

MERITO GENETICO DE BOVINOS MACHOS DE LA
RAZA HOLSTEIN, CON PRUEBA DE PROGENIE EN
MEXICO COMPARADO CON EL ESTIMADO DEL PAIS
DE ORIGEN.

RAUL BARRANCO BARBOSA.

Asesores: Dr. Sergio I. Valdez Borroel.
Dr. Carlos Fco. Sosa Ferreyra.

México, D.F. 1987.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

R E S U M E N

Barranco Barboza Paúl. Mérito genético de bovinos machos de la raza Holstein, con Prueba de Progenie en México comparado con el estimado del país de origen. (Bajo la Dirección del Dr. Sergio I. Valdez Borroel y del Dr. Carlos Francisco Sosa Ferreyra).

En el presente trabajo, se muestra una comparación entre las pruebas de progenie de 340 sementales de la raza Holstein Friesian procedentes de México, Estados Unidos y Canadá (Grupos 1, 2 y 3 respectivamente). A partir de los registros se obtuvo la Diferencia Predicha en leche (DPL) y la repetibilidad (RPT) para el mismo carácter, de todos los resultados organizándose estos por grupo de procedencia y por el año de la prueba de progenie. Se encontró que los grupos 2 y 3 tienen un DPL similar y que año con año se incrementa, mientras que el grupo 1 manifiesta un comportamiento contrario a través de los 3 años considerados en el trabajo. En cuanto a la RPT, este tiene una correlación siempre mayor para los grupos 2 y 3 (0.95), los cuales tienen un número alto de hijas en control de producción. El coeficiente de determinación múltiple (R^2) fue de 0.542 para el DPL, por lo que se recomienda que al evaluar los toros independientemente de su procedencia, se haga tomando en cuenta el año de la prueba.

I N T R O D U C C I O N

Los métodos de mejoramiento genético, se iniciaron a partir de-- 1790 por Robert Bakewell en Inglaterra, quien realizó la selección del ganado de acuerdo al fenotipo, posteriormente la selección de animales fue dirigida con base en su desempeño individual y su prueba de progenie (2,14).

Entre los avances más importantes que contribuyeron al mejoramiento genético, se encuentra el establecimiento de la primera Asociación de pruebas de vacas en 1895 en Dinamarca, en el cual se contabilizaba la producción de leche (2).

En 1922 se estableció el primer registro de los animales clasificados por su capacidad individual y de producción de leche (2).

En 1930 la metodología para realizar un mejoramiento genético evolucionó, pudiéndose lograr un verdadero avance en cuanto al rendimiento de leche (13).

A partir de estos descubrimientos, se inició una serie de investigaciones para lograr un incremento en la producción de leche mediante el uso de sementales con genes sobresalientes para éste carácter y buscando obtener una descendencia numerosa mediante la Inseminación Artificial.

Por medio de la Inseminación Artificial se logra un aumento en la proporción de la Progenie deseable, en un tiempo relativamente corto diferente en el caso de las hembras, por lo que el macho adquiere un papel relevante (5,12,13,14).

Esta demostrado que la Inseminación Artificial, proporciona un avance genético rápido, sobre todo en poblaciones de vacas que no han tenido una adecuada selección para características particulares (1,5,14).

Los programas de mejoramiento genético se deben basar en mediciones precisas de comportamiento, las cuales se pueden obtener en una gran proporción, de la población de cría (13).

El comportamiento de un animal es el resultado de la herencia individual y del medio ambiente, a partir del momento de la fecundación del óvulo, hasta el momento en que se hace la medición u observación. Durante la medición de las características se debe asegurar que las expresiones fenotípicas de la descendencia de los animales, se haga bajo condiciones comparables, lo cual se lograría mediante los métodos de evaluación de la Progenie calculados por las distintas instituciones de los diferentes países.

Para la prueba de progenie es necesario entre otros factores, una cantidad de hijas, con una distribución en diferentes hatos que permita una estimación precisa de la capacidad de transmisión de un semental, la cual va a depender del índice de herencia de la característica en estudio (2,3,13,14).

Cada hijo de un semental representa una muestra del mismo y por lo tanto, al aumentar el número de hijas, aumenta la exactitud de la medición. La evaluación de un toro, será conveniente con base en la producción de 40 a 50 hijas (2,3,6,14).

En cuanto a la producción de leche de las hijas para la evaluación de un semental, se requiere estandarizar a 305 días, dos ordeños diarios y Equivalente Maduro, teniéndose presente que para lactancias mayores o menores de éste periodo se requeriría un ajuste.

En los Estados Unidos, el muestreo de toros jóvenes es iniciativa de los productores privados, ya sea en forma individual, a través de cooperativas o bien las compañías de Inseminación Artificial-- quienes contratan apareamientos de vacas sobresalientes, con toros que se distinguen por alguna característica para obtener toros jóvenes de quienes posteriormente distribuyen su semen en establos con control de producción (1).

Por lo que respecta al Canadá, el Ministerio de Agricultura, elige de los toros propuestos por las cooperativas regionales de Inseminación Artificial, aquellos que cubren los requisitos de Índice de Pedigree y de conformación funcional, reintegrando a servicio a los toros que resulten con prueba positiva (12).

En México, los registros de producción se refieren únicamente a la producción de leche sin tomar en cuenta sus componentes, y la Asociación Holstein Friesian de México, es la encargada de llevar a cabo dicho registro.+

El inventario de ganado especializado en producción de leche en México, asciende a 800,000 cabezas, las cuales necesitarían, con un promedio supuesto de 2.2 servicios por concepción, una cantidad de 1,760,000 inseminaciones (8).

Sin embargo, son pocos los sementales probados en México, lo que motiva a los ganaderos a la importación de semen, principalmente de Estados Unidos y Canadá (400,000 unidades de semen anuales) lo cual implica una extracción de capital al extranjero, y no permite al ganadero la comparación de sementales de los tres países, debido a los sistemas particulares de evaluación en cada uno de ellos (7).

El único camino para comparar todos los sementales en una misma escala, es el establecimiento de relaciones entre las evaluaciones de los tres países (7).

El U.S.D.A. (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos) ha generado un estudio de las hijas de sementales Holstein de Estados Unidos en México, lo cual ilustra la superioridad de la genética Holstein en la población de ganado lechero mexicano (10).

El gran incremento de nacimientos de vacas de sementales de Estados Unidos, puede ser una respuesta de la superioridad de los sementales de Estados Unidos, ya que el porcentaje de vacas y sementales mexicanos, ha aumentado en los últimos años, incrementándose en un poco más del 20%, mientras que para hijas de toros de Estados Unidos se incrementó en un 56% en 1979 (10).

Es importante entender que dos muestras de hijas del mismo país de un mismo toro, resultará en una evaluación diferente del semental (10).

+Comunicación personal MVZ Sergio I. Valdez Borroel. SARH. Dirección General de Normatividad Pecuaria.

El desempeño de las hijas de sementales de Estados Unidos en México, aparentemente ha sido un factor importante en el incremento del uso de sementales de Estados Unidos, en años recientes. Estos sementales tienen una evaluación similar en México como en Estados Unidos (10).

Las evaluaciones de sementales se resumen en Diferencias Predichas (DP) representadas por libras y las de Canadá en puntos de BCA. Sin embargo existen factores de conversión a partir de los puntos de BCA, para comparar ambas evaluaciones como se ilustra a continuación:

$$P.D. \text{ estimado en leche} = (BCA \text{ leche } (117)) - 672 \quad (9).$$

Es necesario tener en cuenta la base genética de la evaluación de los toros que pretendemos comparar, ya que en Canadá ésta varía cada año y por tanto el factor de conversión cambiará también, mientras que en Estados Unidos, el cambio de base genética se hace cada ocho años (9).

Quintana y Franco (11), analizaron tres alternativas de mejoramiento genético para México, concluyendo que la mejor se refiere a la importación de semen de alta calidad genética, en conjunto con la selección de hembras dentro del país.

Burnside y Stewart (3), concluyen en su estudio que solo se deben utilizar toros altos en DP para su introducción en otro país y establecen lineamientos para los toros de los Estados Unidos cuyo semen es llevado al extranjero.

El objetivo del presente trabajo, es realizar una comparación entre los resultados de las pruebas de progenie de los sementales de la raza Holstein Friesian usados en México, procedentes de los Estados Unidos, Canadá y México, con las pruebas efectuadas en éstos tres países y determinar el criterio con que los toros lecheros son usados mediante Inseminación Artificial en México.

La hipótesis a probar es que existe una correlación entre los resultados de evaluación genética de los 3 países estudiados, así

como una correlación entre la prueba de México con Estados Unidos y Canadá.

MATERIAL Y METODOS

Se utilizaron los registros de la prueba de progenie y la repetibilidad de 304 sementales de la raza Holstein Friesian de México, Estados Unidos y Canadá, dichos registros incluyen la siguiente información:

- +Identificación del toro por el número de registro oficial
- +Diferencia predicha en leche (DPL)
- +Repetibilidad (RPT)
- +Grupo de procedencia ó país de procedencia (GPO)
- +Año de la prueba de progenie (AO)

Los datos se agruparon de dos formas, primero por grupo de procedencia correspondiendo a México, Estados Unidos y Canadá, la nomenclatura 1, 2 y 3 respectivamente. En segundo término, se agruparon por año de prueba, utilizando los resúmenes de toros probados en México, Estados Unidos y Canadá, de los años 1984, 1985 y 1986. Se obtuvieron las medias y desviaciones estándar de la prueba de progenie y repetibilidad de los 3 grupos de toros, de acuerdo a su año de prueba, dentro de cada grupo.

También se calculó la correlación entre la prueba de México con Estados Unidos y México con Canadá igualmente de acuerdo al año de prueba para comparar los valores correspondientes. Asimismo, se calculó la correlación entre grupos de procedencia y años de prueba. El método utilizado para este estudio es el de mínimos cuadrados.

R E S U L T A D O S

Se obtuvieron las medias y desviaciones estándar para las dos variables en estudio (DPL y RPT), agrupando los datos de acuerdo al año en que se efectuó la prueba de progenie y el país de procedencia de los sementales, de tal manera que se pudieran comparar los grupos dentro de cada año y los grupos con su respectivo año entre sí.

Como se puede apreciar en el primer cuadro, en relación al grupo 1, éste se comporta diferente al 2 y 3 ya que se muestra un descenso en el DPL de sus toros de 60.3 kg del primer al segundo año y de 114.43 kg del segundo al tercero. El descenso es progresivo a través de los tres años de estudio.

Para los grupos 2 y 3, sus valores para el DPL se incrementan anualmente, indicando un progreso genético en los toros que participan año con año. Es importante hacer notar que el grupo 2 tuvo un incremento anual en el segundo año de 118.05 kg y el tercer año de 172.53 kg.

El segundo cuadro muestra el promedio de las repetibilidades de los toros de acuerdo al grupo y año que pertenecen y se puede ver que en los tres grupos no hay una variación considerable en estos valores. Asimismo se puede apreciar la similitud entre los grupos 2 y 3.

En el cuadro 3, destaca la correlación que existe entre las producciones de los tres grupos en los años 1984 y 1985, así como la alta correlación (0.96) entre los años 1984 y 1986.

Comparando los grupos que incluyen los DPL de los tres años respectivos, no se observa una correlación importante, sin embargo para el RPT entre los grupos 2 y 3, ésta es elevada ascendiendo a 0.98 (Cuadro 4).

En el estudio de las correlaciones para el DPL (Cuadro 5), se encontró una correlación elevada y altamente significativa ($p < 0.01$) entre el grupo 1 y el grupo 2 en el año 1985 (0.98), la cual desa

parece en 1986, respondiendo al descenso de los DPL del grupo 1 y el ascenso del grupo 2. La misma relación ocurre para el grupo 1 del año 1986 y el grupo 2 del año 1984 (0.97).

El cuadro 6 nos muestra altas correlaciones entre el grupo 1 y los años 84, 85 y 86, para la RPT, las cuales son similares entre sí. Para los grupos 2 y 3, las correlaciones entre ellos son aún más altas, llegando al orden de 0.95.

En el cuadro 7, se muestra la significación (PR F) y el coeficiente de determinación múltiple (R^2) así como la variable independiente utilizada para la diferencia predicha en leche y la repetibilidad asociada a éste caracter.

DISCUSION

Se observó en los promedios estudiados para los 3 grupos de procedencia, que es evidente un descenso en el DPL para el grupo uno a través de los años 84, 85 y 86; mientras que para los grupos 2 y 3 ocurre un ascenso en los valores de sus DPL. Esto indica que a través de los años la progresión genética de los grupos 2 y 3 va en incremento gracias a una selección continua del pie de cría. En el caso de México el retroceso en el DPL de sus toros se explica probablemente por la utilización durante largo tiempo de unos cuantos sementales, o por un estancamiento del mejoramiento genético debido a una pobre selección del pie de cría y reemplazos en los hatos (2,14).

Los promedios para las repetibilidades de los toros, no varían considerablemente si se comparan entre el mismo grupo en los tres años estudiados; sin embargo al compararlos entre grupos se observa que el grupo 1 está por debajo de los grupos 2 y 3 lo cual indica una confiabilidad baja de la prueba de progenie, para dicho grupo, con respecto a los otros dos. Esto refleja una cantidad menor de hijas en control de producción para los toros, lo que pudiera influenciar el comportamiento negativo de la producción de leche y por ende el DPL (1,2,13).

Se encontró una correlación de 0.96 entre los años 84 y 86, cuando se agruparon todos los toros, no obstante, no es muy importante ya que la muestra empleada para esta comparación no fue lo suficientemente grande ($n=61$) en relación al total.

Al referirnos a las correlaciones para la RPT, en todos los casos observamos que fue alta, llegando a 0.98 al comparar los grupos y de 0.95 cuando se estudiaron de acuerdo al grupo y año de prueba, nuevamente esto responde al número elevado de hijas en prueba durante cada año en los Estados Unidos y Canadá (1,2,13).

Son relevantes las correlaciones que se presentan entre el grupo 1 y el 2 en el año 1985 y se explican debido al descenso en los DPL

del grupo 1 y el ascenso en el grupo 2. El comportamiento del grupo 3 es similar al 2, pero siempre por debajo de éste. En consecuencia los grupos 2 y 3 a través de los años, van incrementando su DPL, independientemente del movimiento de la base genética utilizada, esto habla de un mejoramiento genético progresivo, obtenido de la selección de reproductores en los Centros de Inseminación Artificial y en los hatos lecheros.

Al comparar los tres grupos con sus respectivos años, se observó que al utilizar el año de la prueba y el grupo de procedencia en conjunto, se obtiene un coeficiente de determinación (R^2) de 0.542 que explica satisfactoriamente la variación entre grupos y años para la DPL y una R^2 de 0.8566 para RPT.

En México no existen programas de mejoramiento genético sistemáticos u orientados a la producción de sementales, esto hace difícil la labor de mantener toros con una creciente capacidad de transmisión genética a través de los años.

Este trabajo nos reporta la necesidad de programas de mejoramiento genético especialmente orientados a la utilización del semen y los animales que se importan.

Los resultados encontrados nos demuestran que la utilización de los toros de inseminación artificial en México no es en forma organizada, o que responda a programas específicos de mejoramiento genético, ya que de ser así, se manifestaría en un creciente DPL y RPT en el estudio de los sementales.

En la comparación de los resultados de las pruebas de progenie de sementales de los 3 países, se puede apreciar que existe una correspondencia entre el grupo 2 y el 3 para los DPL de sus toros, que a su vez son mejores en relación a los sementales del grupo 1.

En conclusión, es necesaria la importación de semen de alta calidad genética, con programas a nivel Nacional de selección de hembras de reemplazo, así como de sementales que concursan en programas de selección, con esquemas similares a los de Dinamarca, Estados Uni-

dos ó Canadá, adaptados a las condiciones de nuestro país
(1,4,10).

CUADRO 1.

Medias y desviaciones estándar para la Diferencia Predecible en Leche(DPL) de los toros, clasificado por año de prueba y grupo de procedencia.

AÑO	GRUPO	MEDIA	DESV. ST.
84	1	86.70	269.34614
84	2	-89.93	239.19879
84	3	-1683.0	1087.1141
85	1	26.40	309.20778
85	2	28.12	240.17985
85	3	-1566.0	1444.0537
86	1	-88.03	187.93327
86	2	200.65	228.80223
86	3	-883.50	616.46387

CUADRO 2.

Medias y desviaciones estándar para la Repetibilidad(RPT) de los toros, clasificado por año de prueba y grupo de procedencia.

AÑO	GRUPO	MEDIA	DESV. ST.
84	1	38.0	16.006942
84	2	95.479	6.2602752
84	3	97.33	1.52752553
85	1	36.83	16.348735
85	2	93.0	14.332364
85	3	91.0	8.1853528
86	1	36.16	16.177162
86	2	96.97	6.9843955
86	3	97.269	3.4357846

CUADRO 3.

Correlaciones entre los tres años en estudio para DPL y RPT.

AÑO	DPL			RPT		
	84	85	86	84	85	86
84		0.5641	0.0002		0.3735	0.9634
85	0.5641		0.0010	0.3735		0.2474
86	0.0002	0.0010		0.9634	0.2474	

CUADRO 4.

Correlaciones entre los tres grupos de procedencia para DPL y RPT.

Grupo	DPL			RPT		
	1	2	3	1	2	3
1		0.4502	0.0001		0.0001	0.0001
2	0.4502		0.0001	0.0001		0.9887
3	0.0001	0.0001		0.0001	0.9887	

CUADRO 7.

Significancia, coeficiente de determinación múltiple y variables independientes para DPL y RPT.

	SIGNIFICACION (PR F)	R ²	VAR. INDEP.
DPL	0.0001	0.5420	AO, GPO
RPT	0.0001	0.856647	AO, GPO

L I T E R A T U R A C I T A D A

1. American Breeders Service: A.I. Management Manual, Division of W.R. Grace and Co., De Forest, Wisconsin, 1983.
2. Bath, D.L., Dickinson, F.N., Tucker, H.A. y Appleman, R.D.: Ganado Lechero, Principios, Prácticas, Problemas y Beneficios, 2da. ed. Interamericana, México, D.F., 1982.
3. Burnside, E.B., Stewart, H.: Thinking of using a U.S. proven Holstein bull think twice. Report of Department of animal and Poultry Science, Canada, 1977.
4. Hansen, M., Franzen, E. y Bech, B.A.: Ganado Bovino Danés. Razas y Medidas de Reproducción. Kodbranchens Faellesrad Statens Husdyrbu gsforsog, Copenhagen, Dinamarca, 1981.
5. Lasley, J.F.: Genética del mejoramiento del ganado, UTHEA, Méxi co, D.F. 1970.
6. Lindstrom, U. and Maijala, K.: Improving accuracy of bull dam selection. Acta Agriculturae Scandinávica, 22: 189-199 (1972).
7. Mc Allister, A.J. and Powell, R.L.: Geniticians from U.S. and Canada Discuss sire profs. Hoard's Dairyman, 10: 333 (1980).
8. Pérez, M.D., Payan, M.R.: La Ganadería Lechera en México y en el Mundo, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Insti tuto Nacional de Investigaciones Pecuarias. México, D.F., 1985.
9. Powell, R.L.: Converting Canadian Sire Evaluations to Approximate Predicted Differences. Advanced Animal Breeder 15: 4,6 (1985).
10. Powell, R.L.: Evaluation of Holstein Sires Used in Mexico. Advancer Animal Breeder 1: 25-26 (1983).
11. Quintana, F.G., Gonzalez, J.: Comparación de tres alternativas de mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche. Veterinaria México 12: (1981).
12. Semex Canada: Use Facts and Bulls to Maximize Profit. Internas tional Newsletter, Toronto Canada, 1984.
13. Valdez, B.S.I.: Predicción de la Prueba de Progenie de los toros de la raza Holstein por dos métodos convencionales, elaboración de

un tercero y comparación entre sí. Tesis de Licenciatura. Fac. Med. Vet. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F., 1985.

14. Warwick, E.J., Legates, J.E.: Cría y Mejora del Ganado, 2a. ed. Mc Graw Hill, México, D.F., 1980.