

Estudio del cruce ♂♂ Bisonte Europeo (*Bison bonasus*) x ♀♀ Cebú (*Bos Indicus*)

Caracteres morfológicos y comportamiento reproductivo de las hembras F1

V. BEROVIDES

Recibido: 17 de julio de 1975

Dpto. Genética. Centro Salud Animal

ABSTRACT. In this research work a F1 hybrid between ♂♂ European bison (*Bison bonasus*) and ♀♀ Cebú (*Bos indicus*) is described. Eleven females and two males were studied morphologically and by means of photographs, and the reproductive performance of females was studied too. The morphology of F1 was very similar to European bison, and the reproductive performance of F1 female was normal, with 87% of conception rate.

RESUMEN. En este trabajo, el híbrido F1 entre ♂♂ Bisonte Europeo (*Bison bonasus*) y ♀♀ Cebú (*Bos indicus*), es descrito. Once hembras y dos machos fueron estudiados morfológicamente y por medio de fotografías, y el comportamiento reproductivo de las hembras también fue analizado. La morfología de los F1 fue muy similar a la del Bisonte Europeo, y el comportamiento reproductivo de las hembras fue normal, con un 87% de concepción.

INTRODUCCION

La subfamilia bovinæ, de la familia bovidæ, consta de siete géneros y unas trece especies (*Grassé, 1955*), encontrándose entre las mismas formas domesticadas de gran utilidad al hombre, como son el bovino doméstico (*Bos taurus*), el Cebú (*Bos indicus*), el Yack (*Poephagus Grunniens*) y el Búfalo (*Bulalus bubalis*).

Desde hace bastante tiempo estas especies vienen cruzándose entre sí, obteniéndose híbridos en diferentes estaciones experimentales y parques zoológicos (*Gray, 1971*). Los cruces intragenéricos son siempre fértiles, pero los intergenéricos no, ya que los machos (sexo herogamético) son siempre estériles y las hembras (sexo homogamético) son poco fértiles.

esta característica de dichos cruces fue planteada por Haldane como principio en 1922. Las causas de la esterilidad serían agentes microbianos del tipo micoplasma, que se encontrarían simbióticamente en el citoplasma de la madre e interferirían con la normal espermatogénesis del macho (*Ehrmann y Kernaghan, 1971*).

De los posibles cruces entre las diferentes especies bovinas, existen en nuestro país algunos ejemplares del cruce ♂ ♂ Bisonte Europeo (*Bison bonasus*) x ♀ ♀ Cebú (*Bos indicus*) que dio por resultado el denominado "Bicebú", híbrido que presenta todas las características de los cruces intergenéricos en cuanto al principio de Haldane, y el cual, en la extensa revisión mundial que sobre los híbridos mamíferos hace Gray, (1971), no aparece reportado, constituyendo quizás por ello el único caso en que dichos híbridos han sido obtenidos.

Por lo anteriormente planteado, el objetivo de la primera parte de nuestro trabajo fue la descripción morfológica del bicebú y su comparación con las razas parentales, incluyéndose al mismo tiempo algunos datos reproductivos de las hembras para su valoración, comparándolos también con las razas parentales.

Son considerados así mismo en este trabajo las hibridaciones donde toman parte *Bos indicus* o *Bison bonasus* con otras especies bovinas, para valorar hasta qué punto nuestros resultados coinciden con otros de estos cruces.

MATERIALES Y METODOS

Para este estudio se consideraron 11 animales hembras y 2 machos del cruce ♂ ♂ Bisonte Europeo x ♀ ♀ Cebú, obtenidos en monta natural en un mismo centro genético. Para los caracteres morfológicos los animales fueron analizados directamente y por medio de fotografías, mientras que los caracteres reproductivos de las hembras fueron analizados a partir de los datos de las tarjetas de control de dichos animales. Este material permitió analizar los siguientes caracteres:

Morfológicos.

Giba, tamaño de los cuernos, forma de los cuernos, tamaño de las orejas, forma de las orejas, longitud de la cabeza, forma de la cabeza (vista

frontal), papadas y pliegues, color del pelaje, tipo de pelaje, cola, crines, altura de la cruz, cuello y conformación general.

Reproductivos.

Edad primer servicio (meses), edad primer parto (meses), número de servicios por parto, % de concepción, % de aborto, cociente sexual, período del parto a la inseminación positiva (días), duración de la gestación (días) e intervalo entre parto (días).

Para los caracteres morfológicos se analizaron cada uno de ellos en relación con las especies parentales, confeccionándose un "índice de hibridación" (Sibley, 1954) de la siguiente forma: 2 puntos si el caracter es igual al del Bisonte; 0 punto si el caracter es igual al del Cebú y 1 punto si el caracter es intermedio. Así, para los 15 caracteres considerados, 30 puntos (15 x 2) es todo Bisonte y 0 punto (15 x 0) es todo Cebú, este índice fue confeccionado para cada animal.

La escasa cantidad de animales y de datos reproductivos por animales no permitió un análisis estadístico detallado de los mismos, sólo las medias y rasgos para cada caracter fueron analizadas y comparadas, sin ningún análisis, con las medias y rasgos de las especies parentales.

RESULTADOS

Como los resultados obtenidos en cuanto a las características morfológicas del híbrido son dados comparativamente en relación a las especies parentales, los 15 caracteres en dichas especies son presentados en la Tabla I y los mismos pueden apreciarse en la Fig. 1. La Tabla II presenta el índice de hibridación, considerando todos los caracteres, en un animal en particular de los trece estudiados. Como se señaló en la metodología, el referido índice fue calculado para cada animal por separado, pero el mismo resultó igual en todos los animales, indicando una gran homogeneidad entre los mismos. En la base de la tabla se da el índice de hibridación total obtenido el que naturalmente, por lo antes señalado, es el mismo que el calculado para cada individuo. Las conclusiones a que se llega con el análisis de esta tabla son: la mayoría de los caracteres bisontes aparecen en el híbrido interespecífico Bicebú, lo que produce un índice de hibridación de 21, que está muy cerca del valor

máximo 30, que es el que se hubiera obtenido si todos los caracteres hubieran sido de la especie bisonte; especialmente la giba, el color y tipo de pelaje, las crines y la conformación general del cuerpo son muy similares a los del bisonte, siendo esta semejanza más marcada en los machos que en las hembras. Del Cebú estos animales heredaron la forma de la cabeza (vista frontal) y una corta papada cervical y ventral, también mucho más acentuadas en los machos que en las hembras (Figs. 2 y 3); todos los animales resultaron muy homogéneos en cuanto a su morfología, fenómeno muy común entre los F1 interespecífico.



Fig. 1a

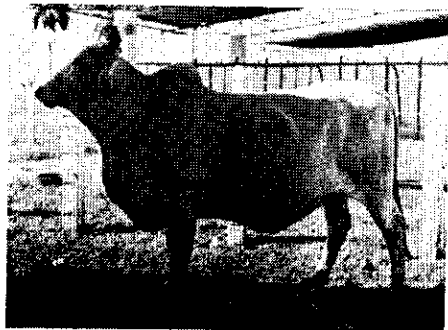


Fig. 1b

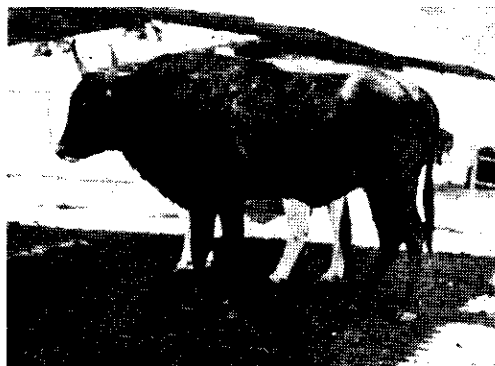


Fig. 1c

Fig. 1. Las especies Bisonte Europeo (*Bison bonasus*) y Cebú (*Bos taurus*), y el cruce F1 de ambas, (A) macho Bisonte Europeo (B) hembra Cebú, (C) hembra F1.

TABLA I

Caracteres morfológicas de las razas parentales que se consideraron en el estudio del Bicebú

No.	Caracter	Bisonte	Cebú
1	giba	sobre los hombros, ancha	cérvico-torácica, abultada
2	tamaño de los cuernos	medianos	variable
3	forma de los cuernos	sección circular, lisos, puntiagudos	variable
4	tamaño de las orejas	pequeñas	grandes
5	forma de las orejas	cortas y redondas, erectas	gran pabellón, largas, colgantes
6	longitud de la cabeza	corta	larga
7	forma de la cabeza (vista frontal)	región frontal ancha	región frontal estrecha
8	papadas y pliegues	ausentes	presentes
9	color del pelaje	pardo oscuro	blanco grisáceo
10	tipo de pelaje	fino, lanoso, denso, encrespado	corto
11	cola	corta con pelos largos	larga con pelos cortos
12	crines	presentes (cabeza, hom- bros, cuello, pecho)	ausentes
13	altura de la cruz (promedio)	1.80 m	1.50 m
14	cuello	corto	no muy corto
15	conformación general	región anterior muy desarrollada	cuadrada

Las medias y rasgos para los caracteres reproductivos son presentados en la Tabla III, junto con los de algunos de la especie Cebú, calculados en el mismo rebaño de las F1.

TABLA II

Caracteres morfológicos estudiados en el bicebú e índice de hibridación total obtenido. Los datos se refieren a un solo animal, cuyo índice de hibridación es 21

No.	Caracter	Cebú	Intermedio	Bisonte
1	giba			2
2	tamaño de los cuernos	0		
3	forma de los cuernos	0		
4	tamaño de las orejas		1	
5	forma de las orejas			2
6	longitud de la cabeza	0		
7	forma de la cabeza (vista frontal)			2
8	papadas y pliegues	0		
9	color del pelaje			2
10	tipo de pelaje			2
11	cola			2
12	crines			2
13	altura de la cruz			2
14	cuello			2
15	conformación general			2
Indice de hibri- dación	Total: 21	0 x 4	1 x 1	2 x 10

En términos generales se observa que ningún carácter reproductivo presenta valores extremos que pudieran indicar una pésima fertilidad. Al no contar con valores para el Bisonte Europeo, es muy difícil hacer comparaciones; de esta última especie sólo conocemos la duración de la gestación (promedio 265 días, rango 260-270), presentando las F1 una duración de la gestación promedio más larga que ambas razas parentales, con un intervalo más cercano al del Cebú.



Fig. 2a



Fig. 2b

Fig. 2. Vista frontal de la cabeza de una hembra Cebú (A) y una hembra F1 Bi-zebú (B).

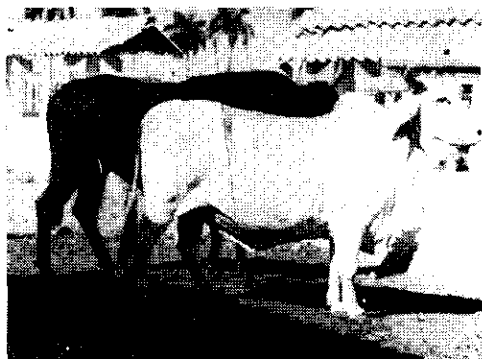


Fig. 2c

Fig. 3. Conformación corporal de una hembra Cebú y una hembra F1 Bicebú; obsérvesc especialmente la forma de la Giba y el desarrollo del cuarto posterior en ambos animales.

Todos estos datos se refieren a cinco hembras con un parto y cinco con dos, las cuales concibieron en monta directa con toros Cebú y por inseminación artificial con toros Holstein. Entre un tipo y otro de inseminación no se observaron apreciables diferencias y prácticamente todas resultaron positivas a la primera inseminación (Tabla IV). Los terneros criados por las madres bicebú resultaron vigorosos y saludables (Fig. 4).

TABLA III

*Medias y rangos de los caracteres reproductivos en las F1
Bicebú y las especies parentales*

Caracter	No. de datos en F1	Medias F1	y Rangos Cebú
1. Edad al 1er. Servicio (meses)	7	22.8 17.5 — 30.0	
2. Edad al 1er. parto (meses)	8	34.4 27.0 — 39.0	40 36 — 50
3. No. de Serv. por partos	19	1.26 1 — 5	2.21 1 — 9
4. Porcentaje de Concepción	15	86.67	
5. Porcentaje de abortos	13	15.38	
6. Cociente sexual ($\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$)	11	36.36	
7. Período del 1er. parto a la inseminación positiva (días)	3	48 — 147	184.73 23 — 732
8. Duración de la gestación (días)	10	292.57 281 — 318	282.48 269 — 297
9. Intervalo parto-parto (días)	3	338 — 433	465.25 290 — 981

Para ver hasta qué punto nuestros resultados coinciden con los de otros cruces interespecíficos, donde intervienen las especies *Bison bonasus* y *Bos indicus*, la literatura referente a los mismos fue revisada. En lo que respecta al *Bison bonasus*, éste ha sido poco cruzado con otras

especies, cosa no de extrañar si se tiene en cuenta que este animal estuvo en peligro de extinción por lo que su número nunca llegó a ser muy grande, al menos hace algún tiempo. El único cruce bien estudiado es el llevado a cabo con la especie *Bos taurus* (Krasinska, 1967, 1969; Krasinska y Pucek, 1967).

TABLA IV

Comparación del éxito de la inseminación al primer servicio en las F1 Bicebú en monta directa e inseminación

Tipo de inseminación	No. de inseminación	Positiva al 1er. servicio	%
Monta directa	13	12	92
Inseminación artificial	5	5	100
Total	18	17	94

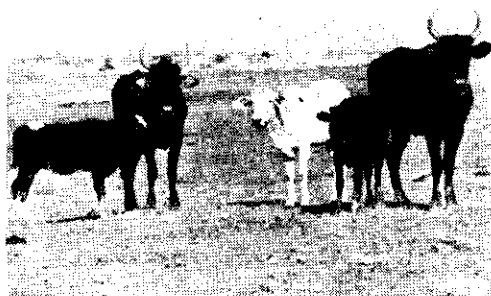


Fig. 4

Fig. 4. Hembras F1 Bicebú con sus terneros; en el centro R1 ♂♂ Cebú x ♀♀ Bicebú. A ambos extremos R1 ♂♂ Holstein x ♀♀ Bicebú.

Con respecto a la morfología de los híbridos, éstos, según el criterio de los autores, es un poco más parecido al *Bos taurus* que al bisonte, aunque en términos generales resulta intermedio, sin embargo señalan que el animal presenta la joroba, el tronco y las patas del bisonte. En esto

último coinciden con nuestros resultados. Con relación a la fertilidad de las hembras, la tasa de concepción resultó bastante alta, demostrando una buena fertilidad, hecho que también coincide con nuestros resultados. También se reporta que el ciclo reproductivo de las hembras, en su mayoría, es estacional e igual al del bisonte; aunque este aspecto en nuestros híbridos no fue considerado, posiblemente ellos también presentan esta característica.

La especie *Bos indicus* por su parte, ha sido cruzado dentro del género con *Bos taurus*, dado descendencia fértil en ambos sexos; otras especies, ya pertenecientes a otros géneros, también han sido cruzadas con *Bos indicus*, entre ellas *Bison bison*, las tres especies del género *Bibos* y *Phoepagus grunniens* (Gray, 1971).

En todos estos cruces se ha cumplido el principio de Haldane, pero en los cruces con el género *Bibos* los machos suelen resultar fértiles con una alta frecuencia, posiblemente por la mayor relación filogenética de estos dos géneros. De todos estos cruces, excepto del último, carecemos de los datos suficientes para su comparación, solo del cruce con *Phoepagus* (Zawadowsky, 1931) el conocido Yack del Tibet, disponemos datos de la morfología del F1 para su comparación. Los caracteres considerados aquí fueron: color del pelaje, longitud del pelo, "fringe", pelo de la cola, joroba, forma de los cuernos, forma de la mucosa y proporciones corporales.

Si con estos caracteres se confecciona un índice similar al que utilizamos en nuestro estudio, los híbridos resultan con un valor de 11, siendo el índice del Cebú 0 el del Yack 16; de nuevo se observa que los caracteres morfológicos de la especie menos mejorada tienden a predominar sobre la de la especie más seleccionada, tal y como ocurrió en nuestros resultados. La fertilidad de las hembras F1 por su parte, resultó completamente normal, produciendo todas descendencia.

DISCUSION

Como casi todos los caracteres que se consideraron, excepto quizás el color del pelaje, indiscutiblemente tienen una base hereditaria de naturaleza poligénica, está de más especular sobre la dominancia o recesividad de tal o cual carácter. Todo lo que puede afirmarse es que hay un

cierto predominio de los genes que condicionan la morfología del bisonte, sobre aquellos que condicionen la del Cebú. La gran diferencia entre genotipo bisonte y genotipo Cebú, está en que esta última especie es una forma doméstica y está sometida a selección artificial, por lo que, si muchos de los genes que determinan su conformación son en general recesivos, entonces ellos han sido fijados por dicha selección y por tanto tienden a desaparecer en la primera generación cuando se cruzan con especies de genes de conformación corporal "salvajes", y en términos generales dominantes. Con respecto a la coloración, se plantea que el cebú lleva el alelo *a* (color amarillo con pelos negros) diluido por el alelo *cch* (chinchilla) lo que produce el animal blanco grisáceo que conocemos (*Berovides, 1973*). Posiblemente el bisonte lleva un alelo del locus *A*, que le dá el color característico pardo oscuro rojizo de esta especie, el cual sería dominante sobre *a^r* y si además lleva el alelo *C* de coloración normal el animal resultante *a^b a^r C_c ch* (*a^b* para el color del bisonte) presentaría la coloración típica del bisonte, como sucede en nuestro caso.

Aunque el material analizado obviamente es muy escaso, lo que se planteó respecto a los caracteres morfológicos (en el sentido de su gran uniformidad entre animales) también podría ser válido para los caracteres reproductivos, y en términos generales, los datos sean representativos a pesar de su escaso número. Estos resultados no parecen apoyar el principio de Haldane en cuanto a la poca fertilidad de las hembras F1 que debe esperarse en los cruces intergenéricos; los machos sin embargo, si resultaron completamente estériles (*Betancourt, 1974*), aunque con líbido normal, tal y como se ha reportado para otros cruces intergenéricos en los bovinos (*Gray, 1971*).

CONCLUSIONES

En el estudio del cruce del híbrido F1 ♂♂ Bisonte Europeo x ♀♀ Cebú, estos resultaron un poco más cercano al bisonte que al Cebú en cuanto a sus características morfológicas, resultando las hembras con fertilidad normal tanto en monta natural como en inseminación artificial y los machos completamente estériles, aunque con líbido normal. Si el objetivo de este cruce fuera la introducción de genes bisonte en un cruce múltiple con otras especies bovinas, al menos las hembras F1 podrían utilizarse para tal fin.

REFERENCIAS

- BEROVIDES V. Genética comparativa del color del pelaje del bovino doméstico, el Cebú y sus cruces, *Ciencias. Serie 4*, 39, 1973.
- BETANCOURT A. Comunicación personal, 1974.
- EHRMANN G., KARNAGHAN R. P. Microorganismal Basis of infections hybrid male sterility in drosophila. *J. Hered.*, 62, 67, 1971.
- GRASSE P. Traite de zoologie. Tomo XVIII F. I. Masson et cie. Ed. Paris, 1955.
- GRAY A. Mammalian Hybrid. Oliver and Boyd. London, 1971.
- HALDANE J. B. S. Sex ratio and unisexual sterility in hybrid animals. *J. Genetics.* 12, 101, 1922.
- KRASINSKA M. Crosses of wisent and domestic cattle. *Acta theriol;* 12, 67, 1967.
- KRASINSKA M. The postnatal development of F1 hybrids of the European Bison and domestic cattle. *Acta theriol*, 14 69, 1969.
- KRASINSKA M., PUCEK Z. The state of studies on hybridization of European Bison and domestic cattle. *Acta theriol*, 12, 385, 1967.
- SIBLEY C. G. Hybridization in the Red-Eyed towhees of Mexico, *Evolution*, 8, 252, 1954.
- ZAWADOWSKY M. M. Zebu-Yack Hyerid. *J. Heres*, 22, 296, 1931.