

CAPÍTULO III

EVALUACIÓN DE LOS CRUZAMIENTOS EN LAS GANADERÍAS DE DOBLE PROPÓSITO SU DESARROLLO EN CUBA

- I. INTRODUCCIÓN
- II. BREVE RESEÑA DEL PROGRAMA DE CRUZAMIENTOS
- III. RASGOS DE CRECIMIENTO
- IV. RASGOS REPRODUCTIVOS
- V. RASGOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE
- VI. LITERATURA CITADA

Delia López Hernández

I. INTRODUCCIÓN

La importancia creciente de los sistemas de doble propósito en los países tropicales es una realidad innegable. Los altos requerimientos de toda índole que demandan el desarrollo de razas y sistemas especializados para la producción de leche, han llevado a que este tipo de explotación vaya cediendo terreno a otros más sostenibles. La elevación de los costos de los insumos, en su mayoría importados, unido al incremento de los precios de la leche en el mercado internacional convergen en el desarrollo de tecnologías que resulten más compatibles con las realidades del área. Si esta situación es la que ha prevalecido en los últimos años, no se prevén cambios, al menos en el futuro cercano, por lo que se impone trabajar aceleradamente en esta dirección, donde el conocimiento del comportamiento productivo de los recursos genéticos disponibles constituye un aporte importante en la proyección de programas de mejora.

Cuba no se encuentra al margen de esta situación y trabaja intensamente en el desarrollo de tecnologías más acordes a su realidad actual. En esta reseña se presenta de forma resumida el trabajo de cruzamientos ejecutado durante los últimos 40 años y la evaluación de algunos de sus principales resultados.

II. BREVE RESEÑA DEL PROGRAMA DE CRUZAMIENTOS

La transformación de la ganadería cubana en casi 40 años, a partir de una población eminentemente cebuina (se estimó un 96% del total) y de pequeños núcleos lecheros aislados, hacia una ganadería cuyos niveles productivos pudieran satisfacer las necesidades crecientes de la población en producción de leche, fue uno de los principales objetivos económicos y sociales del país desde principios de la década del 60. La estrategia en este sentido se definió claramente desde sus inicios y fue precisamente la de incrementar la potencialidad productiva lechera del ganado existente y desarrollar paralelamente las bases para una explotación adecuada a las condiciones tropicales. En este sentido hay que señalar que los niveles de producción de leche alcanzaban apenas 300-500 kg en las vacas en ordeño, lo que evidentemente no garantizaba las metas que en este sentido se había trazado el país.

A partir de la definición de los objetivos básicos de la ganadería, y tomando en cuenta las experiencias que se habían obtenido en otros países tropicales en diferentes programas de cruzamientos *Bos taurus* x *Bos indicus*, se

trazó una estrategia de aplicación nacional que tomaba como base la población Cebú y utilizaba la raza Holstein como mejoradora. La decisión sobre qué raza emplear fue tomada a partir de los resultados obtenidos en la comparación de diferentes razas lecheras con Cebú donde el F-1 Holstein Cebú resultó el de mejor comportamiento. Esta primera etapa del programa nacional de cruzamientos se caracterizó por la producción masiva de animales F-1 y por la introducción también a escala nacional de la técnica de Inseminación Artificial. Esta estrategia que se comenzó a ejecutar en la segunda mitad de la década del 60, también incluyó un importante programa inversionista en la construcción de instalaciones adecuadas para la explotación de los cruces resultantes, así como la preparación del personal técnico necesario para el desarrollo de la actividad en sus distintas facetas.

Conjuntamente con la ejecución de este programa de cruzamientos se requirió de la creación de sistemas para el control de la producción que garantizaran la correcta evaluación de los resultados productivos, y es así como se crea el Centro Nacional de Control Pecuario (CENCOP), el que hasta la fecha ha tenido entre sus tareas la responsabilidad de controlar y evaluar los resultados de los diferentes genotipos. La introducción de variedades de pastos mejorados, la creación de Centros de investigación con objetivos muy concretos en el desarrollo de estos programas fueron, entre otras muchas tareas, eslabones que contribuyeron a la ejecución del programa de mejora genética proyectado.

Esta política nacional de cruzamientos basada esencialmente en los cruces Holstein-Cebú tenía dos líneas fundamentales de desarrollo: el primero, el programa de absorción a Holstein y el segundo, la formación de nuevas razas. El desarrollo de un programa de absorción a Holstein tenía como objetivo fundamental desarrollar un programa de selección que permitiera identificar los animales de mejor comportamiento bajo nuestras condiciones y a partir de ahí producir los toros con mayor nivel de adaptación al trópico. La segunda línea estaba encaminada a la obtención de dos nuevos genotipos: el Siboney de Cuba (estabilizado en la proporción $\frac{5}{8}$ Holstein $\frac{3}{8}$ Cebú) y el Mambí de Cuba (estabilizado en la proporción $\frac{3}{4}$ Holstein $\frac{1}{4}$ Cebú).

Ambas vertientes se desarrollaron durante varios años y se organizaron los esquemas de selección adecuados para cada uno de ellos que contemplaba la evaluación de madres de sementales, producción de toros jóvenes y la realización de las pruebas de progenie. Este trabajo se ejecutó a partir de semen importado de alto valor genético, el cual fue utilizado tanto en los programas de absorción como en los de formación de nuevas razas hasta tanto los propios esquemas generaran los toros probados.

Debe señalarse además que en la concepción integral de la política de cruzamientos trazada, se concebía como una vía importante para la produc-

ción de carne, la ceba de los machos lecheros que se obtenían como resultado de su aplicación.

A principios de la década de los 80 se realizó una modificación sustancial en la política inicial trazada a partir del comportamiento de los diferentes genotipos generados a nivel nacional. Estas evaluaciones se realizaron teniendo en cuenta las condiciones concretas existentes en cada lugar, lo que permitió trazar nuevas líneas en los programas en ejecución que brindaran mejores resultados, no sólo para la leche sino también considerando la importancia de incrementar la producción de carne y, en general, el mérito global de los principales genotipos en explotación. Esta etapa se denominó Programa Nacional de Mejoramiento Genético (PNMG) [16] y uno de sus aspectos importantes lo constituía el uso del Siboney de Cuba sobre una parte importante de la población nacional. Este uso masivo respondió a la necesidad de mantener niveles intermedios de cruzamientos *Bos taurus* x *Bos indicus* particularmente en aquellos lugares donde las condiciones no recomendaban el incremento de genes Holstein. Por supuesto que esta decisión respondía también a los resultados que se habían obtenido en el desarrollo del proyecto Siboney de Cuba, donde ya inclusive se contaba con sementales evaluados por progenie. Otro aspecto importante que planteaba el PNMG era la utilización de parte del rebaño lechero (entre el 10 y el 20%) que manifestaban un rendimiento productivo inferior en cruzamientos con Cebú destinados a la producción de carne. El esquema permitía, por una parte, incrementar el potencial de los animales para producir carne y evitaba que los animales inferiores para producción de leche produjeran reemplazo. Este programa se desarrolló durante varios años hasta que a inicios de los 90 se realiza un nuevo ajuste, en este caso motivado por limitaciones en el suministro de insumos para la ganadería.

En esta nueva etapa se ha planteado una reducción de la población Holstein pura a través del uso de toros Cebú para la producción de F-1, además de continuar ampliando el uso del Siboney de Cuba. También se ha planteado un mayor uso de otros cruzamientos intermedios que se habían venido desarrollando en menor escala como es el caso del Cebú Lechero Cubano ($\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ H) con el objetivo de incrementar en el más breve plazo posible, animales cruzados en niveles intermedios a fin de garantizar la correspondencia necesaria entre el genotipo y el ambiente. Además de estas modificaciones en los programas de cruzamientos se han producido profundas transformaciones en el manejo de los animales en la búsqueda de soluciones tecnológicas que puedan brindar, bajo las nuevas condiciones existentes, los mejores resultados productivos.

Como se habrá podido apreciar en este breve recuento que trata de resumir las principales líneas del trabajo genético que se ha desarrollado por más de tres décadas, ha sido siempre bien definido que el objetivo fundamental en

sus diferentes etapas se ha centrado en el uso más racional de los recursos genéticos disponibles en correspondencia con las condiciones ambientales existentes. En este trabajo sólo se presentan los aspectos relacionados con los programas de cruzamientos dirigidos principalmente a la producción de leche y donde la carne se considera como un subproducto de los mismos. Por supuesto que existen programas específicos de desarrollo en esta línea [14] tanto para las razas puras de carne como para los cruzamientos.

También resulta conveniente destacar que la ejecución consecuente de la estrategia trazada inicialmente es la que ha posibilitado poder utilizar en cada etapa los genotipos que puedan brindar los mejores resultados. Desafortunadamente, las transformaciones genéticas de las poblaciones son procesos lentos, máxime cuando se trata de programas concebidos a escala nacional. Lo importante a tener en cuenta por quienes proponen y ejecutan los mismos, que en todos los casos, la proyección genética debe siempre hacerse teniendo en cuenta los cambios que se producirán en el ambiente.

III. RASGOS DE CRECIMIENTO

Si la información existente sobre el comportamiento en los rasgos de importancia económica es deficitaria en los bovinos de doble propósito, esta situación es aún mucho más crítica en el caso de las características de crecimiento. Sin embargo, el conocimiento sobre este tipo de rasgo cobra particular importancia cuando se trata de animales de doble propósito, donde en la productividad integral del sistema, la producción de carne constituye uno de sus componentes. De aquí que el conocimiento del potencial de crecimiento de los diferentes genotipos, su evaluación comparativa, su índice de herencia y su relación con otros caracteres como la producción de leche, requieran de un mayor nivel de conocimiento y análisis en condiciones del trópico.

Como parte del desarrollo de los programas de obtención de nuevos genotipos lecheros se realizaron una serie de estudios encaminados a caracterizar el comportamiento de los diferentes cruces producidos en sus distintas etapas de desarrollo, tanto en machos como en hembras, así como para determinar su mérito relativo bajo diferentes sistemas de alimentación.

Los primeros trabajos en este sentido [4, 7] estuvieron relacionados con la estimación del peso al nacer en los genotipos $\frac{5}{8}$ Holstein $\frac{3}{8}$ Cebú y el primer nivel de cruce interse de este programa. Cuadro 1.

Los resultados obtenidos muestran que tanto en la población base como en el primer cruce *interse*, los pesos al nacer de los terneros cruzados resultan adecuados para garantizar su desarrollo posterior y son superiores a la mayoría de los informados para el área [17, 18]. De igual forma los valores encon-

CUADRO 1. PESOS AL NACER E ÍNDICES DE HERENCIA EN ANIMALES $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C Y PRIMER INTERSE [4, 7]

Genotipos	Peso al nacer	Índice de herencia
$\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C	33.66 ± 0.69	0.20 ± 0.08
Siboney (interse)	35.58 ± 0.62	0.24 ± 0.07

trados para los índices de herencia se encuentran en el rango de los reportados inclusive en poblaciones de áreas templadas.

En otro estudio realizado en estos mismos genotipos, pero en este caso haciendo una evaluación comparativa de su crecimiento hasta los 120 días de edad en condiciones de crianza artificial, no se encontraron diferencias significativas entre grupos raciales para peso, ganancia promedio diaria y peso por edad, con medias generales de 84.28 kg, 0.48 kg/día y 0.70 kg/día respectivamente. Se encontró además que el efecto de semental dentro de genotipo constituyó la fuente de variación que más consistentemente afectó las medidas estudiadas. Otro resultado importante a destacar es que en el apareamiento *interse* no se produjo disminución en el comportamiento de los animales, aspecto éste muy importante en todo programa de formación de nuevas razas, al menos en esta fase de desarrollo.

Con el objetivo de profundizar en estos resultados e incluir los pesos y medidas corporales a edades superiores se realizó otro trabajo [8], en este caso en un rebaño diferente evaluando los mismos genotipos. Se tomaron los pesos a 3, 6 y 12 meses así como el perímetro torácico, largo del cuerpo y altura de la cruz a las mismas edades (Cuadro 2). Las diferencias entre genotipos sólo se manifestaron hasta los 3 meses de edad, encontrándose un comportamiento similar en ambos grupos raciales a los 6 y 12 meses.

CUADRO 2. PESOS CORPORALES DEL $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C Y PRIMER INTERSE HASTA UN AÑO [8]

Medida (kg)	$\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C	Siboney (<i>interse</i>)
Peso al nacer	36.90	35.04
Peso 3 meses	73.69	66.84
Peso 6 meses	113.90	111.39
Peso 12 meses	166.47	164.52

Nuevamente se encontraron marcadas diferencias entre sementales dentro de genotipo. En este mismo rebaño se realizó otra evaluación comparativa de la edad a la que se incorporan las hembras a la reproducción, en la que tampoco se manifestaron diferencias significativas entre genotipos. Todas estas evidencias obtenidas a través de evaluaciones realizadas en rebaños que presentaban diferentes niveles de manejo y alimentación indican que al menos en rasgos de crecimiento no se manifiestan disminuciones en el comportamiento de los animales en el cruzamiento *interse* del proyecto Siboney de Cuba.

En este sentido se trabajó además en la caracterización genética de las poblaciones que sirvieron de base para la estructuración tanto del Siboney como del Mambí de Cuba y el rasgo más fácil de estudiar en este sentido es precisamente la edad a la incorporación, medida que es indicadora del potencial de crecimiento del animal ya que la práctica de manejo habitual es precisamente incorporar la hembra en el momento que alcance un peso determinado. Los resultados obtenidos en estos trabajos [5, 7] indican que en ambos genotipos existe el potencial para lograr edades que permitan partos más tempranos en la vida de la hembra cruzada (Cuadro 3).

Los valores obtenidos para el índice de herencia tanto en estos trabajos como en evaluaciones similares realizadas en otros rebaños y genotipos incluso en el Holstein puro presentan valores entre 0.20-0.25, los que sugieren que esta medida pudiera constituir un rasgo a considerar en los esquemas de selección que se diseñen. Además, existen evaluaciones preliminares [13] que indican que no hay antagonismo entre los rasgos de crecimiento hasta esta etapa con la futura producción de leche y por el contrario, se ha encontrado que aquellos animales que se incorporan con mayores tasas de ganancia medidas a través del peso por edad presentan mejor comportamiento reproductivo y también mayores rendimientos lecheros.

Por la importancia que puede tener este tipo de resultados en la concepción de programas de mejora para animales de doble propósito se requiere realizar estudios con mayores efectivos que permitan llegar a conclusiones en este sentido.

CUADRO 3. EDAD A LA INCORPORACIÓN E ÍNDICES DE HERENCIA EN GENOTIPOS CRUZADOS. [5, 7]

Genotipos	Edad a la incorporación		
	N	Media ajust.	Índice herencia
$\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C	2589	20.06	0.25
$\frac{3}{4}$ H $\frac{1}{4}$ C	2987	21.09	0.22

Otro aspecto que resulta de gran interés es el de evaluar comparativamente el potencial de crecimiento hasta el sacrificio de los cruzamientos existentes sometidos a diferentes sistemas de alimentación, tema sobre el cual también existe muy escasa información. Con este objetivo se diseñó un experimento donde se utilizaron un total de 190 animales a fin de evaluar el comportamiento de 4 genotipos: Holstein, $\frac{3}{4}$ H $\frac{1}{4}$ C, $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C y $\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ H [6]. En cada genotipo había al menos representados 4 sementales. Los animales fueron evaluados en condiciones de estación de prueba (concentrados) y en pastoreo de secano (pangola) con suplementación en la época seca y una carga de 3 animales /ha. Los resultados de este trabajo indicaron que la interacción genotipo x sistema resultó altamente significativa, ya que en el sistema de concentrados, los animales con mayor proporción de genes Holstein presentaron las mayores ganancias, mientras que en el sistema de pastoreo los mejores resultados se obtuvieron con grados crecientes de sangre Cebú. En una evaluación comparativa similar pero en este caso con animales cebados en sistemas de miel- urea y forraje restringido se encontró que había diferencias significativas entre genotipos con los mejores resultados en los machos $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C.

IV. RASGOS REPRODUCTIVOS

Es incuestionable la importancia que tiene el lograr una buena eficiencia reproductiva en un rebaño independientemente de su objetivo de producción. En rebaños de doble propósito el logro de una buena fertilidad está asociado al incremento de las vacas en ordeño así como a disponer de hembras suficientes de reemplazo lo que a su vez permite intensificar la selección por esta vía. Por otro lado, el tener vacas reproductivamente eficientes también posibilita incrementar el número de machos que pueden ser dedicados a la producción de carne. Sin embargo, uno de los principales problemas que se presenta en el trópico es precisamente la presencia de bajas tasas de fertilidad las cuales repercuten negativamente en los resultados globales particularmente en lograr una vida útil eficiente de los animales en explotación. De hecho, se ha encontrado que los problemas reproductivos explicaron entre el 50 y el 75 % de todas las salidas de vacas lecheras de razas europeas puras en el trópico [20] y resultados similares se han informado con animales de doble propósito en Venezuela [3].

Por otra parte, el hecho de que la reproducción sea un carácter complejo donde intervienen innumerables factores de diferente índole, unido a los bajos índices de herencia informados en la literatura para este tipo de rasgo [21], ha llevado a no considerarlos en los programas de mejora. Sin embargo, la posible subestimación de la variación de origen genético en poblaciones

cruzadas, así como la existencia de correlaciones fenotípicas negativas con la producción de leche [3], sin que se haya podido establecer su posible base genética, motiva una reflexión más profunda sobre el tema.

A diferencia de las ganaderías de doble propósito en América Latina, donde en una misma finca se encuentran diferentes niveles de cruzamientos, en la mayoría de los casos, indeterminados, en Cuba cada genotipo es ubicado en unidades independientes, por lo que resulta imposible realizar evaluaciones comparativas a menos que se diseñen experimentalmente. Para la evaluación del comportamiento reproductivo se trabajó con los registros disponibles en la ejecución del proyecto Siboney de Cuba, en dos empresas de la provincia de la Habana.

Los primeros resultados obtenidos en animales $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C a principios de la década del 80 indicaban que presentaban un comportamiento reproductivo eficiente con intervalos entre partos de 372 días y 1.82 servicios/gestación. Lógicamente, estos valores provenían de efectivos limitados aún por la propia etapa de desarrollo del proyecto (1884 registros). No obstante, estos primeros resultados unidos a los obtenidos en otros rasgos alentaron a continuar ampliando estos trabajos pues indicaban la potencialidad de este genotipo para el trópico. De esta forma se realizaron otras evaluaciones, ya con mayor volumen de información, con el objetivo de verificar la validez de los resultados iniciales.

Se recopilaron 7448 registros reproductivos de animales $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C ocurridos en un período de 10 años distribuidos en 25 vaquerías de los dos rebaños más importantes en el desarrollo de este proyecto [9, 11]. En este caso se evaluaban hijas de toros Holstein (34 y 54 sementales en las 2 empresas estudiadas) y aunque los estimados de índice de herencia para las medidas estudiadas fueron bajos (0.04-0.08) se encontraron marcadas variaciones entre toros en ambos conjuntos de datos, lo que ratifica lo plantado por otros autores y señala la necesidad de realizar estudios más profundos en este sentido.

En el caso de la evaluación del primer *interse* en el Siboney de Cuba no se contaba aún con suficiente información para realizar estimados de índices de herencia aunque sí permitían evaluar el comportamiento de los animales cuando se utilizaban toros cruzados. Debe aclararse que cuando se hace referencia a un rebaño genético se trata de varias unidades agrupadas territorial y administrativamente (Cuadro 4).

Los resultados obtenidos en ambos rebaños tanto para el genotipo $\frac{5}{8}$ H $\frac{3}{8}$ C como para el Siboney pueden considerarse satisfactorios y evidencian las posibilidades reales de manifestar un buen comportamiento reproductivo si las condiciones de manejo y alimentación son las requeridas. Debe aclararse que aunque estos valores no constituyen una evaluación comparativa entre genotipos, sí sirven de indicación con relación a que en este proyecto, donde

CUADRO 4. COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE ANIMALES 5/8 H 3/8 C Y SIBONEY (INTERSE) [9, 11]

Medida	Rebaño 1		Rebaño 2	
	5/8 H 3/8 C (2482)	Siboney (768)	5/8 H 3/8 C (4966)	Siboney (1172)
Parto-Insemin. (d)	55.5	54.8	62.9	77.3
Parto-gestac. (d)	96.4	102.9	102.2	117.2
Parto-parto (días)	375.3	375.9	386.5	401.9
Servicios/gestac.	2.09	2.40	1.87	2.16

() Número de observaciones

se ha trabajado con efectivos suficientes y se aplicaba un nivel de selección dado, no se producen efectos notables en el comportamiento de los animales cuando se realizan los apareamientos *interse*. Lógicamente, para llegar a conclusiones en este sentido se requiere de un mayor nivel de estudios teóricos y resultados prácticos en poblaciones cruzadas.

Otro aspecto de importancia a destacar son los primeros resultados informados con relación a la vida útil en animales 5/8 H 3/8 C [1]. Para esta estimación se contó con 3678 registros de vacas cuyos partos se efectuaron entre los años 1975-1990. Los resultados muestran una vida útil de 5.1 años para este genotipo, la que resulta superior a la informada para animales Holstein en condiciones similares. Las estimaciones de edad al primer parto tanto en el proyecto Siboney como en el Mambí de Cuba mostraron valores entre 31-34 meses [10]; sólo en el proyecto Cebú Lechero Cubano estos valores fueron superiores (35 meses).

V. RASGOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

El incremento que viene produciéndose sistemáticamente en la utilización de sistemas de doble propósito a expensas de las producciones especializadas viene dado, entre otros factores por que presenta la suficiente flexibilidad como para responder a las condiciones más variables de ambiente a partir de los recursos disponibles, tanto genéticos como alimentarios. Dentro de los caracteres que posibilitan la obtención de producciones integrales económicamente viables se encuentran precisamente los caracteres de producción de leche.

Es reconocido en diferentes trabajos que revisan el comportamiento de las poblaciones cruzadas en el trópico, que la utilización de toros mestizos resulta un método eficaz y simple desde el punto de vista práctico para lograr el mantenimiento de poblaciones cruzadas a niveles intermedios *Bos taurus* X *Bos indicus*. Sin embargo, también se plantean las limitaciones en el uso eficaz de este método por las limitaciones existentes en disponer de toros cruzados con valor genético conocido [19]. También se ha planteado que en generaciones sucesivas de apareamientos entre animales cruzados se produce una pérdida de la heterosis inicial que sólo puede ser compensada a través de incrementos en la intensidad de selección que se aplique. No obstante, no existen suficientes evidencias prácticas en este sentido y quizás habría que valorar si estas pérdidas de heterosis son compensadas por las ventajas prácticas que presenta su uso en la población.

Precisamente como se explicó al inicio de este trabajo, la organización de la evaluación de los reproductores se concibió como parte integral de la estrategia general de cruzamientos y de particular importancia en los programas de formación de nuevas razas. Lógicamente este planteamiento partía de la premisa de contar con una población efectiva suficientemente amplia, así como de un adecuado nivel de organización en lo que se refiere al control de la producción y la organización de las pruebas.

En el Cuadro 5 se resumen los resultados productivos obtenidos en las dos primeras generaciones del proyecto Siboney de Cuba [12]. En estos resultados, aunque no pueden evaluarse de forma comparativa, hay indicaciones de que en los animales del primer apareamiento *interse* se produjo una disminución en los rendimientos productivos. Este hecho era de esperar ya que al producirse los primeros cruces, los toros utilizados sólo habían sido preseleccionados teniendo en cuenta la producción de sus padres y su propio comportamiento en la etapa de desarrollo y todavía no se contaba con los resultados de la prueba de progenie. Además, en esta primera fase no se aplicaba una intensidad de selección alta ya que el interés era de incrementar el número de animales lo más rápidamente posible. En el caso del 5/8 H 3/8 C, el semen utilizado provenía de toros Holstein de alto valor genético precisamente para garantizar la calidad de la población base que sería utilizada en la obtención de este nuevo genotipo.

La duración de la lactancia presentó un comportamiento similar en los dos genotipos dentro de rebaño, lo que se corresponde también con los valores que se presentan en los intervalos entre partos y evidencia que esta medida responde fundamentalmente a las condiciones de manejo a las que son sometidos los animales.

En estas evaluaciones se utilizaron todas las lactancias, independientemente de su duración, por lo que en la producción de leche 244 días se inclu-

CUADRO 5. RESULTADOS DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN EL GENOTIPO 5/8 H 3/8 C [12]

	Rebaño 1 (1898)		Rebaño 2 (3734)	
	Media ajustada	h^2	Media ajustada	h^2
Leche 244 d (kg)	3028	0.20	2582	0.22
Grasa 244 d (kg)	113	0.18	91	0.17
Leche total (kg)	3215	0.23	2871	0.21
Grasa total (kg)	120	0.21	271	0.17
Dur. Lactancia (d)	257	0.07	272	0.07

() número de observaciones

yen todos los registros de producción de los animales hasta ese momento de la lactancia. Los índices de herencia en todos los casos están dentro del rango informado en la literatura; inclusive en el análisis de registros de primera lactancia en una empresa de nivel medio de producción se encontraron valores superiores que oscilaron entre 0.26 y 0.31, estimados que justifican ampliamente su inclusión en los esquemas de selección (Cuadro 6).

No se realizaron las estimaciones de índice de herencia en el rebaño 1 por ser insuficiente el número de observaciones. Los errores estándar fueron bajos en el rebaño 2, lo que hace que estos estimados puedan considerarse confiables.

Los resultados correspondientes al proyecto de obtención del Mambí de Cuba [9, 10, 12] muestran un comportamiento muy similar a los encontrados en el Siboney. De hecho no era de esperar que existieran marcadas diferen-

CUADRO 6. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DEL PRIMER INTERSE EN EL SIBONEY DE CUBA [12]

	Rebaño 1 (1048)		Rebaño 2 (6992)	
	Media ajustada		Media ajustada	h^2
Leche 244 d (kg)	2570		2246	0.18
Grasa 244 d (kg)	91		79	0.18
Leche total (kg)	2809		2500	0.17
Grasa total (kg)	101		89	0.19
Dur. Lactancia (d)	257		271	0.09

() Número de observaciones

cias entre ellos pues genéticamente son genotipos similares. Este proyecto se ha desarrollado fundamentalmente en la provincia de Matanzas y también se han destinado efectivos suficientemente grandes como para garantizar el funcionamiento del mismo. En el Cuadro 7 se resumen algunos de los principales indicadores del comportamiento productivo en el primer apareamiento interse de animales $\frac{3}{4}$ H $\frac{1}{4}$ C. Esta evaluación se realizó con 11 515 registros de producción de leche correspondientes a 7 años en 40 vaquerías e hijas de 63 sementales. Los análisis estadísticos realizados en este proyecto siguieron una metodología similar a la utilizada en la evaluación del Siboney de Cuba.

Haciendo un balance global de los resultados obtenidos en ambos proyectos puede observarse que los niveles de producción resultan similares en las diferentes medidas estudiadas con excepción de la duración de la lactancia la que resulta superior en el caso del Mambí de Cuba [14]. Estos resultados obtenidos en rebaños independientes fueron ratificados en un trabajo experimental que se realizó para poder evaluar comparativamente tanto las poblaciones base como los primeros cruces entre sí de los proyectos Siboney y Mambí de Cuba. En este experimento que se desarrolló durante varios años fue posible hacer una evaluación del comportamiento de estos genotipos en sus características de crecimiento, reproducción, producción de leche, mortalidad y pérdidas totales, salud, mediciones corporales, entre otros rasgos, se encontró que al hacer la evaluación integral de estos cruzamientos no se evidenciaban diferencias entre ellos [11].

Trabajos más recientes [1] han evaluado el comportamiento del 5/8 H 3/8 C en otras características como el indicador leche/día de intervalo entre partos y producción de leche por vida, donde se encontraron valores de 8.4 kg/día y 17183 kg respectivamente en un análisis de 3678 hembras durante un período de 15 años. Estos valores resultan altamente satisfactorios y demuestran que la eficiencia reproductiva de los cruces puede combinarse con niveles en producción de leche con el fin de obtener los resultados esperados.

CUADRO 7. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN EL GENOTIPO MAMBÍ DE CUBA (PRIMER INTERSE) [9, 10]

	Media ajustada	h^2	E. S.
Leche 244 días (kg)	2461	0.25	0.04
Grasa 244 días (kg)	84	0.21	0.04
Leche total (kg)	2874	0.25	0.04
Grasa total (kg)	100	0.24	0.04
Dur. Lactancia (días)	300	0.09	0.02

Se han realizado otros estudios como parte de la evaluación del comportamiento de estos cruzamientos con el objetivo de determinar los factores de ajuste por edad más convenientes para aplicar en la selección de reproductores[2], utilizando volúmenes importante de información (36720 registros), donde además se incluyeron los datos correspondientes al uso de toros Siboney sobre hembras cruzadas de diferentes niveles de cruzamiento Holstein x Cebú. Los resultados obtenidos coinciden en gran medida con los presentados en este trabajo donde sólo se habían considerado los animales integrantes del proyecto, en particular en lo que se refiere a las fuentes de variación a considerar en las evaluaciones de estas poblaciones cruzadas, las que se han mantenido consistentes a medida que se ha incrementado el volumen de datos evaluados.

En esta breve síntesis se han presentado algunos de los trabajos que se han realizado en Cuba como parte de la ejecución del amplio programa de cruzamientos emprendido hace más de 30 años. Estos resultados corresponden en su gran mayoría a sistemas de producción donde se aplicaba la cría artificial de los terneros, y se disponía de suplementos para la hembra atendiendo a su nivel de producción de leche, siguiendo un programa genético técnicamente fundamentado y evaluado sistemáticamente a fin de realizar los ajustes necesarios en el momento adecuado. De aquí que, estos proyectos de formación de nuevas razas hayan podido desarrollarse satisfactoriamente y que sus resultados se hayan aplicado masivamente en la población de forma exitosa.

Desde inicios de la década del 90, la ganadería cubana ha sufrido serias reducciones en la disponibilidad de insumos, lo que por supuesto ha motivado que se busquen tecnologías más acordes a las condiciones actuales. Esta situación lógicamente ha afectado los niveles productivos de los rebaños aunque el trabajo realizado durante el período precedente, sin lugar a dudas asegura contar con poblaciones genéticamente determinadas para continuar en trabajo dirigido y enfrentar las nuevas condiciones de producción.

En esta etapa se ha trabajado fuertemente en un programa de producción de alimentos para el ganado donde se contempla la siembra de king grass, caña y bancos de proteínas entre otros aspectos, con el objetivo suministrar a nivel de unidad el alimento necesario para el logro de producciones económicamente sustentables. Este trabajo buscando mayor disponibilidad de alimento para el ganado ha estado acompañado de otros cambios en el manejo como, por ejemplo, el uso de diferentes sistemas de amamantamiento del ternero según el genotipo y las condiciones de la unidad. Estas transformaciones ya empezaron a brindar sus resultados como los que pueden encontrarse en la finca Amanecer, situada en un rebaño de la provincia La Habana, la que ha

CUADRO 8. PRINCIPALES INDICADORES OBTENIDOS EN LA FINCA AMANECER HASTA 1995 [15]

Vacas en ordeño en el año	295
Producción anual	53369 litros
Producción diaria/vaca	6 litros
Litros de leche/há/año	3215
Producción total/día	146 litros
Litros de leche/há/día	8.8
Se trabaja con sistema de amamantamiento del ternero	

probado exitosamente que se pueden obtener buenos resultados productivos con tecnologías de bajos insumos [15].

En el Cuadro 8 se brindan algunos de los resultados obtenidos con animales Siboney de Cuba y otras gradaciones de cruzamientos Holstein x Cebú, aunque en el futuro sólo se trabajará con el Siboney.

Como puede apreciarse, a pesar de los profundos cambios tecnológicos introducidos, se trabaja en la búsqueda de soluciones que permitan lograr resultados productivos eficientes sobre bases sustentables. Estos resultados pertenecen a una unidad de avanzada de todo este movimiento y en este momento se cuenta con numerosas vaquerías que transfieren estas tecnologías, buscando siempre la correspondencia que debe existir entre el genotipo y el ambiente. Los resultados que se obtengan en esta nueva etapa podrán contribuir a lograr un mayor conocimiento sobre los sistemas de doble propósito en el área.

VI. LITERATURA CITADA

- [1] Evora, J.C. Longevidad del Siboney de Cuba. Revista ACPA 15 (2) : 13. 1996.
- [2] Evora, J.C.; Ribas, M.; Gutiérrez, M.; García, R. Factores de ajuste de la producción de leche por edad en el Siboney y mestizo de Siboney. Revista ACPA 15 (2): 35. 1996.
- [3] González, C. Tasa y causales de eliminación en vacas mestizas. XII Reunión Latinoam. Prod. Animal. Campinas, Brasil, 200 Resumen. 1990.
- [4] López, D.; Planas, T.; León, C. Estudio preliminar del peso al nacer en el genotipo 5/8 Holstein 3/8 Cebú. II Reunión ACPA 200. Resumen. 1979.
- [5] López, D.; Planas, T.; Hernández, I. Edad y peso a la incorporación en novillas 5/8 Holstein 3/8 Cebú. Revista de Producción Animal. 4: 38. 1981.

- [6] López, D. Evaluación comparativa de cuatro genotipos lecheros cruzados en dos sistemas de alimentación. Mem. II Congreso Mundial de Genética Aplicada. Madrid. 1982a.
- [7] López, D. Caracterización de la población base de un nuevo genotipo lechero tropical: El Siboney de Cuba. Tesis PhD. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. 1982b.
- [8] López, D.; Ruíz, C.; Planas, T. Informe final de tema de investigación. Producción de carne vía rebaños lecheros. Instituto de Ciencia Animal. Mimeo 20 pp. 1985.
- [9] López, D.; Ruíz, C. Factores que afectan el comportamiento reproductivo en el 5/8 Holstein 3/8 Cebú. Rev. Cub. Cienc. Agric. 21: 223. 1987.
- [10] López, D. New dairy breeds in Cuba. Revista Brasileira de Genética 12 (3): 231. 1989.
- [11] López, D. Informe final de etapa de investigación 507-25. Instituto de Ciencia Animal. Mimeo. 22 pp. 1990.
- [12] López, D.; Gutiérrez, M.; Pérez, M. Comportamiento productivo en el genotipo Siboney de Cuba. XII Reunión Latinoam. Prod. Animal. Campinas, Brasil, 209, Resumen. 1990.
- [13] López, D. Relación entre rasgos de crecimiento y producción de leche para incrementar la eficiencia económica global. Ponencia IX Forum de Ciencia y Técnica. 10 pp. 1993.
- [14] López, D. Cruzamientos en Cuba. Experiencias y perspectivas. Simposium sobre Utilización de razas y tipos bovinos creados y desarrollados en Latinoamérica y el Caribe. XV Reunión ALPA, Maracaibo, Venezuela. 24. 1997.
- [15] Planas, T. Finca Amanecer, donde se aprende haciendo. Revista ACPA 15 (2): 26. 1995.
- [16] Prada, N. Programa Nacional de Mejoramiento Genético Vacuno. Revista ACPA 3: 20. 1983.
- [17] Schellenberg, R.; Weniger, J. Sistemas de producción de leche y carne en fincas ganaderas de la costa atlántica de Colombia. PROMEGAN Convenio Colombo-Alemán. Informe Técnico No. 5. Colombia 218 pp. 1985.
- [18] Seré, C.; Schellenberg, R.; Estrada, R. Ganadería doble propósito. Diagnóstico de sistemas de las provincias centrales, Panamá. Estudio Cooperativo B.N.P. y C.I.A.T. Información preliminar, C.I.A.T. Cali, Colombia. 1982.
- [19] Teodoro, R. L.; de Matos, A. Cruzamientos de bovinos para producción de leche y carne En: Fernández-Baca (ed). Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano. FAO. pp 211. 1992.
- [20] Vaccaro, R.; Vaccaro, L.. Nivel de producción en primera lactancia y descarte por reproducción en hembras Holstein . III Cong. Venez. Zoot. San Cristóbal, F10 .(Resumen). 1983.
- [21] Vaccaro, L.. Evaluación y selección de bovinos de doble propósito. En: S. Fernández-Baca (ed). Avances en la producción de leche y carne en el Trópico Americano. FAO pp. 169. 1992.