

FACTORES GENÉTICOS Y NO GENÉTICOS QUE AFECTAN LA  
PRODUCCIÓN DE BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO

I INTRODUCCIÓN

II FINCAS: UBICACIÓN Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN

III DATOS

IV RESULTADOS

V AGRADECIMIENTO

VI LITERATURA CITADA

**Lucía Vaccaro**  
**Humberto Mejías**  
**Armando Pérez**

## I. INTRODUCCION

Existe una escasez notoria de información científica sobre los aspectos biológicos de bovinos de doble propósito, a pesar de su importancia numérica, económica y social en el trópico americano.

Información confiable sobre los factores que afectan las distintas características productivas es indispensable para el desarrollo de estas poblaciones. Ella permite estimar el valor genético de los animales individuales con precisión, e identificar los problemas biológicos que limitan los niveles productivos.

El presente trabajo tiene como objetivo presentar los resultados de un análisis reciente de datos generados por el Proyecto UCV-CIID-IICA en Venezuela, como contribución a conocimientos en esta área.

## II. FINCAS: UBICACIÓN Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El Proyecto se lleva a cabo en fincas particulares, seleccionadas en base al sistema de producción (doble propósito) y al interés del productor en colaborar con la investigación. Cada finca genera información relevante a uno, o más, de los objetivos del Proyecto. Las fincas se encuentran en los Estados de Apure, Falcón, Guárico y Táchira, a menos de 150 msnm, con una excepción (350 msnm). Las temperaturas son uniformes y altas (26-27°C), con épocas lluviosas y secas claramente definidas. Todas las fincas producen leche mediante el ordeño y destinan los machos para carne, aunque éstos no siempre son terminados en las mismas explotaciones. Los animales se mantienen a pastoreo. Una descripción del manejo y alimentación ha sido reportado (1), resaltándose la alta variabilidad en la intensidad de uso de insumos externos. Se considera que las fincas cooperadoras son representativas del rango de intensidades de explotación encontradas dentro del sistema de doble propósito en Venezuela y, aparte de su tamaño (120 vacas, en promedio) que es grande, son también típicas de las existentes en muchas otras partes del trópico americano.

### III. DATOS

Se utilizaron 5553 registros de vacas en 12 de los rebaños cooperadores, recopilados en visitas mensuales a las fincas. La información incluyó: producción de leche por lactancia, duración de la lactancia y días vacía en todos los casos, incluyéndose los datos de lactancias de cero y pocos días de duración. Además, se incluyeron pesos de becerros corregidos a cuatro meses y mortalidad hasta esa edad en caso de las 10 fincas que usaron amamantamiento restringido. Los registros corresponden a partos ocurridos entre los años 1990 y 1993. Las vacas fueron clasificadas en tres grandes grupos raciales: acebuadas, y de mediano o alto grado de herencia europea, derivadas de un amplio rango de razas, predominando la influencia de Brahman, Holstein y Pardo Suizo, con poca participación de criollos. El análisis se realizó mediante modelos lineales que incluyeron los factores finca, año y época de año de parto, número de parto y grupo racial, más las interacciones involucrando grupo racial.

### IV. RESULTADOS

El Cuadro I muestra los promedios globales de las características productivas estudiadas. El nivel de producción de leche alcanzado (1396 kg/lactancia) es cercano al promedio nacional en Venezuela y los demás países en Sudamérica tropical. Si bien información sobre leche es relativamente bien documentada en la literatura, datos confiables de promedios y variación de duración de lactancia (225 días), días vacía (139 días), peso y mortalidad de becerro hasta cuatro meses (71 kg, 8.9%), y natimortos (0.5%) son mucho más escasos. Los resultados apoyan la conclusión de que lactancias cortas, lento crecimiento y pérdidas de becerros son los aspectos del comportamiento productivo que más limitan la eficiencia del sistema. El valor medio de días vacía (139), equivalente a 13.6 meses entre partos, no es excesivo y sugiere que la fertilidad no es generalmente un problema serio en los rebaños estudiados.

**Cuadro I. Valores medios<sup>1</sup> de características productivas en 12 rebaños venezolanos de doble propósito (n= 5553)**

|                     | Promedio | Error típico |
|---------------------|----------|--------------|
| Producción de leche |          |              |
| kg/lactancia        | 1396     | 38           |
| Días                | 225      | 5            |
| Días vacia          | 139      | 6            |
| Becerro             |          |              |
| Peso a 4 meses (kg) | 71       | 1            |
| Mortalidad (%)      |          |              |
| Al nacer            | 0.5      | 0.5          |
| 0-4 meses           | 8.9      | 1.5          |

<sup>1</sup> Ajustados por cuadrados mínimos

#### 4.1 EFECTO DE FINCA

'Finca' fue la principal causa de variación en todas las características, salvo natimortos, confirmando los resultados obtenidos en todos los demás estudios realizados por el Proyecto. El Cuadro II muestra los promedios extremos obtenidos para las explotaciones dentro de las dos zonas geográficas principales (Apure, Guárico y Falcón), resaltándose las grandes diferencias en el comportamiento productivo entre fincas, aún dentro de zonas geográficas muy reducidas y donde los recursos disponibles son aparentemente similares.

La magnitud de la diferencia entre fincas, dentro de zonas, hace recalcar el potencial que existe para aumentar los niveles de productividad en la mayoría de las explotaciones. Sin embargo, llama la atención que las fincas sobresalientes en la producción de leche suelen no estar entre los primeros en fertilidad, peso o sobrevivencia del becerro, de manera que el progreso integral de la explotación requiere atención simultánea a cada uno de estos aspectos.

**Cuadro II. Valores medios<sup>1</sup> extremos para características productivas de bovinos de doble propósito en dos zonas, de acuer-**

| Zona:                  | Apure/Guárico <sup>2</sup> |      | Falcón <sup>3</sup> |      |
|------------------------|----------------------------|------|---------------------|------|
|                        | Max.                       | Min. | Max.                | Min. |
| Producción de leche    |                            |      |                     |      |
| kg/lactancia**         | 1080                       | 556  | 2972                | 897  |
| Días**                 | 256                        | 153  | 286                 | 170  |
| Días vacia             | 189                        | 98   | 150                 | 103  |
| Becerro                |                            |      |                     |      |
| Peso a 4 meses (kg)**  | 87                         | 61   | 76                  | 65   |
| Mortalidad (%):        |                            |      |                     |      |
| Al nacer <sup>NS</sup> | 0.6                        | 0    | 2.8                 | 0.3  |
| 0 - 4 meses**          | 9.9                        | 1.7  | 26.1                | 6.9  |

<sup>1</sup> Ajustados por cuadrados mínimos.

<sup>2</sup> Datos de siete fincas.

<sup>3</sup> Datos de cinco fincas.

#### 4.2 EFECTO DEL AÑO DE PARTO

El Cuadro III muestra la tendencia en los niveles productivos desde el inicio del Proyecto en 1990 hasta 1993. Llama la atención que la presencia del Proyecto a través de los años fue asociada con una disminución en la producción de leche. Al mismo tiempo, se mejoró la fertilidad y el peso del becerro, mientras que altas pérdidas de becerros en 1991 y 1992 disminuyeron en 1993. Estos resultados deben interpretarse en el contexto de la economía venezolana durante del tiempo bajo consideración. Es probable que la reducción en 12% en la producción de leche entre 1990 y 1993 tuviese que ver con el incremento drástico en el costo de insumos, sobre todo en los alimentos concentrados que aumentaron de precio en 270% durante el mismo período. La mejora en la fertilidad (13%), el aumento en el peso del becerro (10%) y la reducción en la mortalidad en 1993 son satisfactorios, en vista del énfasis puesto constantemente por el Proyecto en estas características.

Tal vez la importancia de estos resultados resida en señalar muy claramente que la intervención tecnológica tiene relativamente poca influencia sobre mejoras en la producción, frente a la poderosa influencia de cambios en la política agropecuaria nacional, sobre todo en lo referente a costos y precios.

**Cuadro III. Efecto de año de parto sobre las características principales (valores medios ajustados)**

| Característica       | Año de parto |      |      |      | Signi-<br>ficancia |
|----------------------|--------------|------|------|------|--------------------|
|                      | 1990         | 1991 | 1992 | 1993 |                    |
| Producción de leche  |              |      |      |      |                    |
| kg/lactancia         | 1481         | 1420 | 1378 | 1301 | **                 |
| Días                 | 241          | 225  | 214  | 217  | **                 |
| Días vacia           | 146          | 147  | 136  | 127  | **                 |
| Peso de becerro (kg) | 68           | 69   | 70   | 75   | **                 |
| Mortalidad (%):      |              |      |      |      |                    |
| Al nacer             | 0            | 0.2  | 0.9  | 0.8  | NS                 |
| 0-4 meses            | 5.8          | 11.4 | 11.9 | 6.6  | *                  |

\*\* P &lt; .05

\*\* P &lt; .01

#### 4.3 EFECTO DE ÉPOCA DE AÑO DE PARTO

Los efectos de época de año (Cuadro IV) son de interés, debido a su relativamente limitada importancia a pesar de la diferencia climática marcada que existe entre épocas en la región. Se observa que lactancias iniciadas en la época seca son asociadas con 6% más leche, pero con mayores (12%) intervalos entre parto y concepción.

No hubo efecto sobre peso ni sobrevivencia de los becerros.

Esta información ha sido complementada por un estudio detallado de la factibilidad de establecer una época de monta en éstos rebaños, asumiendo que la fuerte distinción climática entre las épocas lluviosa y seca tendría como resultado la conveniencia de agrupar los partos en la época más propicia del año (E. Romero, datos inéditos). Sin embargo, los resultados mostraron poca diferencia entre grupos de meses a través del año, y una inconsistencia entre la épocas más propicias para la producción de leche en comparación con fertilidad, sobrevivencia y crecimiento de los becerros. Además hubo diferencias marcadas entre fincas dentro de zonas en cuanto a la época más idónea. La conclusión fue que el establecimiento de una época de monta no era claramente justificable a nivel de finca, y mucho menos a nivel de localidad, bajo esas condiciones.

**Cuadro IV. Efecto de época del año de parto sobre las características principales (valores medios ajustados)**

| Característica       | Epoca de parto |          | Significancia |
|----------------------|----------------|----------|---------------|
|                      | Seca           | Lluviosa |               |
| Producción de leche  |                |          |               |
| kg/lactancia         | 1439           | 1352     | *             |
| Días                 | 228            | 221      | NS            |
| Días vacía           | 147            | 131      | **            |
| Peso de becerro (kg) | 70             | 71       | NS            |
| Mortalidad (%):      |                |          |               |
| al nacer             | 0.8            | 0.2      | NS            |
| 0 - 4 meses          | 9.0            | 8.8      | NS            |

\*  $P < .05$   
 \*\*  $P < .01$

#### 4.4 EFECTO DE NÚMERO DE PARTO

Número de parto tuvo efectos importantes sobre todas las características, salvo mortalidad de becerro (Cuadro V). En general, el efecto de edad fue curvilíneo. Las vacas de primer parto mostraron claras desventajas en comparación con las adultas en cuanto a la producción de leche (12%), peso de becerro (10%) y especialmente en días vacía (61%). La mayor duración de la lactancia en las primerizas probablemente fue asociada con su tardía concepción. Los resultados hacen resaltar la necesidad de tomar número de partos en cuenta en la evaluación de animales individuales, y compararlos entre contemporáneos, especialmente en el caso de las primerizas.

#### 4.5 EFECTO DE GRUPO RACIAL

El Cuadro VI muestra los promedios ajustados para los tres grupos raciales, tomando todas las fincas en conjunto. Las vacas de mediano grado de herencia europea (M) produjeron significativamente más leche en lactancias de mayor duración que los otros grupos, con niveles de fertilidad y mortalidad de becerro similares a las vacas acebuadas (B). Si bien los becerros de las vacas B pesaron más que los de madres M a cuatro meses, no *fué suficiente como para anular la superioridad de las vacas M en leche*. Se resalta que las vacas B fueron primeras en orden de superioridad para días vacía, peso y sobrevivencia del becerro, y que las de alto grado de herencia europea (A) no sobresalieron en ninguna de las características estudiadas.

**Cuadro V. Efecto del número de parto sobre las características principales (valores medios ajustados)**

| Característica       | Número de parto |      |      |      |      |      | Significancia |
|----------------------|-----------------|------|------|------|------|------|---------------|
|                      | 1               | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    |               |
| Producción de leche: |                 |      |      |      |      |      |               |
| kg/lactancia         | 1379            | 1462 | 1550 | 1410 | 1363 | 1207 | **            |
| Días                 | 246             | 235  | 240  | 221  | 209  | 197  | **            |
| Días vacía           | 182             | 150  | 135  | 129  | 113  | 124  | **            |
| Peso de becerro (kg) | 67              | 69   | 71   | 74   | 72   | 71   | **            |
| Mortalidad (%):      |                 |      |      |      |      |      |               |
| al nacer             | 0.5             | 0.5  | 0.7  | 0.3  | 0    | 0.7  | NS            |
| 0 - 4 meses          | 9.2             | 11.0 | 8.2  | 8.2  | 10.1 | 6.9  | NS            |

\*\* P &lt; .01

**Cuadro VI. Efecto de grupo racial sobre las principales características productivas (valores medios ajustados E.T.)**

| Característica       | Grupo racial    |           |           | Significancia |
|----------------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|
|                      | Cruces europeos |           |           |               |
|                      | Acebuado        | Mediano   | Alto      |               |
| n:                   | 918             | 2341      | 2027      |               |
| Producción de leche: |                 |           |           |               |
| kg/lactancia         | 1268(48)        | 1465(28)  | 1387(78)  | **            |
| Días                 | 220(6)          | 236(3)    | 214(9)    | **            |
| Días vacía           | 130(7)          | 133(4)    | 147(13)   | NS            |
| Peso de becerro (kg) | 74(1)           | 70(1)     | 68(2)     | **            |
| Mortalidad (%):      |                 |           |           |               |
| al nacer             | 0.1(0.5)        | 0.7(0.4)  | 0.9(1.3)  | NS            |
| 0-4 meses            | 7.2(1.8)        | 10.1(1.2) | 12.7(2.1) | NS            |

\*\* P &lt; .01

NS Efecto no significativo

Sin embargo, los grupos raciales se comportaron en forma diferente en las distintas fincas, dando lugar a una interacción grupo racial x finca altamente significativa. El Cuadro VII ilustra algunos ejemplos típicos donde se relaciona el comportamiento productivo de los tres grupos genéticos con el nivel global de producción en las fincas (excluyendo la tomada por los becerros). En las dos fincas con niveles menores a 1000 kg de leche, las vacas M no mostraron ninguna ventaja sobre las B (finca 2) o fueron superiores en la producción de leche pero inferiores en las demás características (finca 1). A los niveles de aproximadamente 2000 y 3000 kg en las fincas 16 y 13, las vacas M y A produjeron cantidades similares de leche, pero las M mostraron ventajas consistentes con respecto a fertilidad, peso y sobrevivencia de becerros. En la finca 13, el grupo acebuado fue relativamente pequeño y altamente seleccionado. Sin embargo, los datos muestran el potencial de éstos animales bajo condiciones favorables. Llama la atención que aún en la finca de mayor nivel productivo (No. 13), las vacas A no fueron significativamente superiores a las M en la producción de leche o fertilidad, y fueron inferiores en cuanto al peso y sobrevivencia de los becerros.

De estos resultados, se destaca la importancia de tomar en cuenta un conjunto de características productivas, y no solamente la producción de leche, en la evaluación comparativa de distintos grupos raciales. La evidencia de éstos rebaños venezolanos indica que el cruzamiento no es necesariamente justificable a bajos niveles de intensidad del sistema productivo, sobre todo donde el productor tenga interés especial en la fertilidad de las vacas y el peso y sobrevivencia del becerro. A mayores niveles de intensidad, los animales M son más productivos y aún a niveles altos que soportan alrededor de 3000 kg de leche por lactancia, no son superadas por las vacas A.

**Cuadro VII. Ejemplos del comportamiento productivo<sup>1</sup> de los tres principales grupos raciales en fincas con diferentes niveles de producción lechera**

| Finca Nº    | Leche<br>kg /lact.<br>x global | Característica <sup>2</sup> | Grupo Racial |         |      |
|-------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------|---------|------|
|             |                                |                             | Acebuado     | Mediano | Alto |
| 2<br>(172)* | 578                            | Leche                       | 599          | 508     | -    |
|             |                                | Dias vacia                  | 144          | 140     | -    |
|             |                                | Peso de becerro             | 63           | 63      | -    |
|             |                                | Mortalidad                  | 7.2          | 7.8     | -    |
| 1<br>(488)  | 727                            | Leche                       | 610          | 842     | 832  |
|             |                                | Dias vacia                  | 134          | 145     | 186  |
|             |                                | Peso de becerro             | 66           | 61      | 62   |
|             |                                | Mortalidad                  | 7.7          | 10.1    | 16.3 |
| 16<br>(377) | 2152                           | Leche                       | 2271         | 2011    | 2175 |
|             |                                | Dias vacia                  | 105          | 92      | 125  |
|             |                                | Peso de becerro             | 74           | 78      | 77   |
|             |                                | Mortalidad                  | 1.6          | 12.1    | 14.9 |
| 13<br>(326) | 2951                           | Leche                       | 2634         | 2992    | 3226 |
|             |                                | Dias vacia                  | 150          | 128     | 138  |
|             |                                | Peso de becerro             | 74           | 68      | 62   |
|             |                                | Mortalidad                  | 18.7         | 24.6    | 36.3 |

<sup>1</sup> Valores medios ajustados por cuadrados mínimos.

\* Número de observaciones en parentesis.

<sup>2</sup> Leche: kg de leche/lactancia; Peso de becerro ajustado por sexo y a cuatro meses de edad;

La ventaja de las vacas M para uso en sistemas de este tipo coincide con la mayoría de la evidencia de la literatura. Menos esperado fue el excelente comportamiento del grupo acebuado (que fue primero en orden de mérito para fertilidad, peso y sobrevivencia del becerro). Las vacas A no se justificaron en ninguna de las fincas, lo cual contrasta con su importancia numérica en la muestra (38%). Los grupos B, M y A fueron conformados de una manera gruesa en el presente estudio, en muchos casos en base a la apariencia externa del animal y agrupando vacas de distintos niveles

precisos de herencia europea así como de diferentes razas. Sin embargo, es evidente que existen diferencias importantes en comportamiento productivo entre grupos grandes con distintos grados aproximados de herencia europea. La elección acertada del grupo racial, definido de esta manera, en concordancia con las condiciones ambientales imperantes, puede jugar un rol importante en la mejora de la eficiencia biológica y económica de estos sistemas de producción.

## V. AGRADECIMIENTO

Se reconoce el apoyo económico del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), Canadá, así como la participación activa de los dueños de las fincas cooperadoras, en la realización de esta investigación.

## VI. LITERATURA CITADA

1. Vaccaro, L., R. Vaccaro, O. Verde, R. Alvarez, H. Mejías, L. Rios y E. Romero. 1992. Características productivas para evaluar explotaciones y vacas en sistemas de doble propósito. *Turrialba* 42: 14-22.