilidades estimadas en distintos tipos de conductas. Goenaga (2010) estimó la heredabilidad para la habilidad materna en cerdas, determinada a partir de la

conducta de elaboración del nido, inquietud y otras medidas, en reproductoras alojadas en parideras a campo. Cuyo resultado final fue $h^2=0,15$, lo que puede considerarse un valor relativamente bajo, ya que de toda la variabilidad observada en las conductas de las hijas de las cerdas, el 15% es debido a la variación genética de esa población.

Algunos autores (Albores Gallo, 2003; Koolhass, 1997; Stamps, 2010; Champagne, 2009; 2008; y Jensen, 2014) proponen que los genes tienen un alto impacto en la conducta. D'Eath y col (2009) y Hellbrügge (2007) estimaron la heredabilidad para agresión, y ésta fue alta en ambos casos, Hansson (2005) trabajó sobre la heredabilidad del tiempo de huida y lo propuso como un criterio de selección. Esto concuerda con los valores de heredabilidad estimados en las pautas analizadas que permitirían explicar las variaciones observadas dentro de las poblaciones entre las diferentes líneas o razas

Si bien la heredabilidad varía para cada población, se asume que un carácter tan relacionado con la interacción con el medio tuviera bajas heredabilidades. Sin embargo algunas de las pautas mostraron valores de variancia genética que permiten esperar una respuesta a la selección a partir de planes de mejora. De esta manera, es posible incorporar criterios de selección que contemplen la conducta de los animales.

Bibliografía

1. Albores-Gallo L, Marquez-Caraveo M.A, Español B. ¿Qué es el temperamento? - El retorno de un concepto ancestral. Salud Mental, 2003. Vol. 26, No. 3. 16-26.
2. Champagne FA. Epigenetic mechanisms and the transgenerational effects of maternal care. Front Neuroendocrinol. 2008;29(3):386-97.
3. Champagne FA, Curley JP. Epigenetic mechanisms mediating the long-term effects of maternal care on development. Neurosci Biobehav Rev. 2009;33(4):593-600.
4. D'Eath RB, Roehe R, Turner SP, Ison SH, Farish M, Jack MC, et al. Genetics of animal temperament: Aggressive behaviour at mixing is genetically associated with the response to handling in pigs. 2009;3(11):1544-54.
5. Dube B, Mulugeta SD, Dzama K. Estimation of genetic and phenotypic parameters for sow productivity traits in south african large white pigs. South African J Anim Sci. 2012;42(4):389-97.
6. Galindez R, Verde O, Martinez G. Parámetros genéticos para sobrevivencia al nacer en porcinos. 2004. Zootecnia Tropical 22(3):191-200.
7. Goenaga P. Comportamiento materno de la cerda y sus implicancias en la producción. Sitio argentino Prod Anim [Internet]. 2010;1-20. Available from:

[http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina/00-produccion_porcina_general/154-Comportamiento_materno.pdf)

[produccion_porcina_general/154-Comportamiento_materno.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_porcina_general/154-Comportamiento_materno.pdf)

8. Hansson AC, Crump RE, Graser HU, Sokolinski R. Relationships among temperament and production traits of pigs. In Proceedings of the Association for the Advancement of Animal Breeding and Genetics 2005 (Vol. 16, p. 141).

9. Hellbrugger B. Genetic aspect of piglet losses and the maternal behaviour of sows. Dr Thesis [Internet]. 2007; Available from:

http://www.tierzucht.unikel.de/dissertationen/diss_hellbruegge.pdf

10. Holl JW, Robison OW. Results from nine generations of selection for increased litter size in swine The online version of this article , along with updated information and services , is located on the World Wide Web at?: Results from nine generations of selection for increased. 2003;624?9.

11. Jensen P. Behaviour epigenetics ? The connection between environment, stress and welfare. Appl Anim Behav Sci [Internet]. 2014;157:1?7. Available from:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.applanim.2014.02.009>

12. Koolhaas JM, Korte SM, De Boer SF, Van Der Vegt BJ, Van Reenen CG, Hopster H, et al. Coping styles in animals: Current status in behavior and stress- physiology. Neurosci Biobehav Rev. 1999;23(7):925?35.

13. Stamps J. Behavioral processes affecting development: Tinbergen's fourth question comes of age. Animal Behavior. 2003. 66(1):113. doi: 10.1006/anbe.2003.218
